

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

УДК 664-404.8:664.292:637.412

Спеціальність 05.18.16 – технологія харчової продукції
Технічні науки

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Кондратюк Наталія Вячеславівна,
кандидат технічних наук, доцент

ЗАСВІДЧУЮ ІДЕНТИЧНІСТЬ ЦЬОГО
ПРИМІРНИКА З ІНШИМИ ПРИМІР-
НИКАМИ ДИСЕРТАЦІЇ, ПОДАНОЇ
ДО СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ
РАДИ № 088.01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР

ОНИЩЕНКО В.М.

Харків 2017

№01566330*

АНОТАЦІЯ

Степанова Т.М. Технологія желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих. – Кваліфікаційно-наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки України, Харків, 2017.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв (НЖСС).

У дисертації наведено результати аналізу сучасних тенденцій у виробництві харчових продуктів із желейною структурою, окреслено перспективи використання нових видів гелеутворювачів, що стало підґрунтям розробки технології десертної продукції на основі пектину низькоетерифікованого амідованого (ПНЕА). Показано перспективність та актуальність використання ПНЕА в технології НЖСС та спрогнозовано доцільність їх використання в складі желе плодово-ягідного.

Науково обґрунтовано доцільність використання порошку яєчної шка-
ралупи (ПЯШ) як джерела вільних іонів Ca^{2+} в технологічних системах на основі ПНЕА.

Шляхом теоретичних та експериментальних досліджень визначено інноваційну стратегію розробки нового продукту, проведено аналітичні дослідження системи «ПНЕА – Ca^{2+} » та науково обґрунтовано механізм структуроутворення гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » за умов використання ПЯШ як джерела іонів Ca^{2+} .

Технологія желе плодово-ягідного на основі НЖСС розробляється з урахуванням інновацій у галузі виробництва солодких страв із желеподібною структурою, реалізуючи методи іонотропного гелеутворення, обґрунтовані параметри протікання якого дозволять сформулювати високі показники якості та харчової цінності нового продукту.

Гелеутворення ПНЕА обумовлено появою так званих «гель-точок» (галактуронатів кальцію), які виникають за рахунок реалізації хімічного потенціалу вільних іонів кальцію, що потрапили до розчину гідроколоїду в коло карбоксильних груп чотирьох піранозних форм пектинової кислоти та розпочинають утворювати хімічні зв'язки між молекулами полімеру. Утворення зв'язку відбувається за рахунок рівнозначного перерозподілу енергії зв'язування між зарядженою частинкою бівалентного металу та чотирма карбоксильними групами, скупченими навколо нього.

У результаті утворення просторової будови між карбоксильними групами чотирьох залишків галактуронової кислоти, що створюють різні ланцюги пектину, та іоном Ca^{2+} відбувається зв'язок, який, прогнозовано, носить координаційний характер.

Іон Ca^{2+} виступає в ролі елемента, що зв'язує полімерні ланцюги пектину, та, у свою чергу, зменшує кількість водневих зв'язків і перетворює аморфний гель гідроколоїду на більш пружний та м'який.

Для створення просторової сітки гелю в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » можливе традиційне використання кальцієвмісних солей як неорганічного, так і органічного походження. Шкаралупу курячих яєць через достатню кількість кальцію можна рекомендувати для участі в створенні системи «ПНЕА – Ca^{2+} ». Зважаючи, що сіль CaCO_3 нерозчинна, було прийнято рішення про переведення кальцію в іонну форму шляхом розчинення в розчині з $\text{pH} < 7$. Було оглянуто такий перелік кислот як неорганічних (ортофосфорна, соляна, сірчана, азотна), так і органічних (яблучна, винна, бурштинова, оцтова, лимонна, аскорбінова). На підставі проведеного моніторингу органічних кислот було встановлено, що для використання в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » прийнятною та економічно вигідною є лимонна кислота.

Ураховуючи, що CaCO_3 ПЯШ має невисоку розчинність у воді – 0,0015 г/100 мл, прийнято рішення використовувати розчин лимонної кислоти для максимального переходу іонів Ca^{2+} у активну форму.

Досліджено кінетику вилучення іонів Ca^{2+} в 0,18%-му розчині лимонної кислоти залежно від ступеня подрібнення ПЯШ

Установлено, що CaCO_3 розчиняється у 0,18%-му розчині лимонної кислоти за кімнатної температури та переходить у форму кальцій цитрату.

Після потрапляння ПНЕА до системи розчиненого в кислому середовищі ПЯШ відбувається реакція утворення галактуронату кальцію. Іони Ca^{2+} переходять із нерозчинної солі CaCO_3 до малорозчинної – кальцій цитрату.

Визначено залежність часу розчинення ПЯШ у розчині лимонної кислоти від ступеня подрібнення та швидкості комплексоутворення з ПНЕА.

Раціональний час розчинення ПЯШ знаходиться в межах 180...200 с, що має також середні показники швидкості реакції комплексоутворення в межах 2,0...2,3 моль/л×с.

За стехіометрією, для повного протікання процесів вивільнення іонів Ca^{2+} з ПЯШ та їх зв'язування з залишками галактуронової кислоти в матриці пектину необхідно взяти співвідношення ПНЕА:ПЯШ:лимонна кислота як 1:0,06:0,07 відповідно. Аналітично та експериментально доведено доцільність внесення ПЯШ у кількості 0,1% до складу НЖСС. Саме за цих співвідношень та умов протікання вищенаведених реакцій можна одержати гель із високими показниками якості.

Із метою визначення раціональної концентрації ПЯШ для встановлення оптимуму співвідношень ПНЕА:ПЯШ:лимонна кислота проведено дослідження структурно-механічних показників матричних гелів у діапазоні концентрації ПЯШ 0,05...0,2%.

Концентрації ПЯШ, за яких утворюються прозорі, м'які та еластичні гелі, що не піддаються синерезису тривалий час, знаходяться у діапазоні 0,05...0,1%.

Теоретично розраховано кількість залишків галактуронової кислоти, що міститься в концентраціях гелеутворювача 1,0 та 1,1% та дозволить у повному обсязі зв'язати кількість іонів бівалентного металу в кількості 0,1%,

вивільнених зі складу ПЯШ. Структурно-механічні властивості гелів за обох концентрацій кардинальних розбіжностей не мають, вологоутримувальна здатність упродовж установленого терміну зберігання є незмінною. Органолептична оцінка обох зразків однакова і має найвищі показники з-поміж зразків, виготовлених за інших концентрацій ПНЕА.

Визначено кінетику утворення гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від pH.

Найбільш інтенсивне наростання міцності гелів відбувається протягом перших $(40 \dots 60) \times 60$ с. У зразках із pH 2,8 наростання міцності відбувається швидше та коливається в діапазоні $(80 \dots 100) \times 60$ с, тоді як у зразках із pH 3,4 спостерігається повільніше наростання міцності гелів, яке знаходиться в діапазоні $(60 \dots 80) \times 60$ с, бо процес вилучення іонів Ca^{2+} відбувається повільніше.

Установлено, що раціональний вміст лимонної кислоти знаходиться у діапазоні 0,09...0,13%.

Установлено закономірності у формуванні структурно-механічних властивостей гелів на основі системи з НЖСС у межах стехіометричних співвідношень «ПНЕА – Ca^{2+} » від концентрації сахарози, яка зменшує ступінь гідратації молекул полісахариду за рахунок сорбції диполів води через водневі зв'язки з утворенням нестійкої міжфазної поверхні. Раціональний вміст сахарози знаходиться у діапазоні 10...16%. Розроблено технологічну схему виробництва НЖСС, що реалізується за наступними варіантами: НЖСС-1 (з кислотою) та НЖСС-2 (без кислоти). Визначено основні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники НЖСС.

Установлено вплив рецептурних компонентів на процес гелеутворення та показники якості желе плодово-ягідного на основі НЖСС; визначено рецептурний склад нової продукції; розроблено технологічні схеми виробництва желе; науково обґрунтовано терміни зберігання готової продукції.

Згідно з ТУ У 10.8-04718013-012:2015 НЖСС має термін зберігання не більше ніж 12 місяців (за $t \leq 20^\circ\text{C}$, $W_{\text{нов.}} = 70 \pm 5\%$), виробництво желе плодово-

во-ягідного зводиться до обґрунтування параметрів внесення напівфабрикату до традиційних харчових систем та встановлення їх рецептурного складу.

Розроблено технологію желе плодово-ягідного: «ПіК» (вишневий, апельсиновий та лимонний) на основі сухих концентратів соків – вишневого, апельсинного, лимонного; «ПіК Преміум» (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі рідких концентратів соків – вишневого, апельсинного, лимонного; «ПіК Преміум Фреш» (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону.

Установлено, що розроблені желе плодово-ягідні на основі НЖСС-1 із використанням сухих концентрованих соків «ПіК» (апельсиновий, вишневий та лимонний), НЖСС-2 та рідких концентрованих соків «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий та лимонний) і плодово-ягідної сировини «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий та лимонний) мають високі органолептичні показники, що доводить їх споживну цінність, прогнозує високий рівень попиту на цей вид продукції та визначає як конкурентоспроможну на ринку аналогічних продуктів.

Із метою дослідження харчової цінності визначалися хімічний та мінерально-вітамінний склад готової продукції. Також були встановлені зміни під час зберігання готових желе плодово-ягідних.

Встановлено терміни придатності желе плодово-ягідного (за $t = 4 \dots 6^\circ\text{C}$ – до 12 год).

Досліджено показники безпеки зразків нових желе плодово-ягідного на основі НЖСС, фактичні значення яких знаходяться в межах допустимих норм. Розроблено рекомендації до їх використання.

Прослідковано подовження термінів зберігання готової продукції на основі НЖСС. На підставі проведеного аналізу як консервант для розроблених желе плодово-ягідних на основі НЖСС обрано бензоат натрію, рекомендована кількість до внесення якого складає 0,05%. Термін придатності желе плодово-ягідного за умови використання консерванту та герметичної упаковки (за $t = 4 \dots 6^\circ\text{C}$) – до 90 діб.

Підтверджено соціальний ефект від упровадження технології НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі, який полягає в розширенні асортименту желейних страв із підвищеною харчовою цінністю та зниженим вмістом цукру, що виготовляються в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості.

Доведено економічну доцільність упровадження розроблених пропозицій на підприємствах харчової промисловості в закладах ресторанного господарства, а також привабливість наукових розробок як об'єкта інвестиційних вкладень.

Визначено, що впровадження технології НЖСС у закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості дозволить одержати господарюючому суб'єкту прибуток у розмірі 6,0...6,3 тис. грн на кожен тону реалізованої продукції. Розраховано собівартість 100 порцій желе плодово-ягідного на основі НЖСС, що становить 325...350 грн, залежно від асортименту.

Доведено, що цей напівфабрикат і продукти на його основі є доступними для широких верств населення з різним рівнем доходу, можуть бути використані в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості як доповнення до харчових раціонів.

Виконано комплекс робіт із упровадження результатів дослідження. Розроблено та затверджено ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желеючі для солодких страв» та ТІ до ТУ У 10.8-04718013-012:2015. Нові технології впроваджено у діяльність ПП «Синтез» та ТОВ «Гудвіл Інвест», результати дослідження – в освітній процес СНАУ.

Ключові слова: желе плодово-ягідне, низькоетерифікований амідований пектин, порошок яєчної шкаралупи, кальцій, напівфабрикат желеючий, солодкі страви.

ANNOTATION

Stepanova T.M. Technology of fruit-berry jelly based of semi-finished jelly products. – Manuscript.

Thesis for Candidates degree by specialty 05.18.16 – Technology of Food Products. – Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ministry of Education and Science, Kharkiv, 2017.

This thesis is devoted to the scientific justification of fruit-berry jelly technology based on the semi-finished jelly products for sweet dishes (SJPSD).

The thesis presents the results of current trends analysis in food products of jelly structure and also determines the prospects for the use of new gelling agents. It has become the basis for the development of technology of dessert products based on low-esterified amidated pectin (PLEA). The prospects and relevance of PLEA used in the technology of SJPSD were shown and the expediency of their use in the fruit-berry jelly composition was predicted.

The feasibility of using egg shell powder (ESP) as a source of free ions of Ca^{2+} in technological systems based on PLEA was scientifically proved.

An innovative strategy for the development of a new product through the theoretical and experimental research has been identified. The analytical research of the system of «PLEA – Ca^{2+} » was conducted and the mechanism of gel «PLEA – Ca^{2+} » structure formation, where ESP was used as a source of Ca^{2+} ions, was scientifically proved.

The technology of fruit-berry jelly based on SJPSD is developed taking into account the innovation in the field of production of sweet dishes with gelatinous structure by implementing methods of ionotropic gel formation, where the parameters of this process will allow to form high indicators of quality and nutritional value of the new product.

Gel formation of PLEA takes place due to the presence of «gel-points» (calcium galacturonate). They can be found as a result of the extraction of the chemical potential of free calcium ions that interact with the solution of hydrocolloid being a

part of the carboxyl groups of four pyranose forms of pectinic acid and begin to form the chemical bonds between polymer molecules. The formation of the bonds takes place due to the equitable redistribution of the binding energy between the charged particle of the bivalent metal and the four carboxyl groups located around it.

As a result of the formation of the spatial structure between the carboxyl groups of the four residues of galacturonic acid, which create different chains of pectin, and the Ca^{2+} ion we can trace a bond which has a predictable coordinating nature.

Ion Ca^{2+} acts as the element that binds the polymeric chains of pectin, reduces the amount of the hydrogen bonds and converts the amorphous gel of the hydrocolloid into more elastic and soft.

To create spatial gel nets in the system of «PLEA – Ca^{2+} », calcium-containing salts, both inorganic and organic, can be used. A chicken egg shell, due to the sufficient amount of calcium, can be recommended for participation in the creation of the «PLEA – Ca^{2+} » system. Taking into consideration that the salt of CaCO_3 is insoluble, it was necessary to convert calcium into an ionic form by dissolving it in a solution with $\text{pH} < 7$. We have investigated such acids as both inorganic (orthophosphoric, hydrochloric, sulfuric, nitric) and organic (malic, tartaric, succinic, acetic, citric, ascorbic). On the basis of the monitoring of the organic acids it was concluded that citric acid is acceptable and economically advantageous to be used in the «PLEA – Ca^{2+} » system.

Considering that CaCO_3 ESP has low water solubility – 0,0015 g/100 ml, it was decided to use a solution of citric acid for the maximum transition of Ca^{2+} ions into the active form.

The kinetics of Ca^{2+} ions extraction in a 0.18% solution of citric acid, depending on the grinding degree of ESP, was studied.

It was established that CaCO_3 is dissolved in a 0.18% solution of citric acid at room temperature and becomes calcium citrate.

After the infiltration of PLEA into the system of ESP, dissolved in the acid media, the formation of calcine galacturonate takes place. Ions of Ca^{2+} extend from the insoluble salts of CaCO_3 into the low-soluble calcium citrate.

The dependence of the time of ESP dissolution in the solution of citric acid on the grinding degree and the speed of complexation with PLEA was determined.

The rational dissolution time of ESP is within the period of 180 ... 200 s, which also has average characteristics of the rate of reaction of complex formation in the range of 2.0...2.3 moles/liter $\times$ s.

According to stoichiometry, for the process of Ca^{2+} ions extraction from ESP and their binding to the residues of galacturonic acid in the pectin matrix to be complete, it is necessary to imply the ratio of PLEA: ESP: citric acid as 1:0.06:0.07 respectively. The necessity of introducing ESP in the amount of 0.1% to the SJPSD was analysed and proved experimentally. A high-quality gel with ratios and conditions of the above-mentioned reactions can be obtained. In order to determine the rational concentration of ESP and in a move to establish the optimum relations of PLEA:ESP:citric acid the study of structural and mechanical parameters of matrix gels in the range of ESP concentration 0,05...0,2% was conducted.

The number of «gel points», as well as the locations of the chemical bonding between calcium ions and carboxyl groups situated nearby, increases and the gel frame becomes stronger.

The ESP concentrations, used to create the transparent, soft and elastic gels that are not exposed to syneresis for a long time, are in the range of 0.05...0.1%.

The amount of galacturonic acid residues, contained in the concentrations of the gelling agent 1.0 and 1.1%, is theoretically calculated. It allows to associate the amount of ions of bivalent metal in the amount of 0.1% released from ESP fully. The structural mechanical properties of gels at both concentrations do not have the drastic differences, the moisture retaining ability during the established shelf life is unchanged. The organoleptic evaluation of both samples is the same and has the highest values among the samples produced at other concentrations of PLEA.

The kinetics of gel formation on the basis of the «PLEA–Ca²⁺» system depending on the pH has been determined.

The dense gels strength increase takes place during the first $(40...60) \times 60$ s. In the samples with pH 2.8, the strength increase is faster and varies in the range of $(80...100) \times 60$ s. While samples with pH of 3.4 show a slower growth of gel strength, which is in the range of $(60...80) \times 60$ s, because the process of extracting of Ca²⁺ ions is slower.

It was found out that the rational content of citric acid is in the range of 0.09 ... 0.13%.

The regularities in the formation of structural and mechanical properties of gels on the basis of the system with SJPSD in the stoichiometric ratios of «PLEA–Ca²⁺» from the concentration of sucrose were established. It reduces the degree of hydration of the polysaccharide molecules by absorbing water dipoles through the hydrogen bonds to form an unstable interphase surface. The rational content of sucrose is in the range of 10...16%. A technological scheme of SJPSD production has been developed. It can be fulfilled using the following options: SJPSD-1 (with acid) and SJPSD-2 (without acid). The basic organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of SJPSD are determined.

The influence of the prescription elements on the gelation process and the quality indicators of fruit-berry jelly on the basis of SJPSD was established. The prescription elements of new products were determined. The technological schemes of jelly production have been developed. The terms of finished products storage were substantiated scientifically.

According to TU U 10.8-04718013-012:2015 SJPSD has the shelf life within 12 months (by $t \leq 20^\circ\text{C}$, $W_{\text{air}} = 70 \pm 5\%$). The produce fruit and berries jelly it is essential to substantiate the application of the semifinished products parameters in the framework of the traditional food systems and establish their prescription elements.

The technology of fruit-berry jelly, such as «PiC» (cherry, orange and lemon) based on dry juice concentrates – cherry, orange, lemon; «PiC Premium» (cherry,

orange and lemon) based on liquid juice concentrates – cherry, orange and lemon; «PiC Premium Fresh» (cherry, orange and lemon) based on natural fruit and berry raw materials – cherry, orange and lemon, was developed.

It was proved that the fruit-berry jelly based on SJPSD-1 with the use of dry juice concentrates such as «PiC» (orange, cherry and lemon), SJPSD-2 and liquid juice concentrates such as «PiC Premium» (orange, cherry and lemon) and natural fruit and berry raw materials such as «PiC Premium Fresh » (orange, cherry and lemon) has high quality organoleptic parameters, which proves their consumer value, predicts a high level of demand for this type of product and determines the competitiveness of the similar products in the market.

To establish the nutritional value of the finished product, the chemical and mineral vitamin composition was determined. The changes which occur during the storage of the finished fruit-berry jelly were also defined.

The shelf-life of fruit-berry jelly (at a $t = 4...6^{\circ}\text{C}$ – up to 12 hours) was determined.

The safety indexes of the new fruit-berry jelly, based on SJPSD and containing the actual values within the limits of the acceptable terms, were investigated. The recommendations for their use was developed.

The extension of the shelf life of the finished products based on SJPSD has been observed. According to the analysis conducted, the sodium benzoate, aimed to be used as a preservative for the fruit-berry jelly based on SJPSD, was selected. Its recommended amount amounts up to 0.05%. The shelf life of fruit-berry jelly can be prolonged up to 90 days with the use of the preservatives and sealed packaging (at a $t = 4...6^{\circ}\text{C}$).

The social effect of the introduction of SJPSD technology and fruit-berry jelly based on it is proved. It consists of expanding of the range of jelly foods with high nutritional value and reduced sugar content, which are produced in restaurants and at food industry enterprises.

The economic feasibility of introducing the developed proposals at the enterprises of the food industry and in the restaurant industry has been proved. The

attractiveness of the scientific developments as objects of the investments has also been proved.

It was determined that the implementation of the technology of SJPSD in the restaurant industry and at food industry enterprises will allow the economic entity to receive a profit in the amount of 6.0 ... 6.3 thousand UAH for each ton of products sold. The cost of 100 servings of fruit and berry jelly on the basis of SJPSD was calculated, which makes 325 ... 350 UAH, depending on the assortment.

It is proved that products based this semi-finished product and this product itself are available for people with different income levels and can be used in restaurants and at food industry enterprises as additions to food rations.

A range of works, aimed to implement the results of the research, was conducted. The TU U 10.8-04718013-012:2015 «Semi-finished jelly products for sweet dishes» and TI to TU U 10.8-04718013-012:2015 were developed and approved. The new technologies are implemented in the activity of PE «Syntez» and LLC «Gudvil Invest», and the results of the study are introduced in the educational process of SNAU.

Keywords: fruit-berry jelly, low-esterified amidated pectin, eggshells powder, calcium, semi-finished jelly product, sweet dishes.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Степанова Т. М., Пивоваров П. П., Пивоваров Є. П., Кондратюк Н. В. Перспективи використання цитрусових плодів у складі гелеподібної десертної продукції на основі системи «альгінат натрію-пробіотичні мікроорганізми» // Наукові праці. Одеса: Одеська нац. акад. харч. технол., 2013. Вип. 44. Том 2. С. 118–120. *Внесок здобувача: постановка задач дослідження, здійснено теоретичний аналіз гелеподібної десертної продукції, встановлено перспективи використання цитрусових плодів у технології желеподібної десертної продукції, узагальнено результати.*

2. Степанова Т. М., Пивоваров Е. П., Кондратюк Н. В. Перспективы использования яичной скорлупы в технологии сладких блюд на основе пектина // Нові рішення в сучасних технологіях: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014. Вип. 17. С.175–180. **Стаття у фаховому виданні України, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.** *Внесок здобувача: досліджено технологічні системи з використанням порошку яєчної шкаралупи в структуроутворенні з низькоетерифікованим амідованим пектином.*

3. Stepanova Tetiana, Kondratjuk Natalia, Pyvovarov Pavlo, Pyvovarov Yevgen. Modeling of low calorie pectin-based product composition // Ukrainian Food Journal, 2015. Vol. 4. Is. 1. P. 40-49. **Стаття у фаховому виданні України, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.** *Внесок здобувача: визначена роль низькоетерифікованого амідованого пектину в формуванні властивостей гелевих систем за участі іонів кальцію, одержаних шляхом кислотного гідролізу з порошку яєчної шкаралупи.*

4. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Пивоваров Є. П. Вплив сахарози на структурно-механічні властивості системи на основі «напівфабрикату драглеутворюючого для желейних виробів» // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. Вип. 3/10 (75). С. 49-54. **Стаття у фаховому виданні України, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.** *Внесок здобувача: одержано та проаналізовано експериментальні дані щодо впливу сахарози на процес желеутворення в системах на основі НЖСС.*

5. Степанова Т. М. Наукове обґрунтування ролі системи «NEA resin:Ca²⁺» у формуванні асортименту низькокалорійної кулінарної продукції // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х.: ХДУХТ, 2015. Вип. 1 (21). С. 325–331.

6. Степанова Т. М. Инновационные идеи в технологии сладких железированных блюд на основе плодово-ягодного сырья // Нові рішення в сучасних технологіях: зб. наук. пр./ Нац. техн. ун-т «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ», 2015.

Вип. 17. С.108-113. **Стаття у фаховому виданні України, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.**

7. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Довгополова О. О. Пектини та пектиновмісна сировина для покращення імунного статусу людини шляхом відновлення кишкової мікрофлори // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю, 5-6 листопада 2013 р.: матеріали / Одеська нац. акад. харч. технол. Одеса: ОНАХТ, 2013. С. 73–74. *Внесок здобувача: розкрито доцільність використання пектино-вмісної сировини в технології харчової продукції з метою підвищення імунного статусу людини в процесі відновлення кишкової мікрофлори*

8. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Гришакова А. М. Натуральні барвники та ароматизатори в желейній десертній продукції для дітей та дорослих // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю, 5-6 листопада 2013 р.: матеріали / Одеська нац. акад. харч. технол. Одеса: ОНАХТ, 2013. С. 136-137. *Внесок здобувача: обґрунтовано використання натуральних барвників та ароматизаторів у технології десертної продукції з желеподібною структурою.*

9. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В. Вивчення процесу гелеутворення в системі «NEA pectin:Ca²⁺» // Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві: Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 12-14 листопада 2014 р.: тези доп. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х.: ХДУХТ, 2014. С. 37. *Внесок здобувача: досліджено особливості структуроутворення в системі «ПНЕА – Ca²⁺»; встановлено вплив технологічних чинників на структурно-механічні властивості систем гелів.*

10. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Федірко А. О. Проблема кальцієдефіциту серед молоді та способи її подолання // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: VII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю, 4-5 листопада 2014 р.:

матеріали / Одеська нац. акад. харч. технол. Одеса: ОНАХТ, 2014. С. 71–72.
Внесок здобувача: визначено доцільність використання джерел вільних йонів кальцію в технології солодких страв із підвищеною харчовою цінністю і зниженою калорійністю.

11. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Удянська Ю. О. Особливості приготування солодких желейних виробів на основі системи «NEA rectin: Ca²⁺» // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: VI Все-укр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю, 4-5 листопада 2014 р.: матеріали / Одеська нац. акад. харч. технол. Одеса: ОНАХТ, 2014. С. 134. *Внесок здобувача: визначено роль та взаємовплив рецептурних компонентів на процес гелеутворення в системі «ПНЕА:Ca²⁺» з метою одержання солодких страв із високими органолептичними показниками та харчовою цінністю.*

12. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Дубовик О. В. Вивчення особливостей драглеутворення в системі «NEA rectin-Ca²⁺» // Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу: Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 листопада 2014 р.: матеріали / Полтав. ун-т екон. та торг. Полтава: ВНЗ Укоопспілки «ПУЕТ», 2014. С. 40–41. *Внесок здобувача: досліджено процес іонотропного гелеутворення між карбоксильними групами низькоетерифікованого амідованого пектину та вільними іонами кальцію, який завершується формуванням стійких хелатних комплексів із подальшим одержанням термостабільних гелів із заданими структурно-механічними властивостями.*

13. Степанова Т. М. Особливості використання поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату для желейних виробів // Харчові технології, хлібопродукти та комбікорми: Міжнар. наук.-практ. конф., 16-17 вересня 2015 р.: матеріали / Одеська нац. акад. харч. технол. Одеса: ОНАХТ, 2015. С. 72–73.

14. Stepanova T., Kondratiuk N., Piwoszarow P., Piwoszarow E. Opracowanie niskokalorycznego strukturuwanego produktu kompleksowego

działania // Nowe rozwiązania naukowe i techniczne przemysł spożywczy: międzynarodowa konferencja naukowa, 2-3 Marzec 2015 r.: materiały / Inst. Biotechn. Przem. Roln.-Spoż. Lwów: Spolom, 2015, P. 85-92. *Внесок здобувача: узагальнено результати досліджень матричних гелів під час розробки низькокалорійного структурованого продукту.*

15. Stepanova T. M., Kondratiuk N. V, Bobr O. V. Pectin-calcium gels research within in vitro system // Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results: Intern. Scient. and Pract. Conf., 15-18 March 2016: materials / Academic Society of Michal Baludyansky. Bratislava: LLC Interservice, 2016. P. 134-135. *Внесок здобувача: проведено експериментальні дослідження пектино-кальцієвих гелів у системі «in vitro», узагальнено результати.*

16. Stepanova T. M., Kondratiuk N. V, Sliusar D. M. The research of physical and structural-mechanical properties of fruit-berry jelly samples based on «LEAP – Ca^{2+} » system // World Science: Intern. Scient. and Pract. Conf., 27–28 October 2016: materials / Intern. Educ. Cent. Dubai: RS Global, 2016. P. 43–44. *Внесок здобувача: проведено експериментальні дослідження процесу іонотропного желеутворення у середовищі на основі системи «ПНЕА- Ca^{2+} », проаналізовано структурно-механічні властивості желе плодово-ягідного на основі системи «ПНЕА- Ca^{2+} », узагальнено результати.*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	23
ВСТУП.....	24
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СОЛОДКИХ СТРАВ.....	31
1.1. Аналіз сучасного ринку гелеутворювачів для виготовлення желеподібних солодких страв	32
1.2. Теоретичні аспекти використання гелеутворювачів полісахаридної природи в технології желе плодово-ягідного.....	44
1.3. Аналітичні передумови гелеутворення за участі пектину низькоетерифікованого амідованого.....	49
1.4. Обґрунтування вибору джерела іонів Ca^{2+} для структуроутворення	54
1.5. Моніторинг кислот для розчинення CaCO_3	61
1.6. Сучасні тенденції розширення асортименту солодких страв із желеподібною структурою.....	65
Висновки за розділом 1.....	67
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	69
2.1. Організація, предмети та матеріали дослідження.....	69
2.2. Методи дослідження.....	72
Висновки за розділом 2.....	74
РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ ЖЕЛЮЮЧИХ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ	75
3.1. Обґрунтування рецептурного складу напівфабрикатів желюючих для солодких страв.....	75
3.1.1. Визначення інноваційного задуму розробки напівфабрикатів желюючих для солодких страв.....	75
3.1.2. Обґрунтування вибору структуроутворювача.....	78
3.2. Теоретичне обґрунтування процесу іонотропного гелеутворення в	

системі «ПНЕА – Ca^{2+} ».....	83
3.3. Дослідження фізичних та структурно-механічних властивостей зразків на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » з метою забезпечення процесу гелеутворення.	91
3.3.1. Вплив сахарози на процес гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} ».....	101
3.3.2. Дослідження впливу температури гелеутворення на реологічні показники гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} ».....	106
3.3.3. Дослідження модельних гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » у системі <i>in vitro</i>	108
3.4. Наукове обґрунтування технологічного процесу виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв	109
3.5. Визначення основних органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників напівфабрикатів желюючих для солодких страв.....	113
3.6. Обґрунтування терміну зберігання напівфабрикатів желюючих для солодких страв	115
Висновки за розділом 3.....	118
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО НА ОСНОВІ НАПІВФАБРИКАТІВ ЖЕЛЮЮЧИХ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ...	119
4.1. Маркетингове дослідження та обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв.....	119
4.1.1. Маркетингове дослідження та обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв із використанням сухих концентратів соків.....	120
4.1.2. Обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв із використанням рідких концентратів соків.....	128
4.1.3 Розробка технологічної схеми виробництва желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв із використанням сухих та рідких концентратів соків.....	130
4.1.4. Обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв із використанням натуральної плодово-ягідної сировини.....	135

4.2. Визначення показників якості желе плодово-ягідного із використанням концентратів соків і плодово-ягідної сировини та їх змін під час зберігання...	142
4.3. Наукове обґрунтування подовження термінів зберігання готової продукції на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв	151
Висновки за розділом 4.....	155
РОЗДІЛ 5. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	157
5.1. Оцінка економічної ефективності технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв	157
5.2. Впровадження результатів дослідження в практику та навчальний процес...	172
Висновки за розділом 5.....	173
ВИСНОВКИ.....	175
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	177
ДОДАТКИ.....	192
Додаток А. Сертифікати якості на концентрати соків	193
Додаток Б. Нормативна та технологічна документація	197
Б. 1. Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи № 05.03.02-06/51287 від 18.11.2015 р. на технічні умови ТУУ 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв. Технічні умови».....	198
Б. 2. Технічні умови ТУУ 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв. Технічні умови».....	200
Б. 3. Технологічна інструкція з виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв до ТУУ 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв. Технічні умови».....	215
Додаток В. Акти дегустації.....	233
В. 1. Акти дегустації продукції в ПП «Синтез» м. Дніпро (від 30.09.2015 р.)....	234
В. 2. Акти дегустації продукції в ТОВ «Гудвіл-Інвест» м. Дніпро (від 15.10.2015 р.).....	243
Додаток Г. Довідки про участь у виставках, ярмарках, конференціях.....	252
Г.1. Довідка про участь у виставці-дегустації наукових розробок ХДУХТ в рамках кулінарного та кондитерського мистецтва, присвяченої Дню техноло-	

га (04.12.2014 р.).....	253
Г.2. Довідка про участь у виставці наукових розробок ХДУХТ, присвяченій Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді» (02.04. 2015 р.).....	256
Г.3. Довідка про участь у виставці наукових розробок ХДУХТ в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (14.04.2015 р.).....	259
Г. 4. Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках україно-польського проекту «Наукові пікніки в Україні» (22.04.2015 р.).....	262
Г.5. Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках першої спеціалізованої виставки-ярмарку «Життя в стилі Еко-Сумщина 2015» (05.09.2015 р.).....	265
Г.6. Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках першої спеціалізованої виставки-ярмарку «Життя в стилі Еко-Сумщина 2016» (10.09.2016 р.).....	269
Г.7. Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках заходу «АГРОДЕНЬ - 2016» (17.09.2016 р.).....	273
Додаток Д. Акти впровадження розробок	277
Д. 1. Акт впровадження науково-дослідної роботи ПП «Синтез» (від 30.09.2015 р.).....	278
Д.2. Акт впровадження науково-дослідної роботи ТОВ «Гудвіл-Інвест» (від 15.10.2015 р.).....	288
Д.3. Акт впровадження результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів (від 07.10.2015 р.).....	298
Д.4. Акт про випуск дослідно-промислової партії ПП «Синтез» (від 30.09.2015).....	301

Д.5. Акт про випуск дослідно-промислової партії ТОВ «Гудвіл-Інвест» (від 15.10.2015 р.).....	314
--	-----

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГДЛ – глюконо-дельта-лактон;

НЖСС – напівфабрикати желюючі для солодких страв;

ПВЕ – пектин високоетерифікований;

ПНЕ – пектин низькоетерифікований;

ПНЕА – пектин низькоетерифікований амідований;

ПЯШ – порошок яєчної шкаралупи;

РДН – рекомендована добова норма;

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

ВСТУП

Актуальність теми. Концептуальні зміни в харчуванні стають основою технологічних розробок. У зв'язку з цим з'являється необхідність у створенні нових харчових систем, збалансованих за мікро- та макронутрієнтами і таких, що можна адаптувати під різні смаки споживачів. Особливу популярність мають харчові продукти на основі гелеутворювачів. Теоретичні основи та практичні аспекти виробництва харчової продукції на основі гелів досліджувались у наукових школах провідних українських вчених П.П. Пивоварова, Ф.В. Перцевого, О.О. Гринченко.

Одним із перспективних та стратегічних сировинних ресурсів, що використовується в якості гелеутворювача є пектин, який володіє унікальними комплексоутворювальними властивостями, що позитивно впливають на холестериновий обмін в організмі, регулюють моторну функцію кишечника, стабілізують рН, врівноважують мінеральний склад та покращують якість мікрофлори шлунково-кишкового тракту, підвищуючи тим самим стійкість організму до дії алергенів та вірусів. Таким чином, використання пектину як гелеутворювача у виробництві харчової продукції має наукове та практичне значення.

Нещодавно пектин вилучали лише з плодів та овочів. На сьогодні це товарна форма, що виробляється з широкого спектру рослинної сировини і має різні технологічні властивості.

Широкий асортимент пектинів, що наразі існує, дозволяє одержати харчові системи з різними реологічними властивостями: від в'язко текучої неньютонівської рідини до щільного зміцненого або пружно-пластичного гелю. Крім того, пектини володіють низкою технологічних властивостей, зокрема, високою вологоутримувальною здатністю та тривалою стабільністю утворених систем.

На сьогодні знайшли досить широке застосування модифіковані пектини (низькоетерифіковані, у тому числі й амідовані), що мають високий хімічний потенціал до реалізації процесу іонотропного гелеутворення. Зв'язуючим

агентом можуть виступати іони Ca^{2+} , які доцільно одержувати з природних ресурсів, адже штучно одержані речовини досить складно і здебільшого негативно впливають на процеси метаболізму, асиміляції, дисиміляції речовин в організмі людини. Джерелом реакційно здатного кальцію є яєчна шкаралупа, адже основною складовою яєчної шкаралупи є кальцит – речовина природного органічного походження з комплексом мінеральних речовин. Це доведено низкою робіт, зокрема Г.М. Дьяконенко, Н.П. Коробової, С.Я. Корячкіної, О.С. Саломатова, Г.О. Осипової та виробниками харчових добавок до їжі «Тяньши», Solgar, IPAR.

Серед широкого асортименту продукції закладів ресторанного господарства особливу групу складає желеподібна десертна продукція, аналіз ринку якої вказує на перспективність розширення асортименту, просування її на продовольчий ринок України за підтримки фундаментальних і прикладних досліджень у цій галузі. Проте недостатній рівень індустріальної виробничої бази, широкого впровадження новітнього наукового доробку харчової науки, а також стійкі тенденції залучення до виробництва желейної продукції імпорتنих гелеутворювачів, зокрема на основі агару, фуцеларану, желатину, спонукає до пошуку сучасних вітчизняних ресурсів, яким є пектин, а для зв'язування і одержання твердих і пружних гелів цілком доцільно використовувати іони кальцію з яєчної шкаралупи.

У зв'язку з цим роботи з пошуку сировинних пектиновмісних ресурсів природного походження є актуальними, що також дає можливість розширення асортименту желеподібної продукції.

Для зручності проведення технологічного процесу імовірно є розробка сухих сумішей, що є напівфабрикатами для виробництва десертної продукції (сухі суміші для морозива, пудингів, киселів, кремів, желе). Однак, для ресторанного господарства цього замало. Ресторанна індустрія вимагає швидкості обслуговування, високої якості продукції, зменшення кількості ресурсо- та енерговитрат. Тому розробка технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв, що може бути адапто-

ваною для великої кількості рецептур інших десертів, є актуальною і необхідною для ресторанного господарства і харчового інжинірингу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до основних напрямів Сумського національного аграрного університету, Харківського державного університету харчування та торгівлі і Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, зокрема згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри харчових технологій за темою № 0113U0042 «Розробка технологій нових харчових продуктів лікувально-профілактичного призначення».

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка науково обґрунтованої технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв (НЖСС).

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- розробити технологію желе плодово-ягідного на основі НЖСС;
- встановити закономірності утворення гелів на основі пектину низькоетерифікованого амідованого (ПНЕА) та кальцію з порошку яєчної шкаралупи (ПЯШ) як рецептурних компонентів у складі желейних солодких страв;
- встановити закономірності та обґрунтувати технологічні параметри в системі за участю ПНЕА та ПЯШ;
- обґрунтувати технологію та рецептурний склад НЖСС;
- дослідити споживні властивості желе плодово-ягідного на основі НЖСС;
- здійснити комплекс організаційно-технологічних заходів із упровадження результатів дослідження у виробництво і визначити економічну ефективність від їх практичної реалізації.

Об'єкт дослідження – технологія желе плодово-ягідного на основі НЖСС.

Предмет дослідження – гелі та модельні системи на основі ПНЕА та кальцію з ПЯШ, НЖСС, желе плодово-ягідні на основі НЖСС.

Методи дослідження: аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, методи системного аналізу та синтезу, планування експериментальних робіт.

Наукова новизна одержаних результатів Проведено системне дослідження функціональних властивостей компонентів гелеутворювальної системи «ПНЕА – Ca^{2+} ». Встановлено закономірності одержання гелів шляхом іонотропного гелеутворення, що дозволило одержати наукову інформацію про фазовий стан компонентів та забезпечити утворення гомогенних гелів із заданими структурно-механічними властивостями.

Уперше науково обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання гелеутворювальної системи «ПНЕА – Ca^{2+} » за участі ПНЕА та кальцію, джерелом якого є ПЯШ, у технології НЖСС та одержання желе плодово-ягідних із високою харчовою цінністю та новими споживними властивостями.

Встановлено закономірності формування основних споживних властивостей НЖСС, визначено й узагальнено вплив рецептурних компонентів на зміну структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних властивостей модельних систем, напівфабрикатів і желе плодово-ягідного на їх основі.

Науково обґрунтовано склад ПЯШ, а також порядок його внесення до гелеутворювальних систем, виявлено ефективність використання лимонної кислоти в системах із контрольованими значеннями рН, обґрунтовано технологічні параметри гелеутворення на основі гелеутворювальної системи «ПНЕА – Ca^{2+} » із одержанням НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі. Науково обґрунтовано умови та терміни зберігання нової продукції.

Науково обґрунтовано параметри технологічного процесу під час виробництва НЖСС та желе плодово-ягідних на їх основі з використанням сухих та рідких концентратів соків, а також натуральної плодово-ягідної сировини, що забезпечують високі споживні властивості готової продукції.

Установлено закономірності зміни основних фізико-хімічних, структурно-механічних та мікробіологічних показників зразків желе плодово-ягідного на основі НЖСС під час зберігання.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію НЖСС на основі гелеутворювальної системи «ПНЕА – Ca^{2+} » і технологію желе плодово-ягідного на основі НЖСС зі зниженим вмістом цукру та високою харчовою цінністю. Розроблені технології дозволяють якісно доповнити раціон споживачів пектиновими речовинами, вітамінами (зокрема групи В та аскорбіновою кислотою), мікроелементами, а також розширити асортимент та впровадити у виробництво нові страви з високою харчовою цінністю, зниженим вмістом цукру та новими споживними властивостями.

Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію (ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв» та ТІ до ТУ У 10.8-04718013-012:2015).

Реалізація роботи. Здійснено впровадження технології НЖСС у ПП «Синтез» (м. Дніпро, акт від 30.09.2015 р.), ТОВ «Гудвіл Інвест» (м. Дніпро, акт від 15.10.2015 р) та желе плодово-ягідного з використанням НЖСС у ПП «Синтез» (м. Дніпро, акт від 30.09.2015 р.), ТОВ «Гудвіл Інвест» (м. Дніпро, акт від 15.10.2015 р.).

Випущено дослідно-промислові партії НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі. Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес Сумського національного аграрного університету (акт від 30.09.2015 р.).

Підтверджено соціальний та економічний ефекти від впровадження розробок. Розраховано собівартість 100 порцій желе плодово-ягідного на основі НЖСС, що становить 325...350 грн, залежно від асортименту.

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі проблеми, науковому обґрунтуванні та формулюванні мети, задач та програми дослідження; за безпосередньої участі здобувача проведено експериментальні дослідження, розроблено нормативну та технологічну документацію, здійснено

промислову апробацію та впровадження у виробництво розроблених технологій. Автором узагальнено результати дослідження та сформульовано висновки, підготовлено до публікації статті та тези.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та одержали позитивну оцінку на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів Харківського державного університету харчування та торгівлі (м. Харків, 2013-2015 рр.), VI та VII Всеукраїнських науково-практичних конференціях молодих учених та студентів із міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, ОНАХТ, 2013, 2014 рр.), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу», присвяченій 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу (м. Полтава, ПУЕТ, 2014 р.), Міжнародній науково-технічній конференції «Новітні науково-технічні рішення в харчовій промисловості» (м. Львів, Інститут біотехнології сільськогосподарської і харчової промисловості, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Харчові технології, хлібопродукти та комбікорми» (м. Одеса, ОНАХТ, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results» (м. Братислава, Академічне товариство М. Балудянського, 2016 р.), III Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific achievements and their practical application» (м. Дубаї, НДЦ з питань освіти RS Global, 2016 р.).

Нові види продукції були продемонстровані та позитивно оцінені на виставках-дегустаціях наукових розробок у Харківському державному університеті харчування та торгівлі (м. Харків, 2014-2015 рр.), виставці в межах україно-польського проекту «Наукові пікніки в Україні» (м. Харків, ХДУХТ, 2015 р.), виставках-ярмарках «Життя в стилі Еко Сумщина» (м. Суми, СНАУ,

2015, 2016 рр.), виставці в межах заходу «АГРОДЕНЬ - 2016» (м. Суми, СНАУ, 2016 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, у тому числі: 6 статей у наукових фахових виданнях України, серед них 4 – у виданнях, які включено до міжнародних наукометричних баз; 10 тез доповідей та матеріалів конференцій

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, 18 додатків. Основний зміст дисертації викладено на 152 сторінках друкованого тексту, містить 50 таблиць, 52 рисунки. Список використаних джерел містить 157 джерел, у тому числі 54 іноземних.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СОЛОДКИХ СТРАВ

На сучасному продовольчому ринку спостерігається розширення асортименту солодких страв зі зниженою калорійністю. Проте, у багатьох випадках, разом зі зниженням енергетичної, спостерігається зменшення харчової та біологічної цінностей.

Розширення діяльності у сфері виробництва солодких страв, передусім, пов'язане із зростанням їх популярності серед споживачів у багатьох країнах світу. Широкий спектр виробництва ґрунтується на модифікації якісного та варіації кількісного складу готового продукту. Гнучкість технологій солодких страв вимагає глибокого наукового вивчення, оскільки процеси недостатньо обґрунтованої та надмірної модифікації можуть мати досить негативні наслідки для організму людини, що їх постійно споживає.

Також викликає стурбованість рівень аліментарних захворювань різного ступеня тяжкості, якими за даними МОЗ України страждає 1,2 % співвітчизників, у тому числі й дітей. Унаслідок неправильного харчування кількість ожиріння II та III ступеня в дітей дошкільного та шкільного віку становить 1,5 %. Стрімко зростає захворюваність на цукровий діабет, зокрема серед дітей до 14 років кількість хворих становить 10,26 на 10 тис. населення, майже в 70% діагностують порушення роботи ШКТ [1].

Означені захворювання є наслідком недбалого ставлення до власного харчового раціону, кількості та якості споживаної їжі, умов її споживання тощо. Тому, досить актуальним є моніторинг наявної інформації про нові розробки та тенденції у напрямі створення технології таких харчових продуктів, які б мали найвищий рівень уподобання серед різних груп людей і одночасно мали б високу харчову цінність.

Таким чином, у даному розділі здійснено огляд літератури, у якій ідеться про технології нових продуктів харчування, що містять функціональ-

ні інгредієнти, які здатні сприяти зменшенню ризику аліментарних захворювань.

1.1. Аналіз сучасного ринку гелеутворювачів для виготовлення желеподібних солодких страв

У раціоні сучасної людини особливе місце відведено солодким стравам. Завдяки збалансованим смаковим властивостям за рахунок вмісту значної кількості цукру, плодово-ягідних компонентів (свіжі ягоди та фрукти, фруктові та ягідні соки, пюре, сиропи, варення), переважно ніжній консистенції і привабливому зовнішньому вигляду, вони є досить популярними серед населення. Солодкі страви, як правило, завершують прийом їжі, тому слід підкреслити, доцільність їх легкого засвоєння організмом людини.

За ступінь засвоюваності солодких страв переважно відповідають такі сировинні компоненти рецептури: цукор, жири, яйця, молоко, вершки тощо. Однак, ці інгредієнти роблять смачні страви висококалорійними. Разом із цим, стрімко зростає попит на цю групу продукції через зниження рівня життя населення, адже споживання висококалорійних та легкозасвоюваних страв є одним із найдешевих способів перекусити.

Використання в рецептурному складі вищенаведених страв плодово-ягідної сировини значно знижує енергетичну та підвищує харчову цінність готової продукції завдяки високому вмісту вітамінів, органічних кислот, біологічно-активних речовин, макро- та мікроелементів. Також солодкі страви на основі плодово-ягідної сировини багаті на ліпотропні речовини та метіонін, холін, інозит, які нормалізують жировий обмін [2].

Незважаючи на перераховані переваги вказаної групи солодких страв, їх споживання може бути досить обмеженим серед населення, оскільки висока калорійність рецептурних компонентів, вміст легкозасвоюваних вуглеводів категорично протипоказані людям із надмірною масою тіла, гіподинамі-

єю, ендокринними, серцево-судинними, а також захворюваннями органів ШКТ.

Виробництво желейних солодких страв в умовах ресторанного господарства набуває значного розвитку за рахунок удосконалення класичних технологій, застосування нових інгредієнтів та впровадження енергозощаджувального обладнання. Хоча більшість із них має складну і трудомістку технологію приготування, невеликий термін реалізації (від 6 до 12 годин за наявності холодильного обладнання на підприємстві), попит на цю групу продукції зростає. Класифікація солодких страв наведена на рис. 1.1 [3].

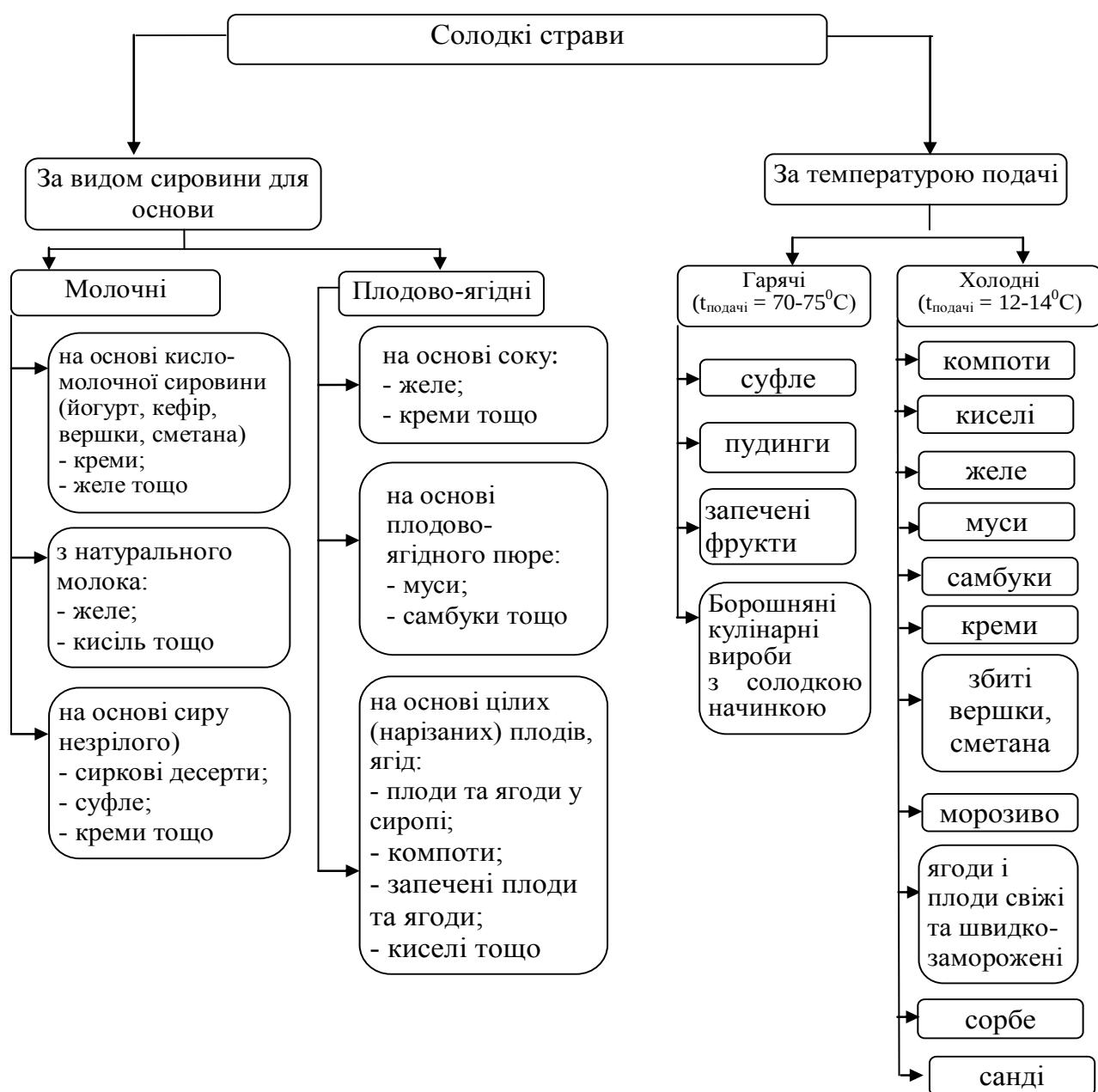


Рис. 1.1. Класифікація солодких страв

Як видно з рисунку 1.1., окрему групу складають желейні солодкі страви: киселі, желе, муси, самбуки, креми.

Об'єднуючим фактором для желейних солодких страв є використання гелеутворювачів, що впливають на формування структури кулінарної продукції.

Гелеутворювачі – це речовини, які за певних умов здатні утворювати тривимірні структури гелю, при чому для кожного з них за різних концентрацій утворюються різні структури. Наприклад за мінімальних концентрацій агару (0,2...0,3%) утворюються ламкі термообернені гелі, за більш високих його концентрацій (1,0...2,0%) – структури ущільнюються та значно довше утримують вологу. Ще одним показовим чинником гелеутворення є температура, причому деякі види гелеутворювачів (агар, пектин) формують сітку гелю за умов остигання (30...42°C), желатин – за умов охолодження (0...4°C). Крім того, температурний режим початку гелеутворення є показовим фактором. Так, для желатину потрібне лише доведення до кипіння, а для гелеутворювачів полісахаридної природи – короткочасне кип'ятіння [4].

Більшість відомих гелеутворювачів мають полісахаридну природу та походять із наземних рослин або водоростей та є рослинними гідроколоїдами, білкової природи лише один – желатин тваринного походження [5].

Гелі є дисперсними системами з рідким дисперсійним середовищем, у яких частинки дисперсної фази утворюють просторову структурну сітку. Гелі є твердоподібними «желеподібними» тілами, що здатні зберігати форму та виявляють пружні (еластичні) та пластичні властивості.

Зважаючи на те, що гелі практично є закріпленою формою колоїдного розчину, золю, для перетворення золю в гель необхідно, щоб між розподіленими в рідині молекулами почали діяти сили, що викликають міжмолекулярну взаємодію. Це може відбуватися по-різному: зниженням кількості розчинника за рахунок випаровування; зниженням розчинності розподіленої речовини за рахунок хімічної взаємодії; додаванням речовин, що сприяють утво-

ренню зв'язків і поперечній взаємодії; зміною температури і регулюванням величини рН [6].

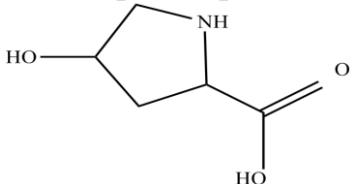
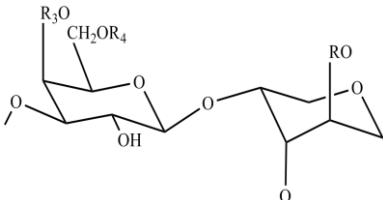
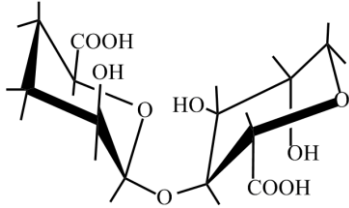
У сучасній харчовій технології використовується широкий спектр гелеутворювачів, як білкової, так і полісахаридної природи, властивості та подальше застосування яких обумовлене низкою визначальних факторів (табл. 1.1.) – походженням, хімічною будовою тощо.

Диференціювання гелеутворювачів відбувається залежно від їх природи, реакційних груп, молекулярної маси, активної концентрації, необхідної для гелеутворення, тощо. Із наведених даних у табл. 1.1. наочно видно, що пріоритетними гелеутворювачами, зокрема з точки зору їх активної концентрації, є гелеутворювачі полісахаридної природи та желатин.

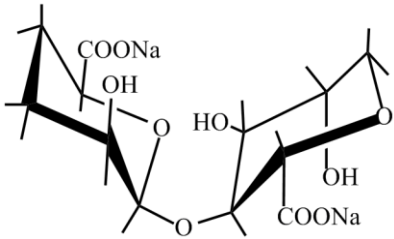
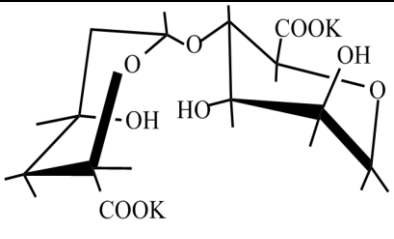
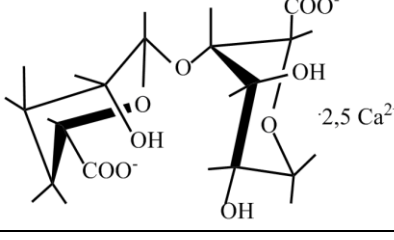
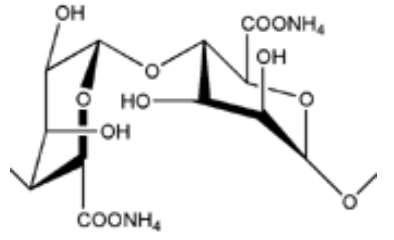
Проте, незважаючи на доступність і широке застосування желатину в технології солодких страв, він має деякі недоліки: желатин у низці методів мікробіологічних досліджень є поживним середовищем для культивування мікроорганізмів. У зв'язку з цим, страви на основі желатину можуть бути сприятливим середовищем і для розвитку патогенних мікроорганізмів. Умови гелеутворення желатину не дозволяють застосовувати пастеризацію, що є необхідним для продукції тривалого зберігання. Походження сировини для виробництва желатину зумовлює також релігійні обмеження, щодо споживання продукції на основі цього гелеутворювача [6]. Наявність своєрідного запаху та кольору желатину в деяких випадках потребує додаткового внесення смако-ароматичної сировини та призводить до підвищення калорійності готової продукції в разі використання легкозасвоюваних цукрів, а також підвищення собівартості продукції.

Таблиця 1.1.

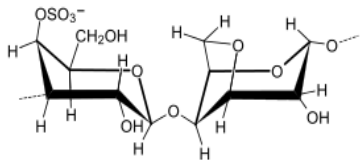
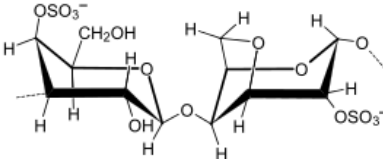
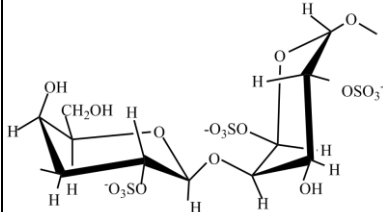
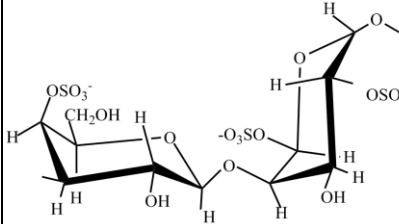
Властивості гелеутворювачів харчових систем

Назва гелеутворювача	Основна хімічна складова	Молекулярна маса, ум. од.	Активна концентрація, %, не менше	Роль у харчових системах	Застосування
1	2	3	4	5	6
Желатин E-441	Гідроксіпролін 	50 000 – 70 000	1,0	Гелеутворення за рахунок неповного гідролізу колагену, термонеозворотні гелі	Гелеутворювач желевної продукції, заливок для консервів, засіб для капсулювання, освітлювач у виноробстві
Агар E-406	3,6-ангідро- α -L-галактоза 	11 000 – 25 000	0,5	Гелеутворення за рахунок водневих зв'язків, що з'єднують полімерні молекули, термотропні, термозворотні гелі	Гелеутворювач пастильно-мармеладних виробів, заливок для консервів, вологоутримувальний агент хлібобулочних виробів
Солі альгінової кислоти	β -D-мануронова кислота, α -D-гулууронова кислота 	32 000 – 600 000	0,5	Іонотропне гелеутворення в наявності іонів Ca^{2+} термонеозворотні гелі	Гелеутворювач, стабілізатор десертів, плавленого сиру, виробів із кисломолочного сиру, соусів, м'ясних консервів, морозива, засіб для капсулювання, вологоутримувальний агент хліба та кондитерських виробів, комплексоутворювач

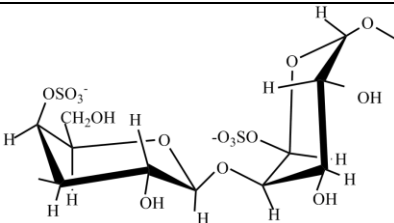
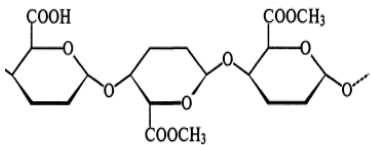
Продовження таблиці 1.1.

1	2	3	4	5	6
Альгінат натрію E-401		32 000 – 600 000	0,5	Іонотропне гелеутворення в присутності іонів Ca^{2+} термoneзворотні гелі	Гелеутворювач, стабілізатор десертів, плавленого сиру, виробів із кисломолочного сиру, соусів, м'ясних консервів, морозива, засіб для капсулювання, вологоутримувальний агент хліба та кондитерських виробів, комплексоутворювач
Альгінат калію E-402		32 000 – 600 000	0,5		
Альгінат кальцію E-404		32 000 – 600 000	0,5		
Альгінат амонію E-403		32 000 – 600 000	0,5		

Продовження таблиці 1.1.

1	2	3	4	5	6
κ - карагінан E-407	D-галактоза та 3,6-ангідро-D-галактоза 	200 000 – 400 000	0,2	Сумісне термічне та іонотропне гелеутворення за наявності іонів K ⁺ , термoneзворотні гелі	Фруктові та овочеві консерви, плавлені сири, кисломолочні продукти, морозиво, м'ясні вироби, соуси
ι - карагінан E-407		200 000 – 400 000	0,2	Сумісне термічне та іонотропне гелеутворення за наявності іонів Ca ²⁺ термoneзворотні гелі	
λ - карагінан E-407		200 000 – 400 000	0,2	Утворює гелі за наявності білків	Загущення молочних продуктів
ν - карагінан		200 000 – 400 000	0,2	Біологічний попередник ι -карагінану	Синтез ι -карагінану

Закінчення таблиці 1.1.

1	2	3	4	5	6
μ – карагінан		200 000 – 400 000	0,2	Біологічний попередник κ -карагінану	Синтез κ -карагінану
Пектин Е-440	α- D-галактуринова кислота 			Термотропне та іотропне гелеутворення залежно від ступеня етерифікації	Загущувач, гелеутворювач, стабілізатор, вологоутримувальний агент
Високоетерифікований (ВЕ) пектин	> 50 % COOH груп етерифіковано OCH ₃	50 000 – 80 000	0,3	Термотропне гелеутворення за наявності кислоти та цукру	Кондитерські, пастильні вироби, стабілізація кисломолочних напоїв
Низькоетерифікований (НЕ) пектин	< 50 % COOH груп етерифіковано OCH ₃	35 000 – 50 000	0,5	Іотропне гелеутворення за наявності іонів Ca ²⁺ , термонеозворотні гелі	Загущувач, стабілізатор консистенції кисломолочних продуктів, термостійких начинок, вологоутримувальний агент хліба та кондитерських виробів
Низькоетерифікований амідований НЕА пектин	< 50 % COOH груп етерифіковані OCH ₃ і < 25 % COOH груп амідовані NH ₂	20 000 – 35 000	0,4	Іотропне гелеутворення чутливе до іонів Ca ²⁺ , термонеозворотні гелі	Виробництво желевної продукції з низьким рівнем цукру

Водночас, використання наведених водоростевих гелеутворювачів, у сучасних харчових технологіях тягне за собою значне збільшення собівартості продукції, зважаючи на походження описаного виду сировини та обмеженість останнім часом ресурсів морської флори [7].

Пектини – гетерополімери з високою молекулярною масою, основу яких (60 %) складають залишки галактуранової кислоти. Кислотна група може бути вільною (у вигляді простої солі натрію, калію, кальцію або амонію) або природно етерифікованою метанолом [8; 9]. Класифікація пектинів наведена на рис. 1.2. [8].

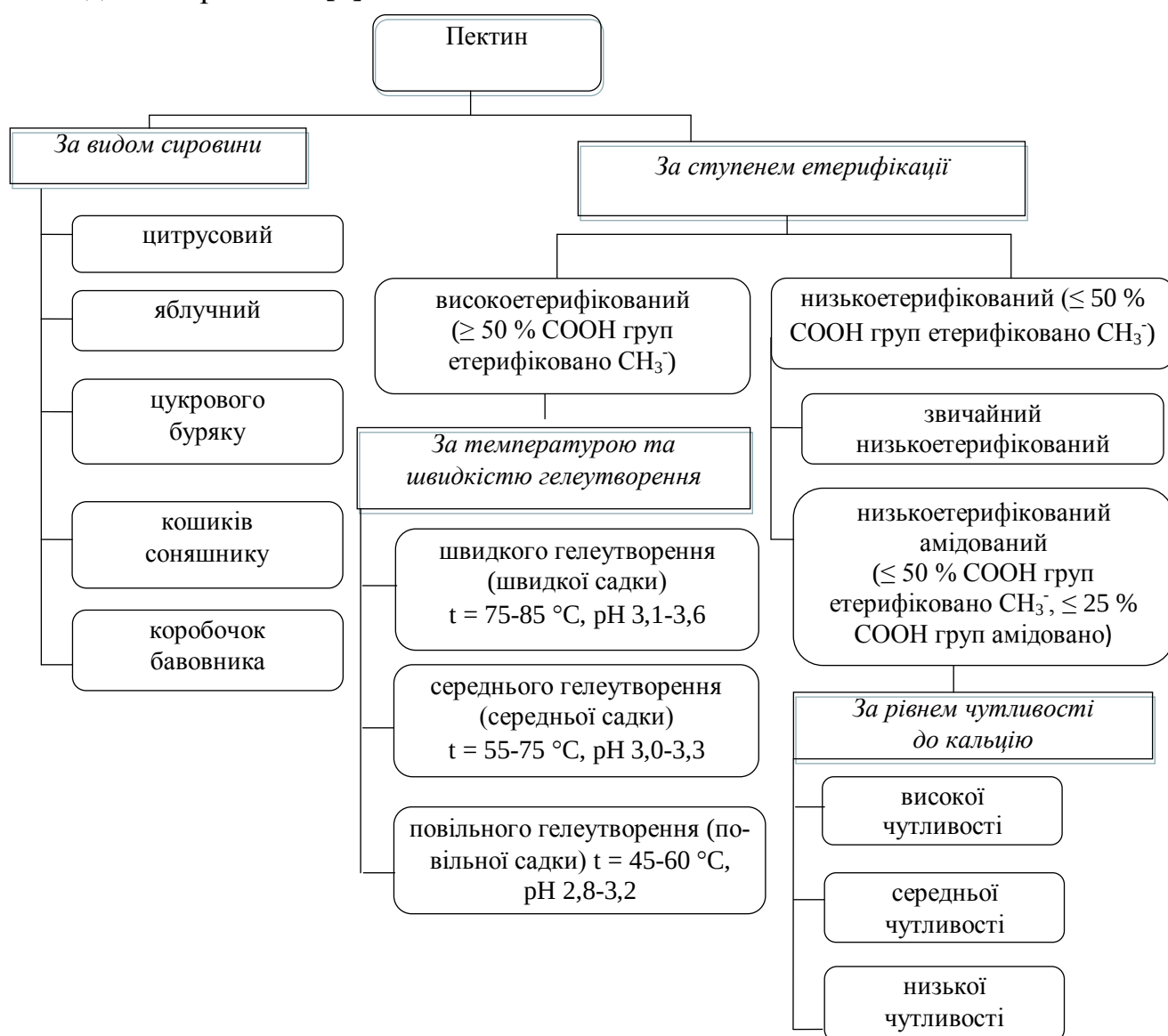


Рис. 1.2. Класифікація пектину

Як видно з рис. 1.2., існує досить широкий діапазон пектинів, які мають відмінні ознаки, що зумовлюють їх особливості технологічного використання та поведінки в харчових системах.

ПВЕ (рис. 1.3.) – 0,3...0,5%-вий розчин у присутності кислоти за певного вмісту сухих речовин (55...80%) та повільного охолодження $(20...120) \times 60$ с утворює прозорий неплавкий гель із блискучим зломом [8-11].

Розчинність ПВЕ зростає зі збільшенням ступеня етерифікації та зниженням довжини ланцюга. Міцність пектинового гелю, незалежно від виду пектину, зростає зі збільшенням концентрації пектину та ступеня полімеризації.

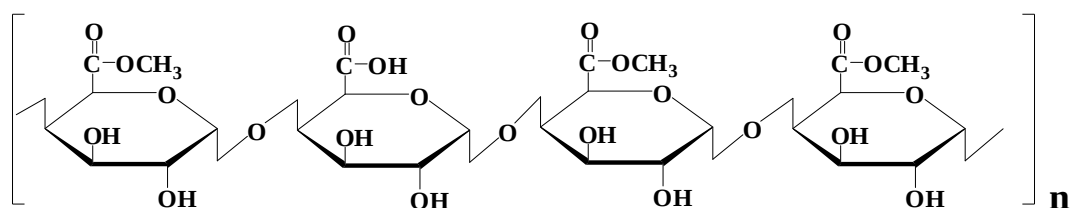


Рис. 1.3. Хімічна структура ПВЕ

Залежно від швидкості та температури початку гелеутворення ПВЕ розділяють на дві групи: ті, які швидко утворюють гелі та ті, що повільно утворюють гелі. Пектини, які швидко утворюють гелі, мають більш високий ступінь етерифікації та структуруються за більш високих значень рН. Найбільш сприятлива область рН для тих, що швидко утворюють гелі, від 3,0 до 3,4, для тих, що повільно утворюють гелі – від 2,8 до 3,2. Повністю етерифікований пектин може утворювати гелі без додавання кислоти, лише з цукром.

Збільшенням кількості цукру та величини рН можна досягти прискорення процесу гелеутворення. Сповільнити гелеутворення дозволяє використання буферних солей K^+ , а також лактатів, тартратів, цитратів або фосфатів різного складу. Катіони заважають пектиновим ланцюгам зблизитися для утворення гелю, у результаті чого збільшується час гелеутворення та знижується його температура. Крім того, буферні солі підвищують рН перед дозуванням кислоти, що дозволяє попередити передчасне гелеутворення, хоча до-

силь значне дозування солей може негативно вплинути на смак та міцність гелю.

ПНЕ (рис. 1.4.) – це пектини зі ступенем естерифікації полігалактуронової кислоти менше ніж 50 %. Вони виготовляються з сировини, що містить ВЕ пектин, шляхом контрольованої деестерифікації в кислотному або лужному середовищі.

ПНЕ в кальцієвмісних розчинах у разі охолодження утворює майже прозорий гелю. Швидкість гелеутворення та міцність гелю залежать від концентрації іонів Ca^{2+} , а також від показника рН та вмісту цукру. Збільшення концентрації Ca^{2+} – прискорює гелеутворення, за низьких показників рН унеможлиблює гелеутворення. Вміст його для ефективного гелеутворення повинен знаходитися в межах 5...20 % [9; 10; 12].

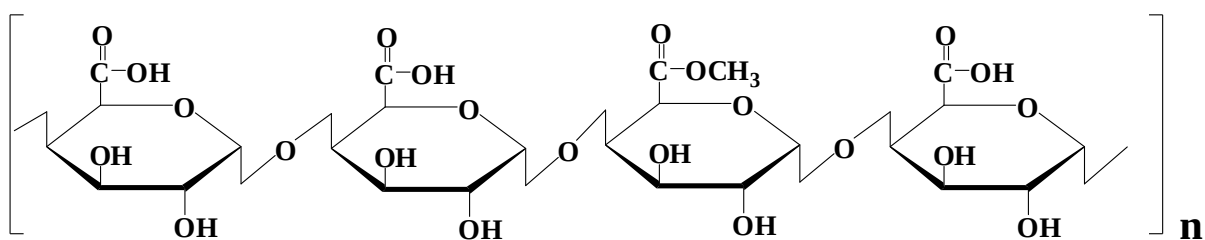


Рис. 1.4. Хімічна структура ПНЕ

Кожен тип ПНЕ має різну чутливість до кальцію (рис. 1.5). Під час поступової деестерифікації в молекулі пектину з'являється все більше і більше карбоксильних груп і таким чином залежність від кальцію для утворення гелю зростає. Із метою зниження чутливості пектину до іонів двовалентних металів проводять його амідування. Цей процес відбувається шляхом додавання аміаку в лужному процесі деестерифікації (рис. 1.5). Крім галактуронових кислот, метилових ефірів галактуронової кислоти, амідований низькоестерифікований пектин містить у молекулярному ланцюгу галактуронамідні ланки [9–12].

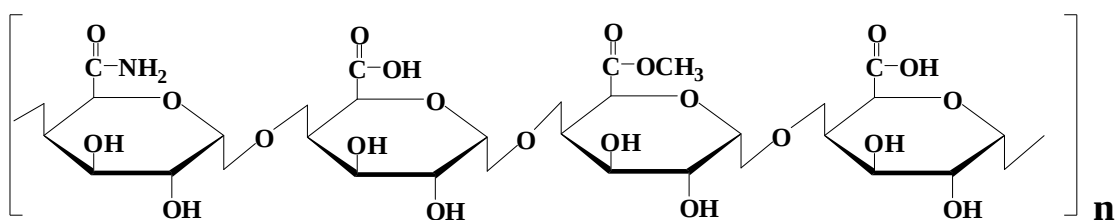


Рис. 1.5 Хімічна структура ПНЕА

Амідовані пектини менш чутливі до кальцію, тому процес гелеутворення можливий за умови його нижчих концентрацій, порівняно зі звичайним низькоетерифікованим неамідованим пектином. Для більшості типів пектинів підвищення концентрації кальцію призводить до підвищення щільності гелю та температури садки до тих меж, коли спостерігається передчасне гелеутворення, тобто температура садки наближається до температури кипіння.

Серед описаних різновидів гелеутворювачів виокремлено саме пектини, оскільки вони є більш доступними порівняно з гелеутворювачами, одержаними з морських водоростей, використання яких призводить до підвищення собівартості готової продукції. Тоді як пектини є вторинними продуктами, та можуть бути одержані з відходів під час переробки плодово-ягідної, овочевої та технічної сировини (табл. 1.2.) [8; 13].

Таблиця 1.2.

Вміст пектинових речовин у плодах та овочах

Назва сировини	Вміст пектинових речовин, %	Назва сировини	Вміст пектинових речовин, %
Агрус	0,2-1,4	Малина	0,2-0,7
Мандарини	0,3-1,1	Вишня	0,2-0,8
Смородина червона	0,4-0,7	Квасоля	0,4-0,6
Абрикоси	0,4-1,3	Айва	0,5-1,1
Банани	0,5-0,6	Полуниця	0,5-1,4
Журавлина	0,5-1,3	Грейпфрути	0,6-0,7
Алича	0,6-1,1	Апельсини	0,6-0,9
Персики	0,6-1,2	Смородина чорна	0,6-2,7
Черешня	0,6-1,6	Морква	0,7-1,1
Виноград	0,7-0,8	Яблука	0,8-1,8
Лимони	0,7-1,1	Буряк цукровий (пульпа)	15,0
Сливи	0,8-1,5	Соняшник (кошики)	25,0

Основним видом промислової сировини для виробництва пектину в промислово розвинутих країнах є вичавки крупноплідних цитрусових. Приб-

лизно 60 % світового об'єму пектину складає цитрусовий пектин. Вміст пектинових речовин у складових частинах плоду цитрусових становить в альбе-до (внутрішньому білому рихлому губчастому шарові шкірки плодів цитру-сових) і флаве-до (зовнішній частині шкірки плодів цитрусових, представле-ній жовтим або помаранчевим залозистим шаром) у апельсинів – 20,5 і 11,5%; у лимонів – 29,9 і 24,6%; у мандаринів – 9,3 і 6,8% відповідно. При цьому в м'якоті зрілих плодів приблизно 2/3 загальної кількості пектинових речовин знаходиться у формі протопектину [13].

Тому вичавки будь-яких великоплідних цитрусових є промисловою си-ровиною для виробництва пектину.

Механізм гелеутворення ПВЕ потребує значного вмісту сухих речовин (55...58 %), що певною мірою досягається за рахунок унесення цукру та об-межує використання цього гелеутворювача під час виробництва низькокало-рійної продукції. Так, зроблено вибір у бік ПНЕА, що обумовлено високою чутливістю до іонів Ca^{2+} порівняно з ПНЕ, що, у свою чергу, вимагає меншої концентрації мінерального компонента для гелеутворення та, імовірно, буде сприяти кращому засвоєнню харчової системи в організмі людини.

Таким чином, використання пектину як гелеутворювача, у тому числі в технології солодких страв із желеподібною структурою, є не лише економіч-но доцільним, але і дає можливість використання вторинних продуктів пере-робки овочево-плодової сировини. Прогнозується, що завдяки функціональ-ним властивостям та невисокій калорійності цього виду гелеутворювача оде-ржана продукція матиме високі показники харчової цінності, натомість без збільшення калорійності готової продукції.

1.2. Теоретичні аспекти використання гелеутворювачів полісахаридної природи в технології желе плодово-ягідного

На сьогодні в технологічному процесі виробництва желе використовув-ють три механізми переведення полісахаридів у желеподібний стан.

1. Термотропне гелеутворення, яке протікає за підвищення температури під час утворення високомолекулярного розчину. Під час термотропного гелеутворення, зокрема для ПВЕ, сульфатованих галактанів, метилцелюлози важливим параметром процесу структурування є температура. Чітко прослідковується взаємозв'язок між хімічною будовою гелеутворювача, конформацією та здатністю до структурування. Гелеутворенню обов'язково передуює стадія утворення асоціатів макромолекул, та гель утворюється в результаті об'єднання цих асоціатів у просторову сітку. Проте завдяки відносній простоті хімічної будови, зокрема для полісахаридів, процеси термотропного гелеутворення здебільшого обернені, що не дозволяє цим способом одержати желейну продукцію з регульованим складом та стабільною структурою [14].

2. Іонотропне гелеутворення – визначається іонним складом системи і відбувається за рахунок реалізації хімічного потенціалу між катіонами та аніонами [15; 16].

Процес іонотропного гелеутворення знаходить широке застосування під час утворення просторових гелів. Так одержують гелі з розвинутою фазовою структурою, що відтворює структуру низки біологічних тканин [17].

Теорії, актуальні на сьогодні, пояснюють утворення стабільного гелю за рахунок взаємодії спіралізованих макромолекул полісахаридів із полівалентними іонами металів координаційними зв'язками, що утворюються з двома гідроксильними групами молекули полісахариду та електростатично зв'язаними з двома карбоксильними групами іншої його молекули [18].

Метод іонотропного гелеутворення систематично досліджено з позиції використання кальцієвмісних солей: органічних, неорганічних, у вигляді розчинів або твердих речовин. Здебільшого для цього використовують такі солі: хлориди, сульфати, фосфати, цитрати, глюконати, лактати та карбонати. Це дозволяє регулювати в широких межах функціональні властивості одержаних гелів [19].

Конформаційний стан та стабільність конформації спіралізованих молекул полісахаридів за іонотропного гелеутворення залежить від виду та

концентрації полівалентних металів, що використовуються, та тісно пов'язані з сополімерним складом полісахариду і його молекулярною масою [20]. Тому під час розробки технології желе плодово-ягідного, одержаного методом іонотропного гелеутворення, важливо визначити такі концентраційні характеристики полісахариду і кальцієвого препарату, за яких кількість асоціатів макромолекул, що набухли, буде максимальною і при цьому склад і структура асоціатів не буде зазнавати конформаційних змін [18–20].

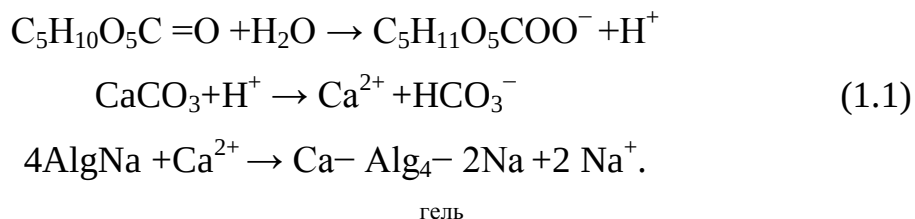
Використання в системах альгінату є доцільним завдяки здатності утворювати термостабільні гелі, які можуть формуватися вже за кімнатної температури [21].

Під час дослідження гелеутворення в системах на основі альгінату інші автори [22–27] також установили, що обов'язковою умовою є наявність іонів Ca^{2+} . Зокрема, автором [24] досліджено системи гелів із різним співвідношенням альгінату натрію та кальцію. У результаті доведено, що вміст кальцію визначає міцність гелю, також встановлено стехіометричне співвідношення компонентів $\text{AlgNa} : \text{Ca}^{2+} = 6:0,288$ г/г за якого гель характеризується однорідною консистенцією та мінімальною вологовиділяючою здатністю. Однак у технології виробництва солодких страв із желеподібною структурою використовують етап пастеризації напівфабрикату або готового продукту, під час якого можливе виділення вологи за рахунок стискання просторової сітки гелю альгінату. При цьому вологоутримувальну здатність продукту визначає фракція альгінату натрію, а не альгінату кальцію, тому перспективним є розробка технологій альгінових гелів у межах достехіометричного співвідношення компонентів, тобто перевага кількості альгінату натрію над кількістю кальцію.

Автор [22; 24] установив, що використання CaCl_2 як джерела іонів кальцію має істотний недолік, оскільки відбувається майже миттєве розчинення солі, швидкість реакції гелеутворення досить велика та важко контролюється. У результаті утворюється неоднорідна структура, яка не має достатньої

механічної міцності. Для того щоб одержати однорідний, механічно міцний гель, необхідно досягти повільного протікання реакції.

Автор [24] пропонує використання хімічної системи «альгінат натрію — CaCO_3 —D-глюконо- δ -лактон». У цьому випадку однорідна за всім об'ємом структура гелю утворюється шляхом контрольованого вивільнення іонів кальцію всередині системи. Джерелом іонів кальцію обрано його нерозчинну сіль CaCO_3 ($K_s^\circ = 3,8 \times 10^{-9}$). Унаслідок змішування цієї солі з розчином альгінату натрію в нейтральному середовищі реакція протікати не буде. Для ініціювання реакції гелеутворення в систему вводиться D-глюконо- δ -лактон. У водному розчині він підлягає повільному гідролізу з утворенням глюконової кислоти, що дає можливість регулювати рН системи. Із нижченаведених реакцій (1.1) видно, що іони водню, що вивільнилися, реагують із молекулами CaCO_3 , сприяють поступовому їх розчиненню та наступному повільному протіканню реакції гелеутворення:



Із літературних даних відомо, що альгінати завдяки здатності до іонотропного гелеутворення з полівалентними металами та утворення просторової сітки гелю дають можливість створення широкого асортименту продуктів харчування з желеподібною структурою, таких як муси, креми, желе, мармелад тощо. Проте слід зазначити, що ПНЕА мають аналогічні механізми утворення желеподібних розчинів та іонотропних гелів на зразок альгінатів.

У результаті іонотропного гелеутворення в системі як альгінату, так і ПНЕА можливе одержання оболонок і гранул. Здебільшого одержані форми мають статус матричного гелю для вітамінів, мінералів, біологічно активних речовин, а також у разі створення оболонки можуть стати транзитною формою для живих пробіотичних мікроорганізмів. Означені форми виступають як функціональні продукти і покращують стан здоров'я людини [23].

Так само, за умов протікання іотропного гелеутворення, структури з термореверсивними властивостями утворюють карагінани. Гелеутворення відбувається лише за наявності іонів K^+ , Ca^{2+} . У першому випадку, за умов охолодження системи нижче температури гелеутворення карагінану, структурування починається миттєво. Незважаючи на те, що карагінан є більш слабким гелеутворювачем, ніж агар, він знаходить широке застосування як желуючий та стабілізуючий агент водної фази в харчових продуктах. Це відбувається переважно завдяки здатності до текстурування та схильності до синергізму з тваринними білками і полісахаридами [28].

У роботах [29; 30] розглядається питання впливу рН середовища [29] та кислотно-лужних взаємодій [30] на умови протікання процесу структуроутворення в системі ПНЕ. Із результатів досліджень наочно видно, що фактор кислотності є регулятором процесу хімічних взаємодій у системі на основі ПНЕ. Автори [29] описують можливість утворення гелеподібних систем на основі пектину за участю кальцію та за умов контрольованої зміни рН.

Як бачимо, використання пектину як продукту вітчизняного виробництва та як такого, що є аналогом інших полісахаридів закордонного виробництва дає можливість створення нових технологій, продукти яких здатні покращити стан здоров'я багатьох людей різного віку. Окрім привабливих технологічних властивостей також виявився потужним і економічний потенціал використання цього полісахариду, оскільки сировинні ресурси є вітчизняними і достатньо масштабними (цукровий буряк, яблука, соняшник тощо). Пектин завдяки здатності до модифікацій дозволяє зробити технологічний процес максимально керованим, що, безсумнівно, позитивно відіб'ється на показниках якості та безпеки продукції, що виготовляється на його основі [30].

У роботі [31] було встановлено, що для реалізації технологій структурованих систем на основі іотропного гелеутворення, джерела іонів Ca^{2+} можуть мати як органічне так і неорганічне походження. Так, автори роботи [32] вивчали участь $CaCl_2$ у структурованих системах на основі ПНЕ.

Інші дослідження проводилися за умов використання в подібних процесах карбонату [33] та фосфату кальцію [34].

Вивченню ролі солей кальцію з органічними аніонними залишками приділено увагу в роботах [35; 36], де розглядаються процеси гелеутворення за участі кальцію цитрату [35], а також кальцію глюконату та лактату [36]. Автори [37] пропонують використати ПЯШ у процесі структуроутворення за участю ПНЕА.

У роботі [37] детально описаний хімізм взаємодії іонів Ca^{2+} з карбоксильними групами галактуронових кислот ПНЕА. Реакція досліджується за умов зміни рН.

Усе це стало підґрунтям для більш детального дослідження систем на основі ПНЕА та іонів Ca^{2+} із метою створення напівфабрикатів желуючих для солодких страв та желе плодово-ягідного на їх основі.

1.3. Аналітичні передумови гелеутворення за участі пектину низько-естерифікованого амідованого

У п. 1.2. детально описано хімічну будову полісахаридів, зокрема різних видів пектину, та наведено інформацію про можливість утворення в їх водних розчинах сітки гелю. Розглядаючи ПНЕА, варто зауважити, що гелеутворення протікає тільки за наявності вільних іонів металів, що проявляють схильність до комплексоутворення. У випадку з іонами кальцію, що вивільняються зі складу шкаралупи курячих яєць, такий механізм потребує наукової уваги, оскільки ще й досі залишається не вивченим.

Як вже зазначалося раніше, пектин – це ланцюг із залишків α -D-галактуронової кислоти, що знаходяться в піранозній формі, об'єднані 1-4- глікозидним зв'язком [38]. У цьому є перевага для реалізації властивостей ПНЕА як гідроколоїду. Відомо, що ПНЕА здатні до гелеутворення тільки за наявності іонів таких металів (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}). При цьому, Cu^{2+} , Pb^{2+} , Al^{3+} та їх солі є токсичними речовинами для організму

людини, а Mg^{2+} і Fe^{3+} не здатні утворити стійкі структури з високою вологостримувальною здатністю [39]. У випадку з іонами кальцію здійснюється такий механізм: молекули пектину зв'язуються з Ca^{2+} за рахунок реалізації хімічного потенціалу карбоксильних груп. Такі гелі називаються іоннозв'язаними, а механізм гелеутворення – іонотропним. Процес гелеутворення ПНЕА передбачає низький вміст сухих речовин ($\approx 35\%$) [40].

На відміну від ПВЕ, у якому відбувається взаємодія між водневими зв'язками за участі недисоційованих вільних карбоксильних груп і за гелеутворення відповідальні гідрофобні взаємодії. Ступінь гідрофобності зростає зі збільшенням концентрації сахарози, яка виконує роль дегідратуючої речовини [41].

Додавання сахарози або інших цукрів призводить до дегідратації пектинових молекул, що полегшує зближення полімерних ланцюгів між собою та робить можливим утворення гелевої структури через водневі зв'язки. Необхідність високої концентрації сахарози для гелеутворення ПВЕ пояснюється тим, що певні цукри стабілізують гідрофобну взаємодію [42].

У ПНЕ утворюються міжланцюгові надмолекулярні структури за рахунок карбоксильних груп, зв'язаних з іонами Ca^{2+} [43].

Міжмолекулярна взаємодія галактуронатів проходить за механізмом «бік у бік» з утворенням паралельних зв'язків суміжних ланцюгів, зв'язаних внутрішньо молекулярними електростатичними силами та іонними зв'язками також через карбоксильні групи [44].

Здатність до гелеутворення може бути більше реалізованою за рахунок амідування ПНЕ, яке полягає в попередній обробці ПНЕ в розчині аміаку [45]. Крім галактуронових кислот, метилових ефірів галактуронової кислоти, амідований низькоетерифікований пектин містить у молекулярному ланцюгу галактуронамідні ланки [12]. Механізм амідування наведено на рис. 1.6. [46].

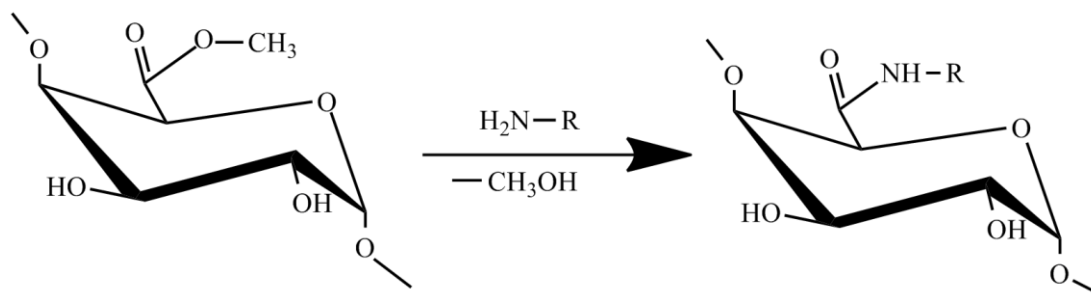


Рис. 1.6. Механізм амідування ПНЕ

Як видно з рисунку 1.6, радикал CH_3 поступається місцем амідній групі $\text{NH}(\text{NH-R})$, де R може бути H^+ .

Гелеутворення за участі ПНЕА відбувається за невисоких концентрацій іонів Ca^{2+} – до 0,1% від маси гелю (рис. 1.7) [47]. Амідовані пектини менш вимогливі до присутності іонів Ca^{2+} . Діапазон концентрації іонів Ca^{2+} (0,08... 0,12%). [30; 47]. Наявність амідних груп у ПНЕА, на відміну від неамідованого ПНЕ, створює додаткові зони взаємодії через водневі зв'язки. Зі збільшенням кількості амідних груп збільшується кількість зон, здатних до утворення халатного комплексу з іонами Ca^{2+} [48]. Таким чином, амідування підвищує здатність до гелеутворення ПНЕ. Процес хелатоутворення пектиновісних ланцюгів протікає більш контрольовано, ніж це відбувається за участі неамідованих ПНЕ.

На рисунку 1.8 зображено механізм хімічної активності іонів Ca^{2+} , що виникає під час їх потрапляння до високомолекулярного розчину ПНЕА.

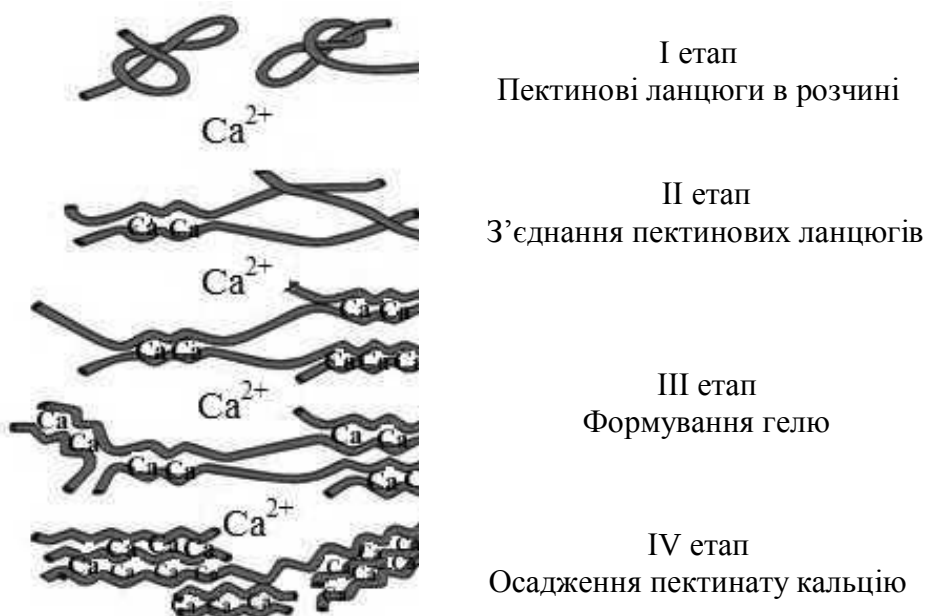


Рис. 1.8. Механізм гелеутворення ПНЕА

Неамідовані ПНЕ зазвичай вимагають підвищеного вмісту іонів Ca^{2+} для забезпечення гелеутворення.

Ступінь етерифікації та амідування визначає рівень чутливості до іонів Ca^{2+} того чи іншого ПНЕ (табл. 1.3) [48].

Таблиця 1.3

Рівень чутливості до іонів Ca^{2+} ПНЕ

Ступінь етерифікації, %	Ступінь амідації, %	Рівень чутливості до іонів Ca^{2+}	Швидкість садки
35	15	низький	повільна
32	18	середній	середня
30	20	високий	висока

Як бачимо з таблиці 1.3, однією з характеристик процесу гелеутворення є садка гелів, тобто процес утворення гелю в міру охолодження пектинового розчину [49]. Слід зазначити, що вагомий вплив на швидкість садки системи «ПНЕА – Ca^{2+} » має кількісне співвідношення концентрацій пектину та іонів Ca^{2+} . Зі збільшенням кількості сухих речовин садка прискорюється. Визначено [50], що в разі збільшення рН, іонної сили та температури розчину садка прискорюється. Це є небажаним для системи, що розглядається, тому під час моделювання процесу дуже важливо врахувати рН (від 2,8 до 3,4), температуру розчину під час гелеутворення, яка не повинна бути нижчою ніж 65°C .

У зв'язку з цим можна зауважити, що згідно з загальною концепцією дослідження гелеподібна система «ПНЕА – Ca^{2+} » може за усіма характеристиками стати основою для таких солодких страв, як желе. При цьому досить важливим є дослідити участь сахарози у формуванні гелів, оскільки цукор є одним з основних рецептурних складових солодких страв.

У роботі [51] досліджено, що утворення гелю на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} », але без сахарози, практично не залежить від рН. Проте відзначається, що для підвищення здатності до гелеутворення в діапазоні рН 1,5...3,5, кількість Ca^{2+} у цій системі слід збільшувати майже до 0,2 %.

Перехід золю в гель прискорюється за зниження рН, оскільки при цьому зменшується кількість дисоційованих карбоксильних груп (COO^-), які складають загальний негативний заряд макроіона пектину.

Гелеутворення ПНЕ здійснюється за рахунок реалізації хімічного потенціалу вільних іонів Ca^{2+} , що потрапили до розчину гідроколоїду та розпочинають утворювати хімічні зв'язки між молекулами полімеру шляхом утворення координаційних зв'язків із залишками галактуранової кислоти. Таку активність можна зобразити графічно (рис. 1.9). у рамках наступної хімічної реакції:

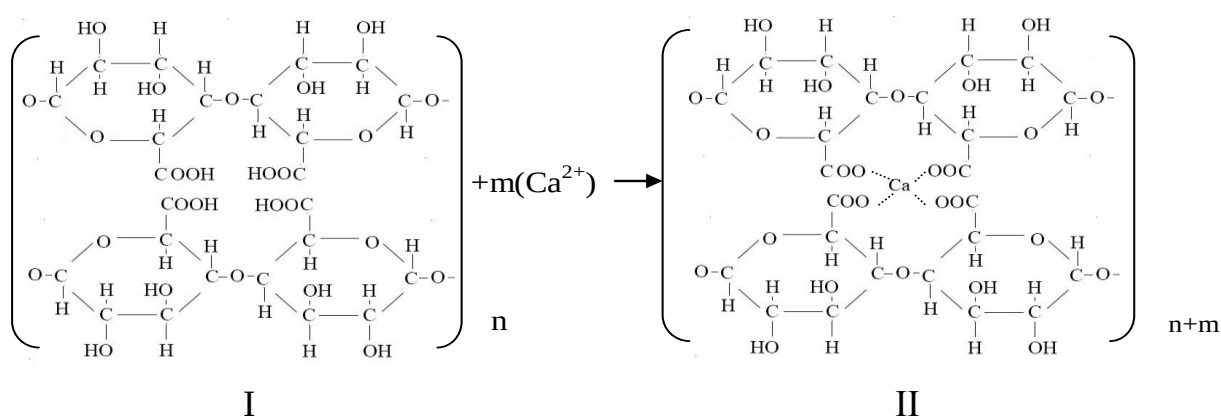


Рис 1.9 Схема хімічної реакції утворення Са-галактуранату

I – 4 залишки галактуранової кислоти, II – структура Са-галактуранату

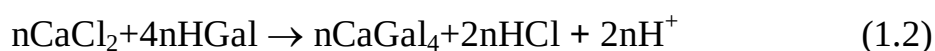
Як видно з рисунку 1.4, між карбоксильними групами чотирьох залишків галактуранової кислоти, що створюють різні ланцюги пектину, та іоном Ca^{2+} утворюється просторова будова (I). При цьому відбувається зв'язок, який, імовірно, як і у випадку з альгінатом кальцію [52] носить координаційний характер (структура II). Іон Ca^{2+} зв'язує полімерні ланцюги пектину, та, у свою чергу, зменшує кількість водневих зв'язків, перетворюючи аморфний гель гідроколоїду на більш пружний та м'який [53].

Таким чином, визначено передумови гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} », однак роль комплексоутворювача в «життєвому циклі» такої системи ще й досі залишається недостатньо вивченою.

1.4 Обґрунтування вибору джерела іонів Ca^{2+} для структуроутворення

Як вже зазначалося вище, комплексоутворювальна здатність іонів Ca^{2+} дозволяє в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » одержати чотирилігандний комплекс, у якому лігандами виступають залишки галактуронових кислот. У створенні хімічно активних центрів комплексоутворення значну роль відіграє просторове розміщення кислотних залишків у полімерному ланцюзі.

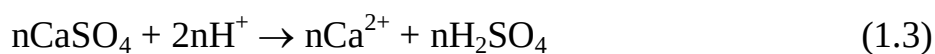
Для створення просторової сітки гелю в системі «ПНЕА – Ca^{2+} », як і у випадку з альгінатом кальцію [24; 26; 52], можливе традиційне використання кальцієвмісних солей як неорганічного так і органічного походження. Зокрема, в разі використання розчинної солі CaCl_2 реакція комплексоутворення матиме такий вигляд:



Як бачимо з реакції 1.2, у результаті взаємодії утворюється соляна кислота, яка потрапляє до складу готової продукції, оскільки практично не може бути з неї видалена. Це є шкідливим та небезпечним чинником виробництва. Іони H^+ , які є продуктами цієї реакції, підкислюють готовий продукт, чим прискорюють відділення вологи. Унаслідок потрапляння вільних H^+ -іонів до шлунка, відбувається зміна кислотності, що здебільшого є також досить небажаним фактором.

У разі використання як джерела іонів кальцію малорозчинної солі CaSO_4 , реакція комплексоутворення потребує активації, оскільки через малорозчинність вказаної солі, реакція не протікатиме.

Активізацію процесу слід проводити шляхом попереднього підкислення у водному розчині. Реакція переведення малорозчинної солі CaSO_4 у розчинний стан матиме такий вигляд:



Як бачимо з реакції 1.3, у результаті взаємодії утворюється сірчана кислота, наявність якої в продукті є небезпечною, тому і небажаною в готовій продукції, призначеній для споживання.

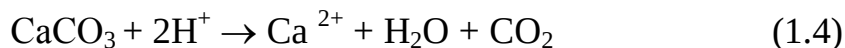
У разі огляду можливості використання органічних солей, зокрема лактату кальцію, слід зазначити, що через буферні властивості цієї солі, можливе самовільне регулювання кислотності в системі «ПНЕА – Ca^{2+} », що є допустимим і бажаним для солодких страв.

У разі розглядання інших солей кальцію із залишками органічних кислот, необхідно взяти до уваги таке: цитрат кальцію потребує значного часу на комплексоутворення, оскільки є малорозчинним у воді і тим більше у гідроколоїдах.

Аскорбат кальцію можливо використовувати як джерело іонів Ca^{2+} , оскільки ця сполука активна до розчинення у воді. Також аскорбат кальцію можна розглядати як засіб додаткової вітамінізації кінцевого продукту, оскільки одним із продуктів хімічної взаємодії є аскорбінова кислота. Також припустимою для використання у технології плодово-ягідних желе сполукою, що містить кальцій, можна вважати кальцій глюконат, з якого в системі утворюється глюкоза. Проте вищезазначені солі кальцію мають синтетичну природу, що робить їх більш вартісними, порівняно з кальцієвмісними солями природного походження.

Однією з таких солей є CaCO_3 – кальцій карбонат – сіль майже нерозчинна у воді, однак досить активно дисоціює за наявності H^+ -іонів.

Схематично цей процес має такий вигляд:



Участь CaCO_3 у процесі гелеутворення в системі альгінату натрію за наявності ГДЛ уже досліджувалася в роботі [24], у якій було доведено, що навіть за незначного зниження рН розчинів гідроколоїдів відбувається вивільнення іонів кальцію зі складу нерозчинної у воді сполуки. Слід зазначити, що дослідження проводилися за участі хімічно одержаної солі CaCO_3 , що збільшувало собівартість готової продукції.

За останні десятиріччя населення України досить часто страждає від дефіциту кальцію, який відповідає за цілісність скелетної системи, де зосереджено 99 % усього кальцію, що утримується в організмі. Відсоток, що зали-

шився, відіграє важливу роль у згортанні крові, генерації та передачі нервових імпульсів, скороченні м'язових волокон, активації певних ферментних систем та виділенні деяких гормонів [54].

Джерелами надходження кальцію до організму є низка продуктів харчування, зокрема молочні продукти, де кальцій знаходиться в природному співвідношенні з фосфором та має гарне засвоєння. Проте досить часто спостерігається неприйнятність молочної продукції певними групами населення, тому існує потреба в пошуках альтернативного надходження кальцію до організму.

Одним із таких джерел є сіль CaCO_3 , що є основною складовою кісткового борошна, пантового борошна, а також порошок із мушель та шкаралупи курячих яєць [54; 55].

За даними галузевої асоціації «Союз птахівників України» виробництво яєць поступово зростає. Країна виходить на новий рівень із виробництва яєць, що обумовлено не лише потребами споживачів, але й харчовою промисловістю та закладами ресторанного господарства [56].

Зростання обсягів виробництва тягне за собою також ріст відходів під час застосування яєць як сировинного компонента, зокрема це стосується яєчної шкаралупи [57].

До проблем, пов'язаних з утилізацією яєчної шкаралупи, належать вартість, наявність місць захоронення, запах, що приваблює комах, а також абразивність. Крім того, яєчна шкаралупа небажана для сміттєзвалищ, оскільки багата білком підшкаралупна оболонка приваблює гризунів та інших паразитів. [58].

Численні дослідження вказують на можливі шляхи застосування відходів переробки яєць, що мінімізують їх негативний вплив на довкілля [59].

Яєчна шкаралупа містить 4 % органічних речовин. Висушена яєчна шкаралупа складається на 94% із карбонату кальцію, а також інших мікроелементів, зокрема магнію, фосфору і цинку. Зважаючи на природне походження, ці сполуки краще засвоюються організмом порівняно з іншими ка-

льцієвмісними джерелами, зокрема синтетичного походження (кальцій хлористий, глюконат кальцію, лактат кальцію тощо) [60].

CaCO_3 складає основу крейди, вапняку, а також є основною частиною ($\approx 95\%$) кальцифікованої зони курячих яєць, де він знаходиться в найбільш стабільній поліморфній формі – кальциті.

Відомо, що у 5,5 г яєчної шкаралупи міститься 2,2 г кальцію [61], здатного за відповідних умов перейти в іонну форму та на 90–95% засвоїтися організмом людини [62].

Хімічний склад яєчної шкаралупи досліджувався вченими Угловим В. А., Мотовиловим О. К. [63], Воликом В. Г. [64], Позняковським В. М. [65].

Учені [66; 67] відзначили біодоступність овокальцію, а також слідовий вміст інших мінеральних компонентів (магнію, фосфору), які позитивно впливають на здоров'я кісток та зміцнення кісткової тканини. Автори [68; 69] зазначають значно нижчий рівень забрудненості важкими металами карбонату кальцію біологічного походження, зокрема яєчної шкаралупи, на відміну від геологічного карбонату кальцію (вапняку), який є більш привабливим для споживачів.

Серед цінних компонентів яєчної шкаралупи варта уваги підшкаралупна оболонка, яка складається з 69,2% білка, 2,7% жиру, 1,5% вологи і 26,6% золи [70].

Доведено низький рівень аутоімунних та алергічних реакцій від застосування колагену підшкаралупної оболонки завдяки істотному рівню його біобезпечності [71].

Колаген підшкаралупної оболонки має подібні характеристики з одержаним від ссавців і тому є альтернативою для комерційного застосування в технології функціональних продуктів, косметології, біохімічній та фармацевтичній промисловості [72].

Білкова частина підшкаралупної оболонки складається переважно з колагену, що відомий своєю біосумісністю та здатністю до біологічного розпа-

ду. За рахунок цього він досить широко використовується в біомедицині: під час виготовлення шкірних трансплантатів, запасних продуктів тканин, пластичній хірургії, ангіопластиці та відновленні рогівки [54].

Зокрема, автори [71; 73 - 79] зазначають, що в підшкаралупній оболонці містяться глікозаміноглікани, зокрема дерматансульфат і хондроїтин сульфат [73], інші компоненти, визначені в підшкаралупній оболонці: гіалуроновая кислота [71], сіалова кислота [74], десмозин та ізодесмозин [75], овотрансферин [76], лізілоксидази [77] та лізоцим [78; 79].

Визначення підшкаралупної оболонки як природного джерела комбінованого колагену, глюкозаміну, хондроїтину та гіауринової кислоти дозволяє оцінювати цю сировину як потенційну в лікуванні захворювань суглобів та сполучної тканини [80].

Автори [73] відзначили широке застосування колагену, вилученого з підшкаралупної оболонки яєць у біохімічній, фармацевтичній, харчовій та косметичній промисловості. Доведено низький рівень аутоімунних та алергічних реакцій від застосування колагену підшкаралупної оболонки завдяки істотному рівню його біобезпечності [70].

Безпечність та ефективність підшкаралупної оболонки для лікування захворювань, пов'язаних із суглобами та сполучною тканиною доведена клінічними дослідженнями [73]. Зазначено, що застосування добавки, яка містить 500 мг/добу підшкаралупної оболонки протягом восьми тижнів дає відчутне зменшення болю та негнучкості, а також покращення функціонування суглобів. Це пов'язане з впливом колагену, глюкозаміну, хондроїтину та гіауринової кислоти, одержаних із підшкаралупної оболонки [54].

Структура яєчної шкаралупи має досить визначену полікристалічну організацію всією кальцинованою зоною яєчної шкаралупи, як зазначено в роботі [81]. Проблемі використання кальцію природного походження, що легко засвоюється організмом, а також виконує низку технологічних функцій у харчових системах, приділялася значна увага як іноземних, так і вітчизняних науковців [55; 82 - 85].

Відомий спосіб одержання ПЯШ [55], який полягає в обробленні яєчної шкаралупи за кімнатної температури потоком повітря високої швидкості з метою вилучення підшкаралупної оболонки та поетапному подрібненні з наступним висушуванням.

Цей спосіб дозволяє одержати ПЯШ, звільнений від підшкаралупної оболонки та високої дисперсності – до $(53,0 \pm 0,5) \times 10^{-6}$ м, проте має досить енергоємне виконання.

Автори [82] запропонували спосіб переробки яєчної шкаралупи з подальшим одержанням порошку, що полягає в митті яєчної шкаралупи, сушінні та стерилізації, грубому подрібненні, відділенні підшкаралупної оболонки і тонкому подрібненні. Сушіння, стерилізацію та видалення частини підшкаралупної оболонки проводять у вихровому потоці, де відбувається грубе подрібнення. Висушену шкаралупу подрібнюють до розміру часточок $(1 \dots 2) \times 10^{-3}$ м, залишок підшкаралупної оболонки видаляють за допомогою пневматичного сепаратора, а тонке подрібнення до розміру часток не більше ніж $(40,0 \pm 0,5) \times 10^{-6}$ м проводять в акустично-вихровому потоці.

Цей спосіб дозволяє одержати ПЯШ із розміром часточок не більше ніж $(40,0 \pm 0,5) \times 10^{-6}$ м, проте потребує значних витрат енергії та великих виробничих площ.

Відомий спосіб [83] одержання ПЯШ, що включає в себе подрібнення, видалення зайвої рідини з яєчної шкаралупи та триступінчасту температурну обробку шкаралупи. Перша – за температури 364°C , друга – 700°C , третя – 850°C , із наступним охолодженням та остаточним подрібненням.

Цей спосіб дозволяє одержати ПЯШ, що не містить патогенних мікроорганізмів та має розмір $(40 \dots 50) \times 10^{-6}$ м, проте потребує значного апаратурного оформлення та вагомих енерговитрат, що не сприятиме зниженню собівартості кінцевого продукту.

Автори [84] запропонували спосіб, за якого зняту з вареного яйця шкаралупу добре висушують та розтирають у ступці до порошкоподібного стану

з подальшим подрібненням на колоїдному млині до стану тонкодисперсного борошна.

Цей спосіб досить трудомісткий, адже розтирання в ступці потребує вагомих витрат ручної праці, а також відділена з варених яєць шкаралупа містить підшкаралупну оболонку, яка не видаляється надалі та може надати кінцевому продуктові неприємного запаху в результаті псування білковмісних компонентів підшкаралупної мембрани і обмежить термін зберігання одержаного порошку.

Відомий спосіб [85] одержання ПЯШ ультрадрібного помелу, технологія якого полягає в обробці висушеної чистої шкаралупи на високошвидкісному подрібнювачі з одержанням грубо подрібненої яєчної шкаралупи розміром $(150...200) \times 10^{-6}$ м та наступним подрібненням до розміру частинок $(25...30) \times 10^{-6}$ м. Проте в цій розробці відсутні операції з підвищення мікробіальної безпечності кінцевого продукту, зокрема шляхом санітарної обробки та стерилізації.

Перероблена вищенаведеними способами яєчна шкаралупа широко застосовується в харчовій продукції. Зокрема, у роботах [86 – 88] пропонується використання ПЯШ як добавки до бісквітів та хлібобулочних виробів що дозволяє розширити асортимент та покращити харчову цінність хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Автор [89] запропонував технологію повітряного напівфабрикату підвищеної харчової цінності з комплексною добавкою на основі ПЯШ.

У роботі [90] добавки на основі яєчної шкаралупи використовуються в рецептурному складі в технології макаронних виробів збагачених кальцієм.

Із метою підвищення якості та харчової цінності паштетів м'ясних для дитячого харчування автори запропонували [91] вносити в рецептурні композиції мінеральну харчову добавку, виготовлену з яєчної шкаралупи. Автори [92] передбачають внесення ПЯШ як рецептурного компонента під час виробництва лікувальних рибних консервів для дитячого та дієтичного харчування.

Таким чином, зважаючи на широке застосування ПЯШ у харчовій продукції, можливе його використання і як джерела вільних іонів Ca^{2+} . Це дозволить не лише вирішити проблему комплексної переробки вторинної сировини яйцепереробних підприємств та харчових виробництв, але й одержати продукцію, у якій вільні іони Ca^{2+} виконуватимуть свою фізіологічну роль, потрапляючи до організму, а також прийматимуть участь у формуванні структури гелів під час виробництва желейних солодких страв.

1.5. Моніторинг кислот для розчинення CaCO_3

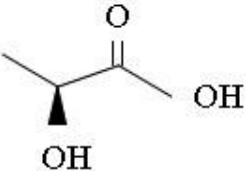
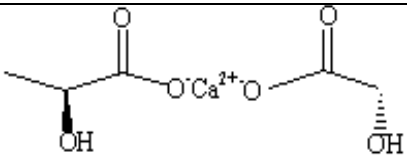
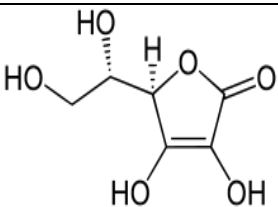
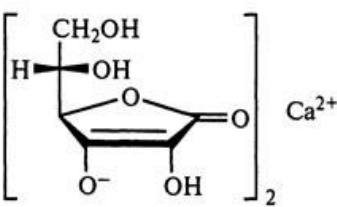
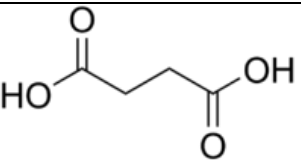
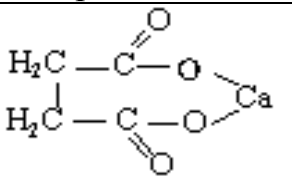
Зважаючи на те, що сіль CaCO_3 нерозчинна, було висунуто пропозицію про переведення кальцію в розчинну форму. Для цього необхідно оглянути дійсний перелік кислот, використання яких не заперечується нормативними документами з питань якості та безпеки харчових продуктів. Такими можуть бути ортофосфорна, соляна, сірчана, азотна, яблучна, винна, бурштинова, оцтова, лимонна, аскорбінова.

Використання неорганічних кислот є небезпечним як через наявний можливий залишковий вміст кислотного компонента, так і через утворення солей кальцію та аніонних залишків, надходження яких до організму людини має бути контрольованим. Такі небезпечні реагенти можуть завдати суттєвої шкоди шлунково-кишковому тракту людини: зумовити появу виразок та спричинити отруєння.

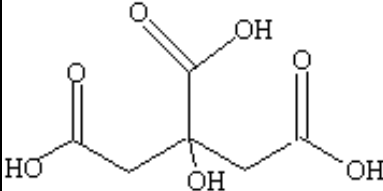
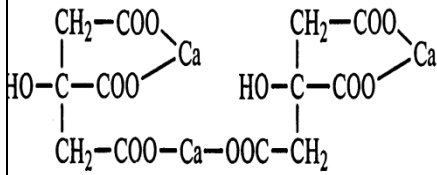
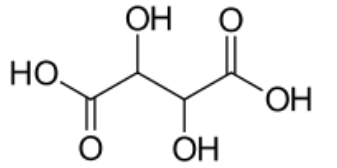
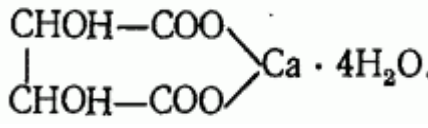
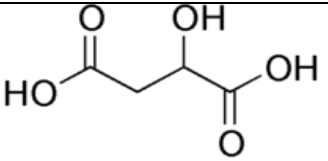
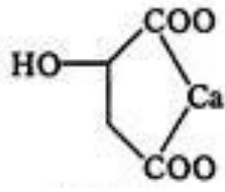
Тому важливим стало аналітичне дослідження структури та властивостей органічних кислот, які мають меншу реакційну здатність, оскільки вважаються малодисоційованими, особливо в розчині гідроколідів, проте добре розчиняються у воді (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Характеристика органічних кислот-розчинників ПЯШ та солей кальцію на їх основі

Назва кислоти	Структура	Фізико-хімічні властивості	Структура сполуки з кальцієм	Ступінь безпеки	Примітки
Молочна		Гігроскопічна рідина, розчинна у воді, етанолі, рН 37,3%-го розчину 1,23	 Лактат кальцію	Малонебезпечна	Консервант, антисептик
Аскорбінова		Кристалічний порошок, гарно розчинна у воді, спирті	 Аскорбат кальцію	Малонебезпечна - терапевтична доза – 500-1500 мг/добу	Антиоксидант, стабілізатор забарвлення, регулятор кислотності
Бурштинова		Кристалічний порошок, гарно розчинна у воді, спирті	 Сукцинат кальцію	Безпечна	Антиоксидант, регулятор кислотності

Закінчення таблиці 1.7

Лимонна		Кристалічний порошок, гарно розчинна у воді, спирті, рН 1%-го розчину 2,2	 Цитрат кальцію	Малонебезпечна	Регулятор кислотності, консервант
Винна		Кристалічний білий порошок, без запаху, дуже кислого смаку	 Тартрат кальцію	Безпечна	Регулятор кислотності, консервант, антиоксидант
Яблучна		Безбарвний гігроскопічний порошок, гарно розчинна у воді та спирті	 Малат кальцію	Безпечна	Регулятор кислотності, консервант

Як бачимо з таблиці 1.7, молочна кислота буває тільки у рідкому стані, що суперечить основному задуму продукту та робить її використання в складі НЖСС неможливим.

Аскорбінова кислота в харчовій промисловості використовується переважно для вітамінізації продукції, обирається як консервант для напоїв, соків, плодово-ягідних пюре тощо. Бурштинова кислота має гарну розчинність у воді, тому в готовій продукції здатна чинити терапевтичний ефект та може бути використана в суміші з лимонною кислотою. Винна і яблучна кислота також мають вигляд білого порошку й утворюють розчинні солі кальцію, тому також можуть бути рекомендованими до використання у складі НЖСС. Проте широкого практичного застосування в складі харчової продукції вони не набули, оскільки є більш вартісними, аніж, наприклад, лимонна кислота. Економічний показник також став на заваді обрання бурштинової та аскорбінової кислоти, однак це не виключає їх з переліку можливих для використання в складі НЖСС.

За даними табл. 1.4 для використання в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » прийнятною та економічно вигідною є лимонна кислота. Кількісний вміст лимонної кислоти було обрано з урахуванням того, що під час розчинення ПЯШ необхідно одержати стільки іонів кальцію, скільки зможуть у повному обсязі прореагувати з високомолекулярним розчином ПНЕА до формування стійкого міцного прозорого гелю. Крім того, обов'язково слід урахувати те, що під час протікання реакції гелеутворення має місце і процес утворення лимонної кислоти, який тягне за собою зниження рН утвореної харчової системи, низькі значення якого, що вже було доведено раніше, зменшують вологоутримувальну здатність отриманих гелів. Тому кількісний вміст знову утвореної лимонної кислоти повинен відповідати діапазону рН 2,8...3,4.

Із моніторингу нормативної документації стало відомо, що в продукції на основі плодово-ягідної сировини рекомендується використовувати саме лимонну кислоту в кількості 0,15% для продукції на основі чорної смородини, та 0,13% для усіх інших позицій плодово-ягідної групи [93].

1.6 Сучасні тенденції розширення асортименту солодких страв із желеподібною структурою

Солодкі страви користуються значною популярністю серед споживачів, особливої уваги заслуговують страви з желеподібною структурою, які виявляють високі органолептичні показники та є загально улюбленими для різних вікових категорій споживачів.

Сучасний технологічний процес виготовлення цієї групи страв потребує розширення асортименту, що зумовлено насамперед певними обмеженнями серед населення, зважаючи на значний вміст легкозасвоюваних вуглеводів, насамперед цукру та крохмалю, що, у свою чергу, пригнічує виділення шлункового соку та посилює секреторну активність підшлункової залози. Під час уживання очищених (рафінованих) вуглеводів, в організмі утворюються жири, що може призвести до порушення обміну речовин та викликати ожиріння.

Обираються різноманітні шляхи та створюються нові рецептури цієї групи продукції завдяки використанню нетрадиційної сировини, нових видів гелеутворювачів та їх композицій, цукрозамінників тощо.

Відомий спосіб виробництва желе, що включає використання водного відвару (1:30) липового цвіту, стабілізованого фруктовим пектином, із додаванням до рідкого, нагрітого впродовж $(10...15) \times 60^2$ с до $t = 42^\circ\text{C}$ натурального квіткового поліфльорного меду [94].

Запропоновано технологію желейного продукту антимуtagenного, що містить фруктов-ягідний компонент, цукор та лактат натрію. Як фруктов-ягідний компонент використовують сік із м'якоттю плодів лікарських рослин та яблучний пектиновий концентрат [95].

Існує спосіб одержання желе з використанням відвару плодово-ягідної сировини, цукру або 0,2%-го розчину сахарину, розчину лимонної кислоти, та в як гелеутворювача – яблучного ПНЕ, а також насиченого розчину хлориду кальцію [96]. Технологія, що існує, має певні обмеження, тому що за-

стосування сахарину не надає можливості використовувати цю продукцію для широкого загалу через певну неприйнятність окремими споживачами сахарину як складової рецептури.

Існує технологія одержання желе на основі більш дешевої вітчизняної сировини – рідкого концентрату пектинового яблучного, що дозволяє зменшити кількість технологічних стадій (перемішування сухого желатину у воді з цукром-піском, експозиція, набрякання, розчинення), значно зменшує енерговитрати, сприяє підвищенню ефективності технологічного процесу [97]. Проте останнім часом прослідковується тенденція до перебоїв із постачанням пектиново-яблучного концентрату через його відсутність на ринку України.

Так, автори [98] одержали желе на основі пектину і морквяного соку. Продукт містить велику кількість природних каротиноїдів. Нажаль, в описі відсутня інформація про органолептичні властивості готового продукту, що було б дуже корисним для залучення споживачів і виробників.

Подальший пошук інформації з розширення асортименту солодких страв із желеподібною структурою, у тому числі на основі пектину, призвів до результатів досліджень, описаних у роботах [99; 100]. У роботі [99] пропонується спосіб виробництва желейного продукту на основі яблучно-пектинового концентрату з додаванням пюре з плодів калини, актинії, хеномелісу, обліпихи, лимоннику, дерну, бузини, що мають лікувальні властивості. Розробники звертають увагу на те, що антимутагенні властивості пектину стануть гарним доповненням до комплексу антоціанів, фенольних сполук та інших біологічно активних речовин, що містяться в корисних ягодах. Із опису іншого способу виробництва продукту на основі натуральних соків та пюре з ягід і овочів [100] стало відомо про можливість використання обліпихи, журавлини та жимолості, а також м'якоті гарбуза та столового буряку для одержання продуктів із желейною пектиновою основою. Варто відзначити поліфункціональність цих продуктів для організму людини, але також слід наголосити на тому, що сировинна база розробок характеризується сезонніс-

тю та може негативно відобразитись на економічній ефективності технології та собівартості готового продукту.

Автори [101] запропонували харчову композицію – гель на основі ПНЕА, що утворився в ході хімічної реакції з іонами кальцію. Композиція достатньо стійка до синерезису, не перевантажена вмістом простих цукрів, що дозволяє судити про статус низькокалорійного продукту. Нажаль, в описі недостатньо охарактеризована особливість узаємодії рецептурних компонентів та умови протікання реакції структуроутворення.

Таким чином, виходячи з результатів аналізу інформаційних джерел, робимо висновок, що підкреслюється пошук технологічних рішень у напрямі використання пектину для створення продукції з підвищеною харчовою цінністю. Також відзначається проблемність створення продуктів, що мають поліфункціональні властивості. На основі вищенаведеного можна відзначити доцільність інновацій у технології солодких страв із желеподібною структурою, у тому числі на плодово-ягідній основі з використанням пектину, що, у свою чергу, диктує необхідність створення інформаційного поля для науково-технічної творчості в межах створення сучасних технологій желевної продукції.

Висновки за розділом 1

1. На підставі аналізу сучасного ринку желеутворювачів для виготовлення желеподібних солодких страв окреслено вибір на користь ПНЕА через прогнозовано високу реакційну здатність.

2. Розглянуто теоретичні аспекти використання желеутворювачів полісахаридної природи в технології желе плодово-ягідного, що стало підґрунтям для більш детального дослідження систем на основі ПНЕА та іонів Ca^{2+} з метою створення напівфабрикатів желеуючих для солодких страв і желе плодово-ягідних на їх основі.

3. Обґрунтовано вибір джерела іонів Ca^{2+} з ПЯШ для структуроутворення.

4. Здійснено моніторинг неорганічних та органічних кислот для переведення кальцію в іонну форму з CaCO_3 ПЯШ. Із цією метою рекомендовано використання лимонної кислоти у кількості 0,15% для продукції на основі чорної смородини, та 0,13% для усіх інших позицій плодово-ягідної групи.

5. Запропоновано шляхи розширення асортименту желейних солодких страв за рахунок використання плодово-ягідної сировини і ПНЕА.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У розділі наведено план аналітичних та експериментальних досліджень із розробки технології солодких страв на основі НЖСС, визначено предмети та матеріали дослідження, надано характеристику методів дослідження фізико-хімічних, технологічних, структурно-механічних, органолептичних, мікробіологічних та інших показників предметів дослідження, а також планування експерименту.

2.1. Організація, предмети та матеріали дослідження

Згідно з метою та завданням дослідження розроблено план аналітичних та експериментальних робіт, спрямованих на розробку та наукове обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі НЖСС (рис. 2.1).

На першому етапі передбачено проведення аналітичних досліджень із визначення наукових та практичних засад із застосування методу іонотропного гелеутворення в технології солодких страв із желеподібною структурою.

У межах експериментальних робіт заплановані дослідження з наукового обґрунтування технологічних параметрів одержання желеподібних структур на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} », розробка та обґрунтування принципової технологічної схеми виробництва НЖСС, визначення основних показників якості та безпечності нової продукції та її зміни під впливом технологічних факторів.

Одержані під час теоретичних та експериментальних досліджень результати є підґрунтям для розробки рецептурного складу та технологічного процесу виробництва НЖСС та кулінарної продукції (типу желе) на їх основі, що містять рідкі та сухі концентрати соків або плодово-ягідну сировину в натуральному вигляді, а також комплексу організаційно-технологічних робіт

із упровадження розробленої технології в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості.

На рис. 2.1. представлено схему проведення теоретичних та експериментальних робіт із розробки технології желе плодово-ягідних на основі НЖСС.

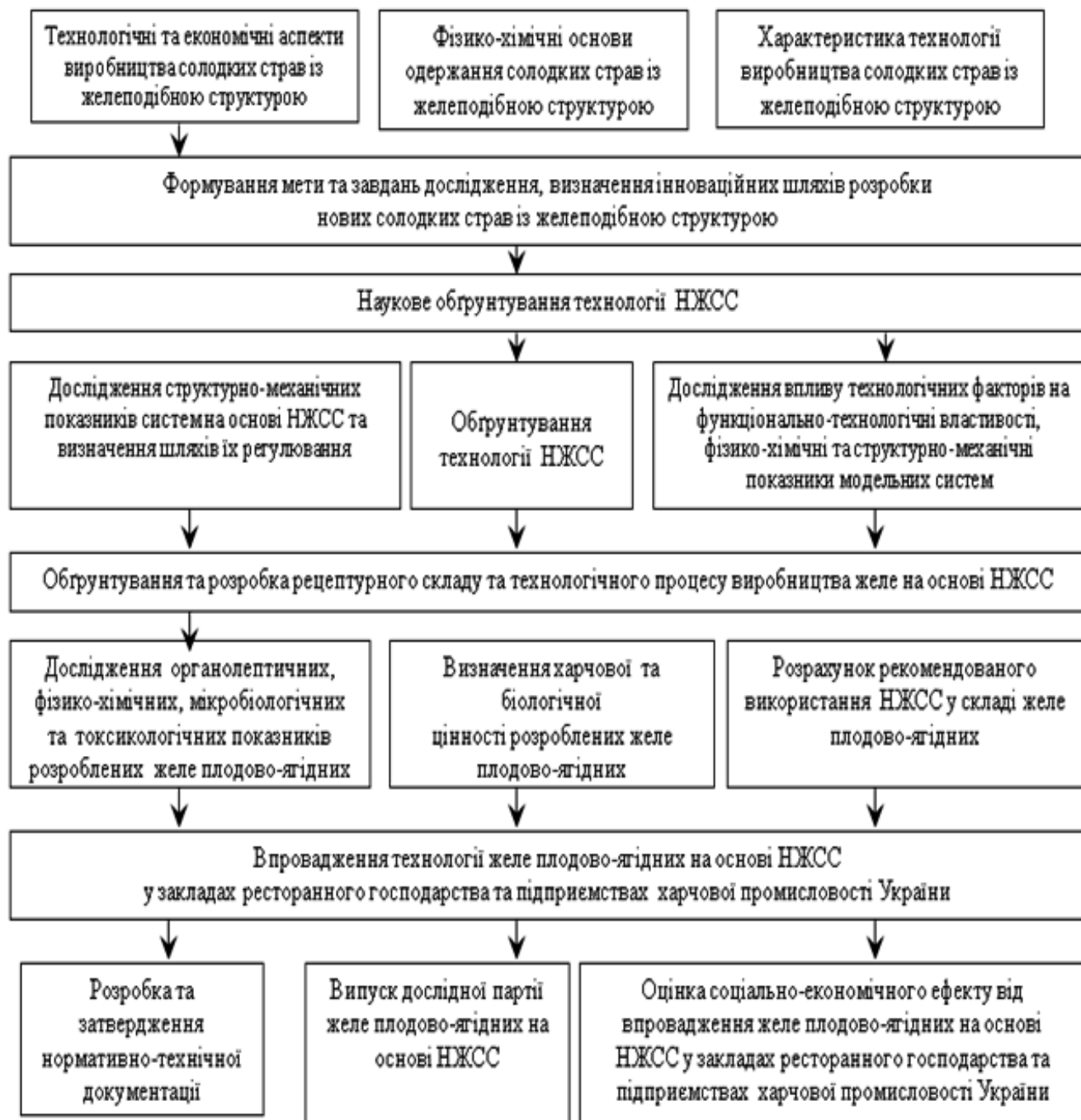


Рис. 2.1. Схема проведення теоретичних та експериментальних робіт із розробки технології желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Предметами дослідження цієї роботи є:

- низькоетерифікований амідований пектин та його розчини за концентрації 0,7...1,2%;
- порошок яєчної шкаралупи, закордонного виробництва, що має дозвіл до застосування центральних органів виконавчої влади у сфері безпеки та окремих показників якості харчових продуктів, зі ступенем подрібнення $(30...40) \times 10^{-6}$ м за концентрації 0,07...0,12%;
- модельні системи, тобто гелі, одержані шляхом послідовного розчинення ПНЕА (Е 440), з'єднання з суспендованим ПЯШ та розчином лимонної кислоти (Е 330) у дистильованій воді з наступним витриманням одержаної суміші за температури 18...20°C протягом $(2,5...3,0) \times 60$ с для повного завершення структуроутворення;
- напівфабрикат желуючий для солодких страв, одержаний із використанням функціональної гелеподібної системи «ПНЕА – Ca^{2+} »;
- желе плодово-ягідні з використанням як основи НЖСС.

Показники якості та безпеки ПНЕА (марка NECJ-A1, виробник РЕКТОWIN) згідно із сертифікатом відповідності [102].

Розчини ПНЕА одержували шляхом диспергування наважки ПНЕА в питній підготовленій воді за температури 70...75°C протягом $(18...20) \times 60$ с.

Джерелом іонів Ca^{2+} є ПЯШ закордонного виробництва, що має дозвіл до застосування центральних органів виконавчої влади у сфері безпеки та окремих показників якості харчових продуктів. Для приготування суспензій ПЯШ розрахункову кількість порошку диспергували у воді питній підготовленій за температури 18...20°C протягом $(2,5...3,0) \times 60$ с із подальшим фільтруванням одержаного розчину.

Гелеподібні харчові композиції на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » одержували шляхом з'єднання розчину ПНЕА та розчину лимонної кислоти, з розчиненням ПЯШ, установлені концентрації.

Сировина та матеріали, які використовували під час дослідження, за показниками якості та безпеки відповідають вимогам нормативної доку-

ментації чи сертифікатам відповідності фірм-виробників та дозволені до використання в Україні органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в харчових продуктах: кислота лимонна за ДСТУ ГОСТ 908 [103], цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623 [104], вода питна за ГОСТ 2874 [105], вода дистильована за ГОСТ 6709 [106] та ін.

2.2. Методи дослідження

Відбір проб та підготовку зразків для дослідження здійснювали за ГОСТ 15113.0 [107]. Зразки кулінарної продукції (желе) відбиралися та проходили підготовку за ГОСТ 15113.3 [108].

Дослідження загального хімічного складу напівфабрикатів і кулінарної продукції (желе) проводили за традиційними методиками: масову частку вологи – за ГОСТ 15113.4 [109], масову частку мінеральних речовин – спалюванням наважки з подальшою мінералізацією за температури 450°C [110].

Величину рН визначали на рН-метрі за стандартною методикою, згідно з ГОСТ 26188 [111].

Структурно-механічні властивості модельних зразків гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » (миттєвий модуль пружності та модуль еластичності) визначали за допомогою модифікованих вагів Каргіна–Соголової, шляхом вивчення деформації стиснення структурованих систем під дією пуансона з тефлоновою насадкою за сталого напруження [112].

Зразки гелів для експерименту готували розчиняючи послідовно ПНЕА, ПЯШ та лимонну кислоту в дистильованій воді та витримуючи одержану суміш протягом $(2...2,5) \times 3600$ с для повного завершення структуроутворення.

Експериментальні дані виражали у вигляді кривих залежності деформації від часу. Деформацію розраховували за формулою:

$$\varepsilon = \frac{a \cdot n}{h}, \quad (2.1)$$

де ε – деформація, a – кількість поділок шкали, n – ціна поділки, m ; h – висота зразка, m .

За даними кривих деформації визначали модуль миттєвої пружності та модуль еластичності:

$$G_{np}^0 = \frac{P}{\varepsilon_0}, \quad (2.2)$$

$$G_{ел.} = \frac{P}{\varepsilon_{ве}}, \quad (2.3)$$

де G_{np}^0 – модуль миттєвої пружності, Па; $G_{ел.}$ – модуль еластичності, Па; P – прикладена напруга, Па; ε_0 – миттєва пружна деформація, $\varepsilon_{ве}$ – високоеластична деформація.

Прикладену напругу розраховували за формулою:

$$P = \frac{F}{S} \quad (2.4)$$

де F – сила, що діє на зразок, Н; S – площа перерізу зразка, m^2 .

Математично-статистичну обробку результатів реологічних досліджень здійснювали за допомогою програмного пакета [112].

Тривалість структуроутворення визначали методом, заснованим на фіксуванні маси навантаження, необхідної для руйнування структури гелів протягом визначеного проміжку часу. Суть методу полягала в тому, що випробуваний зразок піддавали руйнуванню дією навантаження на приладі Валента до сталості маси необхідного навантаження. Час, після закінчення якого маса навантаження, необхідна для руйнування структури гелів, залишалася постійною, фіксували як тривалість структуроутворення [113].

В'язкість визначали на роторному віскозиметрі [112], міцність гелів – за допомогою прилада Валента [114].

Вміст іонів Ca^{2+} визначали за допомогою кальцієвого електрода «Еліс 121» [115].

Мікробіологічні показники НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі визначали: МАФМ – за ГОСТ 10444.15 [116], *Staphylococcus aureus* – за ГОСТ 10444.2 [117], бактерії роду *Salmonella* – за ГОСТ 30519 [118], дріжджі та плісняві гриби – за ГОСТ 10444.12 [119], БГКП – за ГОСТ 30518 [120].

Визначення токсичних елементів і солей важких металів у складі НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі здійснювали за ГОСТ 26927 [121], 26930 [122], 26931 [123], 26932 [124], 26933 [125], 26934 [126].

Органолептичну оцінку готової продукції здійснювали методом профільного аналізу [127].

Розробка рецептури та технології НЖСС, а також желе плодово-ягідних на їх основі здійснювали відповідно до методичних рекомендацій [128], а також керуючись ДСТУ 3946-2000 «Продукція харчова. Основні положення» [129].

Під час проведення досліджень застосовували методи системного аналізу, що дозволило представити технологію НЖСС, а також желе плодово-ягідних на їх основі як цілісну систему, установити взаємозв'язок між окремими підсистемами та елементами [130]. Оцінювання похибки експериментальних даних і вимірювальних величин здійснювали за методиками [131].

Економічну ефективність запроваджених результатів визначали згідно діючих методик розрахунків [132].

Висновки за розділом 2

1. Відповідно до мети та завдань дослідження розроблено план аналітичних та експериментальних робіт із розробки технології желе плодово-ягідного їх основі НЖСС, в межах яких виділено взаємопов'язані етапи: аналітичне дослідження, теоретичний та експериментальний аналіз результатів дослідження, впровадження нових технологій у виробництво.

2. Визначено предмети та матеріали дослідження: розчини ПНЕА, суспензія ПЯШ, модельні гелі «ПНЕА – Ca^{2+} », НЖСС, а також желе плодово-ягідні на їх основі.

3. Наведено методи дослідження показників якості та безпечності предметів дослідження, планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних із використанням обчислювальної техніки.

РОЗДІЛ 3

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

НАПІВФАБРИКАТІВ ЖЕЛЮЮЧИХ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ

У даному розділі на підставі теоретичних та експериментальних досліджень визначено інноваційну стратегію розробки НЖСС; проведено аналітичні дослідження системи «ПНЕА – Ca^{2+} » як основи НЖСС та науково обгрунтовано механізм гелеутворення в цій системі за умов використання ПЯШ як джерела іонів Ca^{2+} ; визначено фізико-хімічні та реологічні показники одержаних модельних гелів (міцність, в'язкість, зворотна, незворотна та загальна деформація, напруження, піддатливість, умовно миттєвий модуль пружності, вискоеластичний модуль пружності, пластична в'язкість, відношення деформації зворотної до загальної, в'язкість пружної післядії), встановлено їх залежність від вмісту рецептурних компонентів НЖСС (ПНЕА, ПЯШ, лимонної кислоти, цукру білого), визначено кількісне співвідношення рецептурних компонентів у НЖСС; встановлено технологічні параметри: час розчинення ПЯШ у розчині лимонної кислоти, тривалість та температура середовища термічної обробки (заварювання), температура застигання модельних гелів, вологоутримувальна здатність НЖСС та явище синерезису в модельних гелях.

3.1. Обґрунтування рецептурного складу напівфабрикатів желюючих для солодких страв

3.1.1. Визначення інноваційного задуму розробки напівфабрикатів желюючих для солодких страв

На сьогодні день кожна розробка нової технології повинна мати в основі чітко прописаний план її створення, який передбачає існування таких складових: сутності інновації, характеру технології, що розробляється та особливостей ринку, на якому планується реалізувати інновацію. Розробка технології напівфабрикату з розширеним спектром фізіологічних і технологі-

чних властивостей передбачає розвиток сучасних інновацій, що в даних умовах є доцільним для розширення спектра можливостей технологічних систем.

Інноваційні ідеї визначають вимоги до характеру технологій та виділяють фактори стратегії, які сприяють виведенню та розповсюдженню продукції на ринку (табл.3.1) [133].

Таблиця 3.1.

Фактори інноваційної стратегії

Сутність інновації	Характер технології	Характер ринку	Значимість факторів		
			ринкових	технологічних	організаційних
Поступова	типова	існуючий	+	+	++
	удосконалена	існуючий	+++	+	+++
	принципово нова	новий	++	+++	++
Радикальна	удосконалена	існуючий	++	+++	++
	принципово нова	новий	++	+++	++

Примітка: «+» – менш важливий; «++» – важливий; «+++» – найбільш важливий

Значущість технологічного фактора визначається з позиції «найбільш важливий» та вимагає істотної деталізації.

Інноваційна стратегія цього дослідження передбачає:

- розробку технології желе плодово-ягідного на основі НЖСС, яка має певні конкурентні переваги перед традиційними технологіями в цьому сегменті;
- пропозицію продукту для розширення асортименту пектиновмісних страв, збагачених природним джерелом кальцію як для підприємств ресторанного господарства, так і торгівельної мережі;
- адаптацію нової технології до технологічного потоку, що на сьогодні існує.

Технологія желе плодово-ягідного на основі НЖСС розробляється з урахуванням інновацій у галузі виробництва солодких страв із желеподібною структурою, реалізуючи методи іонотропного гелеутворення, обґрунтовані

параметри протікання якого дозволять сформувати високі показники якості та харчової цінності нового продукту.

За певних умов у новій технології є доцільним використання ПНЕА та ПЯШ ультрадрібного помелу, як джерела іонів Ca^{2+} , що дозволить контролювати та керувати процес гелеутворення в технологічному потоці виробництва нових видів желе плодово-ягідного на основі НЖСС.

Ураховуючи вищенаведену інформацію, було складено характеристику інноваційного продукту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Визначення інноваційного задуму розробки

Показник	Характеристика
Назва	Напівфабрикати желуючі для солодких страв (НЖСС)
Концепція	В основі НЖСС збагачення солодких страв корисними нутрієнтами, що сприяють покращенню органолептичних показників, підвищенню харчової та біологічної цінності. НЖСС є напівфабрикатами високого ступеня готовності, технологічні властивості яких дозволяють використовувати їх за основу для желеподібних солодких страв
Цільовий сегмент	Для широких верств населення
Конкурентні переваги	Продукт поліфункціонального призначення; тривалий термін зберігання; економічно-ефективна технологія застосування в солодких стравах
Органолептичні показники	Порошок, однорідної сипкої консистенції. Колір – світло-кремовий, смак і запах – чисті, без сторонніх
Маса	Від 0,05 кг до 1,00 кг – залежно від технологічного призначення
Асортимент	Формування асортименту досягається шляхом використання різноманітних видів плодово-ягідної сировини, а також смакоароматичних компонентів
Умови та терміни зберігання	Терміни зберігання – не більше 12 місяців від дати виготовлення, за температури не вище ніж 20°C і відносної вологості повітря $70\pm 5\%$

Із матеріалів таблиці 3.2 чітко прослідковується тенденція до виготовлення та окремої реалізації НЖСС, що є стратегічним та інноваційно значущим.

Ураховуючи ступінь інновації та стратегію виробництва НЖСС, можна стверджувати, що стало досить важливим проведення його аналітичного й експериментального дослідження.

3.1.2 Обґрунтування вибору структуроутворювача

Закордонні виробники, такі як Solgar (США), Тяньши (Китай), IPAR (Китай) пропонують CaCO_3 у складі сировини органічного походження. Слід зазначити, що продукція на основі яєчної шкаралупи, зокрема IPAR, Тяньши дешевша ніж та, що виробляється з мушель та пантового борошна. Це пов'язано з доступністю вилучення та переробки кальциту з шкаралупи курячих яєць, можливістю одержання сировинного компонента в будь-яку пору року, а також клінічними випробуваннями, що доводять кращу засвоюваність саме цього сировинного кальцієвмісного компонента [67].

Так, нами було обрано для виготовлення експериментальних зразків ПЯШ закордонного виробництва. Нижче наведено аналіз мінерального складу ПЯШ.

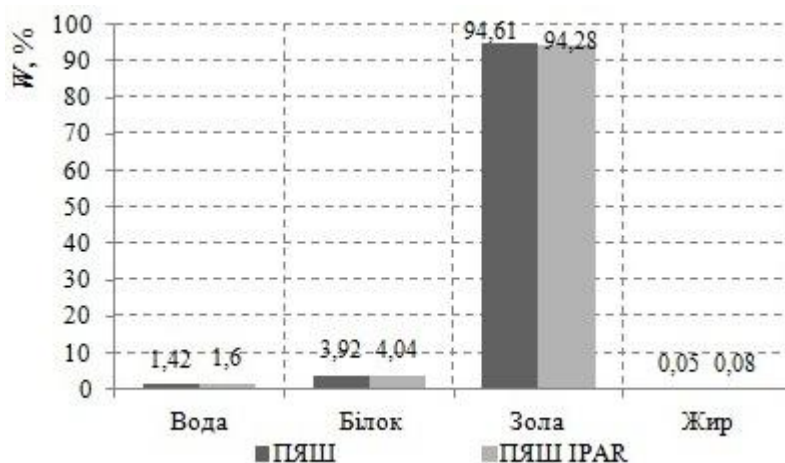


Рис. 3.1 Хімічний склад ПЯШ та ПЯШ IPAR

Із рис. 3.1 і 3.2 видно, що хімічний склад ПЯШ та ПЯШ IPAR майже ідентичний.

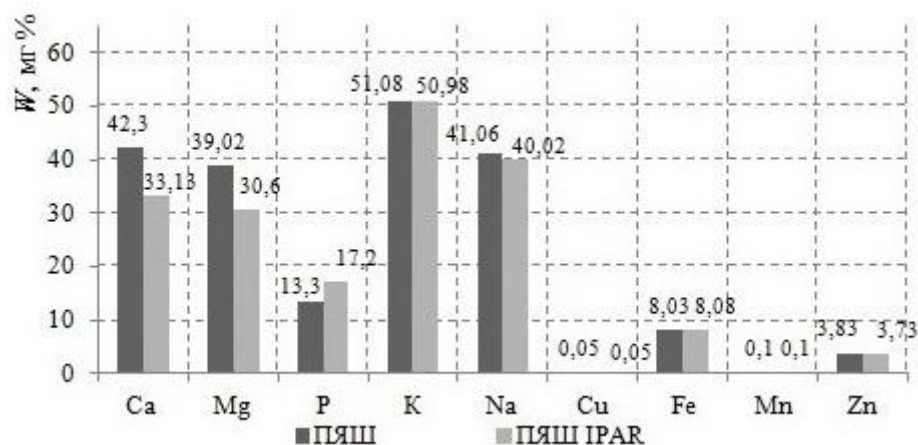


Рис. 3.2 Мінеральний склад ПЯШ та ПЯШ IPAR

Також дані кальцієвмісні компоненти було досліджено за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, що визначають якість даного продукту (табл. 3.3, 3.4, 3.5).

Таблиця 3.3.

Органолептичні показники ПЯШ та ПЯШ IPAR

Показник	ПЯШ	ПЯШ IPAR
Колір	Білий	Білий
Консистенція	Дрібнодисперсна, однорідна (30...40)×10 ⁻⁶ м	Сипка, однорідна
Запах	Без запаху	Без запаху
Смак	Нейтральний, без сторонніх присмаків	Нейтральний, без сторонніх присмаків

Таблиця 3.4.

Фізико-хімічні показники ПЯШ та ПЯШ IPAR

Показник	ПЯШ	ПЯШ IPAR
Масова частка вологи, %, не більше	6	6
Масова частка кальцію, %, не менше	38,5	34
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше	3×10 ⁻⁴	3×10 ⁻⁴
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більше	5×10 ⁻²	1×10 ⁻²
Сторонні домішки (крім металевих та мінеральних)	Не допускаються	Не допускаються

Таблиця 3.5.

Мікробіологічні показники ПЯШ та ПЯШ ІРАР

Показник	Нормоване значення [*]	Фактичне значення		Метод контролю
		ПЯШ	ПЯШ ІРАР	
Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше	5×10^4	3-4	до 10	ГОСТ 10444.15
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не допускається	не виявлено	не виявлено	ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не допускається	не виявлено	не виявлено	ИН№ 1135(4) ДСТУ EN 12824
Плісєневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1×10^2	не виявлено	не виявлено	ГОСТ 10444.12

Оскільки ПЯШ у чистому вигляді є більш цінною та нижчою за вартістю складовою, далі саме цей компонент розглядався як рецептурний інгредієнт для виготовлення експериментальних та лабораторних зразків кулінарної продукції, що є предметом дисертаційного дослідження.

Для створення просторової сітки гелю в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » можливе традиційне використання кальцієвмісних солей як неорганічного, так і органічного походження. Шкаралупу курячих яєць через достатню кількість кальцію можна рекомендувати для участі в створенні системи «ПНЕА – Ca^{2+} ». Зважаючи, що сіль CaCO_3 нерозчинна, було прийнято рішення про переведення кальцію в іонну форму шляхом розчинення в розчині з $\text{pH} < 7$. Було оглянуто переліки кислот як неорганічних (ортофосфорна, соляна, сірчана, азотна), так і органічних (яблучна, винна, бурштинова, оцтова, лимонна, аскорбінова). На підставі проведеного моніторингу органічних кислот було встановлено, що для використання в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » прийнятною та економічно вигідною є лимонна кислота.

Враховуючи, що CaCO_3 ПЯШ має невисоку розчинність у воді – 0,0015 г/100 мл, прийнято рішення використовувати розчин лимонної кислоти для максимального переходу іонів Ca^{2+} у активну форму.

З огляду на те, що готовий продукт (желе на плодово-ягідній основі) повинен мати $\text{pH} 2,9 \pm 0,5$ кількість лимонної кислоти було доведено до 0,18 г

на 100 г, із яких 0,11 г витрачалося на нейтралізацію кальциту у 0,1 г ПЯШ, а 0,07 г було доповненням до утвореної унаслідок реакції іонотропного гелеутворення, кількості цитратної кислоти для досягання системою $\text{pH } 3,3 \pm 0,2$.

На процес розчинення також впливають вид кислоти, температура середовища та ступінь подрібнення речовин. Було проведено дослідження розчинення ПЯШ різного ступеня подрібнення (20...30); (30...40); (40...50) $\times 10^{-6}$ м в 0,18%-му розчині лимонної кислоти (рис.3.4), оскільки ця концентрація кислоти дозволяє в повному обсязі перевести Са із складу кальциту до Ca^{2+} .

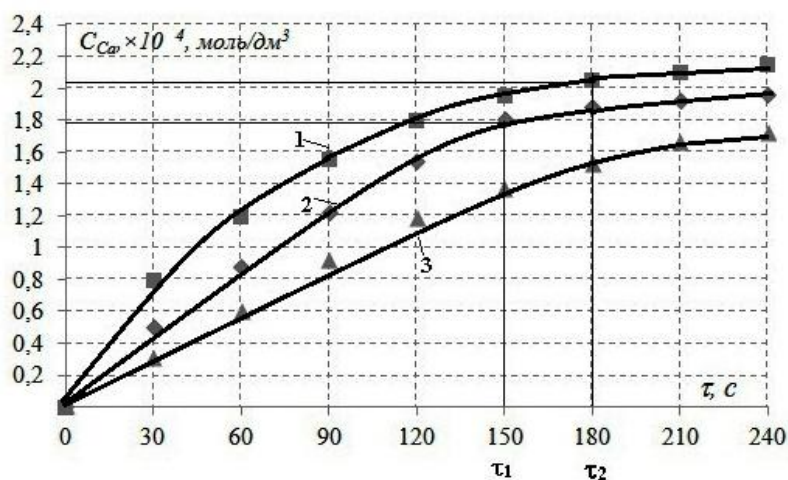


Рис. 3.4. Кінетика вилучення іонів Ca^{2+} в 0,18%-му розчині лимонної кислоти залежно від ступеня подрібнення ПЯШ, 10^{-6} м: 1 – 20...30; 2 – 30...40; 3 – 40...50

Як бачимо з рис 3.4, під час розчинення ПЯШ у кислому середовищі спостерігалася реакція розпаду CaCO_3 , оскільки зникали частинки ПЯШ будь-якого ступеня подрібнення.

Унаслідок хімічної реакції утворився цитрат кальцію, кількість якого встановлювалася визначенням концентрації вільних іонів Ca^{2+} за допомогою іон-селективного електроду (2×10^{-5} моль/л). Такі показники свідчать про практично повне вилучення іонів Ca^{2+} із кальцію карбонату. Наведені дані дозволяють установити практично повний перехід вільних іонів Ca^{2+} до кальцій цитрату. Крім того, можливе також утворення цитрату кальцію у вигляді кристалогідратів (дигідрату, тетрагідрату тощо), розчинність цитрату кальцію – $0,095^{25}$ г/100 мл.

Одержані дані дозволяють установити, що CaCO_3 розчиняється у 0,18%-му розчині лимонної кислоти за кімнатної температури та переходить у форму кальцій цитрату.

Після потрапляння ПНЕА до системи розчиненого в кислому середовищі ПЯШ відбувається реакція утворення галактуронату кальцію, оскільки ця реакція енергетично переважна ніж розчинність цитрату кальцію. Вільні іони Ca^{2+} , що зв'язані з ПЯШ в систему цитрату кальцію, вилучаються та переміщуються в місця локалізації 4 залишків галактуронових кислот. У результаті відбувається реакція іонотропного гелеутворення, а іони цитрату з'єднуються з вилученими зі складу карбоксильних груп пектинових кислот іонами H^+ . Лимонна кислота, яка при цьому утворилася, покращує органолептичні показники готової продукції та знижує кількість її внесення до вихідної суміші.

Іони Ca^{2+} переходять із нерозчинної солі CaCO_3 до малорозчинної – кальцій цитрату, що підтверджено результатами досліджень.

Далі необхідним стало з'ясувати на скільки впливовим виявиться ступінь подрібнення яєчної шкаралупи на процес її розчинення у водному середовищі з концентрацією лимонної кислоти 0,18 %. Результати дослідження швидкості розчинення ПЯШ від ступеню подрібнення шкаралупи наведені на рис. 3.5.

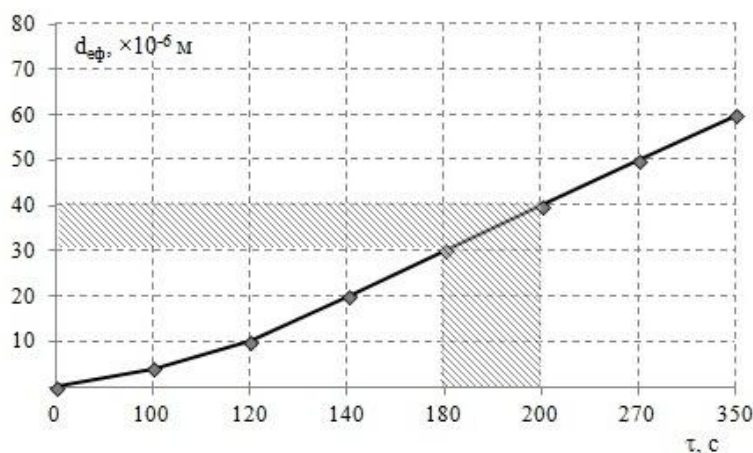


Рис. 3.5 Кінетика розчинності ПЯШ у 0,18 %-му розчині лимонної кислоти

Як видно з рис. 3.5, раціональний час розчинення ПЯШ знаходиться в межах 180...200 с для зразків ПЯШ з середнім показником ступеня подрібнення $d_{cp} - (30...40) \times 10^{-6}$ м, саме ці фракції і були обрані для подальшого використання.

Під час проведення експерименту прийнято рішення тривалішого витримування в розчині лимонної кислоти більш крупної фракції ПЯШ – $(30...40) \times 10^{-6}$ м, аніж більш тривала експлуатація енерговитратного обладнання задля одержання більш дрібних фракцій.

Із вищенаведеного виходить, що ступінь подрібнення ПЯШ є однією з ключових позицій створення високоякісної та органолептично привабливої продукції. Встановлено, що раціональний час розчинення ПЯШ з обраним ступенем подрібнення $d_{cp} - (30...40) \times 10^{-6}$ м знаходиться в межах 180...200 с, що має також середні показники швидкості реакції комплексоутворення в межах 2,0...2,3 моль/л×с.

3.2. Теоретичне обґрунтування процесу іонотропного гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} »

Хімічна активність іонів Ca^{2+} виникає в момент їх потрапляння до сітки високомолекулярного розчину ПНЕА. Порівняно зі звичайними низькоетерифікованими пектинами, амідовані мають низку переваг, які стають на користь гелеутворення. По-перше, утворюються термонеобернені гелі.

По-друге, система набуває тиксотропності, завдяки властивостям амідованих пектинів за наявності іонів бі- чи полівалентних металів, зокрема Ca^{2+} , активно створювати стійкі у часі та просторі хелатні комплекси. По-третє, спостерігається толерантність до комплексоутворення навіть за низьких концентрацій іонів Ca^{2+} в системі (0,025 %) [30; 46]. Крім того, гелі з низьким вмістом структуроутворювача більш прозорі, м'які та еластичні.

Оскільки за звичайних умов таких просторових структур утворюється недостатньо, то для активації процесу залучення карбоксильних груп до міц-

них гелів необхідно збільшити концентрацію іонів Ca^{2+} . При цьому прогноуються зміни реологічних властивостей системи «ПНЕА – Ca^{2+} », що буде досліджено надалі.

Слід зауважити, що існує інформація про хімічну активність пектину з кальцієм, що міститься в організмі [134], тому потрапляння заздалегідь зв'язаного пектину у вигляді кальцій галактуронатів, унеможлиблює виток кальцію з організму людини, а на момент розпаду комплексу, що відбувається в тонкому кишечнику, навпаки дозволить збагатити організм на додатковий його вміст.

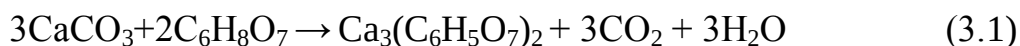
Тому для розробки технології нами обрано ПНЕА, оскільки він більш високочутливий до вільних іонів Ca^{2+} , порівняно зі звичайним ПНЕ, що, у свою чергу, вимагає меншої концентрації мінерального компонента для гелеутворення, та, як очікується, сприятиме кращому засвоєнню харчової системи в організмі людини.

На основі вищенаведеної інформації було спрогнозовано склад НЖСС – ПНЕА – ПЯШ – лимонна кислота – цукор. При чому кількість двох останніх компонентів може варіюватися залежно від результатів діагностування вихідної сировини на кислотність та вміст цукрів. Отже, для обґрунтування кількісного вмісту НЖСС та технології виготовлення плодово-ягідних желе на його основі, доцільним стало вивчення впливу його окремих складових на процес гелеутворення та «життєвий цикл» зразків модельних гелів, які повинні бути пружними та м'якими.

Важливим також є обґрунтування часу та температури структурування, органолептичних властивостей, співвідношення та концентрації реагуючих компонентів, щоб максимально утримати вологу під час зберігання готового виробу.

Відносно невеликий обсяг інформації про наукові основи гелеутворення ПНЕА та практично відсутня системна інформація про іонотропне гелеутворення в системі «ПНЕА – ПЯШ» викликає недостатнє розуміння технологічних основ цього процесу.

Під час дослідження процесу гелеутворення встановлено, що попередня експозиція ПЯШ у розчині лимонної кислоти позитивно впливає на кінетику реакції структуроутворення – прискорює її за рахунок переведення каліцію із твердої фази в розчин. Хімічна взаємодія описується нижченаведеною реакцією (3.1):



При цьому кількість іонів Ca^{2+} , що перейшли у розчин, повинна забезпечувати повноту протікання подальшої реакції комплексоутворення між залишками галактуранової кислоти та мінеральним компонентом у співвідношенні 4:1 відповідно [10; 135] (рис. 3.6).

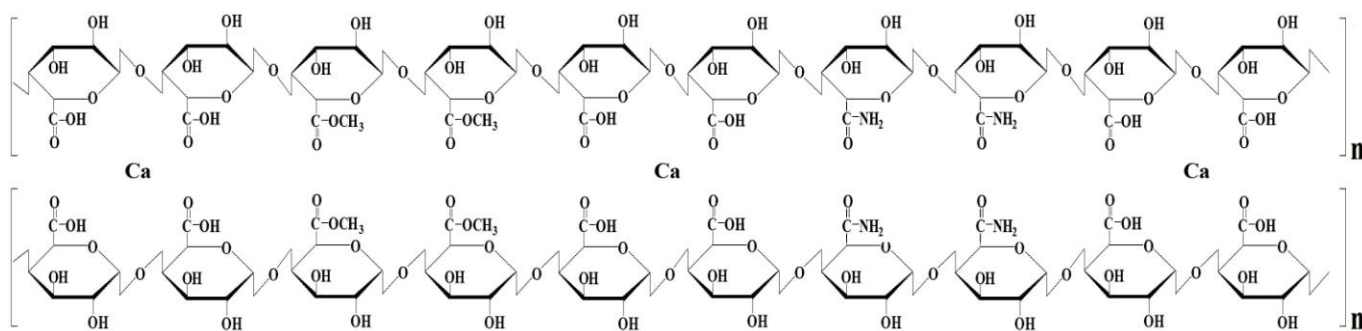


Рис. 3.6 Принципова модель утворення пектатів за рахунок просторової структури Са-галактуранату

Як видно з рис. 3.6, гелеутворення ПНЕА обумовлено появою так званих «гель-точок» (галактуранатів кальцію), які виникають за рахунок реалізації хімічного потенціалу вільних йонів кальцію, що потрапили до розчину гідроколоїду у коло карбоксильних груп чотирьох піранозних форм пектинової кислоти та розпочинають утворювати хімічні зв'язки між молекулами полімеру. Утворення зв'язку відбувається за рахунок рівнозначного перерозподілу енергії зв'язування між зарядженою частинкою бівалентного металу та чотирма карбоксильними групами, скупченими навколо нього. Такий перерозподіл за енергією переважає над утриманням гідроген-іона в складі карбоксильної групи [135]. Тому позбавлені зв'язку H^+ -частинки підкислюють систему гелю, поєднуючись із цитрат-аніонами, що утворилися внаслідок енергетичного переходу іонів бівалентного металу до матриці пектинового

гелю. Також, із рисунку видно, що в системі наявні вільні гідроген-іони, які, зв'язуючись із молекулами води, утворюють іони гідроксонію (H_3O^+). У результаті утворення просторової будови, між карбоксильними групами чотирьох залишків галактуронової кислоти, що входять до системи пектину, та іоном кальцію, відбувається зв'язок, який, прогнозовано, носить координаційний характер. Іон Ca^{2+} виступає в ролі елемента, що зв'язує полімерні ланцюги пектину, та, у свою чергу, зменшує кількість водневих зв'язків і перетворює аморфний гель гідроколоїду на більш пружний та м'який.

Молекули води, що втрачаються під час руйнування водневих зв'язків, сформованих карбоксильними групами, накопичуються й утримуються в матриці гелю, беручи участь у гідратаційних процесах інших речовин, що входять до складу рецептурної суміші, наприклад цукру.

Ураховуючи наведені реакції, стає можливим розрахунок молярних співвідношень. За стехіометрією, для повного протікання процесів вивільнення іонів кальцію з ПЯШ та їх зв'язування з залишками галактуронової кислоти у матриці пектину необхідно узяти ПНЕА:ПЯШ:лимонна кислота як 1:0,06:0,07 відповідно. Проте з результатів лабораторних випробувань стало відомим, що кількість ПЯШ необхідно збільшити, оскільки час утворення міцного пружного гелю за таких показників достатньо тривалий і потребує скорочення для реалізації інноваційної стратегії в умовах потужного виробництва.

Цей аспект підлягав деталізації. Аналітично та експериментально доведено доцільність внесення ПЯШ у кількості 0,1 % до складу НЖСС. Саме за цих співвідношень та умов протікання вищенаведених реакцій можна одержати гель із високими показниками якості.

Слід зауважити, що оскільки основною умовою інновації залишається повне вивільнення іонів кальцію зі складу кальциту та переведення їх до складу розчинної солі для подальшого входження у матрицю пектинового гелю, кількість лимонної кислоти повинна відповідати встановленим у реакції (рис. 3.6) молярним співвідношенням.

Для більш детального обґрунтування вибору структуроутворювача в бік порошку яєчної шкаралупи було проведено порівняльний аналіз структурно-механічних властивостей сухої суміші закордонного виробництва, що містить карбонат кальцію для виробництва таблетованих форм (ПЯШ IPAR) та порошку яєчної шкаралупи ПЯШ очищеного, одержаного з сировини закордонного походження.

Результати вимірювань міцності зразків від кількості внесених зразків ПЯШ та загальна органолептична оцінка (ЗОО) наведені на рис. 3.7.

Як бачимо з рисунку 3.7 міцність гелів за участі ПЯШ IPAR недостатня для підтримання високих органолептичних показників. Незадовільні структурно-механічні властивості зразків за участі ПЯШ IPAR пояснюються тим, що до складу цієї кальцієвмісної добавки входять речовини, які перешкоджають гелеутворенню та які неможливо вилучити з її складу, оскільки вони регулюють подальшу переробку даної суміші у гранульовані та таблетовані форми. Тому надалі не можемо обрати цю добавку для дослідження. Було прийнято рішення використовувати ПЯШ закордонного виробництва для виробництва НЖСС і кулінарної продукції на прикладі желе плодово-ягідного на його основі.

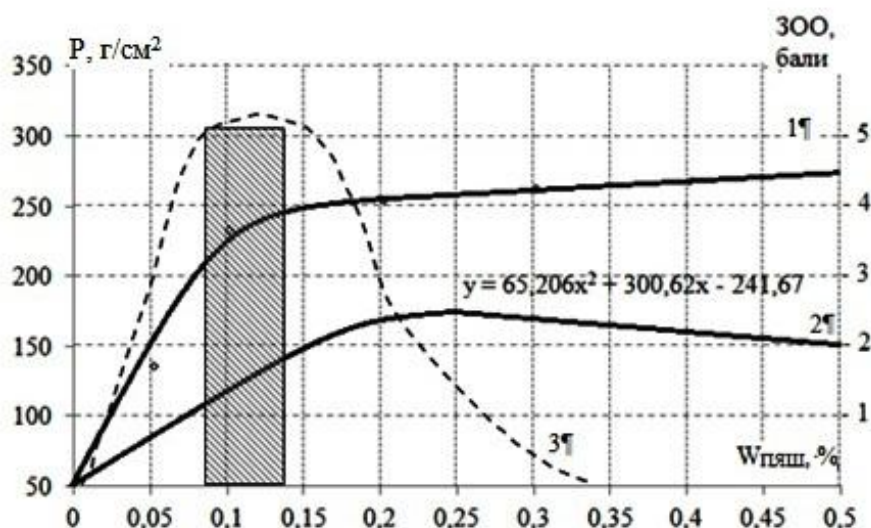


Рис. 3.7. Динаміка показників міцності зразків гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » (за Валентом) (1, 2) та загальної органолептичної оцінки (3) від концентрації ПЯШ – (1), ПЯШ IPAR (2)

Як видно з рис. 3.7, зі збільшенням кальцієвмісного компонента до 0,18%, міцність гелів швидко зростає, а потім, повільно збільшується в межах 20 %. При цьому гелі стають більш щільними, менш прозорими та органолептично непривабливими. Крім того, час розчинення ПЯШ в лимонній кислоті збільшується і потребує перегляду умов протікання даного процесу у напрямку забезпечення мікробіологічної чистоти робочих розчинів, що збільшує витратну частину цієї технології на придбання бактерицидних ламп або устаткування для виробництва продукції за асептичних умов.

Отже, ми вважаємо, що вищезазначені теоретичні передумови та їх експериментальне підтвердження дозволяють рекомендувати для подальшого використання у складі НЖСС кількість ПЯШ, що дорівнює 0,1% та кількість лимонної кислоти 0,18%.

Саме за цих співвідношень та умов протікання вищенаведених реакцій можна отримати гель із високими показниками якості.

За означених концентрацій речовин механізм утворення пружного м'якого гелю не обмежується утворенням саме «гель-точок». Схема утворення хімічного зв'язку між карбоксильними групами двох піранозних форм пектинової кислоти та іоном кальцію, який потрапляє між ними й одночасно перебуває в оточенні інших (метильних, амідних, гідроксильних груп), має іонний характер (рис. 3.8).

Надлишок іонів кальцію активує процес утворення хімічного зв'язку іонного типу з двома залишками галактуранової кислоти, що можуть мати як площинну (рис. 3.8 а), так і просторову (рис. 3.8 б, в) координацію.

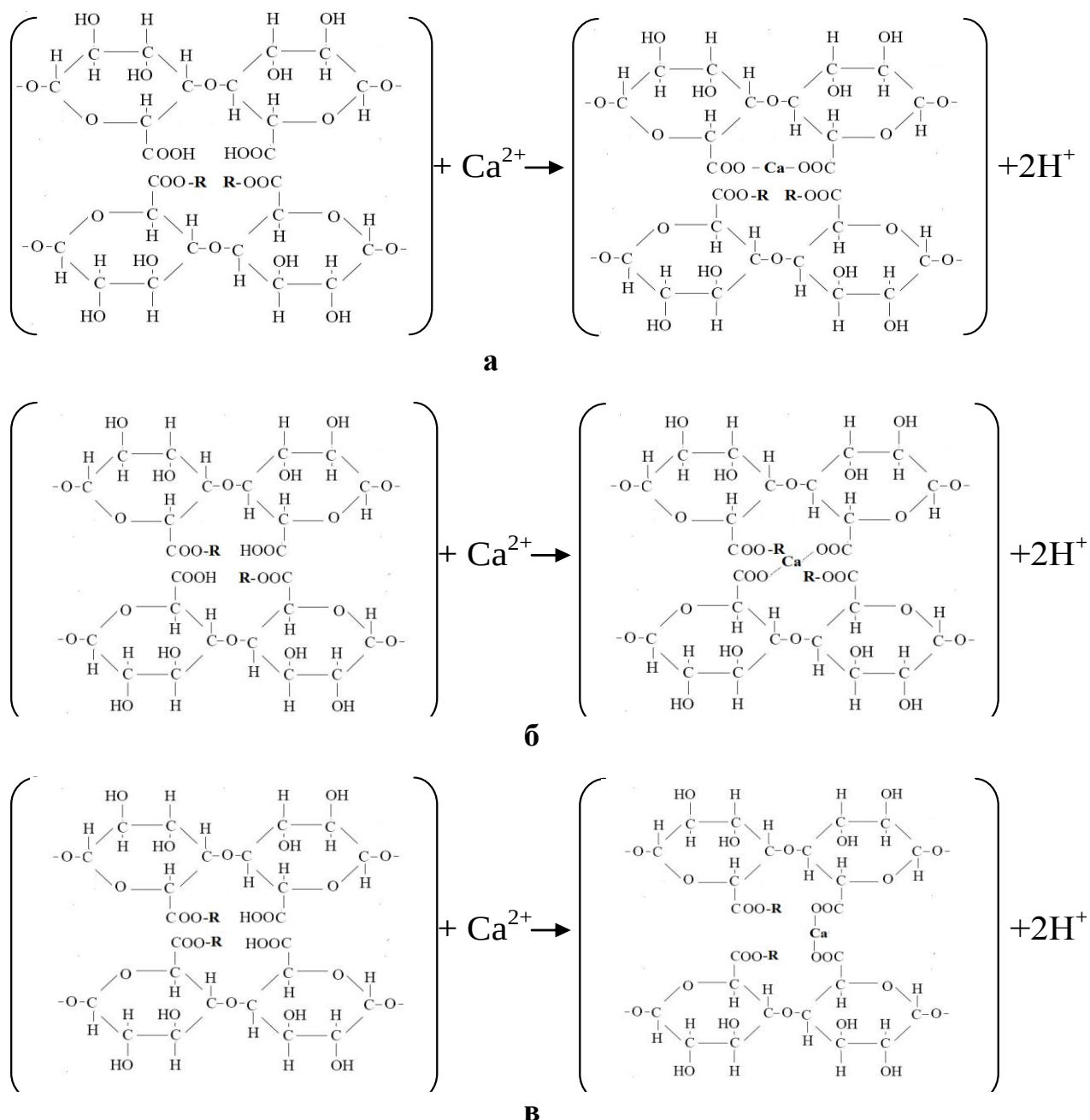


Рис. 3.8 Схема утворення хімічного зв'язку між Ca^{2+} та галактуронат-іоном: а – одноланцюгове (лінійне розташування); б, в – міжланцюгове (просторове), де $\text{R} - \text{CH}_3$; NH_2 ; OH -

Із рис. 3.8 видно, що зв'язок здатен утворюватися за будь-якого розташування карбоксильних груп, проте іонний характер зв'язок матиме тільки за умов хімічної взаємодії із двома карбоксильними залишками.

У разі наявності трьох груп COO^- енергія зв'язку має тенденцію розподілитися рівномірно, однак, структурна частинка – іон кальцію – намагається

зайняти таке положення, яке дозволить утворити, передусім, іонний зв'язок між двома карбоксильними залишками, а із третьою групою «поділитися» електронною енергією у вигляді частково позитивного заряду (рис. 3.9).

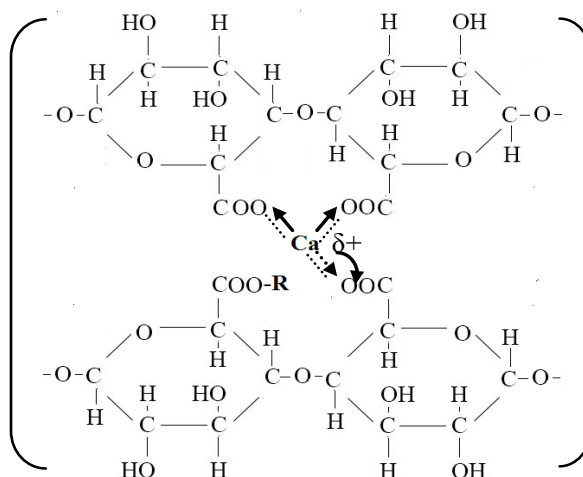


Рис. 3.9 Схема розподілення зв'язку між іоном кальцію та трьома карбоксильними групами галактуранатів

Із цього стає очевидним, що для реалізації інноваційної стратегії необхідно використовувати ПНЕА з кількістю естерифікованих залишків не менше ніж 30% та кількістю амідованих груп не менше ніж 25% відносно до загальної кількості галактуранових ланок. Слід зазначити, що виникнення просторової структури галактуранату кальцію можливе за умови стехіометрично обґрунтованого співвідношення іонів кальцію до карбоксильних залишків пектину.

Отримані результати стали науковим підґрунтям під час встановлення співвідношень ПНЕА, ПЯШ та лимонної кислоти в технологічній системі, що, в решті, зводиться до обґрунтування рецептурного складу НЖСС та готової продукції на його основі.

3.3 Дослідження фізичних та структурно-механічних властивостей зразків на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » з метою забезпечення процесу гелеутворення

Аналіз наявної інформації стосовно питання про участь кальциту яєчної шкаралупи в процесі гелеутворення в системі ПНЕА, показав відсутність даних про фізичні та структурно-механічні властивості зразків модельних гелів, що доводить новизну ідеї створення такої композиції та харчової продукції на її основі. За відсутністю інформації про реологічні властивості системи «ПНЕА – Ca^{2+} », що визначає сутність технологічного процесу виробництва солодких страв (на зразок желе) зі зниженою калорійністю, стало важливим визначити певні критерії оцінювання за фізико-хімічними, структурно-механічними та органолептичними показниками, які б відповідали за своїми значеннями аналогам на желатині.

Ураховуючи те, що желе на плодово-ягідній основі мають рН $2,9 \pm 0,5$ кількість лимонної кислоти у 0,18 г дозволяє утримувати показник рН у цьому діапазоні.

На підставі одержаних результатів, з метою визначення раціональної концентрації ПЯШ для встановлення оптимуму співвідношень ПНЕА:ПЯШ: лимонна кислота проведено дослідження структурно-механічних показників матричних гелів у діапазоні концентрації ПЯШ 0,05...0,2 %. Зразки випробувалися на модифікованих вагах Каргіна–Соголової (рис. 3.10).

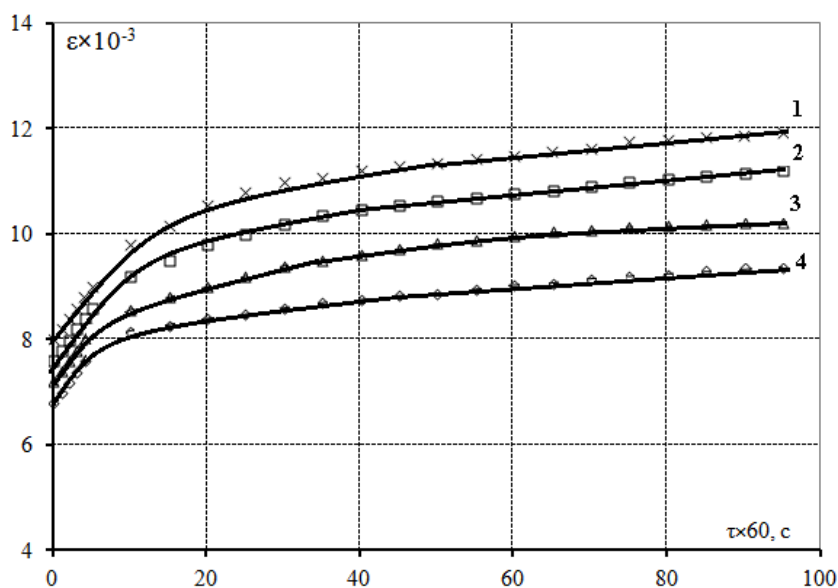


Рис. 3.10. Криві повзучості гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від вмісту ПЯШ (0,05...0,2%), за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1\%$, $\omega_{\text{ЛІМ.К-ТИ}} = 0,18\%$
1, 2, 3, 4 – 0,05%; 0,1%; 0,15%; 0,2% ПЯШ відповідно

Аналіз кривих повзучості матричних гелів, залежно від вмісту ПЯШ 0,05...0,2% (рис. 3.10) показує, що зі збільшенням концентрації кальцієвмісного компонента загальна деформація зразків знижується в межах $(10,60...8,45) \times 10^{-3}$, що вказує на зниження текучості.

Такий стан речей зумовлюється тим, що кількість «гель-точок», а також місь утворення хімічного зв'язку між іонами кальцію та поблизу розташованими карбоксильними групами зростає і каркас гелю зміцнюється. Також це підтверджується результатами визначення модулів еластичності та пластичної в'язкості (рис. 3.11).

Імовірно, що саме за цих показників модулів, максимально реалізується хімічний та технологічний потенціал складових системи та встановлюється стан термодинамічної рівноваги. Усі вільні заряджені частинки об'єднуються різними типами хімічних зв'язків, а наявні молекули води за допомогою міжмолекулярних сил тяжіння утримуються в сітці гелю.

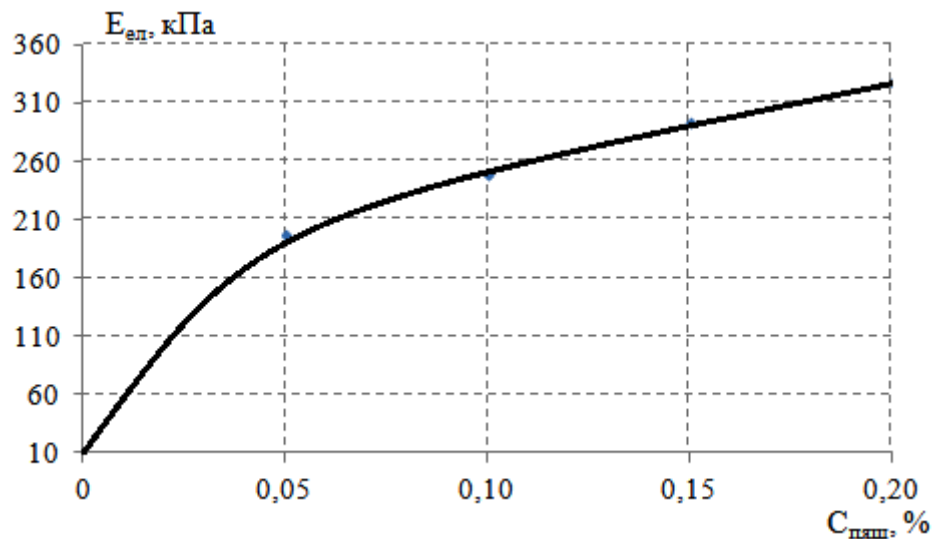


Рис. 3.11 Залежність вискоеластичного модуля ($E_{\text{ел}}$) гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » від концентрації ПЯШ в системі

Але перевищення вмісту іонів кальцію за умови незмінної концентрації ПНЕА призводить до втрати прозорості та ущільнення гелевої сітки і надалі супроводжується вивільненням рідкої фази. Концентрації ПЯШ, за яких утворюються прозорі, м'які та еластичні гелі, що не піддаються синерезису тривалий час, знаходяться у діапазоні 0,05...0,1%.

Аналіз текстурних ознак та порівняльне оцінювання реологічних властивостей розроблених зразків (табл. 3.3) дозволяє ідентифікувати створений продукт як зв'язану м'яку систему із притаманною пластичною в'язкістю, оберненою та необерненою тиксотропією, пружністю та реопексією вихідних модельних високомолекулярних розчинів гідроколоїду.

Дані табл. 3.3. свідчать, що найбільше значення незворотної деформації мають зразки із концентрацією кальцієвмісного компонента 0,1% – $1,35 \times 10^{-3}$.

Також ці зразки виявилися найбільш технологічними: просторова сітка пектинокальцієвого гелю утворювалася швидко, але в межах часу, зорієнтованого на фасування, час садки був нетривалим, а явище синерезису не проявлялося впродовж рекомендованого терміну зберігання (90 діб).

Таблиця 3.3.

Характеристика структурно-механічних показників матричних гелів із різним вмістом ПЯШ

Позначення	Показник	Вміст порошку яєчної шкаралупи			
		0,05	0,1	0,15	0,2
$\varepsilon_{зв.}$	Зворотна деформація, 10^{-3}	11,60	10,22	9,76	8,45
$\varepsilon_{нез.}$	Незворотна деформація, 10^{-3}	1,88	1,35	1,25	1,18
$\varepsilon_{заг.}$	Загальна деформація, 10^{-3}	11,92	11,2	10,2	9,38
σ	Напруження, Па	624,2	624,2	624,2	624,2
I	Піддатливість, $\text{Па}^{-1}(10^5)$	1,34	1,24	1,18	1,10
$E_{пр.}$	Умовно миттєвий модуль пружності, кПа	780,6	821,7	867,4	918,4
$E_{ел.}$	Вискоеластичний модуль, кПа	197,63	238,73	273,95	357,27
η^*_0	Пластична в'язкість, $\text{Па}\times\text{с}$, 10^5	48,64	46,21	42,90	40,68
K	Відношення деформ. звор. до заг.	0,97	0,95	0,91	0,90
$\eta_{пр}$	В'язкість пружної післядії, $\text{кПа}\times\text{с}$	187,35	187,35	187,35	187,35

У ході спостережень, одержаних під час експерименту, слід відзначити, що вміст кальцію у межах 0,1...0,15 % дозволяє одержати за досить короткий час прозорі пружні гелі, не схильні до швидкого синерезису. Зі збільшенням кількості ПЯШ до 0,2 %, хоча і спостерігалось збільшення сили, що витримує навантаження, але при цьому гелі були більш грубими і ламкими.

З аналізу даних табл. 3.3 та рис. 3.10–3.11 стає зрозумілим, що процес формування гелю кальцій пектинату має складний характер із точки зору перетворення розчину ПНЕА в гель кальцій галактуронату. Моделювання харчової системи повинно мати комплексний підхід, який ґрунтується на аналізі впливу кожної складової. Концентрація ПНЕА в 1% була обрана з міркувань фізіологічної потреби середньостатистичної людини і складає $30\pm 5\%$ від рекомендованої добової норми для різних вікових груп населення. Згідно з інформацією про стехіометричне співвідношення компонентів у системі, а також ураховуючи те, що для повної реалізації технологічного потенціалу кількість структуроутворювача і речовини-розчинника було збільшено у 1,6 рази, стає важливим розглянути вплив гелеутворювального компонента на систему

в спектрі концентрацій, які не перевищують 40% допустимої добової норми і при цьому дозволяють виробникам рекомендувати споживання даного продукту до 2–3 фасувальних одиниць на добу з метою одержання економічної ефективності для виробника та оздоровчо-профілактичного ефекту для споживача.

Для кращого розуміння ролі гелеутворювача, систему «ПНЕА- Ca^{2+} » можна розглянути у вигляді моделі, яка має таке графічне зображення (рис. 3.12).

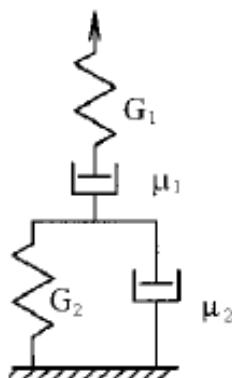


Рис. 3.12 Механічна модель харчової системи «ПНЕА- Ca^{2+} »: G_1 – модуль миттєвої пружної деформації, G_2 – модуль пружної деформації, що запізнюється, μ_1 – в'язкість матеріалу, μ_2 – в'язкість пружної післядії

На рис. 3.12 наведені дані, які характеризують динаміку загальної деформації зразків із різним вмістом ПНЕА. Із наведених зображень виходить, що розглянуті моделі желе мають миттєві пружні деформації, деформації пружні, що запізнюються та остаточні деформації, які описують поведінку гелеподібних систем на основі «ПНЕА- Ca^{2+} » у складі готових виробів (желе плодово-ягідних). Для деталізації інформації про перехідні процеси в матриці гелю слід приділити більше уваги ділянкам зростання модуля пружності та деформації (рис. 3.13).

Із рис. 3.13 наочно видно, що в разі миттєвого прикладення напруження σ за $t=0$ у кожному зразку виникає миттєва пружна деформація ϵ .

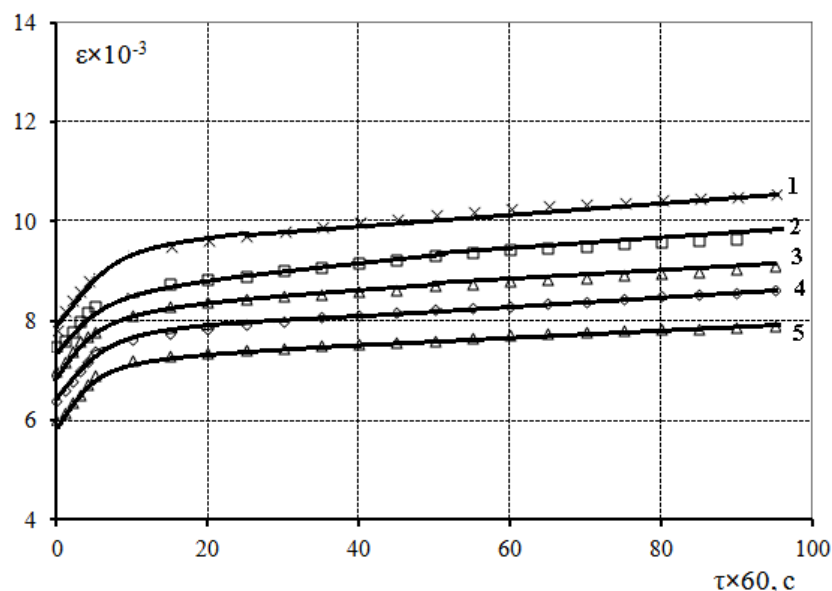


Рис. 3.13. Криві повзучості гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від вмісту ПНЕА (0,7...1,2%), 1, 2, 3, 4, 5 – 0,7;0,9; 1,0; 1,1; 1,2% ПНЕА відповідно за $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,1\%$, $\omega_{\text{лим. к-ти}} = 0,18\%$

Аналіз кривих повзучості залежно від вмісту ПНЕА (рис. 3.13) показав, що загальна деформація зразків знижується менше за концентрацій ПНЕА 1,0...1,1% та знаходиться в межах $(9,15...8,85) \times 10^{-3}$, що й обумовлює цей раціональний діапазон концентрацій ПНЕА.

Структурно-механічні показники зразків наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4.

Характеристика структурно-механічних показників матричних гелів із різним вмістом ПНЕА

Позначення	Показник	Вміст ПНЕА, %				
		0,7	0,9	1,0	1,1	1,2
1	2	3	4	5	6	7
$\varepsilon_{зв.}$	Зворотна деформація, 10^{-3}	9,78	9,12	8,26	7,79	7,50
$\varepsilon_{нез.}$	Незворотна деформація, 10^{-3}	1,85	1,62	1,48	1,25	1,12
$\varepsilon_{заг.}$	Загальна деформація, 10^{-3}	10,54	9,69	9,09	8,62	7,88
σ	Напруження, Па	624,52	624,52	624,52	624,52	624,52
I	Піддатливість, $\text{Па}^{-1}(10^5)$	1,69	1,55	1,46	1,38	1,26
$E_{пр.}$	Умовно-миттєвий модуль пружності, кПа	792,09	837,04	889,63	925,81	972,12
$E_{ел.}$	Високоеластичний модуль, кПа	328,69	376,07	414,31	468,61	491,48

Продовження таблиці 3.4.

1	2	3	4	5	6	7
η^*_0	Пластична в'язкість, Па×с, 10^5	46,82	42,64	40,32	38,57	36,12
K	Відношення деформації звор. до заг.	0,93	0,91	0,88	0,87	0,82
$\eta_{пр}$	В'язкість пружної після- дії, кПа×с	262,3	262,3	262,3	262,3	262,3

Дані, наведені у табл. 3.4., свідчать про те, що зі збільшенням кількості ланцюгів полісахариду система «ПНЕА – Ca^{2+} » стає еластичнішою. Зростає супротив до деформації – загальна деформація зменшується на 20,4 %. Умовно-миттєвий модуль пружності зростає на 25,8 %.

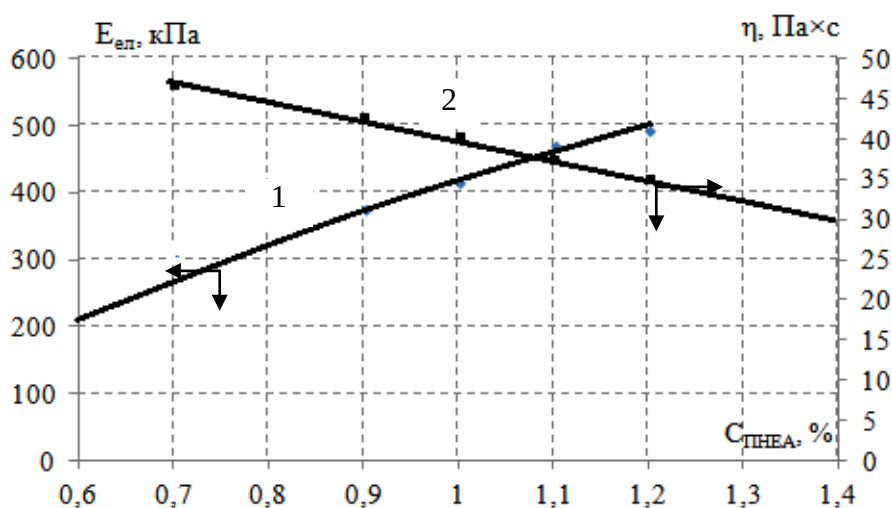


Рис. 3.14 Залежність модуля еластичності – $E_{ел}$ (1) та пластичної в'язкості – η (2) гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » від концентрації ПНЕА

Як видно з рисунку 3.14, зі збільшенням концентрації ПНЕА спостерігається зростання еластичності матричних гелів до 491 кПа, тоді як пластична в'язкість знижується, що вказує на набуття еластичної структури гелями.

Теоретично розраховано кількість залишків галактуронової кислоти, що міститься у концентраціях гелеутворювача 1,0 та 1,1 % та дозволить у повному обсязі зв'язати кількість іонів бівалентного металу у кількості 0,1 %, вивільнених зі складу ПЯШ. Структурно-механічні властивості гелів за обох концентрацій кардинальних розбіжностей не мають, вологоутримуюча здатність, упродовж встановленого терміну зберігання є незмінною. Органолеп-

тична оцінка обох зразків однакова і має найвищі показники з-поміж зразків, виготовлених за інших концентрацій ПНЕА. Тому, з економічних міркувань, для подальшого впровадження у технологічний процес виготовлення низькокалорійної продукції на основі пектину, рекомендовано обрати концентрацію 1,0%.

Як було зазначено раніше, зародження «гель-точок» відбувається за рахунок вивільнення іона H^+ зі складу карбоксильної групи і одночасного зв'язування утворених аніонів з Ca^{2+} . Проте відомі дані, що збільшення кислотності в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » є небажаним. Однак і без участі лимонної кислоти провести цю реакцію неможливо, оскільки сили пектинових кислот недостатньо для розриву іонного зв'язку кальцію з карбонатним залишком.

Тривалість утворення гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » характеризує час, за який найбільш виражено відбуваються зміни її структурно-механічних властивостей. Тривалість гелеутворення обумовлюється впливом усіх рецептурних складників тією чи іншою мірою та залежить від виду та концентрації компонентів.

На рис. 3.15 наведено кінетику міцності гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » від рН.

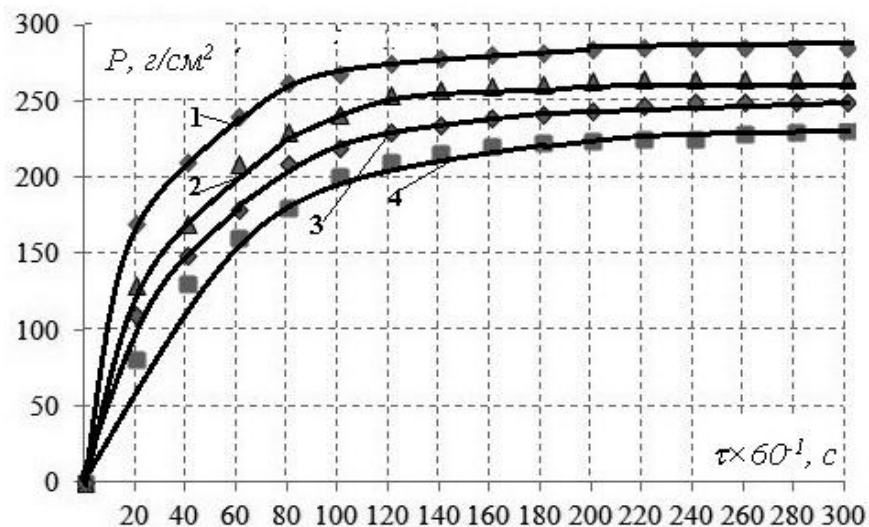


Рис. 3.15 Кінетика міцності гелів (P) на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » (по Валенту) залежно від рН: 1 – 3,4; 2 – 3,2; 3 – 3,0; 4 – 2,8

Із рисунку 3.15 видно, що суттєвий вплив на структуроутворення має рН системи. Найбільш інтенсивне наростання міцності гелів відбувається протягом перших $(40 \dots 60) \times 60$ с. У зразках із рН 2,8 наростання міцності відбувається швидше та спостерігається в діапазоні $(80 \dots 100) \times 60$ с, тоді як в зразках із рН 3,4 спостерігається повільніше наростання міцності гелів, яке знаходиться в діапазоні $(60 \dots 80) \times 60$ с, бо процес вилучення іонів Ca^{2+} відбувається повільніше.

Необхідно також чітко встановити кількісний вміст лимонної кислоти, для того щоб уникнути розрідження гелів у випадку її надлишку або вмісту нерозчинного CaCO_3 у випадку її нестачі. Цей етап досліджень наведено на рис. 3.16.

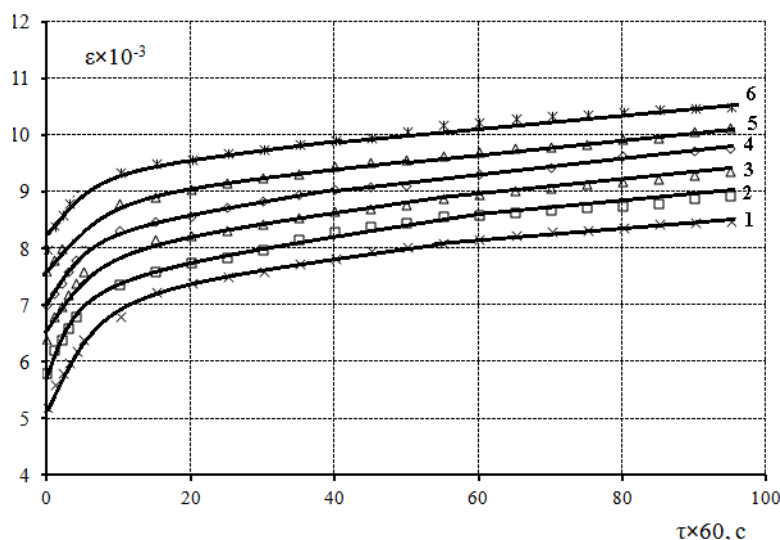


Рис. 3.16. Криві повзучості гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від вмісту лимонної кислоти (0,05...0,18 %), за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1$ %, $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,2$ %, 1, 2, 3, 4, 5, 6 – 0,07; 0,09; 0,11; 0,13; 0,15; 0,18 % лимонної кислоти відповідно

Наведені на рис. 3.16. дані демонструють, що раціональний вміст лимонної кислоти знаходиться у діапазоні 0,09...0,13 %. Це підтверджується й даними табл. 3.5, з якої видно, що в цьому діапазоні здатність зразків змінювати форму та розміри без руйнування є максимальною ($\epsilon_{\text{нез}} \geq 1$). Тобто ці зразки мають високу пластичність, а модуль пружності зростає майже на 30 %.

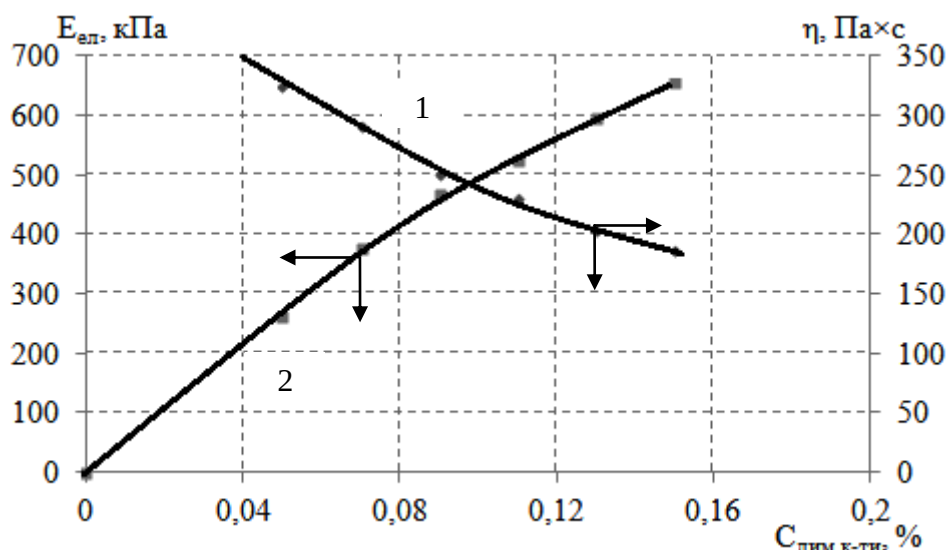


Рис 3.17. Залежність модуля еластичності – $E_{\text{ел}}$ (1) та пластичної в'язкості – η (2) гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » від концентрації лимонної кислоти

Під час досліджень встановлено, що за діапазону концентрацій кислоти 0,09...0,13 % дослідні зразки мають найкращі органолептичні показники. Експериментально доведено, що зниження рН системи нижче ніж 3,0 уповільнює хід реакції структуроутворення – пектини втрачають можливість Ван-дер-Ваальсової взаємодії, при цьому зменшується в'язкість, система позбавляється пружності і набуває тиксотропії.

За концентрацій кислоти 0,05..0,07 %, зразки швидко деформуються і починають прискорено втрачати вологу. Із наведеної інформації виходить, що процес зміни рН середовища бажано зробити максимально керованим.

Тому наступні дослідження були спрямовані на раціоналізацію співвідношення кальцієвмісного компонента та гідроколоїду.

Згідно з результатами теоретичних розрахунків, проведених зі схем реакцій 3.1 та рис. 3.6, необхідна кількість компонентів ПЯШ:лимонна кислота:галактуронатна кислота має становити 1,00:0,67:4,00 відповідно.

Однак це співвідношення відображає протікання процесів за ідеальних умов, тобто без урахування зовнішніх чинників та технічних характеристик компонентів рецептурної суміші.

Таблиця 3.5.

Характеристика структурно-механічних показників матричних гелів із різним вмістом лимонної кислоти

Позначення	Показник	Вміст лимонної кислоти					
		0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18
$\epsilon_{зв.}$	Зворотна деформація, 10^{-3}	7,81	7,93	8,29	8,63	8,86	9,94
$\epsilon_{нез.}$	Незворотна деформація, 10^{-4}	7,02	8,41	9,52	10,02	10,5	11,6
$\epsilon_{заг.}$	Загальна деформація, 10^{-3}	8,49	8,92	9,36	9,77	10,12	10,51
σ	Напруження, Па	874,33	874,33	874,33	874,33	874,33	874,33
I	Піддатливість, $\text{Па}^{-1}(10^5)$	1,24	1,14	1,12	1,06	1,03	0,94
$E_{пр.}$	Умовно миттєвий модуль пружності, кПа	165,63	148,72	134,93	124,92	115,04	108,21
$E_{ел.}$	Вискоеластичний модуль, кПа	647,65	582,89	472,61	439,71	426,5	416,35
$\eta^*_{0.}$	Пластична в'язкість, $\text{Па}\times\text{с}, (10^5)$	131	209	219	239	328	358
K	Відношення деформації звор. до заг.	0,93	0,92	0,89	0,89	0,88	0,88
$\eta_{пр}$	В'язкість пружної післядії, $\text{кПа}\times\text{с}$	262,3	262,3	262,3	262,3	285,7	291,4

Тому, подальше уточнення співвідношення здійснювалось із урахуванням хімічної чистоти реагентів, а також ступеня етерифікації (35...40%) та кількості амідних груп (13...18%) у пектині.

3.3.1. Вплив сахарози на процес гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} »

Обов'язковою складовою солодких страв є цукор. Тому згідно з даними, що існують, розчини сахарози можуть істотно змінити механізм гелеутворення в розчинах ПНЕА за низьких значень рН. Досліджено вплив сахарози на процес гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} ».

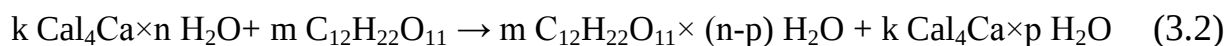
Сахароза в більшості систем на основі полісахаридів, відіграє роль дегідратуючого та зв'язуючого агента, тому ступінь впливу її кількісного вмісту має бути детально вивчена, оскільки за її надмірної участі втрачаються

міжмолекулярні водневі зв'язки, при цьому карбоксильні та гідроксильні групи набувають рухової активності, що негативно позначається на матричному гелевому зв'язку, і в результаті ініціюється явище вологовіддачі. Проте недостатня кількість сахарози знижує органолептичну привабливість готового продукту [47]. Із метою встановлення впливу вмісту сахарози на досліджувані системи було проведено органолептичне оцінювання зразків, досліджено їх структурно-механічні властивості та встановлено мікробіологічну чистоту.

Досліджувані зразки були одержані в результаті реалізації системи «ПНЕА – Ca^{2+} » за рахунок зв'язування вільних карбоксильних груп із хімічно активними іонами кальцію, джерелом походження яких був порошок ячної шкаралупи, експозиційований у розчині лимонної кислоти ($\text{pH} = 3,0 \pm 0,2$). Детально процес взаємодії між карбоксильними групами галактуронової кислоти та іонами кальцію був описаний у роботах [46; 136].

У випадку хімічних взаємодій у досліджуваних зразках вплив цукру на гелеутворення зведено до гідратації та зниження сольватації частинок пектину. Утворення структурного каркаса відбувається за рахунок зчеплення окремих частинок, розташованих на межах десольватованих ділянок. Концентрація сахарози, необхідна для забезпечення процесу структуроутворення, залежить від виду та концентрації гелеутворювача, в цьому випадку ПНЕА.

Складність полягає в тому, що сахароза є потужним дегідратуючим агентом, який унаслідок Ван-дер-Ваальсових взаємодій стягує навколо себе молекули води, вилучаючи їх з матриці пектино-кальцієвого гелю [137]. Цей процес можна описати такою хімічною взаємодією (3.2):



Наведений процес масопереносу вологи за загально одержаними даними візуального спостереження зразків, негативно впливає на їх структурно-механічні властивості та органолептичні показники, що, у відповідь, прогно-

зує зниження якості готової кулінарної продукції на основі цієї системи. Тому ця проблема потребує детального вивчення.

Установлено закономірності формування структурно-механічних властивостей гелів на основі системи з НЖСС у межах стехіометричних співвідношень «ПНЕА – Ca^{2+} » від концентрації сахарози (рис. 3.18).

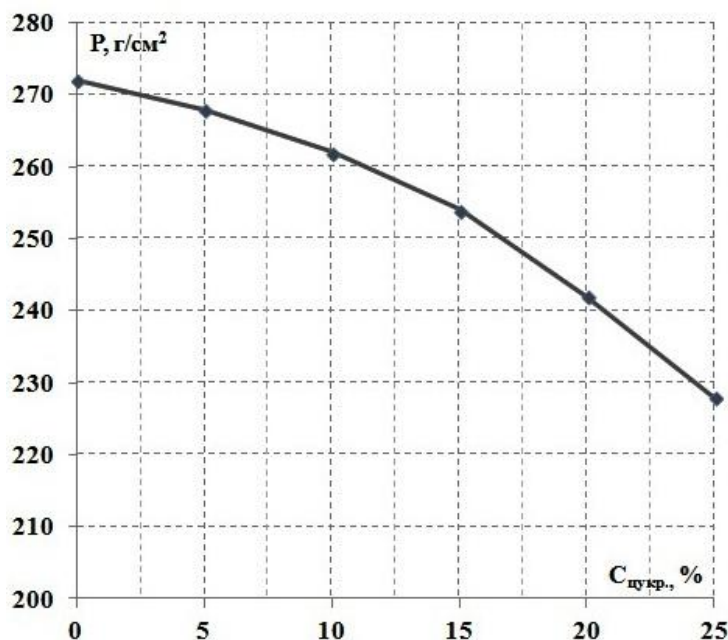


Рис. 3.18. Динаміка міцності гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від концентрації сахарози (за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1,0 \%$, $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,1 \%$, $\omega_{\text{ЛИМ.К-ТИ}} = 0,18 \%$)

Із наведеної на рис. 3.18 закономірності видно, що зі збільшенням концентрації сахарози в системі, міцність гелів зменшується, що ілюструє високі дегідратаційні властивості сахарози в системі, які описуються схемою 3.2.

Процес дегідратації характеризується масопереносом молекул води з матриці пектино-кальцієвого гелю до молекул сахарози із подальшим утворенням гідратної оболонки. Такий перехід послаблює структурно-механічні властивості системи «ПНЕА – Ca^{2+} » і зумовлює появу вільних карбоксильних груп, які прагнуть до комплексоутворення з іонами Ca^{2+} .

Це твердження було перевірене дослідженням об'єктів, у яких кількість учасників системи «ПНЕА – Ca^{2+} » було пропорційно збільшено (рис. 3.17). Співвідношення «ПНЕА – Ca^{2+} » обрали таке, що дорівнювало 10:1 і ви-

ходило з попередніх результатів дослідження [146]. Концентрація ПНЕА змінювалася в діапазоні $(0,75 \dots 1,75) \times 10^{-3}$ кг, концентрація ПЯШ – $(0,075 \dots 0,175) \times 10^{-3}$ кг.

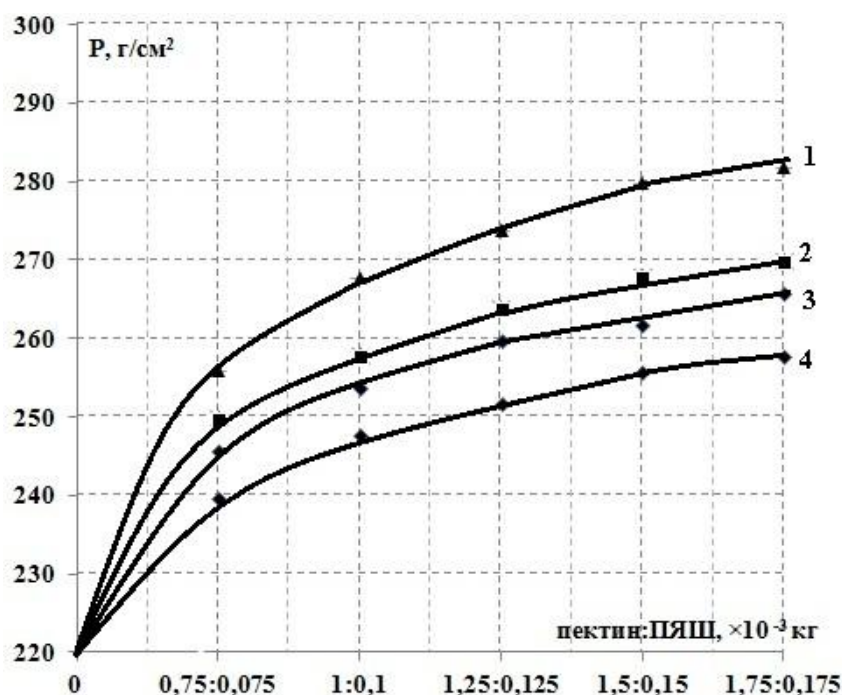


Рис. 3.19. Динаміка міцності гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » (за Валентом) від концентрації сахарози ($\omega_{\text{лим. кисл.}} = 0,18\%$): 1 – 5%, 2 – 10%, 3 – 15%, 4 – 20%

Наведені на рис. 3.19 дані свідчать про тісний зв'язок між гелеутворювальною властивістю пектину та його гідрофільністю. Сахароза зменшує ступінь гідратації молекул полісахариду за рахунок сорбції диполів води через водневі зв'язки з утворенням нестійкої міжфазної поверхні.

Збільшення кількості пектину в системі та стехіометричне збільшення іонів Ca^{2+} приводить до зростання міцності гелів, проте залежність від вмісту сахарози є оберненою [138].

Досить суттєвим під час розробки структурованих систем для подальшого їх використання в технології солодких желеподібних страв є питання оцінювання споживних властивостей.

Вплив сахарози на структурно-механічні властивості системи «ПНЕА – Ca^{2+} » наведено на рис. 3.20.

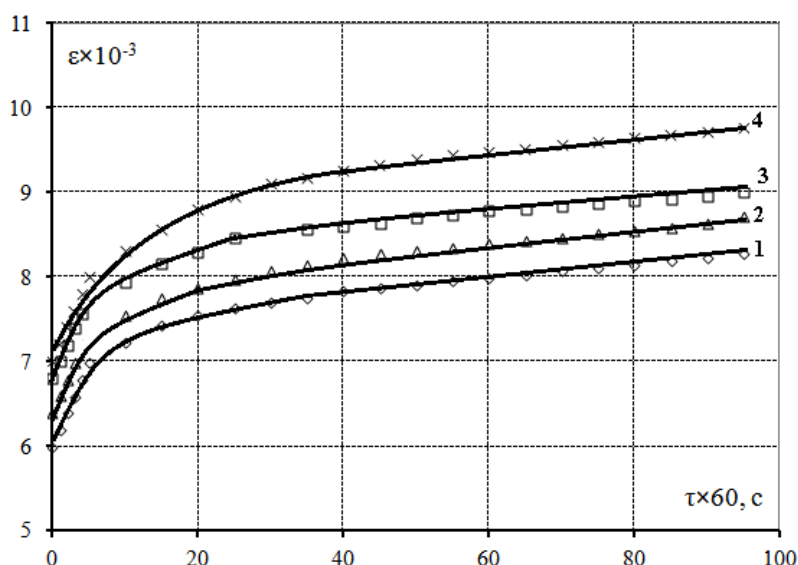


Рис. 3.20. Криві повзучості гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » залежно від вмісту сахарози (5...20%) за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1\%$, $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,1\%$, $\omega_{\text{ЛІМ. К-ТИ}} = 0,18\%$: 1, 2, 3, 4 – 5, 10, 15, 20% сахарози відповідно

Аналіз кривих повзучості зразків залежно від вмісту сахарози в межах 5...20 % (рис. 3.20) показує, що найбільш стійкими до зсувного напруження виявилися зразки з вмістом сахарози 10...15%, за значень загальної деформації – $10,35 \times 10^{-3}$ та $10,88 \times 10^{-3}$ відповідно.

Рациональний вміст сахарози знаходиться в діапазоні 10...15%. Це підтверджується й даними табл. 3.6, із якої видно, що в цьому діапазоні здатність зразків змінювати форму та розміри без руйнування є максимальною ($\epsilon_{\text{нез}} \geq 1$). Тобто ці зразки мають високу пластичність, де спостерігається також і зростання модулю пружності.

Таблиця 3.6.

Характеристика структурно-механічних показників матричних гелів із різним вмістом сахарози

Позначення	Показник	Вміст сахарози, %			
		5	10	15	20
1	2	3	4	5	6
$\epsilon_{\text{зв.}}$	Зворотна деформація, 10^{-3}	7,52	7,79	8,72	9,02
$\epsilon_{\text{нез.}}$	Незворотна деформація, 10^{-3}	0,88	1,15	1,18	1,35
$\epsilon_{\text{заг.}}$	Загальна деформація, 10^{-3}	9,63	10,35	10,88	11,75
σ	Напруження, Па	874,33	874,33	874,33	874,33
I	Піддатливість, $\text{Па}^{-1}(10^5)$	1,34	1,24	1,18	1,10

Продовження таблиці 3.6.

1	2	3	4	5	6
$E_{пр.}$	Умовно миттєвий модуль пружності, кПа	535,30	501,25	485,6	416,58
$E_{ел.}$	Вискоеластичний модуль, кПа	386,91	269,5	187,35	164,35
η^*_{0}	Пластична в'язкість, Па $\times$ с (10^5)	18,7	28,1	39,0	41,6
K	Відношення деформації звор. до заг	0,94	0,92	0,90	0,88
$\eta_{пр}$	В'язкість пружної післядії, кПа $\times$ с	119,8	121,3	124,9	125,3

Проте встановлено, що за діапазону концентрацій сахарози 16 % дослідні зразки мають найкращі органолептичні показники. Це дає підстави стверджувати, що використання саме цієї концентрації надалі створюватиме органолептично привабливу продукцію.

3.3.2 Дослідження впливу температури гелеутворення на реологічні показники гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} »

Досить важливою технологічною властивістю, яка визначає поведінку гелевих систем під час операції формування, а також впливає на органолептичні показники готового продукту під час його споживання, є тривалість структуроутворення.

Інтенсивність процесу структуроутворення за участі ПНЕА та вільних іонів Ca^{2+} відбувається залежно від температури.

На рис. 3.21 наведено залежність в'язкості гелів ПНЕА від температури структуроутворення, що в перспективі істотно впливатиме на процес формування готової продукції, перешкоджаючи передчасному гелеутворенню в системі.

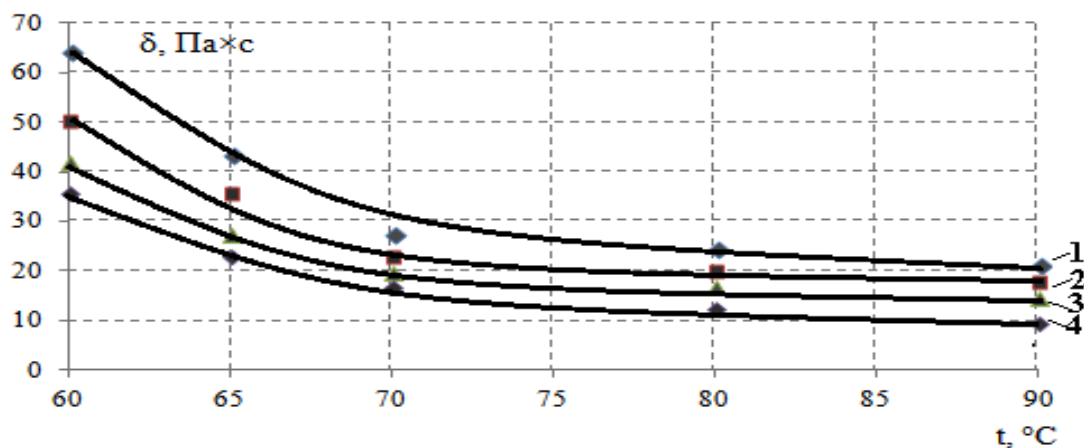


Рис. 3.21. Залежність в'язкості гелів на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » від вмісту лимонної кислоти (0,11...0,18%) та температури за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1\%$, $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,1\%$, $\omega_{\text{цукру}} = 16\%$: 1, 2, 3, 4 – 0,11, 0,13, 0,15, 0,18% лимонної кислоти відповідно.

Як бачимо з рисунку 3.21 спостерігається чітка залежність між показниками в'язкості модельних гелів та температурою, що виявляється в збільшенні в'язкості зі зниженням температури, що вказує на початок структуроутворення.

Було також визначено залежність зміни в'язкості модельних гелів з плином часу від температури, що визначить надалі тривалість формування готової продукції без передчасного гелеутворення.

На рис. 3.22 наведено дані проведеного дослідження.

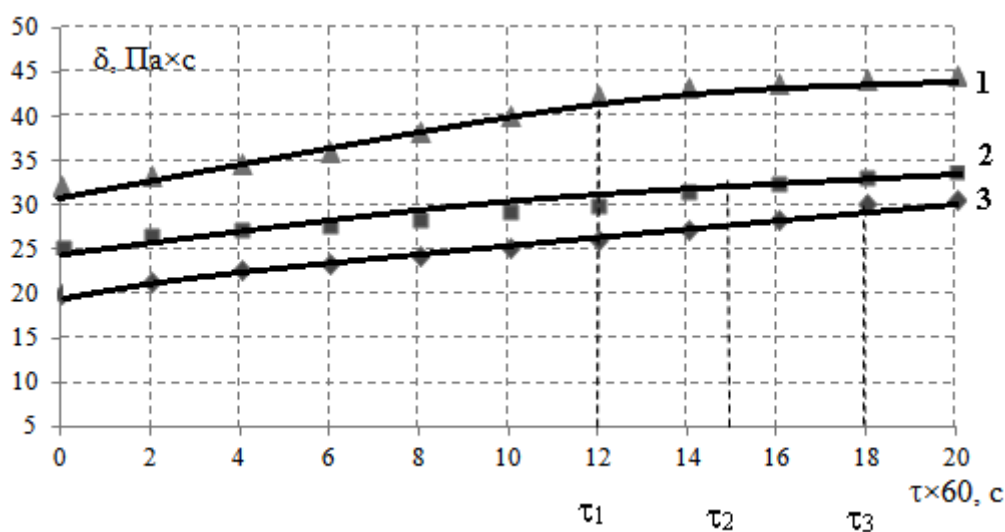


Рис. 3.22. Кінетика зміни в'язкості модельних гелів від температури за $\omega_{\text{ПНЕА}} = 1\%$, $\omega_{\text{ПЯШ}} = 0,1\%$, $\omega_{\text{цукру}} = 16\%$, $\omega_{\text{лим.к-ти}} = 0,18\%$: 1, 2, 3 – 75, 80, 90°C відповідно

Як бачимо з рисунку 3.22, різке збільшення в'язкості характеризується зміною показників τ_1 , τ_2 та τ_3 , значення яких складає за 75°C – 12×60 с, 80°C – 15×60 с та за 90°C – 18 ×60 с відповідно.

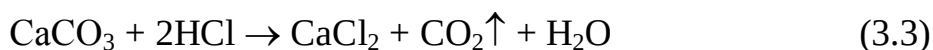
Наведені дані свідчать про можливість проведення процесу структуроутворення при 90°C протягом (18...20)×60 с, але якщо при цьому не здійснювати фасування в споживчу тару під закриту кришку з метою уникнення появи конденсату. За температури 75°C збільшення в'язкості відбувається на 12×60 с процесу, указанного часу достатньо для проведення операції фасування без передчасного гелеутворення, а також указана температура є сприятливою з точки зору мікробіологічної безпечності готової продукції.

3.3.3. Дослідження модельних гелів «ПНЕА – Ca²⁺» у системі *in vitro*

Зважаючи, що ПНЕА має широкий спектр корисних властивостей: з одного боку, покращує роботу травних каналів і мікрофлори кишківника, з іншого – відіграє роль гелеутворювачів, стабілізаторів, емульгаторів, сорбентів тощо.

У зв'язку з цим, виникла зацікавленість до терапевтичного ефекту гелів «ПНЕА – Ca²⁺» як майбутньої основи для желе плодово-ягідних на основі НЖСС.

Інформації про рівень засвоєння приготованих у такий спосіб желеподібних продуктів на сьогодні бракує. Як відомо з досліджень [139], під час надходження до організму карбонату кальцію в шлунку відбувається реакція з участю з соляною кислотою шлункового соку. Реакція взаємодії має такий вигляд:



Як бачимо з реакції 3.3, взаємодія відбувається з утворенням вуглекислого газу, що може бути причиною відчуття розпирання та шлунково-кишкового дискомфорту, а також затримки харчового транзиту в шлунку. Засвоєння ж кальцію у формі цитрату, що утворюється під час підкислення

ПЯШ лимонною кислотою, а потім вмонтовується в сітку гелю підтверджено даними існуючих клінічних досліджень [140; 141].

Тому вивчення теоретичних аспектів засвоєння розробленої желевної продукції дозволить зробити висновки про її фізіологічну ефективність [142].

Дослідження в системі *in vitro* відбувалося за температури $38 \pm 0,5^\circ\text{C}$ за умов періодичного перемішування. Модельоване середовище шлунку було створене за рахунок наявності хлоридної кислоти (рН 1,12). Перехід до модельних систем інших відділів травного каналу здійснювався за рахунок створення розчинів з відповідними рН: 6,5...7,2 – для моделі тонкого кишківника і 8,2...8,6 – товстого.

Як показали дослідження, за рН 6,5...7,2 уже з перших хвилин було відмічено зовнішню деструкцію зразків. Слід зазначити, що за рН 8,2...8,6 у лічені секунди було відзначено повну деструкцію гелю та його перетворення на седиментований аморфний осад у пробірці.

Таким чином, результати дослідження гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » у системі *in vitro* підтверджують руйнування матриці пектину за рН 6,5...7,2, що відповідає рН середовища тонкого кишечника, а повної руйнації зразки зазнають за рН 8,...8,6, що відповідає середовищу товстого кишківника.

3.4. Наукове обґрунтування технологічного процесу виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Аналіз теоретичних та експериментальних досліджень з обґрунтування технологічних параметрів виробництва НЖСС на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} », описаний у п.п. 3.2., 3.3. дозволили встановити, зокрема, раціональні параметри їх рецептурного складу (табл. 3.7).

Визначено, що деякі рецептурні компоненти можуть бути представлені в різному діапазоні залежно від виконання різних технологічних завдань, оскільки ідея розробки НЖСС може бути покладена в основу багатьох солодких страв: кремів, самбуків, мусів тощо.

Таблиця 3.7

Компонент	Рецептурний склад НЖСС			
	Витрати сировини на 100 кг продукту, кг			
	НЖСС 1 (з кислотою)		НЖСС 2 (без кислоти)	
	Маса сировини, кг		Маса сировини, кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
ПНЕА	7,53	7,53	7,59	7,59
Цукор білий	91,00	91,00	91,00	91,00
ПЯШ	6,80	6,80	6,90	6,90
Кислота лимонна	7,50	7,50	-	-
Вихід, кг		100,00		100,00

Нижче наведено діапазони закладки рецептурних компонентів НЖСС із метою виконання різних технологічних завдань (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Діапазони НЖСС		
Показник	Одиниці вимірювання	Діапазон значень
Концентрація ПЯШ	%	0,10...0,20
Концентрація НЕА пектину	%	0,90...1,10
Концентрація кислоти лимонної	%	0,11...0,13
Концентрація цукру	%	15,00...18,00
Розмірні характеристики ПЯШ	$\times 10^6$	30,00...40,00

Технологічну схему одержання НЖСС на основі системи «ПНЕА – Ca^{2+} » подано як цілісну систему, в межах якої виділено підсистеми C_1 , C_2 , В, А, функціонування яких скероване на одержання вихідного результату функціонування системи – утворення НЖСС. Мету функціонування окремих підсистем наведено в табл. 3.9.

Утворення структури гелів желе плодово-ягідного відбувається за рахунок функціональних властивостей НЖСС, підготовка складових якого відбувається в межах підсистеми С.

Таблиця 3.9

Структура технологічної системи та мета функціонування її складових частин

Підсистема	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
А	Утворення НЖСС	Одержання НЖСС, що характеризується раціональним співвідношенням рецептурних компонентів для подальшого одержання желе плодово-ягідного з заданими властивостями та складом
В	Одержання рецептурної суміші	Одержання гомогенної системи – суміші всіх рецептурних компонентів у заданих співвідношеннях
С	Підготовка напівфабрикату «Порошок яєчної шкаралупи» та інших рецептурних компонентів НЖСС	Одержання напівфабрикату із певними заданими властивостями, підготовка складових НЖСС з метою одержання заданих властивостей діючих компонентів

Кислота лимонна, цукор білий після механічної кулінарної обробки – просіювання (підсистема С), а також ПНЕА та ПЯШ дозуються, вносяться в заданих співвідношеннях до рецептурної суміші, перемішуються за $\tau = (7 \dots 10) \times 60$ с, (підсистема В).

У межах підсистеми А одержана рецептурна суміш фасується та пакується. Технологічна схема виробництва НЖСС наведена на рис. 3.22.

У зв'язку з тим, що надалі планується розділення напівфабрикатів желеючих, що відрізняються за складом (табл. 3.7), технологічна схема виробництва НЖСС реалізується за наступними варіантами: НЖСС-1 (з кислотою) та НЖСС-2 (без кислоти). При цьому НЖСС-1 має склад: ПНЕА, цукор білий, ПЯШ та лимонна кислота, НЖСС-2 складається з ПНЕА, цукру білого та ПЯШ, інші напівфабрикати можуть містити або не містити цукор.

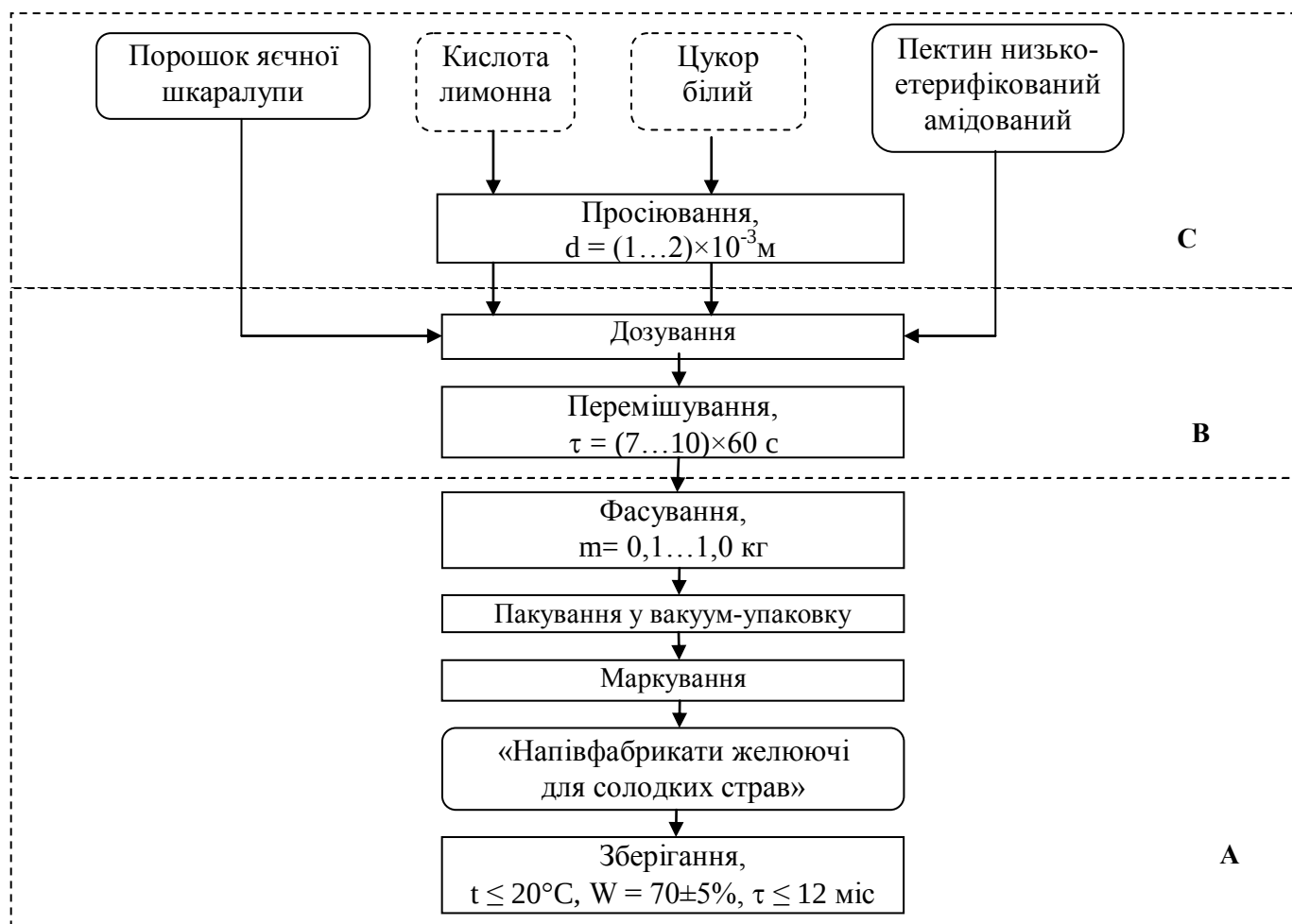


Рис. 3.22 Технологічна схема виробництва НЖСС

Як видно з рис. 3.22, процес виробництва НЖСС починається з просіювання кислоти лимонної та цукру білого, далі йде процес дозування сировинних компонентів, до суміші вносяться ПЯШ та ПНЕА.

Під час перемішування протягом $(7...10) \times 60$ с відбувається рівномірне розподілення сировини.

Далі одержана суміш фасується в асептичних умовах фасувальними одиницями $(0,1...1,0)$ кг залежно від використання та пакується у вакуум-упаковку з метою збереження її показників якості та безпеки протягом усього терміну зберігання.

3.5. Визначення основних органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Одержані НЖСС є однорідною порошкоподібною сумішшю із вираженим смаком унесених інгредієнтів, органолептичні показники яких наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11.

Органолептичні показники НЖСС

Найменування показників	Характеристика напівфабрикатів
Зовнішній вигляд	Однорідна сипка маса, без сторонніх домішок, допускається наявність грудочок, що легко розсипаються
Смак і аромат	Властивий даному виробу з вираженим смаком внесених інгредієнтів. Без сторонніх присмаку і аромату
Колір	Властивий кольору сировини, що використовується. Рівномірний по всій масі
Консистенція	Сипка, однорідна

Розроблені НЖСС – це собою суха суміш, хімічний склад якої наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Хімічний склад НЖСС

Найменування показників	Масова частка, %
Волога	6,00±0,05
Вуглеводи	93,40±0,1
у т.ч. харчові волокна	3,04±0,02
Мінеральні речовини	0,44±0,02

Харчова цінність желе плодово-ягідного визначається складом компонентів, що входять до НЖСС, тому становить інтерес їх більш детальне вивчення.

Зважаючи на значний вміст у НЖСС цукру, вуглеводна складова схильна у бік моносахаридів, проте, частка харчових волокон за рахунок вмісту

ПНЕА підвищує харчову цінність даного напівфабрикату, що визначається також вмістом мінеральних речовин.

Мінеральний склад НЖСС наведено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13.

Мінеральний склад НЖСС

Мінеральні речовини	Вміст, мг %
Кальцій	0,19±0,01
Калій	0,24±0,01
Магній	0,18±0,01
Натрій	0,19±0,01
Фосфор	0,10±0,01

Із таблиці 3.13 видно, що основними елементами мінеральних речовин НЖСС є калій, кальцій, натрій та магній, кількісний склад яких переважає в досліджуваних НЖСС. Вміст фосфору незначний, серед мікроелементів переважає залізо.

Дослідження НЖСС за мікробіологічними показниками проводили на наявність БГКП, патогенних мікроорганізмів (у т. ч. бактерії роду *Salmonella*), грибів, результати яких наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Мікробіологічні показники НЖСС

Найменування показників	Нормоване значення*	Фактичне значення	Метод контролю
Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше	5×10^4	до 10	ГОСТ 10444.15
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не дозволено	не виявлено	ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволено	не виявлено	ИН№ 1135(4) ДСТУ EN 12824
Плісневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1×10^2	не виявлено	ГОСТ 10444.12

* ДСТУ 3718:2007

Дані таблиці 3.14 свідчать, що мікробіологічні показники досліджуваних напівфабрикатів не перевищують допустимих чинними санітарними нормами значень.

Зважаючи на сучасну несприятливу екологічну ситуацію, особливу увагу приділяють показникам, що характеризують наявність у харчових продуктах токсичних елементів, а також вміст у них радіонуклідів (табл. 3.15).

Таблиця 3.15.

Результати токсикологічних та радіологічних досліджень НЖСС

Найменування показників	Значення показників	
	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Фактичний вміст, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:		
свинець	0,50	0,07±0,01
кадмій	0,10	не виявлено
миш'як	0,20	0,04±0,001
ртуть	0,01	не виявлено
мідь	10,0	0,24±0,001
цинк	30,0	1,52±0,002
Радіонукліди, Бк/кг	не більше 150	2,5
¹³⁷ Cs		
⁹⁰ Sr	не більше 50	0,03

Як видно з таблиці 3.15, результати токсикологічних та радіологічних досліджень показують, що НЖСС задовольняють вимоги нормативної документації, фактичний вміст яких суттєво нижче ніж гранично допустимі концентрації.

3.6 Обґрунтування терміну зберігання напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Зберігання є одним із етапів, що впливають на якість готової продукції, тому вивчення поведінки НЖСС під час зберігання представляє зацікавленість.

Із цією метою НЖСС зберігали за температури не вище ніж 20°C і відносної вологості повітря 70±5%, що рекомендовано для зберігання сухих порошкоподібних речовин [93] без потрапляння прямих сонячних променів. Контроль якості здійснювали за стандартними методиками: мікробіологічних

[116; 118; 119; 120], фізико-хімічних [109; 110], органолептичних показників [108].

Зразки зберігали в герметично упакованих поліетиленових мішках, що регламентовано [99]. Як контроль обрали зразки НЖСС, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники яких були досліджені одразу після їх виготовлення.

У таблиці 3.16 наведено дані про зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників НЖСС у процесі зберігання. На підставі одержаних даних можна зробити висновок, що процес зберігання не здійснює негативного впливу на якісні показники НЖСС.

Через 12 місяців НЖСС, що зберігалися, мали однорідну сипку консистенцію та не набули сторонніх присмаку та аромату. У процесі зберігання вміст сухих речовин не знизився порівняно з початковим.

Одержані мікробіологічні показники показали, що в процесі зберігання в дослідних зразках не виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів (у т. ч. бактерій роду *Salmonella*), грибів.

Таким чином, на підставі проведених досліджень було встановлено термін зберігання НЖСС – 12 місяців за температури не вище ніж 20°C і відносної вологості повітря 70±5% без доступу прямих сонячних променів.

Таблиця 3.16.

Зміна органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників НЖСС у процесі зберігання

Найменування показників	Тривалість зберігання, міс.		
	1	6	12
<u>Органолептичні показники</u>			
Зовнішній вигляд	Однорідна сипка маса, без сторонніх домішок, допускається наявність грудочок, що легко розсипаються	Без змін	Без змін
Смак і аромат	Властивий даному виробу з вираженим смаком внесених інгредієнтів. Без сторонніх присмаку і аромату	Без змін	Без змін
Колір	Властивий кольору сировини, що використовується. Рівномірний по всій масі	Без змін	Без змін
Консистенція	Сипка, однорідна	Без змін	Без змін
<u>Фізико-хімічні показники</u>			
Масова частка сухих речовин, %	94±0,05	Без змін	Без змін
<u>Мікробіологічні показники</u>			
Кількість МАФAM, КУО в 1 г, не більше	до 10	Без змін	Без змін
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Висновки за розділом 3.

1. Проведено дослідження процесу гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} », встановлено закономірності структуроутворення ПНЕА та ПЯШ як джерела іонів Ca^{2+} із одержанням гелів «ПНЕА – Ca^{2+} », визначено роль та взаємовплив рецептурних компонентів на умови гелеутворення без ознак синерезису, що сприяє реалізації методу іотропного гелеутворення в технології НЖСС.

2. Встановлено закономірності структуроутворення та доведено, що швидкість гелеутворення залежить від ступеня дисперсності ПЯШ, концентрації ПНЕА, концентрації лимонної кислоти, та співвідношення ПНЕА:ПЯШ. Встановлено, що раціональний час розчинення ПЯШ у водному середовищі з концентрацією лимонної кислоти 0,18% з обраним ступенем подрібнення $d_{\text{сер}} - (30 \dots 40) \times 10^{-6}$ м знаходиться в межах 180...200 с. Дослідженням структурно-механічних властивостей гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » експериментально доведено раціональне співвідношення ПНЕА:ПЯШ як 1,0:0,1 (г/г).

3. Встановлено закономірності впливу сахарози на структурно-механічні та органолептичні показники гелевих систем. Визначено, що за концентрації сахарози в системі в діапазоні 10...16% здатність зразків змінювати форму та розміри без руйнації є максимальною.

4. Визначено раціональні параметри одержання структурованих систем за участі ПНЕА та ПЯШ, а також напівфабрикатів на їх основі, розроблено принципову технологічну схему їх виробництва.

5. Сформульовано рекомендації з подальшого використання розроблених напівфабрикатів, що дозволяє розробити концепцію желе плодово-ягідних на основі НЖСС.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕ ПЛОДОВО-ЯГІДНОГО НА ОСНОВІ НАПІВФАБРИКАТІВ ЖЕЛЮЮЧХ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ

В даному розділі наведено результати дослідження впливу рецептурних компонентів на процес гелеутворення та показники якості желе плодово-ягідного на основі НЖСС; визначено рецептурний склад нової продукції; розроблено технологічні схеми виробництва желе плодово-ягідного на основі НЖСС; науково обґрунтовано терміни зберігання готової продукції.

4.1. Маркетингове дослідження та обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Проведено маркетингові дослідження, за якими визначено принципи одержання гелевих систем «ПНЕА – Ca^{2+} » із керованими структурно-механічними властивостями; обґрунтовано технологію нової кулінарної продукції типу желе з урахуванням параметрів одержання НЖСС (п. 3.4). Розроблені рецептури НЖСС-1 та НЖСС-2 відрізняються вмістом кислоти, що обумовлює їх подальше технологічне використання. Згідно з розробленими рекомендаціями НЖСС-1 – із кислотою, тоді як НЖСС-2 – без кислоти.

Розробка технології нових видів желе плодово-ягідного здійснювалася з урахуванням фізико-хімічних властивостей сировини, шляхом формування необхідних органолептичних і структурно-механічних показників готових страв.

4.1.1. Маркетингове дослідження та обґрунтування технології желе пло- дово-ягідного на основі напівфабрикатів желуючих для солодких страв із використанням сухих концентратів соків

Плодово-ягідна сировина є досить цінною в харчовому відношенні, завдяки вмісту вуглеводів, вітамінів, мікронутрієнтів, органічних кислот, поліфенолів, фітонцидів, антиоксидантів. У таблиці 4.1 наведено хімічний склад деяких видів плодово-ягідної сировини, яка досить широко вирощується і переробляється в Україні [143].

Як видно з таблиці 4.1, серед широкого спектра біологічно-активних природних речовин плодово-ягідної сировини особливе місце належить вітаміну С, що є невід'ємною частиною раціону людини та є важливим для росту та відновлення клітин тканин, ясен, кровоносних судин, кісток та зубів, сприяє засвоєнню організмом заліза та прискорює одужання, зміцнюючи імунітет.

Незважаючи на вміст цього компоненту в описаній плодово-ягідній сировині, слід урахувати смакові вподобання споживачів, адже досить багата на вітамін С сировина не завжди користується бажаним попитом серед населення. Тому досить важливим є використання саме тієї сировини, що не лише матиме багатий вітамінно-мінеральний склад, але буде і конкурентоздатною на ринку.

Із метою максимальної збереженості вітамінів плодово-ягідну сировину рекомендується споживати як в натуральному, так і у вигляді сокової продукції. Було проведено моніторинг споживання соків різних товаровиробників для виявлення смакових уподобань споживачів на продукцію переробки плодово-ягідної сировини (рис. 4.1).

Таблиця 4.1.

Хімічний склад плодово-ягідної сировини

Вид сировини	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Органічні кислоти, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Енергетична цінність, ккал
						Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C	
Абрикос	86,0	0,9	0,1	9,8	1,0	3,0	305	28	8,0	26	0,7	1,60	0,03	0,06	0,7	10	41
Алича	86,5	0,6	0,5	9,5	0,9	14,0	144	23	14,0	24	3,0	0,40	0,02	0,04	0,1	23	40
Виноград	80,2	0,6	0,2	15,6	0,8	26,0	255	30	17,0	22	0,6	сл.	0,05	0,02	0,3	6	65
Вишня	85,0	0,8	0,5	10,8	1,6	2,5	150	10	2,0	-	1,0	сл.	0,04	0,01	0,4	4	52
Груша	85,0	0,4	0,3	10,1	0,5	18,0	190	-	-	-	3,2	0,05	0,06	0,05	0,5	2	49
Малина	82,0	0,8	0,3	13,4	1,5	10,0	224	40	22,0	37	1,2	0,20	0,02	0,05	0,6	25	42
Персики	86,0	0,9	0,1	10,4	0,7	30,0	363	20	16,0	34	0,6	0,50	0,04	0,08	0,7	10	43
Слива	87,0	0,8	-	10,1	1,0	18,0	214	20	9,0	20	0,5	0,10	0,06	0,04	0,6	10	43
Смородина біла	85,0	0,3	-	10,5	2,5	1,9	270	36	8,8	23	0,5	0,04	0,01	0,02	0,3	40	38
Смородина червона	85,0	0,6	0,2	9,8	2,5	21,0	275	36	17,0	33	0,9	0,20	0,01	0,03	0,2	25	39
Смородина чорна	85,0	1,0	0,2	10,3	3,0	32,0	350	36	31,0	33	1,3	0,10	0,03	0,04	0,3	200	38
Суниця садова	84,5	0,8	0,4	10,3	1,3	18,0	161	40	18,0	23	1,2	0,03	0,03	0,05	0,3	60	34
Черешня	86,0	1,1	0,4	10,9	0,6	13,0	233	33	24,0	28	1,8	0,15	0,01	0,01	0,4	15	50
Шовковиця	82,7	0,7	-	13,6	1,2	16,0	350	24	51,0	-	-	0,02	0,04	0,02	0,8	10	52
Яблука	87,0	0,4	0,4	10,4	0,8	26,0	278	16	9,0	11	2,2	0,03	0,03	0,02	0,3	165	45
Апельсин*	87,5	0,9	0,2	9,5	1,3	13,0	197	34	13,0	23	0,3	0,05	0,04	0,03	0,2	60	40
Лимон*	87,5	0,9	0,1	4,3	5,7	11,0	163	40	12,0	22	0,6	0,01	0,04	0,02	0,1	40	33
Мандарин*	88,5	0,8	0,3	8,7	1,1	12,0	155	35	11,0	17	0,1	0,06	0,06	0,03	0,2	38	40

* не вирощуються, проте досить широко споживаються в Україні.

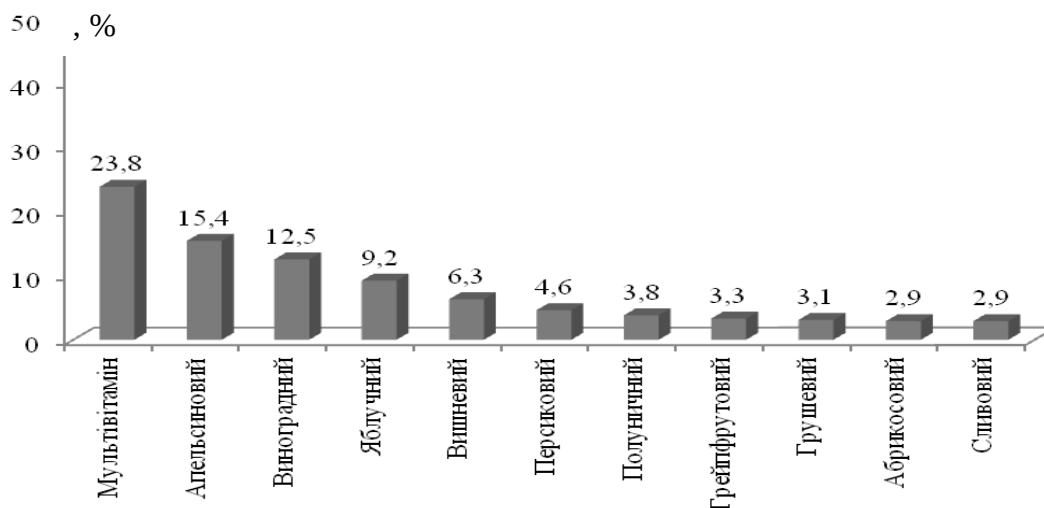


Рис. 4.1. Рівень смакових уподобань споживачів соків в Україні

Як видно з рисунку 4.1, найбільшою популярністю серед населення користуються мультівітамінні соки (23,8% опитаних віддали перевагу саме цьому виду продукції), проте їх використання як рідкої основи в технології солодких страв типу желе викликає певні складності у зв'язку з полікомпонентним вмістом вихідної сировини.

Також затребуваними є апельсиновий, виноградний, яблучний та вишневий соки – 15,4%, 12,5%, 9,2%, 6,3% відповідно.

Обґрунтування вибору типу солодких страв – желе плодово-ягідного – спирається на нескладність технологічного процесу їх приготування, доступну цінову категорію для широких верств населення, а також більш тривалий термін зберігання, порівняно з іншими солодкими стравами та десертами (рис. 4.2).

Зважаючи на велику кількість різноманітних біологічно-активних речовин вихідної сировини для означених желе, ця продукція матиме високі показники харчової цінності та буде здатна збагатити раціон цінними вітамінно-мінеральними компонентами, харчовими волокнами, органічними кислотами, на відміну від їх аналогів на молочній основі.

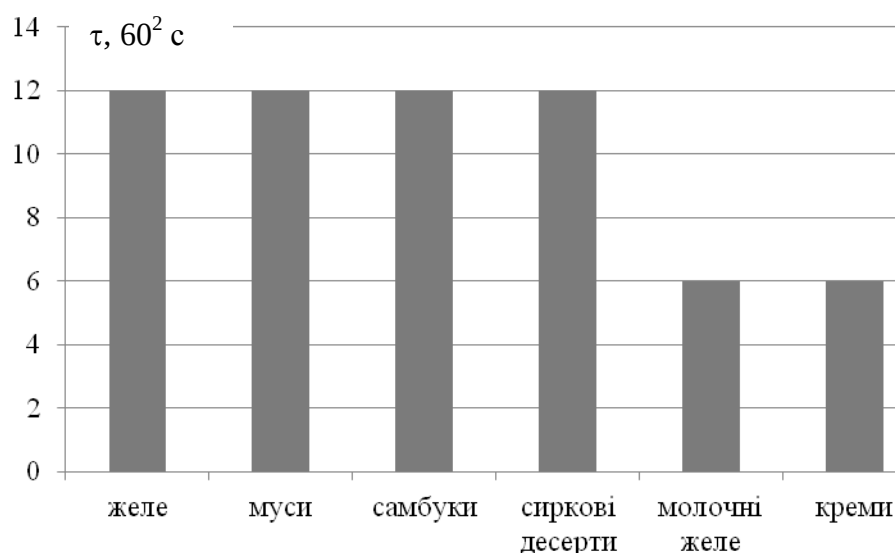


Рис. 4.2. Термін зберігання солодких страв в умовах закладів ресторанного господарства

Проведено порівняльне оцінювання вітамінно-мінерального складу, вмісту харчових волокон та органічних кислот желе плодово-ягідного та молочного з точки зору задоволення добової потреби дитячого та дорослого організмів (рис. 4.3, 4.4).

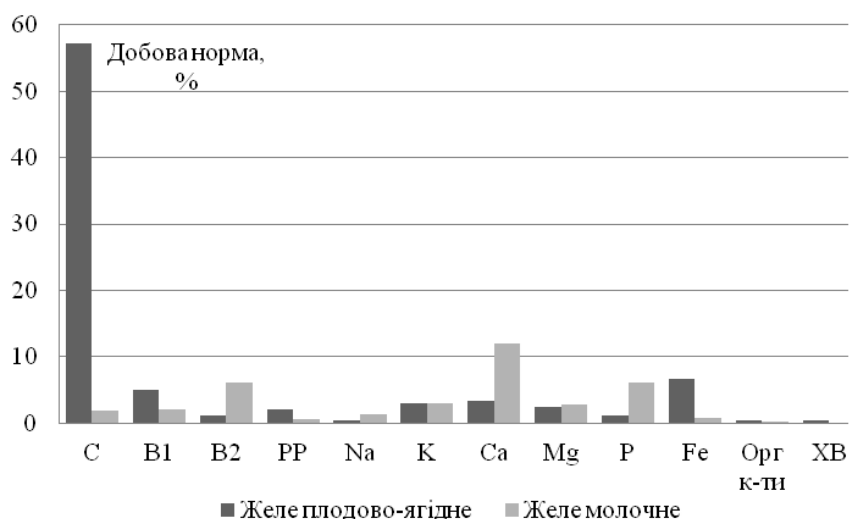


Рис. 4.3. Порівняльне оцінювання добових потреб дорослого організму в біологічно активних речовинах у складі желе плодово-ягідного та молочного

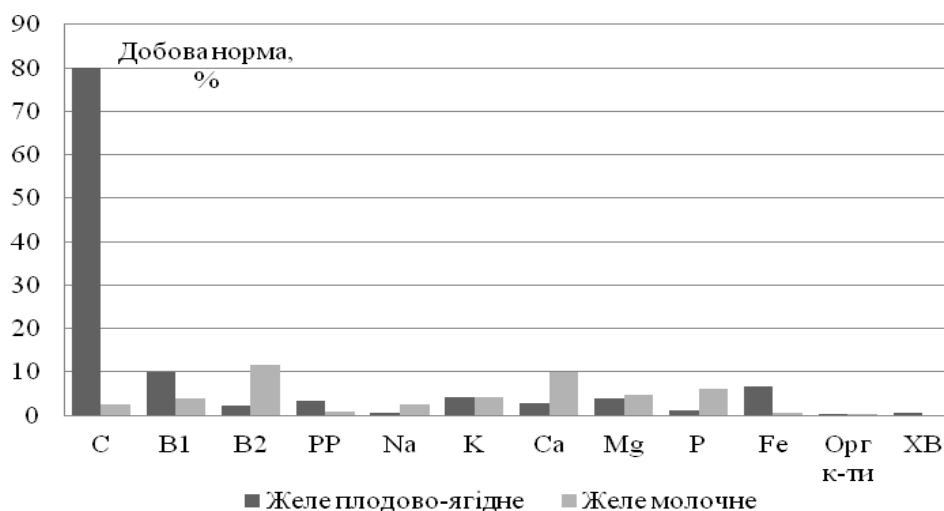


Рис. 4.4. Порівняльне оцінювання добових потреб дитячого організму в біологічно активних речовинах у складі желе плодово-ягідного та молочного

Як показують дані діаграм (рис. 4.3, 4.4), суттєве надходження водорозчинних вітамінів, що становлять певну частку добової потреби як дорослого, так і дитячого організмів, відбувається за рахунок плодово-ягідної складової розроблених желе. Зокрема, за вмістом вітаміну С покривається 57% потреби дорослого і 80% дитячого організмів. Вміст вітаміну В₁ в желе плодово-ягідних покриває 10% потреб дорослого і 8% дитячого організмів у цьому біоактивному компоненті.

За мінеральним складом, молочні желе є лідерами, порівняно з плодово-ягідними, за вмістом кальцію та фосфору і покривають 12% потреби дорослого і 10% потреби дитячого організмів у кальції, а також 6% і 5% добової потреби у фосфорі для дорослого і дитячого організмів відповідно.

За вмістом органічних кислот та харчових волокон молочні желе поступаються плодово-ягідним (кількість органічних кислот переважає в 10 разів, а харчові волокна зовсім відсутні в желе на молочній основі).

Ураховуючи обмеженість споживання молоковмісних продуктів групами населення через несприйнятливність білків молока, а також багатий вітамінно-мінеральний склад плодово-ягідної сировини, зроблено вибір саме на користь останньої як основи для желе.

Для встановлення смакових уподобань населення щодо солодких страв типу желе було проведено моніторинг споживання сухих сумішей для їх приготування (рис. 4.5).

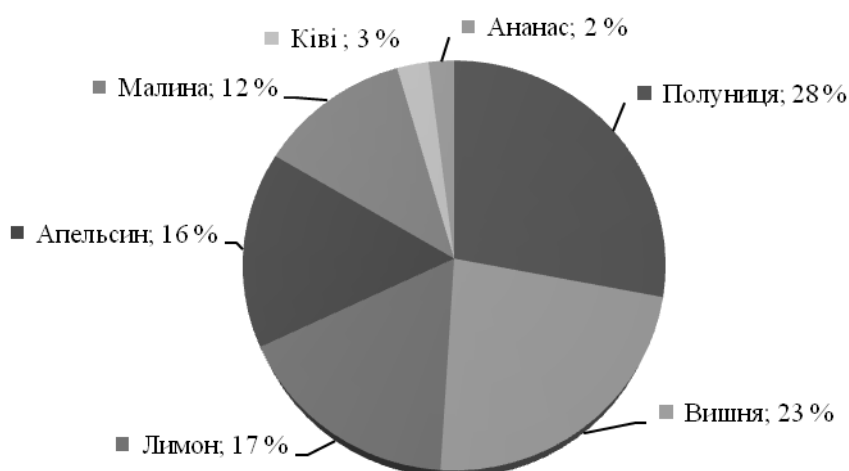


Рис. 4.5. Рівень смакових уподобань українських споживачів сухих сумішей для приготування желе

Як видно з рисунку 4.5, найбільшою популярністю серед населення користуються желе з полуниці – 28%, проте цей вид сировини має невисокий вміст вітаміну С. Популярність вишневого желе також достатньо висока, що співпадає з даними з переробки цього виду сировини в Україні та підтверджує правильність орієнтування на цю сировину. Наступні позиції належать желе з цитрусових – лимону та апельсину, 17 та 16% відповідно та, імовірно, скеровують вибір саме на цей вид сировини.

Результати моніторингу та аналізу хімічного складу доводять, що обрані позиції плодово-ягідної сировини в основі розроблених солодких страв матимуть значний соціальний ефект, високу конкурентоздатність та невисоку собівартість.

У зв'язку з тим, що цитрусова сировина є привізною та вартість на неї встановлюється з урахуванням низки економічних факторів, було запропоновано використовувати в складі солодких страв соковмісні інгредієнти у концентрованому стані з тривалими термінами зберігання.

Із проведеного аналізу товарних пропозицій дійшли висновку, що на ринку додаткових інгредієнтів мають місце сухі та рідкі концентрати соків терміном зберігання 1 рік та 6 місяців відповідно.

Доцільність використання соковмісної складової в концентрованому вигляді ґрунтувалось передусім на пропозиціях деяких фірм-виробників, що пропонують натуральну та ідентичну натуральним концентровану продукцію. На підставі аналізу актуальної на сьогодні інформації встановлено, що концентрати соків вишневого, апельсинового та лимонного підтверджують свою натуральність сертифікатами якості (додаток Б), для їх виготовлення не застосовуються процеси хімічного синтезу.

Також одним із регулювальних факторів для обрання цього виду сировини стала ціна на цю групу продукції. Саме на концентрати соків апельсинового та лимонного ціна була в межах економічно вигідної собівартості.

Низка переваг застосування в технології желе плодово-ягідного на основі НЖСС сухих концентратів соків, зокрема невибагливість під час зберігання та транспортування зумовлюють економність використання складських і транспортних площ [144].

Рецептурний склад желе плодово-ягідного «ПіК» наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Рецептурний склад желе плодово-ягідного «ПіК» апельсиновий, лимонний, вишневий

Найменування сировини	Витрати сировини на 100 кг готового продукту, кг					
	«ПіК» вишневий		«ПіК» апельсиновий		«ПіК» лимонний	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
1	2	3	4	5	6	7
НЖСС-1	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60
Сухий концентрат соку вишневого	0,13	0,13	-	-	-	-
Сухий концентрат соку апельсинового	-	-	0,13	0,13	-	-
Сухий концентрат соку лимонного	-	-	-	-	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63	95,63	95,63	95,63	95,63
Барвник «Кармін»	0,01	0,01	-	-	-	-

Продовження таблиці 4.2.

1	2	3	4	5	6	7
Барвник «Аннато»	-	-	0,01	0,01	-	-
Барвник «β-каротин»	-	-	-	-	0,01	0,01
Усього	-	113,46	-	113,46	-	113,46
Вихід	-	100,00	-	100,00	-	100,00

Як бачимо з таблиці 4.2, загальні втрати для усіх зразків становлять 11,8 %, що пов'язано з втратами внаслідок теплової обробки. Одержані желе плодово-ягідні досліджувалися за структурно-механічними та органолептичними показниками.

На рис. 4.6 показана залежність міцності гелів желе плодово-ягідного «ПіК» апельсиновий (1), вишневий (2) та лимонний (3).

Як видно з рисунку 4.6, зразки мають досить високі показники міцності гелів, що говорить про необхідні структурні властивості та відсутність миттєвого синерезису. Рациональний діапазон концентрацій НЖСС припадає на значення 18...22 %.

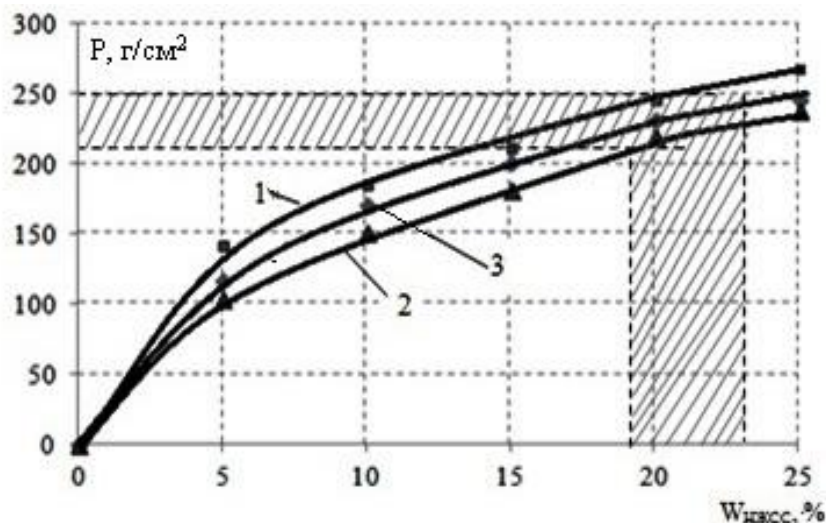


Рис. 4.6. Динаміка міцності зразків желе плодово-ягідного «ПіК» апельсиновий (1), вишневий (2) та лимонний (3) від концентрації НЖСС-1

Вищенаведена інформація доводить доцільність використання саме плодово-ягідної сировини для виробництва желе на основі НЖСС-1.

Крім того, доказовою є інформація рекомендаційного характеру про використання цієї продукції в дитячому харчуванні, оскільки в 1 рекомендованій порції (100 г) міститься майже 80 % вітаміну С від РДН.

4.1.2. Обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желеючих для солодких страв із використанням рідких концентратів соків

Рідкі концентрати соків містять такий широкий спектр вітамінних і мінеральних компонентів, як і натуральна плодово-ягідна сировина, проте в більш концентрованому стані, та мають тривалий термін зберігання. У кінцевій продукції відчувається більш широка гама відтінків у межах одного виду соку, від менш насиченого до більш насиченого, що дозволить приймати багатокольорові рішення щодо готової продукції.

Рецептурний склад желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

Рецептурний склад желе плодово-ягідного «ПіК Преміум»

Найменування сировини	Витрати сировини на 100 кг готового продукту, кг					
	Вишневий		Апельсиновий		Лимонний	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
НЖСС-2	18,20	18,20	18,20	18,20	18,20	18,20
Вода питна підготовлена	94,92	94,92	94,92	94,92	94,92	94,92
Рідкий концентрат соку вишневого	3,20	3,20	-	-	-	-
Рідкий концентрат соку апельсинового	-	-	3,40	3,40	-	-
Рідкий концентрат соку лимонного	-	-	-	-	2,80	2,80
Всього	-	116,32	-	115,80	-	115,20
Вихід		100,00		100,00		100,00

Як бачимо з таблиці 4.3, загальні втрати пов'язані з різною кількістю рідкого концентрату соку, що відповідає рН 2,6...3,4.

Наведені в таблиці 4.3 дані відображають доцільність використання водночас із сухими концентратами і рідких концентратів соків, оскільки останні містять вітаміни в значній біоактивній формі, порівняно з сухими їх аналогами.

Біологічна активність складових рідких концентратів соків насамперед пов'язана із внутрішньо зв'язаною нативною вологою сировини, яка не до кінця видаляється під час концентрування. У зв'язку з цим зберігається ферментна та підвищується біологічна активність цього виду сировини.

Ця особливість обумовлена використанням щадних режимів сушіння, коли сік і м'якоть вилучаються шляхом витискування фруктів. Після чого м'якоть фільтрується залежно від характеристики концентрату м'якоті та проходить помірний процес концентрації під час миттєвої пастеризації та фасується в асептичних умовах із використанням «бег-ін-бокс системи».

Одержані желе плодово-ягідні досліджувалися за структурно-механічними та органолептичними показниками.

На рис. 4.7 наведено залежність міцності гелів желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» апельсинового (1), вишневого (2) та лимонного (3).

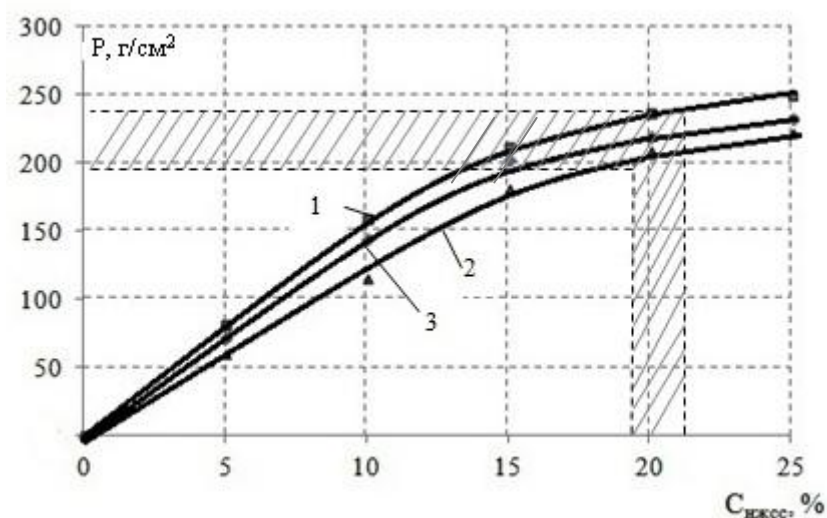


Рис. 4.7. Динаміка міцності зразків желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» апельсинового (1), вишневого (2) та лимонного (3) залежно від вмісту НЖСС-2

Як видно з рисунку 4.7, зразки мають високі показники міцності гелів, що говорить про їх належні структурні властивості, а також про відсутність

передчасного синерезису. Раціональний вміст НЖСС-2, за якого гелі виявляють достатню міцність – 20...22% .

Виділена на графіку область відповідає високим органолептичним показникам зразків желе плодово-ягідного на основі рідких концентрованих соків, проте, слід зазначити, що за вмістову НЖСС-2 в діапазоні від 5 до 10% гелі мають недостатню міцність. Таким чином, обґрунтовано діапазон концентрацій НЖСС-2 для внесення у желе плодово-ягідні на основі рідких концентратів соків.

4.1.3 Розробка технологічної схеми виробництва желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв із використанням сухих та рідких концентратів соків

Розробка технології желе плодово-ягідного на основі НЖСС із використанням сухих та рідких концентратів соків здійснювалася на підставі проведених досліджень модельних систем «ПНЕА – Ca^{2+} », що лягли в основу розробки технологічної схеми виробництва желе плодово-ягідного на основі цих видів концентрованої сировини.

Особливо важливим на кожній стадії технологічного процесу як в умовах харчового виробництва так і в межах виробничих ділянок ресторанного господарства, є контроль параметрів окремих операцій, стадій технологічного процесу, які можна представити у вигляді підсистем і встановити між ними логічно-послідовну залежність.

На підставі теорії системного аналізу технологічний процес виробництва желе плодово-ягідного із використанням сухих та рідких концентратів соків можна подати як модель, наведену на рис. 4.8.

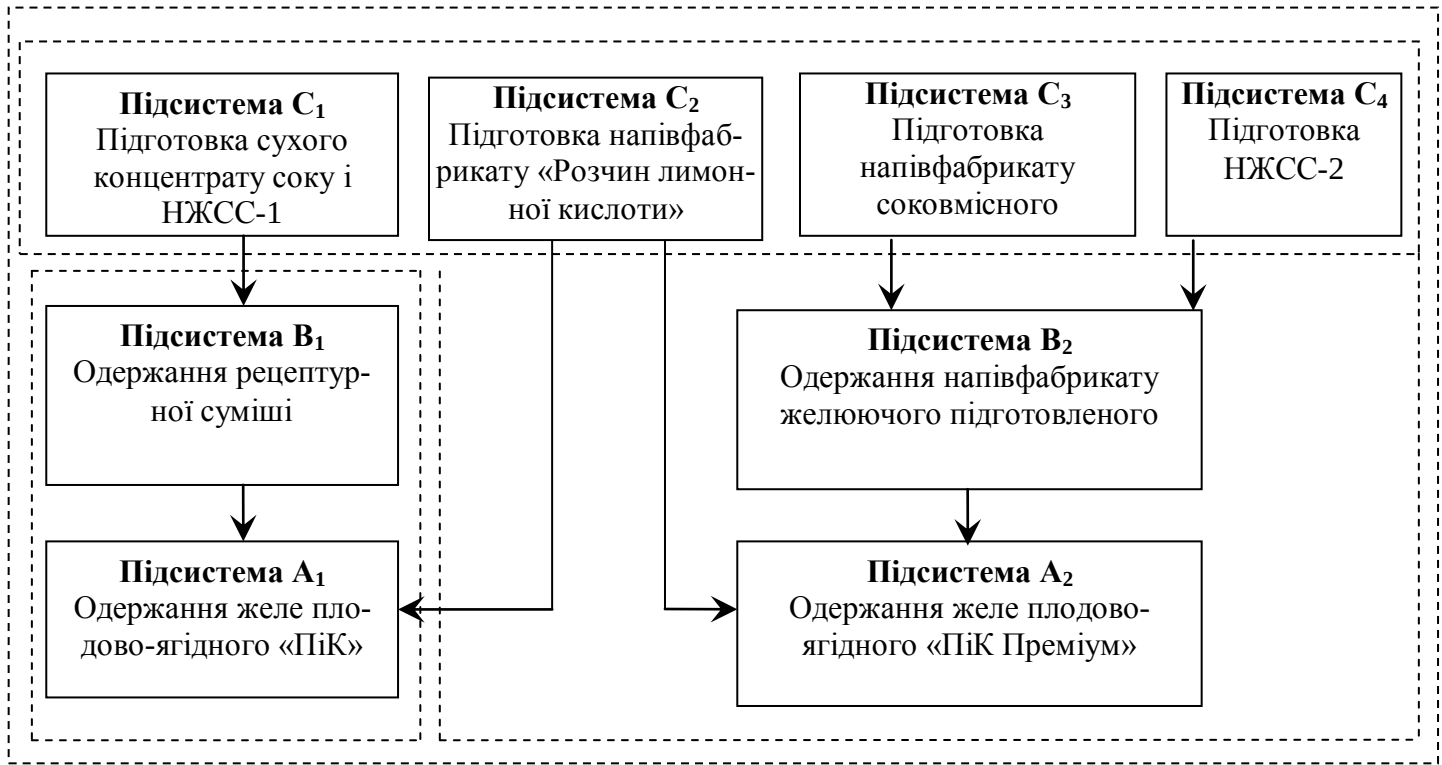


Рис. 4.8. Модель технологічного процесу виробництва желе плодово-ягідного «ПіК» та «ПіК Преміум»

Загальна система технологічного процесу може розбиватися на етапи з виділенням підсистем наступної ієрархії: $(C_1, C_2, C_3, C_4) \rightarrow (B_1, B_2) \rightarrow (A_1, A_2)$.

Перший етап – підготовчий. Уключає підсистеми: C_1 «Підготовка сухого концентрату соку та НЖСС-1», C_2 «Підготовка напівфабрикату «Розчин лимонної кислоти», C_3 «Підготовка напівфабрикату соковмісного», C_4 «Підготовка НЖСС-2». Другий етап – основний, до якого належать підсистеми: B_1 «Одержання рецептурної суміші», B_2 «Одержання напівфабрикату желюючого підготовленого» та A_1 «Одержання желе плодово-ягідного «ПіК», A_2 «Одержання желе плодово-ягідного «ПіК Преміум».

Підготовчий етап (підсистеми C_1, C_2, C_3) може бути реалізований як засобами підприємства ресторанного господарства, так і в умовах харчових виробництв.

Підсистеми B_1 і B_2 визначають як органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції, так і її асортимент, тому вони мають тісний зв'язок із підсистемами A_1 і A_2 .

Забезпечення високого рівня функціонування підсистем A_1 і A_2 гарантує якість готового желе плодово-ягідного, а також його стабільні показники під час зберігання та реалізації.

Запропонована модель побудована з урахуванням організації виробництва на підприємствах ресторанного господарства та харчових виробництвах.

Виконання системи в цілому забезпечує функціонування окремих її структурних елементів відповідно до поставленої мети (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Склад технологічної системи та мета функціонування її структурних елементів

Підсистема	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
A_1	Одержання желе плодово-ягідного «ПіК»	Одержання желе плодово-ягідного з заданими структурно-механічними властивостями, показниками якості за рахунок реалізації функціонально-технологічних властивостей НЖСС та сухих концентрованих плодово-ягідних рецептурних компонентів
A_2	Одержання желе плодово-ягідного «ПіК Преміум»	Одержання желе плодово-ягідного з заданими структурно-механічними властивостями, показниками якості за рахунок реалізації функціонально-технологічних властивостей НЖСС та рідких концентрованих плодово-ягідних рецептурних компонентів
B_1	Одержання рецептурної суміші	Одержання гомогенної системи – суміші всіх рецептурних компонентів у заданих співвідношеннях
B_2	Одержання напівфабрикату желюючого підготовленого	Отримання гомогенної системи – суміші всіх рецептурних компонентів у заданих співвідношеннях
C_1	Підготовка сухого концентрату соку та НЖСС-1	Дозування сухого концентрату соку з метою одержання заданої кількості діючої складової
C_2	Підготовка напівфабрикату «Розчин лимонної кислоти»	Одержання розчину кислоти лимонної у воді
C_3	Підготовка напівфабрикату соковмісного	Одержання розчину рідкого концентрованого соку у воді
C_4	Підготовка НЖСС-2	Дозування та просіювання НЖСС-2 з метою одержання заданої кількості діючої складової та вилучення злежалих частинок

Технологічна схема виробництва желе плодово-ягідного на основі НЖСС із використанням сухих та рідких концентратів соків, що лягла в основу подальших експериментальних досліджень, наведена на рис. 4.9.

Утворення структури гелів відбувається за рахунок функціональних властивостей НЖСС, підготовка якого відбувається в межах підсистеми C_1 , від якої також залежать асортиментна складова та органолептичні показники готових солодких страв.

НЖСС-1 (із лимонною кислотою) та концентрат соку сухий вносяться поступово до суміші для структурування, здійснюють перемішування у воді під час нагрівання. Потім проводиться гомогенізація з метою утворення рецептурної суміші (підсистема B_1). У межах підсистеми A_1 одержана рецептурна суміш формується та зазнає структурування протягом $(2,5 \dots 3) \times 60^2$ с.

Отже, у процесі поступового переходу підсистем C_1 , C_2 , C_3 , C_3 до підсистем B_1 і B_2 формуються підсистеми A_1 і A_2 з одержанням желе плодово-ягідного «ПіК» та «ПіК Преміум» відповідно, які надалі досліджувалися за структурно-механічними, органолептичними та показниками якості та безпеки.

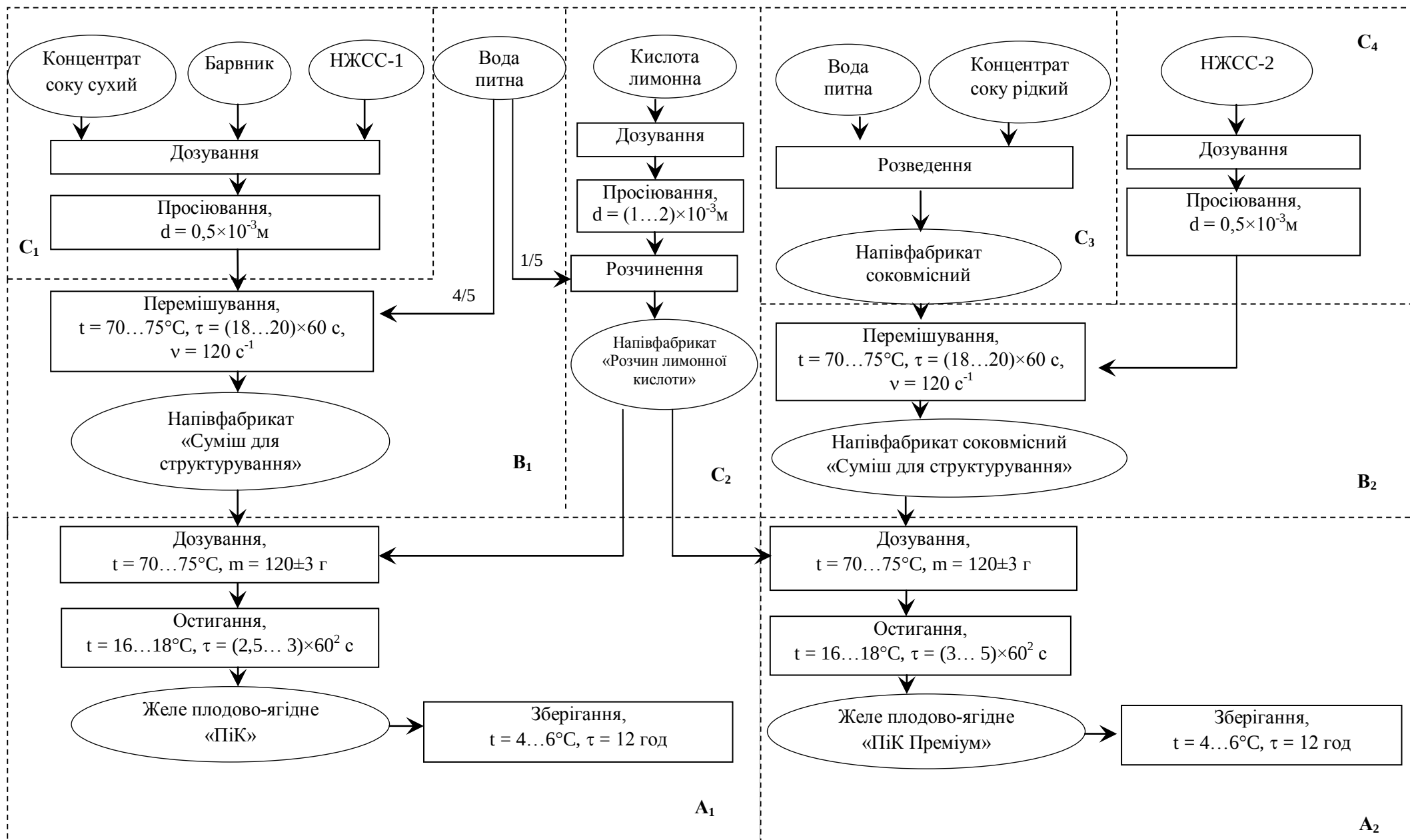


Рис. 4.9 Технологічна схема виробництва желе плодово-ягідного на основі НЖСС із використанням сухих (НЖСС-1) і рідких (НЖСС-2) концентратів соків

4.1.4. Обґрунтування технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикату желуючого для солодких страв із використанням натуральної плодово-ягідної сировини

Асортиментна лінія желе плодово-ягідного на основі НЖСС може бути розширена, особливо в закладах ресторанного господарства, в тому числі завдяки використанню натуральної плодово-ягідної сировини.

Зважаючи на сезонність, а також додаткові умови для зберігання і підготовки сировини, не виключається попит і на натуральні плодово-ягідні складові зазначеної групи продукції, що розробляється.

Розробка технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикату желуючого з використанням натуральної плодово-ягідної сировини здійснювалася на підставі проведених досліджень модельних систем «ПНЕА – Ca^{2+} », що лягли в основу розробки технологічної схеми виробництва солодких страв на основі цього виду сировинної основи.

Основні засади теорії системного аналізу, а також особливості технологічного процесу виробництва солодких страв із використанням натуральної плодово-ягідної сировини представлено у вигляді моделі, наведеної на рис. 4.10.

Загальна система технологічного процесу складатися з таких етапів із виділенням підсистем такої ієрархії: $(C_1, C_2) \rightarrow (B_1, B_2) \rightarrow A$.

Перший етап – підготовчий. Уключає підсистеми: C_1 «Підготовка плодової або ягідної сировини», C_2 «Підготовка НЖСС». Другий етап – основний. Уключає підсистеми: B_1 «Одержання напівфабрикату плодово-ягідного», B_2 «Одержання напівфабрикату желуючого підготовленого» та A «Одержання желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш». Виділення наведених підсистем має чітке структурно-логічне обґрунтування та пов'язане з наявністю окремих операцій і можливістю контролю якості на кожному з етапів виробництва.

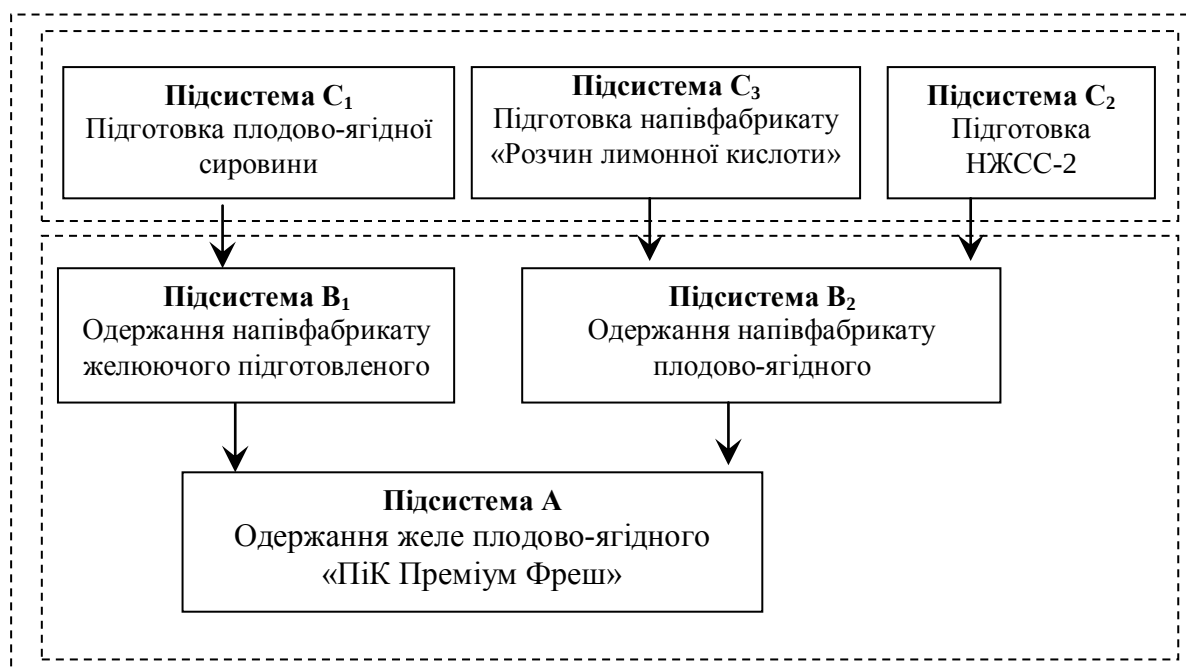


Рис. 4.10. Модель технологічного процесу виробництва желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш»

Підготовчий етап (підсистеми С₁ і С₂) може бути реалізований як засобами підприємства ресторанного господарства, так і в умовах харчових виробництв.

Підсистема В визначає як органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції, так і її асортимент, тому вона має тісний зв'язок із підсистемою А.

Забезпечення високого рівня функціонування підсистеми А гарантує якість готового желе з плодово-ягідними наповнювачами, а також їх стабільні показники в процесі зберігання та реалізації.

Запропонована модель побудована з урахуванням організації виробництва на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Виконання системи в цілому забезпечує функціонування окремих її структурних елементів відповідно до поставленої мети (табл. 4.5).

Технологічна схема виробництва желе плодово-ягідного на основі НЖСС із використанням натуральної плодово-ягідної сировини, а також

плодів цитрусових (апельсину і лимону), що лягли в основу наступних експериментальних досліджень, наведено на рис. 4.11. і 4.12.

Таблиця 4.5.

Склад технологічної системи та мета функціонування її структурних елементів

Підсистема	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
A	Одержання желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш»	Одержання желе з заданими структурно-механічними властивостями, показниками якості за рахунок реалізації функціонально-технологічних властивостей НЖСС та плодово-ягідних рецептурних компонентів
B ₁	Одержання суміші для формування структури желе	Одержання гомогенної системи – суміші всіх рецептурних компонентів у заданих співвідношеннях
B ₂	Одержання напівфабрикату плодово-ягідного	Одержання плодово-ягідної композиції, що визначає органолептичні властивості та асортиментний різновид готових страв
C ₁	Підготовка плодово-ягідної сировини	Механічна та гідромеханічна обробка плодово-ягідної сировини з метою видалення неїстівних та малоцінних частин, а також зниження мікробіальної засіяності сировини і видалення забруднень
C ₂	Підготовка напівфабрикату «Розчин лимонної кислоти»	Одержання розчину лимонної кислоти для структуроутворення
C ₃	Підготовка НЖСС-2	Дозування НЖСС з метою одержання заданої кількості діючої складової

Утворення структури гелів відбувається за рахунок функціональних властивостей НЖСС-2, підготовка якого відбувається в межах підсистеми C₂. Асортиментна складова та органолептичні показники готового желе з плодово-ягідними наповнювачами залежать від підсистеми C₁.

НЖСС-2 із цукром та напівфабрикат плодово-ягідний вносяться поступово до суміші для структурування та піддають диспергуванню у воді під час

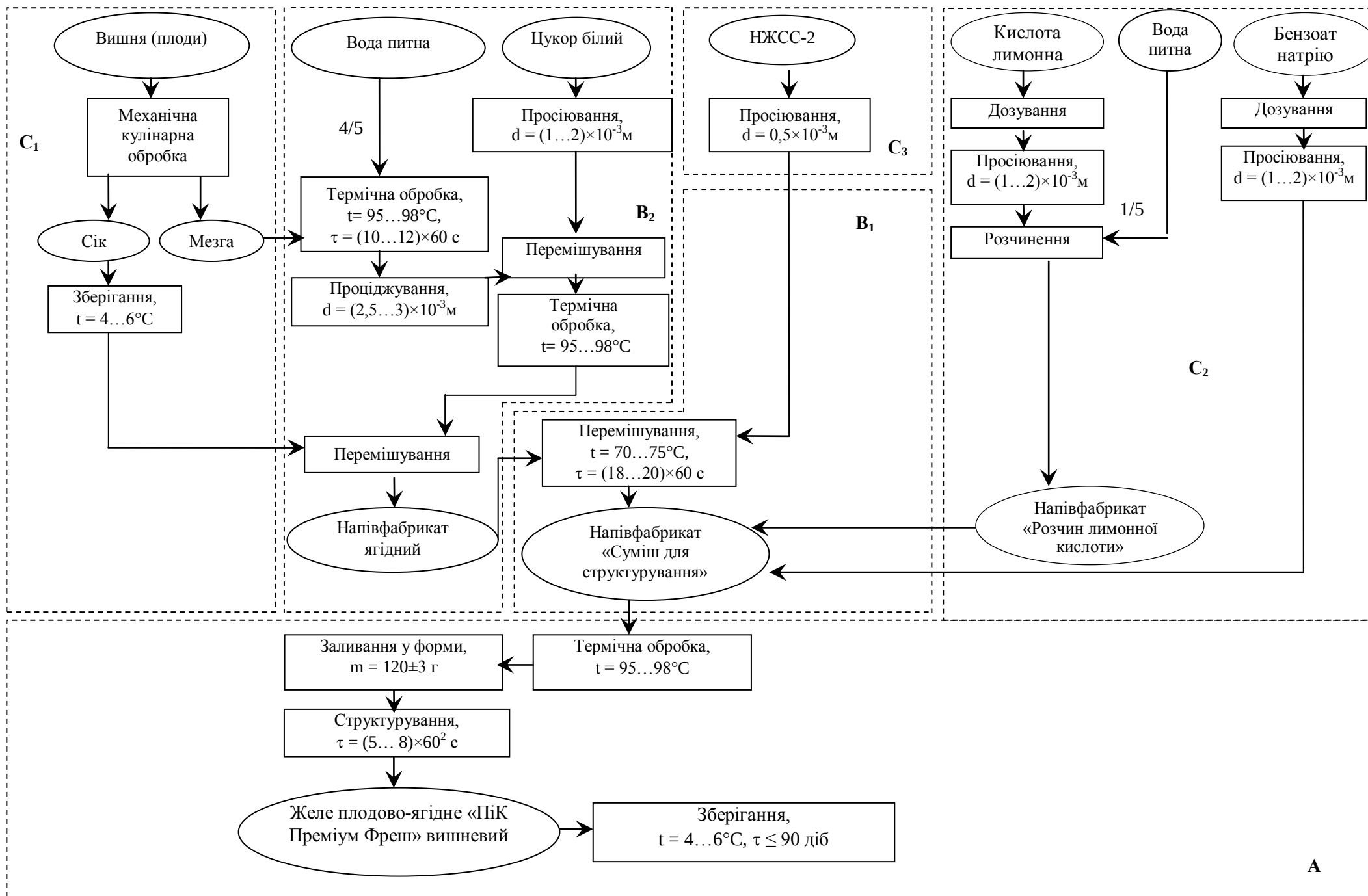


Рис. 4.11. Технологічна схема виробництва желе з плодово-ягідними наповнювачами на основі НЖСС-2 із використанням ягід вишні

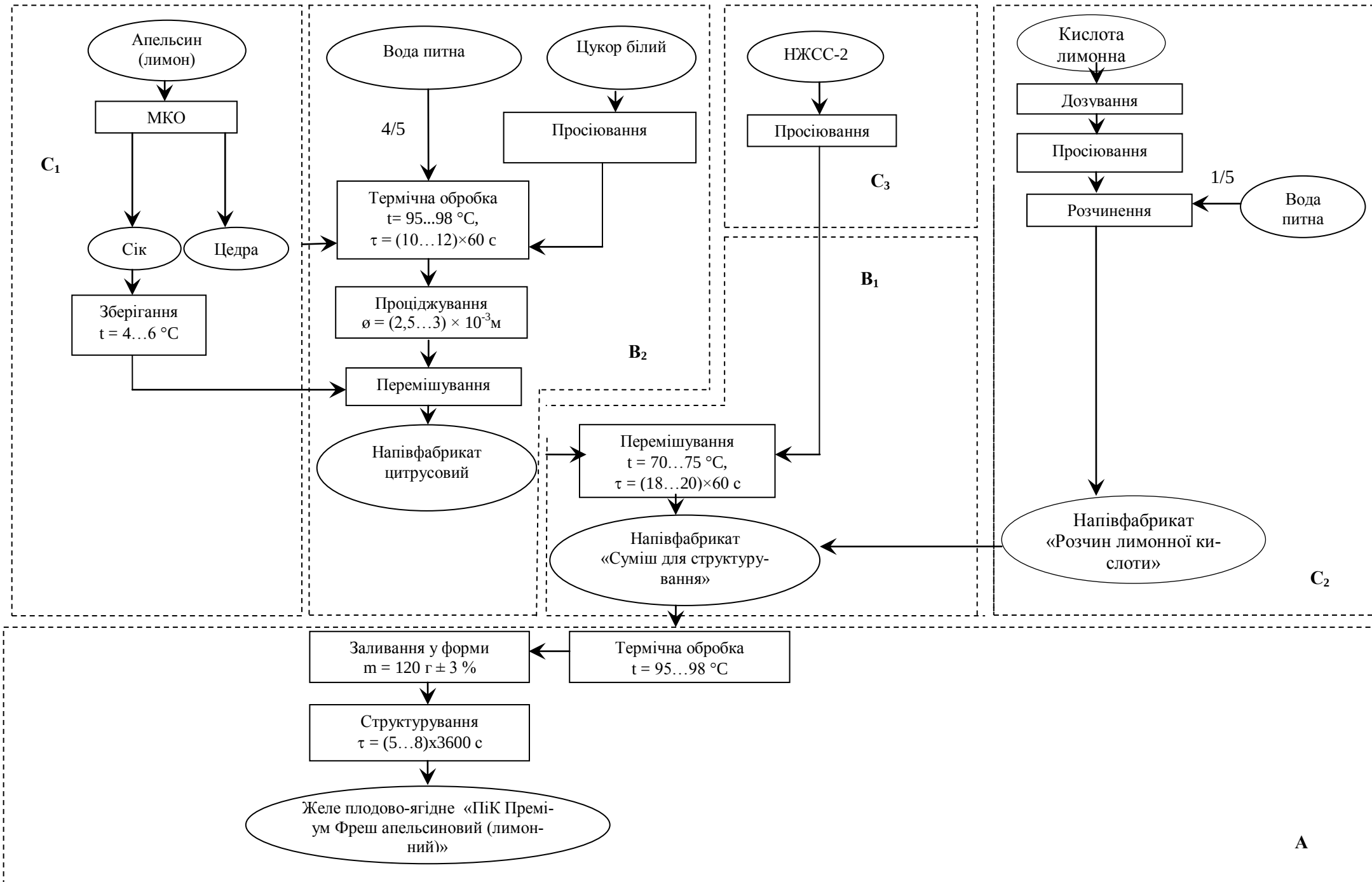


Рис. 4.12. Технологічна схема виробництва желе з плодово-ягідними наповнювачами на основі НЖСС-2 із використанням citrusових

нагрівання. Потім суміш доводиться до кипіння з метою утворення рецептурної суміші (підсистема В).

У межах підсистеми А одержана рецептурна суміш формується та підлягає структуруванню $(5...8) \times 60^2$ с при температурі $t = 16...18^\circ\text{C}$.

Шляхом реалізації процесу поступового переходу підсистем C_1 , C_2 до підсистеми B_1 , B_2 сформувалася підсистема А з одержанням желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш», які в надалі досліджувалися за структурно-механічними, органолептичними показниками та показниками якості і безпеки.

Рецептурний склад желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш» наведено в таблиці 4.6.

Одержані желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш» досліджувалися за структурно-механічними та органолептичними показниками та порівнювалися з контрольними стравами – желе з вишні, желе з апельсину, желе з лимону (за Збірником рецептур) [145].

Таблиця 4.6.

Рецептурний склад желе з плодово-ягідними наповнювачами «ПіК Преміум Фреш»

Найменування сировини	Витрати сировини на 100 кг готового продукту, кг					
	Вишневий		Апельсиновий		Лимонний	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
НЖСС-2	22,50	22,10	22,50	22,10	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	71,70	71,70	69,50	69,50	77,21	77,21
Вишня	8,20	6,80	-	-	-	-
Апельсин	-	-	19,10	8,40*	-	-
Лимон					2,38	0,96**
Всього		102,40		111,10		102,09
Вихід		100		100		100

*- маса соку апельсинового; ** - маса соку лимонного

Як бачимо з таблиці 4.6, втрати 1 зразка становлять 2,3%, 2 зразка – 9,9%, 3 зразка – 2,04%. Найбільші виробничі втрати мають зразки желе «ПіК Преміум Фреш» апельсиновий, що пов'язано з особливостями проведення механічної обробки сировини.

З урахуванням технологічних схем, опису технологічного процесу й аналізу рецептур желе плодово-ягідного стає необхідним перевірити основні реологічні показники цих виробів. Так, на рис. 4.13 зображено порівняння показників міцності гелів желе плодово-ягідного «ПіК Преміум Фреш» вишневого, апельсинового та лимонного з аналогічними за Збірником рецептур.

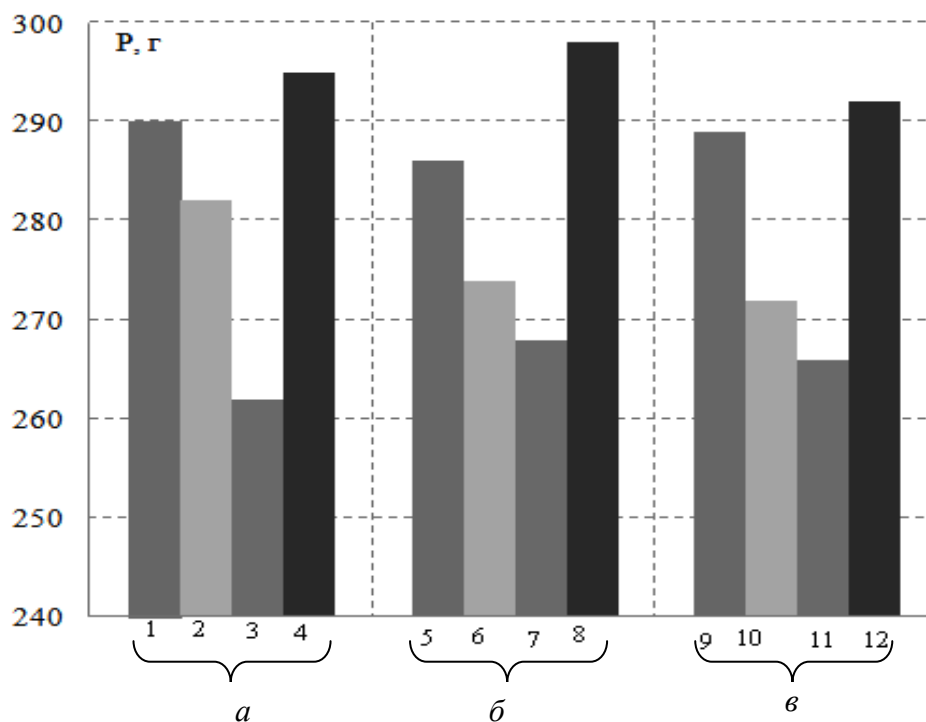


Рис. 4.13. Порівняння міцності желе плодово-ягідних на основі НЖСС
а – желе плодово-ягідне вишневе: 1 – «ПіК», 2 – «ПіК Преміум», 3 – «ПіК Преміум Фреш», 4 – контроль, *б* – желе плодово-ягідне апельсинове: 5 – «ПіК», 6 – «ПіК Преміум», 7 – «ПіК Преміум Фреш», 8 – контроль, *в* – желе плодово-ягідне лимонне: 9 – «ПіК», 10 – «ПіК Преміум», 11 – «ПіК Преміум Фреш», 12 – контроль

Як видно з рисунку 4.13. зразки розроблених желе з плодово-ягідними наповнювачами мають порівняльну міцність гелів із подібними на основі желатину, виготовленими за Збірником рецептур. Проте час виготовлення страв скорочується на 30%, що враховано під час визначення економічної ефективності інновації.

Міцність розроблених желе майже аналогічна порівняно зі зразками на желатині. Різниця показників міцності гелів не перевищує 8% за зразками

вишневого желе, 5% за зразками апельсинового та 3% за зразками лимонного желе.

Крім того, варто зазначити, що текстура розроблених желе на основі НЖСС ніжніша порівняно з контрольними стравами на желатині, що зумовлено показниками рН натуральної плодово-ягідної сировини, що варіюються.

4.2. Визначення показників якості желе плодово-ягідного із використанням концентратів соків і плодово-ягідної сировини та їх змін під час зберігання

Желе плодово-ягідні на основі НЖСС за своїм складом належать до принципово нової харчової продукції, що вперше введена на ринок України і не має аналогів.

Реалізація ідеї керованого гелеутворення в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » в межах розробленої технології, що описана в п. 3.1. є виправданою і доводить доцільність використання ПЯШ як джерела кальцію у складі НЖСС. Проте обов'язковим є створення системи заходів контролю безпеки технології (табл. 4.7).

Таблиця 4.7.

Заходи контролю безпеки желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Вид заходу	Нормативний документ
Промислове виробництво продукції	Система НАССР
Формування технологічних властивостей готового продукту	ТУ У 10.8-04718013-012:2015

Водночас, готова продукція – желе плодово-ягідні на основі НЖСС мають підлягати обов'язковому контролю, згідно з вимогами, висунутими до желе на основі желатину. На підставі цього контролюються такі показники: органолептичні – зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція, фізико-хімічні – вміст цукру, вміст кислоти, мікробіологічні – кількість МАФАМ,

наявність БГКП, патогенних мікроорганізмів, пліснявих грибів, дріжджів, токсикологічні – вміст свинцю, миш'яку, кадмію, ртуті, міді, цинку.

Проте органолептичне оцінювання здійснювалось окремо, його результати наведено на рис. 4.14.

Органолептичні показники солодких страв на основі НЖСС наведено на кільцевих профілях зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху та смаку.

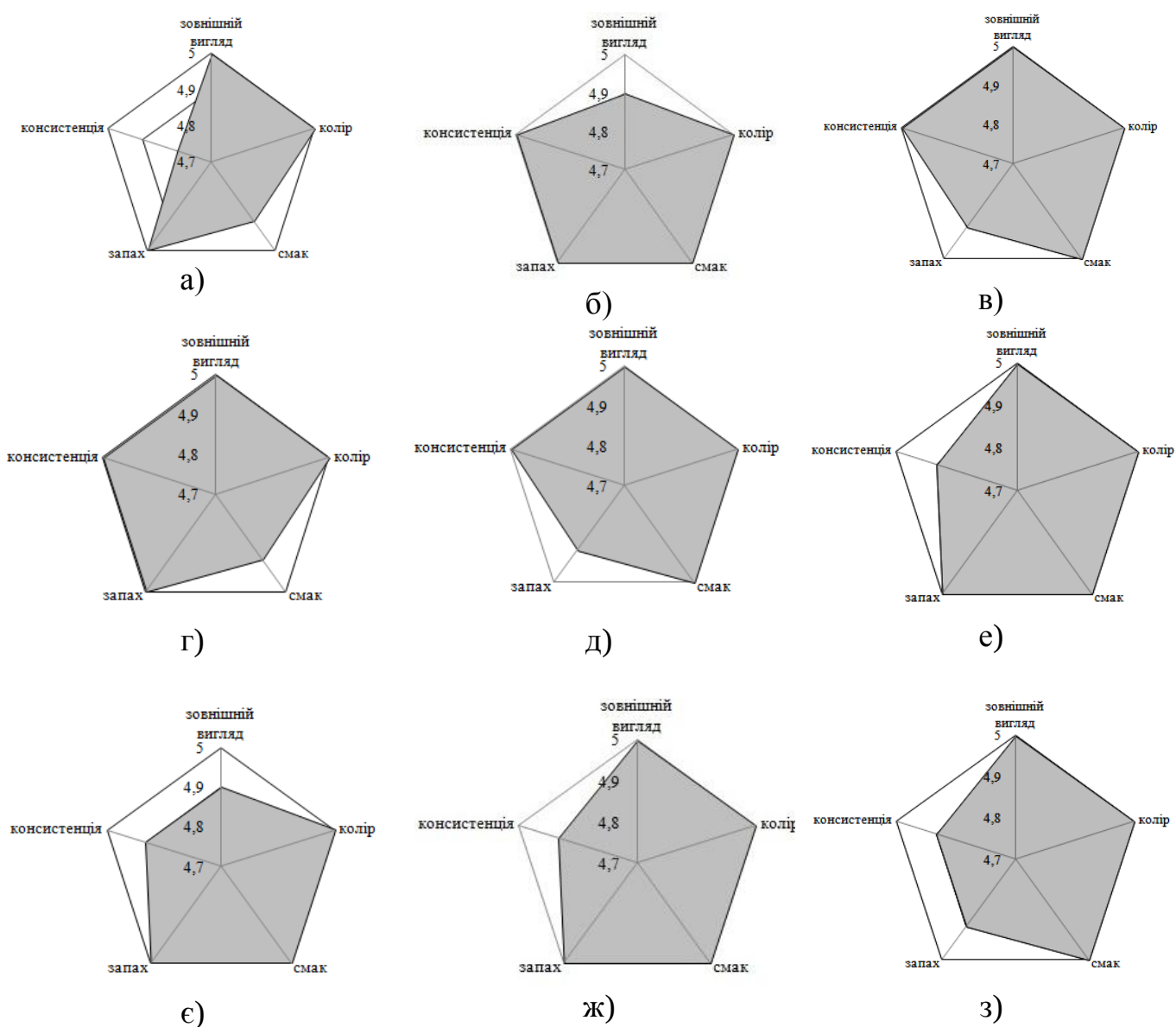


Рис. 4.14 Органолептичні профілі желе плодово-ягідних на основі НЖСС-1: а – «ПіК» апельсиновий, б – «ПіК» лимонний, в – «ПіК» вишневий і НЖСС-2: г – «ПіК Преміум» вишневий, д – «ПіК Преміум» апельсиновий, е – «ПіК Преміум» лимонний, є – «ПіК Преміум Фреш» вишневий, ж – «ПіК Преміум Фреш» апельсиновий, з – «ПіК Преміум Фреш» лимонний

У ході аналізу даних на рис. 4.14 встановлено, що розроблені желе плодово-ягідні на основі НЖСС-1 із використанням сухих концентрованих соків «ПіК» (апельсиновий, вишневий та лимонний), НЖСС-2 та рідких концентрованих соків «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий та лимонний) і плодово-ягідної сировини «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий та лимонний) мають високі органолептичні показники, що доводить їх споживну спроможність, прогнозує високий рівень попиту на цей вид продукції та визначає як конкурентоспроможну на ринку аналогічних продуктів.

Із метою дослідження харчової цінності визначалися хімічний та мінерально-вітамінний склад готової продукції. Також були встановлені зміни під час зберігання готових желе плодово-ягідних.

Результати дослідження хімічного складу желе плодово-ягідних на основі НЖСС із використанням сухих та рідких концентрованих соків, натуральної плодово-ягідної сировини наведено в табл. 4.8. Також досліджувався мінеральний та вітамінний склад розроблених желе плодово-ягідних на основі НЖСС, табл. 4.9. та 4.10.

Таблиця 4.8

Хімічний склад желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Найменування показника	Зразок									
	«ПіК» вишневий	«ПіК» апельсиновий	«ПіК» лимонний	«ПіК Преміум» вишневий	«ПіК Преміум» апельсиновий	«ПіК Преміум» лимонний	«ПіК Преміум Фреш» вишневий	«ПіК Преміум Фреш» апельсиновий	«ПіК Преміум Фреш» лимонний	Желе плодово- ягідне (контроль)
Масова частка сухих речовин, %	16,08±0,05	16,08±0,05	16,08±0,05	16,5±0,05	16,72±0,05	16,27±0,05	17,08±0,05	17,54±0,05	17,21±0,05	18,23±0,05
Масова частка вуглеводів, %	14,98±0,02	13,95±0,02	13,91±0,02	15,54±0,02	15,12±0,02	15,27±0,02	15,98±0,02	16,44±0,02	16,10±0,02	16,3±0,02
Масова частка золи, %	0,093±0,001	0,096±0,001	0,088±0,001	0,104±0,001	0,108±0,001	0,097±0,001	0,128±0,001	0,113±0,001	0,086±0,001	0,105±0,001
Енергетична цінність, ккал	59,76±0,03	59,76±0,03	59,76±0,03	62,16±0,03	60,48±0,03	61,08±0,03	63,92±0,03	65,76±0,03	64,40±0,03	67,42±0,03

Таблиця 4.9

Вітамінний склад желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Найменування показника	Зразок									
	«ПіК» вишневий	«ПіК» апельсиновий	«ПіК» лимонний	«ПіК» Преміум» вишневий	«ПіК» Преміум» апельсиновий	«ПіК» Преміум» лимонний	«ПіК» Преміум» Фреш» вишневий	«ПіК» Преміум» Фреш» апельсиновий	«ПіК» Преміум» Фреш» лимонний	Желе плодово-ягідне (контроль)
Вітамін РР, мг	0,24±0,05	0,21±0,05	0,12±0,05	0,21±0,05	0,2±0,05	0,1±0,05	0,2±0,05	0,2±0,05	0,1±0,05	0,09±0,05
β-каротин, мг	0,05±0,01	0,04±0,01	-	0,05±0,01	0,04±0,01	-	0,05±0,01	0,04±0,01	-	-
Вітамін В ₁ , мг	0,01±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001	0,01±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001	0,01±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001	0,03±0,001
Вітамін В ₂ , мг	0,02±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001	0,02±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001	0,02±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001
Вітамін В ₅ , мг	-	0,2±0,001	0,12±0,01	-	0,2±0,01	0,12±0,01	-	0,2±0,01	0,12±0,01	0,02±0,01
Вітамін В ₆ , мг	-	0,06±0,001	0,06±0,001	-	0,06±0,001	0,06±0,001	-	0,06±0,001	0,06±0,001	0,01±0,001
Вітамін С, мг	7,4±0, 1	4,0±0, 1	3,6±0,1	7,4±0,1	4,0±0,1	3,6±0,1	7,4±0,1	4,0±0,1	3,6±0,1	0,9±0,1

Таблиця 4.10.

Мінеральний склад желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Найменування показника	Зразок									
	«ПіК» вишневий	«ПіК» апельсиновий	«ПіК» лимонний	«ПіК Преміум» вишневий	«ПіК Преміум» апельсиновий	«ПіК Преміум» лимонний	«ПіК Преміум Фреш» вишневий	«ПіК Преміум Фреш» апельсиновий	«ПіК Преміум Фреш» лимонний	Желе плодово- ягідне (контроль)
Кальцій, мг	1,72±0,05	1,81±0,05	2,83±0,05	34,01±0,05	32,14±0,05	31,18±0,05	34,25±0,05	34,05±0,05	32,42±0,05	17,41±0,05
Магній, мг	0,60±0,01	0,71±0,01	0,71±0,01	1,32±0,01	1,34±0,01	1,28±0,01	1,82±0,01	1,23±0,01	1,28±0,01	2,62±0,01
Натрій, мг	1,02±0,1	1,52±0,1	1,03±0,1	10,24±0,01	15,18±0,1	11,2±0,1	12,8±0,1	13,4±0,1	11,22±0,1	22,34±0, 1
Калій ,мг	3,21±0,03	2,82±0,03	3,15±0,03	6,32±0,03	5,84±0,03	5,52±0,03	6,21±0,03	5,84±0,03	5,62±0,03	38,71±0,03
Фосфор, мг	1,80±0,02	1,34±0,02	1,31±0,02	18,21±0,02	13,25±0,02	11,38±0,02	21,42±0,02	23,34±0,02	20,19±0,02	13,28±0,02
Хлор, мг	-	0,52±0,001	0,31±0,001	5,21±0,001	3,12±0,001	3,24±0,001	3,18±0,001	2,85±0,001	3,01±0,001	1,12±0,001
Сірка, мг	-	1,08±0,01	0,92±0,01	9,32±0,01	9,28±0,01	9,14±0,01	9,02±0,01	9,14±0,01	9,32±0,01	2,21±0,01
Залізо ,мг	0,31±0,01	0,12±0,01	0,22±0,01	0,31±0,01	0,14±0,01	0,31±0,01	0,32±0,01	0,28±0,01	0,29±0,01	0,21±0,01

Спираючись на показники харчової цінності розроблених желе плодово-ягідних на основі НЖСС - 2 рівень задоволення добової потреби у вітамінах, мінеральних речовинах, органічних кислотах та харчових волокнах наближений до показників за участю рідких концентратів соків (рис. 4.3).

Для перевірки ступеня безпечності, розроблені желе плодово-ягідні на основі НЖСС досліджувалися на мікробіологічну чистоту, табл. 4.11.

Таблиця 4.11.

Мікробіологічні показники желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Найменування страви	Найменування показників			
	Кількість МА-ФАМ, КУО в 1 г, не більше	БГКП (коліформи), в 0,1 г	Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Плісневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше
	Нормовані показники			
	5 x 10 ⁴	не допускається	не допускається	1 x 10 ²
	Фактичне значення			
«ПіК» вишневий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК» апельсиновий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК» лимонний	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» вишневий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» апельсиновий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» лимонний	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» вишневий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» апельсиновий	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» лимонний	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено

За результатами табл. 4.12 можна зробити висновок щодо безпечності розроблених желе плодово-ягідних у харчуванні.

З огляду на несприятливу екологічну ситуацію суттєвої уваги заслуговують показники безпеки, що характеризуються наявністю в харчових продуктах токсичних елементів.

Токсикологічні дослідження встановили, що за показниками безпечності розроблені желе плодово-ягідні на основі НЖСС задовольняють медико-біологічні вимоги, що висуваються до цього виду продукції. Результати дослідження наведено в табл. 4.12.

Таблиця 4.12.

Вміст токсичних елементів у желе плодово-ягідних на основі НЖСС

Найменування страви	Найменування показників					
	Свинець	Миш'як	Кадмій	Ртуть	Мідь	Цинк
	Припустимі рівні, мг/кг, не більше					
	0,50	0,20	0,10	0,01	10,00	50,00
	Фактичний вміст, мг/кг					
«ПіК» вишневий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК» апельсиновий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК» лимонний	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум» вишневий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум» апельсиновий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум» лимонний	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум Фреш» вишневий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум Фреш» апельсиновий	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002
«ПіК Преміум Фреш» лимонний	0,05±0,02	0,04±0,001	не виявлено	не виявлено	0,24±0,001	1,52±0,002

Згідно з СанПіН для солодких страв із желеподібною структурою в закладах ресторанного господарства передбачено термін зберігання 12 годин від моменту виготовлення за температури від 0 до + 6°C.

Були досліджені зміни основних показників харчової цінності, а також мікробіологічних показників під час зберігання (табл. 4.13).

Зміна хімічного складу та мікробіологічних показників желе плодово-ягідних на основі НЖСС під час зберігання

Найменування страви	Вміст, %							
	Термін	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка вуглеводів, %	Масова частка золи, %	Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше	БГКП (коліформи), в 0,1 г	Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Плісеневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше
«ПіК» вишневий	0 год.	16,08±0,05	14,98±0,02	0,09±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	15,94±0,05	14,98±0,02	0,09±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК» апельсиновий	0 год.	16,08±0,05	14,98±0,02	0,09±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	15,94±0,05	14,98±0,02	0,09±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК» лимонний	0 год.	16,08±0,05	14,98±0,02	0,08±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	15,94±0,05	14,98±0,02	0,08±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» вишневий	0 год.	16,51±0,05	15,54±0,02	0,10±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	16,22±0,05	15,54±0,02	0,10±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» апельсиновий	0 год.	16,72±0,05	15,12±0,02	0,10±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	16,42±0,05	15,12±0,02	0,10±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум» лимонний	0 год.	16,27±0,05	15,27±0,02	0,09±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	16,02±0,05	15,27±0,02	0,09±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» вишневий	0 год.	17,08±0,05	15,98±0,02	0,12±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	16,92±0,05	15,98±0,02	0,12±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» апельсиновий	0 год.	17,54±0,05	16,44±0,02	0,11±0,001	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	17,12±0,05	16,44±0,02	0,11±0,001	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено
«ПіК Преміум Фреш» лимонний	0 год.	17,21±0,05	16,10±0,02	0,12±0,01	до 10	не виявлено	не виявлено	не виявлено
	12 год.	17,02±0,05	16,10±0,02	0,12±0,01	без змін	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Як видно з таблиці 4.13, протягом указанного терміну зберігання не відбувається суттєвих змін хімічного складу розроблених желе плодово-ягідних та їх мікробіологічних показників, що дозволяє їх реалізацію в закладах ресторанного господарства протягом указанного терміну.

На підставі експериментальних даних можна зробити висновок, що оскільки мікробіологічних змін у розробленій продукції не виявлено, то її реалізацію протягом вказаного терміну в закладах ресторанного господарства дозволено.

4.3. Наукове обґрунтування подовження термінів зберігання готової продукції на основі напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Лабораторні зразки розроблених желе плодово-ягідних на основі НЖСС готувалися з використанням стерилізованого інвентарю та посуду з полімерних матеріалів, що оброблявся 96% спиртовим розчином. Зберігання відбувалося за зниженої температури в стерильному посуді з закритою кришкою за $t = 0...+4^{\circ}\text{C}$, а також за $t = 16...18^{\circ}\text{C}$.

Желе плодово-ягідні на натуральній плодово-ягідній сировині «ПіК Преміум Фреш» зберігалися в зазначених умовах протягом 2 тижнів, на рідких концентрованих соках «ПіК Преміум» – протягом 4 тижнів, на сухих концентрованих соках «ПіК» – протягом 5 тижнів.

Через добу після встановлення зразків на зберігання з метою одержання більш широкого спектра даних – посуд зі зразками відкривали.

Протягом указанного терміну зберігання було виявлено, що зразки, виготовлені з використанням сухих концентрованих соків краще переносили встановлені умови зберігання, ніж їх аналоги на рідких концентрованих соках і натуральній плодово-ягідній сировині.

Слід зазначити, що під час випуску промислових партій створення асептичних умов є не завжди можливим, тому слід передбачити терміни збері-

гання цієї продукції у фасованій тарі протягом рекомендованого терміну, який для цих виробів становить 3 місяці.

Проаналізувавши спектр аналогів солодких страв типу желе, дійшли висновку, що тривалий термін зберігання зазначеної продукції можливий за рахунок використання в рецептурному складі консервантів.

На підставі проведеного аналізу, як консервант для розроблених желе плодово-ягідних на основі НЖСС було обрано бензоат натрію. Унесення цієї консервуючої речовини до рецептури желе плодово-ягідних не здійснить суттєвого впливу на зміну їх собівартості.

Оскільки зниження якості зразків желе на натуральній плодово-ягідній сировині найбільш вірогідне, то перевірку дії консервантів було проведено саме на цих зразках.

Суттєвий вплив на кінетику гелеутворення має температура. Зокрема в умовах холодного цеху – за $t = 16...18^{\circ}\text{C}$ та за участі холодильного обладнання – за $t = 4...6^{\circ}\text{C}$.

Так, якщо розглядати холодний цех ($t = 16...18^{\circ}\text{C}$), процес структурування в системі «ПНЕА – Ca^{2+} » відбувається швидше, ніж за $t = 20...25^{\circ}\text{C}$, як під час проведення лабораторних досліджень, про що свідчать результати наведені на рис. 4.15.

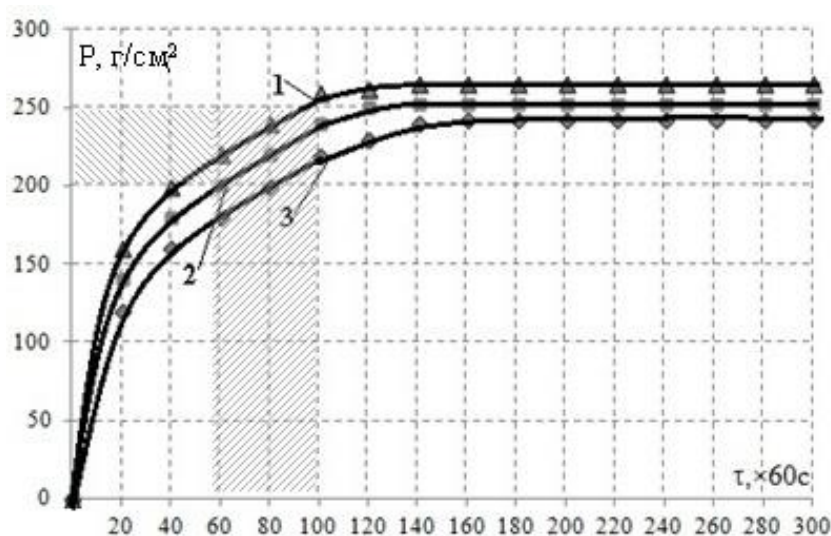


Рис. 4.15 Кінетика гелеутворення в зразках желе «ПіК Преміум Фреш» за $t = 16...18^{\circ}\text{C}$ (1 – апельсиновий ($\text{pH} = 3,4$); 2 – вишневий ($\text{pH} = 3,0$); 3 – лимонний ($\text{pH} = 2,8$))

Як бачимо з рисунку 4.15, наростання міцності в зразках відбувається в інтервалі $(60...100) \times 60$ с, що свідчить про прискорене протікання процесу гелеутворення за знижених температур (холодний цех).

Проте з метою підвищення мікробіологічної безпеки, бажано використовувати холодильне обладнання (рис. 4.16).

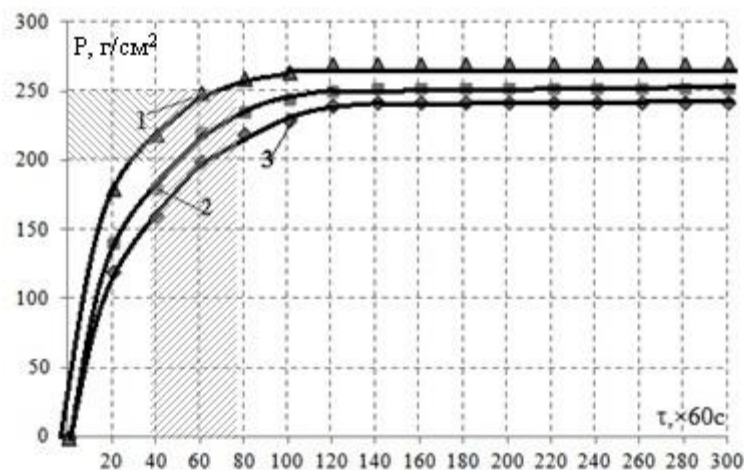


Рис. 4.16 Кінетика гелеутворення зразків желе «ПіК Преміум Фреш» за $t = 4...6^{\circ}\text{C}$: 1 – апельсиновий ($\text{pH} = 3,4$); 2 – вишневий ($\text{pH} = 3,0$); 3 – лимонний ($\text{pH} = 2,8$)

Як бачимо з рисунку 4.16, наростання міцності в зразках відбувається більш стрімко, порівняно з результатами, наведеними на рис 4.15. У результаті, наприкінці вказаного часу стабілізації гелів за міцністю можна одержати готові до споживання страви з високою органолептичною оцінкою та іншими показниками якості.

На рис. 4.17 та 4.18 наведено дані досліджень динаміки pH у зразках желе плодово-ягідного залежно від тривалості зберігання та внесення консервантів.

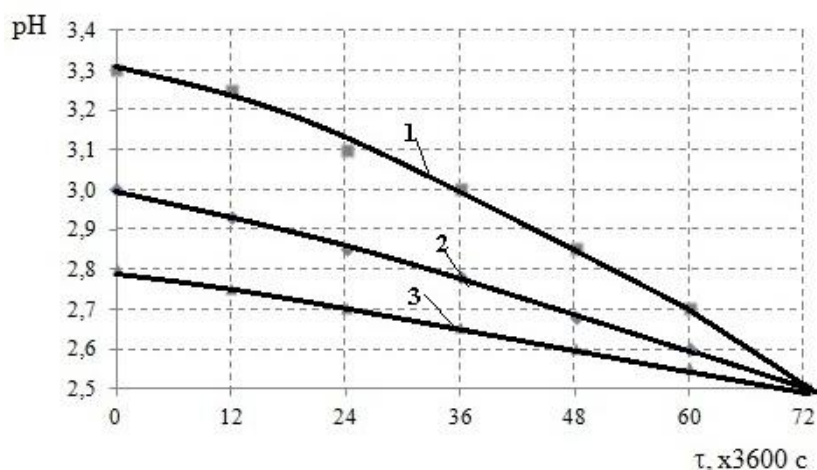


Рис.4.17. Динаміка рН в зразках желе плодово-ягідного «ПІК Преміум Фреш» без присутності консервантів: 1 – апельсиновий, 2 – вишневий, 3 – лимонний

Як бачимо з рис. 4.17 без консервантів, термін придатності продукції не більше ніж 3 доби.

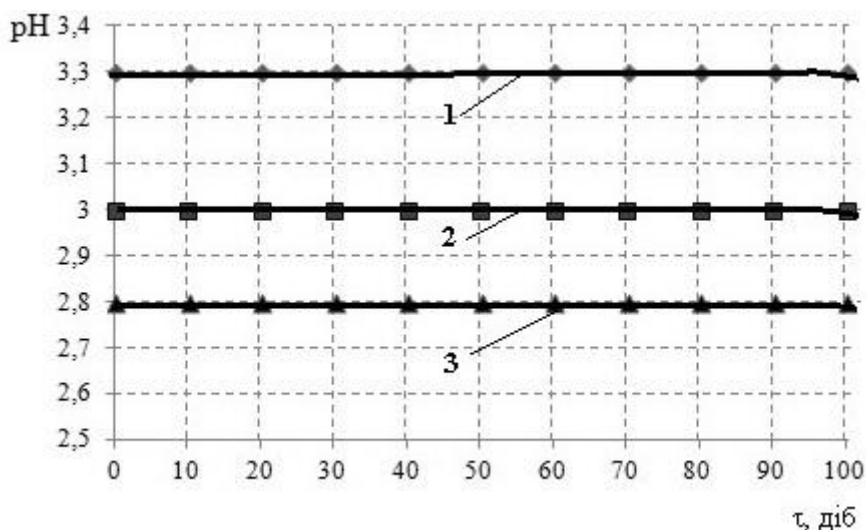


Рис.4.18. Динаміка рН у зразках желе плодово-ягідного «ПІК Преміум Фреш» за присутності консервантів : 1 – апельсиновий + натрію бензоат, 2 – вишневий + натрію бензоат, 3 – лимонний + натрію бензоат

За даними рис. 4.18 спостерігається помітна тенденція до зниження показників рН зразків желе плодово-ягідного з консервантами, що становить 90 ± 5 діб, при цьому кількість бензоату натрію, рекомендованого до внесення, становить 0,05%. Протягом 3,5 місяців не відбувається зниження показників кислотності, на відміну від контролю, де зниження рН відбувається вже на 3 добу. Під час органолептичного оцінювання зразків желе плодово-ягідного

без консервантів у зразках відчувався запах бродіння на 4 добу після холодильного зберігання в закритому вигляді, у відкритому вигляді – на 3 добу. В аналогічних зразках із вмістом консервантів відчутний запах бродіння не з'являвся через 3,5 місяці.

Отже, у результаті проведених досліджень основних показників якості желе плодово-ягідних на основі НЖСС було з'ясовано, що продукція виявляє стабільні властивості в межах установлених терміном зберігання, та може бути рекомендована до виробництва підприємствами ресторанного господарства та харчової промисловості.

Висновки за розділом 4

1. Досліджено вплив технологічних факторів (вид та концентрація рецептурних компонентів) на процес структуроутворення та показники якості желе плодово-ягідних на основі НЖСС, визначено їх раціональний вміст у складі нової продукції. Встановлено, що за органолептичними показниками раціональний вміст НЖСС-1 (із кислотою) для желе плодово-ягідного «ПіК» (апельсиновий, вишневий та лимонний) складає 17,60%, а НЖСС-2 (без кислоти) для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий та лимонний) та «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий та лимонний) – 18,20...22,50%

2. Розроблено технологію та рецептурний склад желе плодово-ягідних на основі НЖСС із використанням сухих та рідких концентрованих соків, а також натуральної плодово-ягідної сировини.

3. Досліджено загальний хімічний склад, органолептичні, мікробіологічні показники та показники безпечності желе плодово-ягідних на основі НЖСС, а також їх зміни під час зберігання. Встановлено, що продукція в процесі зберігання виявляє стабільні показники якості. На підставі цього обґрунтовано умови та терміни зберігання желе плодово-ягідних на основі

НЖСС у підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості за $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$ – до 12 год.

4. Запропоновано способи подовження терміну зберігання желе плодово-ягідних на основі НЖСС шляхом використання консерванту бензоату натрію у кількості 0,05 %. Встановлено терміни придатності желе плодово-ягідного за умови використання консерванту та герметичної упаковки за $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$ – до 90 діб.

5. Здійснено комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження розробленої продукції у виробництво. Розроблено та затверджено нормативну та технологічну документацію (ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв» та ТІ до ТУ У 10.8-04718013-012:2015). Технологія виробництва нової продукції впроваджена на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості м. Суми та м. Дніпра.

РОЗДІЛ 5

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

5.1. Оцінка економічної ефективності технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желуючих для солодких страв

За сучасних умов розвитку національної економіки одним з напрямів підвищення ефективності діяльності підприємств харчової індустрії та забезпечення їх конкурентоспроможності є розробка та впровадження діяльності нових або вдосконалених технологій виробництва продукції. З огляду на зазначене використання розробленої технології НЖСС та кулінарної продукції на їх основі є перспективним напрямом товарної диверсифікації для підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства.

Розробки, викладені в цій роботі, мають науковий, соціальний та економічний ефекти. Наукове значення роботи полягає у тому, що дослідження гелів та модельних систем з використанням низькоетерифікованого амідованого пектину та кальцію з порошку яєчної шкаралупи створюють наукове підґрунтя для подальшого розвитку технологій виробництва солодких страв; соціальне – у створенні напівфабрикатів, виробництво яких сприяє розширенню асортиментної пропозиції підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства; економічне – в отриманні додаткового прибутку від упровадження в практичну діяльність розроблених технологій напівфабрикатів желуючих для солодких страв та кулінарної продукції на їх основі.

Метою цього розділу є обґрунтування економічної доцільності впровадження наукових розробок у практичну діяльність. Для цього визначено ціни реалізації НЖСС за видами; основні показники ефективності інвестицій у виробництво НЖСС; розраховано ціни на солодкі страви, виготовлені з використанням розробленого напівфабрикату та доведено їх конкурентоспроможність.

Під час визначення ціни НЖСС ураховано діючі рекомендації щодо формування собівартості продукції в промисловості, а також дані щодо структури поточних витрат на підприємствах, основним видом діяльності яких є виробництво харчових концентратів [146 – 150].

Основу собівартості НЖСС становлять витрати на сировину та матеріали, що використовують для виготовлення НЖСС. Згідно діючих рекомендацій [146] до складу цих витрат включено вартість сировини і матеріалів, які створюють основу продукції або необхідні для її виробництва. Їх вартість визначено за цінами придбання без податку на додану вартість. До цих витрат включено також витрати на пакування готової продукції. Результати розрахунку витрат для придбання сировини та матеріалів для виготовлення НЖСС подано в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахунок витрат на сировину та матеріали для виробництва напівфабрикатів желуючих для солодких страв на 1000 кг продукції

Найменування сировини	Одиниця виміру	Желуючий напівфабрикат					
		НЖСС-1*			НЖСС-2**		
		витрати сировини на 1000 кг НЖСС	ціна, грн/кг	вартість, грн	витрати сировини на 1000 кг НЖСС	ціна, грн/кг	вартість, грн
Пектин низькоетерифікований амідований	кг	826,5	70,0	57855,0	826,5	70,0	57855,0
Кислота лимонна	кг	90,9	30,0	2727,0	–	–	–
Порошок яєчної шкарлупи	кг	82,6	10,0	826,0	82,6	10,0	826,0
Упаковка полімерна	шт	1000	0,5	500,0	1000	0,5	500,0
Разом				61908,0			59181,0

* НЖСС-1 – напівфабрикат желуючий для солодких страв з лимонною кислотою, ** НЖСС-2 – напівфабрикат желуючий для солодких страв без лимонної кислоти.

Витрати на сировину та матеріали у складі виробничої собівартості напівфабрикату займають найбільшу питому вагу. За даними діючих аналогіч-

них виробництв частка цих витрат у виробничій собівартості продукції становить 69,2...69,9%. Питома вага інших витрат складає : витрати на оплату праці – 16,6...17,1%, соціальні відрахування – 6,0...6,1%, амортизація – 2,3...2,6%, інші витрати – 4,9...5,2%. У подальшому розрахунок виробничої собівартості НЖСС здійснено за укрупненими показниками, що відображають структуру виробничої собівартості продукції за аналогічними виробництвами [147 – 149]. Зокрема, для визначення виробничої собівартості НЖСС матеріальні затрати прийнято на рівні 69,9%, затрати на оплату праці – 16,6%, єдиний соціальний внесок – 6,0%, амортизація – 2,3 %, інші витрати 5,2%. Результат розрахунку виробничої собівартості НЖСС наведено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

Розрахунок виробничої собівартості НЖСС на 1000 кг продукції

Витрати	Питома вага, %	НЖСС-1	НЖСС-2
Матеріальні затрати	69,9	61908,0	59181,0
Витрати на оплату праці	16,6	14702,0	14054,4
ЄСВ	6,0	5314,0	5079,9
Амортизація	2,3	2037,0	1947,3
Інші витрати	5,2	4605,5	4402,6
Разом	100,0	88566,5	84665,2

Виробнича собівартість складає основу повної собівартості виробництва продукції, до складу якої включають також адміністративні витрати та витрати на збут. За результатами досліджень визначено, що на підприємствах, основним видом економічної діяльності яких є виробництво харчових концентратів, повна собівартість виробництва продукції включає такі елементи: виробнича собівартість 88,5...90,2%, адміністративні витрати – 7,7...9,4%, витрати на збут – 2,0...2,1% [147; 148; 150; 151]. У подальшому під час визначення повної собівартості НЖСС питома вага виробничої собівартості

прийнята на рівні 90,2%, адміністративні витрати – 7,7%, витрати на збут – 2,1%. Результат розрахунку повної собівартості НЖСС наведена у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок повної собівартості НЖСС на 1000 кг продукції

Витрати	Питома вага, %	Сума витрат за видами продукції, грн	
		НЖСС -1	НЖСС -2
Виробнича собівартість	90,2	88566,5	84665,2
Адміністративні витрати	7,7	7582,8	7248,8
Витрати на збут	2,1	2046,5	1956,4
Разом	100,0	98195,8	93870,4

Під час визначення ціни напівфабрикату рентабельність виробництва продукції прийнято на рівні 6,4%, що відповідає фактичним даним за підприємствами харчової промисловості за період 2010-2013 р. [149]. Ураховуючи діючі положення щодо податку на додану вартість визначено відпускні оптові ціни на продукцію. Результати розрахунків наведено у таблиці 5.4.

За розрахунками відпускна ціна на НЖСС становитиме 10,79...11,28 грн. за одиницю товару масою 0,09 кг. Дані моніторингу свідчать, що нова продукція є конкурентоспроможною за ціною.

Таблиця 5.4

Розрахунок відпускної ціни на НЖСС, грн на 1000 кг

Елемент ціни	НЖСС -1	НЖСС -2
Повна собівартість	98195,8	93870,4
Прибуток	6284,5	6007,7
Оптова ціна підприємства (без ПДВ)	104480,4	99878,1
Податок на додану вартість	20896,1	19975,6
Оптова відпускна ціна (з ПДВ)	125376,5	119853,7
Оптова відпускна ціна (з ПДВ), вагою 90 г	11,28	10,79

Відпускні ціни на НЖСС відповідають середньому рівню цін на аналогічну продукцію, що склались на ринку [151-157] (рис. 5.1).

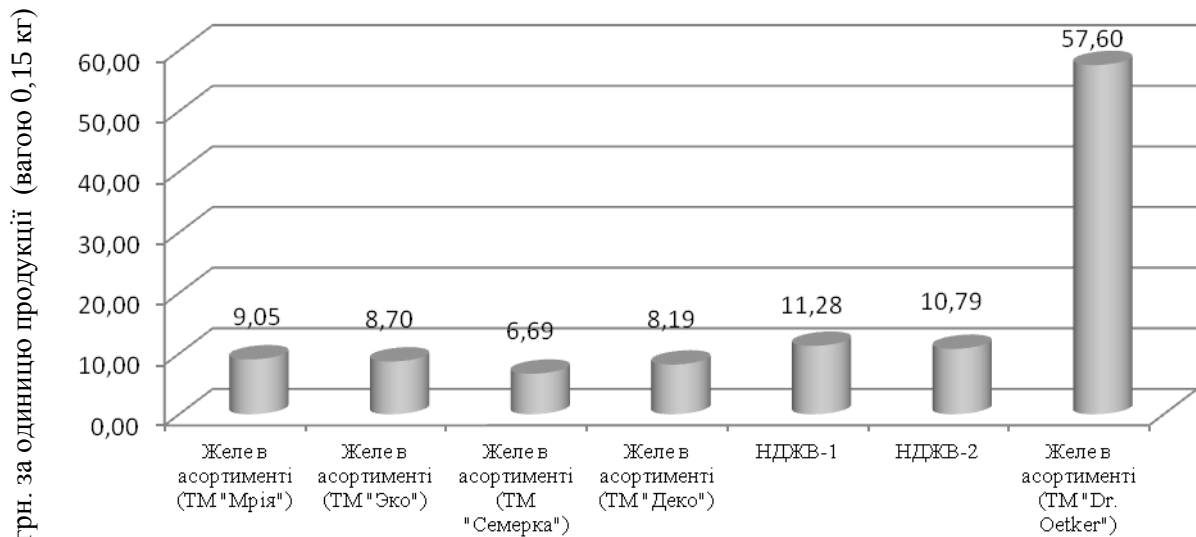


Рис. 5.1 – Порівняння відпускних цін на нову продукцію та продукцію, що реалізується на ринку

За розрахунками відпускна ціна НЖСС вища порівняно з ціною на продукцію, що виготовлена за традиційної технології. Підвищення ціни на нову продукцію є об'єктивним та зумовлено особливостями технологічного процесу виготовлення напівфабрикату, а саме додатковими операціями з переробки яєчної шкарлупи. Водночас перевищення відпускних цін на НЖСС у порівнянні з продуктами-аналогами є незначним та відповідає ціновими очікуванням споживачів на нову продукцію. За умов реалізації НЖСС за розрахованими цінами, підприємство-виробник отримає прибуток у розмірі 6,0...6,3 тис. грн. на кожні 1000 кг реалізованої продукції.

Для підтвердження економічної доцільності впровадження результатів наукового дослідження у практичну діяльність визначені основні показники інвестиційної привабливості проекту з виробництва НЖСС, а саме розраховано показники інвестиційних витрат та період їх окупності.

Під час розрахунків ураховано, що лінія з обробки яєчної шкарлупи може бути організована засобами кондитерського цеху, закладів ресторанного господарства, хлібопереробних підприємств, виробництво яких використовує в рецептурах яйця курячі харчові, а отже потужність лінії (ділянки) з виробництва НЖСС залежатиме від потужності основного виробництва. З

огляду на зазначене обсяг виробництва желюючого напівфабрикату для со-
лодких страв у розрахунках прийнято на рівні 70 кг у зміну, кількість робо-
чих днів – 300 на рік. Також у розрахунках прийнято рівномірність форму-
вання портфелю замовлень за різними видами напівфабрикату. План випуску
продукції та розрахунок витрат на сировину та матеріали для виконання ви-
робничої програми наведено у таблицях 5.5. та 5.6.

Таблиця 5.5

Випуск продукції на лінії (ділянці) з виробництва НЖСС

Найменування проду- кції	Од. ви- міру	Випуск продукції	
		на день	за рік
НЖСС-1	кг	35	10500
НЖСС-2	кг	35	10500

Таблиця 5.6

Розрахунок витрат на сировину для виконання виробничої програми
лінії (ділянки) з виробництва НЖСС

Найменування сировини	Одиниця виміру	Витрати сир- вини на 1000 кг НЖСС	На весь ви- пуск продукції, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
НЖСС-1					
Пектин низькоетерифікований амідований	кг	826,5	8678,25	70,0	607477,5
Кислота лимонна	кг	90,9	954,45	30,0	28633,5
Порошок яєчної шкарлупи	кг	82,6	867,3	10,0	8673,0
Упаковка полімерна	шт	1000	10500	0,5	5250,0
Разом					650034,0
НЖСС-2					
Пектин низькоетерифікований амідований	кг	826,5	8678,25	70,0	57855,0
Кислота лимонна	кг	—	—	—	—
Порошок яєчної шкарлупи	кг	82,6	867,3	10,0	826,0
Упаковка полімерна	шт	1000	10500	0,5	500,0
Разом					59181,0

Для оцінки ефективності реалізації проекту визначено загальний обсяг інвестиційних потреб. Під час визначення загального обсягу інвестицій враховано, що проект з організації виробництва НЖСС реалізується в межах діючого підприємства. З огляду на це, до складу інвестицій включено витрати на придбання, доставку та монтаж основного обладнання, формування оборотних активів, додаткові витрати на контрольно-вимірювальні прилади, інструмент та виробничо-господарський інвентар (табл. 5.7). Загальний розмір коштів, необхідних для формування оборотних активів визначено на підставі норм оборотних активів та одноденної потреби в них за вихідної виробничої потужності. Для даного виробництва норматив виробничих запасів прийнято на рівні 10 днів. Інші нормовані товарно-матеріальні цінності в підприємствах цієї групи складають 40,0% нормативу виробничих запасів у сумі. Норматив грошових коштів у днях – 2 дні (табл. 5.8).

Інші витрати, включені до складу інвестиційних, складаються з витрат на ремонт приміщення та придбання вимірювальних приладів та інших інструментів. Їх величина прийнята у розмірі 10,0% від вартості основного обладнання. Інформація щодо інвестицій для реалізації проекту наведено у таблицях 5.7 та 5.8. Розрахунки здійснено за реалізації проекту у 2015 р., зокрема з урахуванням поступового формування портфелю замовлень, починаючи з липня 2015 р. Результати розрахунків наведено у таблиці 5.9, в узагальненому вигляді – у таблиці 5.10.

Таблиця 5.10

Основні показники для оцінки привабливості проекту з виробництва
НЖСС

Показник	Од. виміру	Значення
Обсяг виробництва та реалізації продукції за рік	тис. грн	257,5
ПДВ	тис. грн	42,9
Витрати на виробництво та реалізацію продукції	тис. грн	201,7
Прибуток	тис. грн	12,9
Податок на прибуток	тис. грн	2,3
Чистий прибуток	тис. грн	10,6
– у % до обсягу виробництва та реалізації продукції	%	4,1
Інвестиції	тис. грн.	114,0
Період окупності	роки	1,3

Таблиця 5.7 Витрати на придбання, доставку та монтаж обладнання

№ з/п	Найменування обладнання	Марка	Кількість	Ціна, грн.	Витрати на доставку та монтаж		Початкова вартість одиниці обладнання, грн	Загальні витрати на придбання, доставку та монтаж обладнання, грн.
					у %	у сумі, грн		
1	Підтоварник	ПТ-1	1	2198	5	110	2308	2308
2	Ванна мийна двосекційна	ВМ-2	1	5190	4	208	5398	5398
3	Плита електрична	ПЕ-2	1	8400	5	420	8820	8820
4	Шафа сушильна	СВ-30	1	17400	5	870	18270	18270
5	Стелаж виробничий	СПП-1	1	4400	5	220	4620	4620
6	Дисмембратор		1	29000	3	870	29870	29870
	Разом			66588		2698	69286	69286

Таблиця 5.8 – Обсяг інвестицій для реалізації проекту

Інвестиції	Сума, тис. грн.
Придбання, доставка та монтаж обладнання	69,3
Формування оборотних активів	37,8
Додаткові витрати	6,9
Разом	114,0

Таблиця 5.9 – Оцінка ефективності реалізації проекту з виробництва НЖСС (на базі існуючого виробництва)

№ з/п	Показник	Інвестиційні витрати, тис.грн.	2015						2016									
			липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
			місяці після реалізації проекту															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Продуктивність технологічної лінії, кг	–	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
2	Рівень завантаженості за формування портфелю замовлень, %	–	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3	Кількість реалізованої продукції, кг	–	1575	1680	1785	1890	1995	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
4	Відпускна ціна, грн/кг	–	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6	122,6
5	Дохід від реалізації, тис.грн.	–	193,1	206,0	218,9	231,7	244,6	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5	257,5
6	Податок на додану вартість, тис. грн	–	32,2	34,3	36,5	38,6	40,8	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9
7	Чистий дохід, тис. грн	–	160,9	171,7	182,4	193,1	203,8	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6	214,6
8	Витрати поточної діяльності, тис.грн.	–	151,3	161,3	171,4	181,5	191,6	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7	201,7
9	умовно-змінні	–	95,4	101,7	108,1	114,4	120,8	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1
10	умовно-постійні	–	55,9	59,6	63,3	67,1	70,8	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5	74,5
11	у т. ч. амортизаційні витрати	–	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
12	Прибуток, тис.грн	–	9,67	10,32	10,96	11,61	12,25	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90	12,90
13	Податок на прибуток, тис.грн	–	1,74	1,86	1,97	2,09	2,21	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
14	Чистий прибуток, тис.грн	–	7,9	8,5	9,0	9,5	10,0	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
15	Чистий грошовий потік, тис.грн	–	9,13	9,7	10,2	10,7	11,2	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
16	Дисконтний множник	–	0,948	0,898	0,852	0,807	0,765	0,725	0,687	0,652	0,618	0,585	0,555	0,526	0,499	0,473	0,448	0,425
17	Дисконтований дохід	–	8,7	8,7	8,7	8,7	8,6	8,5	8,1	7,7	7,3	6,9	6,5	6,2	5,9	5,6	5,3	5,0
18	Чистий приведений дохід, тис.грн	-114,0	-105,3	-96,7	-88,0	-79,3	-70,7	-62,2	-54,1	-46,4	-39,1	-32,2	-25,7	-19,5	-13,6	-8,1	-2,8	2,2

На підставі проведених розрахунків зроблено висновок щодо доцільності реалізації у практичній діяльності пропозицій, представлених у дисертаційній роботі. За попередніми оцінками для реалізації проекту необхідні інвестиції обсягом 114,0 тис. грн. Період окупності проекту (з урахуванням дисконтування) – 1,3 роки, або 16 місяців.

У роботі розроблено рекомендації щодо застосування НЖСС під час приготування желе плодово-ягідного у закладах ресторанного господарства. Для обґрунтування економічної доцільності застосування НЖСС на підприємствах ресторанного господарства визначено ціни на солодкі страви, виготовлені з використанням НЖСС та здійснено порівняння цін на нову продукцію з цінами на продукцію-аналог. У роботі ціни реалізації на желе плодово-ягідне визначено з урахуванням цін закупівлі продуктів та сировини. Вихідна інформація та результати розрахунку відпускних цін на солодку страву «Желе» залежно від виду НЖСС наведено у таблицях 5.11-5.13.

За результатами розрахунків визначено, що відпускна ціна 1 порції желе плодово-ягідного «ПіК» (в асортименті) становитиме 1,91...2,27 грн за порцію (150,0 г), що значно менше за ціну страв-аналогів, вироблених за традиційної технології з використанням желе з концентрату.

Результати моніторингу доводять, що ціна на нову продукцію відповідає цінам на аналогічні солодкі страви на ринку, що свідчить про конкурентоспроможність нової продукції (желе плодово-ягідного «ПіК») та можливість її впровадження у закладах ресторанного господарства [155-157] (рис. 5.2).

Більш низький рівень на нову продукцію дозволяє одержати підприємству ресторанного господарства додатковий комерційний дохід. За умови встановлення цін на нову продукцію на рівні цін базової продукції додатковий дохід становитиме 57,31...91,4 грн на кожні 100 порцій реалізованої продукції (табл. 5.14).

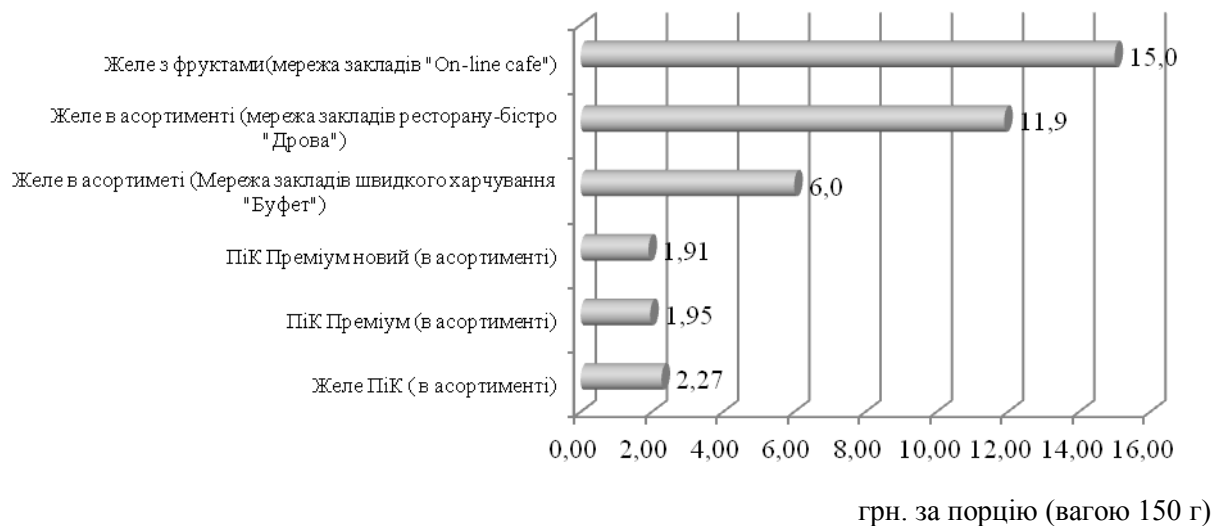


Рис. 5.2 Порівняння цін на желе плодово-ягідне «ПіК» (в асортименті) та аналогічні желе, що реалізуються у закладах ресторанного господарства (станом на вересень 2017 р.)

На підставі розрахунків, що наведено вище, зроблено висновок щодо доцільності впровадження у практичну діяльність розроблених технологій НЖСС та використання його під час під час виготовлення желе плодово-ягідного у закладах ресторанного господарства.

Таблиця 5.11 - Результати розрахунку ціни продажу на желе плодово-ягідне «ПіК» з використанням НЖСС порівняно зі солодкою стравою, яка виготовлена з використанням желе концентрату (ТМ «Марія», ТМ «Еко»)

Найменування сировини	ПіК (в асортименті)			Желе з концентрату (ТМ «Марія», ТМ «Еко»)		
	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн
Цукор білий	2,00	10,83	21,61	3,06	10,83	33,15
НЖСС-1	0,20	104,48	20,53	—	—	—
Желатин	—	—	—	0,42	220,00	92,40
Сік сухий концентрований (в асортименті)	0,02	250,00	5,03	0,02	250,00	3,75
Кислота лимонна	—	—	—	0,02	70,38	1,06
Ароматизатор харчовий	—	—	—	0,02	380,00	5,70
Барвник харчовий	—	—	—	0,002	600,00	0,90
Вода питна підготовлена	12,90	0,01	0,13	11,63	0,01	0,12
Загальна вартість сировинного набору на 100 порцій	—	—	47,30	—	—	137,07
Націнка закладу ресторанного господарства	—	—	141,89	—	—	411,22
Податок на додану вартість (20,0%)	—	—	37,84	—	—	109,66
Загальна вартість набору продуктів на 100 порцій	—	—	227,03	—	—	657,95
Продажна ціна одиниці продукції (150 г), грн	—	—	2,27	—	—	6,58
у т. ч. ПДВ	—	—	0,38	—	—	1,10

Таблиця 5.12 - Результати розрахунку ціни продажу на солодку страву «Желе» з використанням НЖСС-2 порівняно зі солодкою стравою, яка виготовлена з використанням желе (промисловий зразок)

Найменування сировини	ПіК Преміум (в асортименті)			Желе (промисловий зразок)		
	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн
Цукор білий	2,00	10,83	21,61	3,06	10,83	33,15
НЖСС -2	0,18	99,88	17,98	—	—	—
Желатин	—	—	—	0,26	220,00	56,10
Сік плодовий в асортименті	—	—	—	0,08	15,00	1,13
Сік рідкий концентрований (в асортименті)	0,02	50,00	1,01	—	—	—
Кислота лимонна	—	—	—	0,02	70,38	1,06
Ароматизатор харчовий	—	—	—	0,02	380,00	5,70
Барвник харчовий	—	—	—	0,002	600,00	0,90
Вода питна підготовлена	12,90	0,01	0,13	0,00	0,01	0,00
Загальна вартість сировинного набору на 100 порцій	—	—	40,72	—	—	98,03
Націнка закладу ресторанного господарства	—	—	122,17	—	—	294,09
Податок на додану вартість (20,0%)	—	—	32,58	—	—	78,42
Загальна вартість набору продуктів на 100 порцій	—	—	195,48	—	—	470,55
Продажна ціна одиниці продукції (150 г), грн	—	—	1,95	—	—	4,71
у т. ч. ПДВ	—	—	0,33	—	—	0,78

Таблиця 5.13 - Результати розрахунку ціни продажу на солодку страву «Желе» з використанням НЖСС-2 порівняно зі солодкою стравою «Желе плодово-ягідне»

Найменування сировини	ПіК Преміум Фреш (в асортименті)			Желе плодово-ягідне*		
	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн	витрати сировини на 100 порцій, кг	ціна, грн/кг	вартість, грн
Цукор білий	2,00	10,83	21,61	2,46	10,83	26,65
НЖСС -2	0,18	99,88	17,98	–	–	–
Желатин	–	–	–	0,47	220,00	102,30
Плоди, ягоди (в асортименті)	–	–	–	0,07	15,00	1,02
Кислота лимонна	–	–	–	0,02	70,38	1,06
Вода питна підготовлена	11,40	0,01	0,11	11,40	0,01	0,11
Загальна вартість сировинного набору на 100 порцій	–	–	39,70	–	–	131,14
Націнка закладу ресторанного господарства	–	–	119,11	–	–	393,43
Податок на додану вартість (20,0%)	–	–	31,76	–	–	104,91
Загальна вартість набору продуктів на 100 порцій	–	–	190,58	–	–	629,49
Продажна ціна одиниці продукції (150 г), грн	–	–	1,91	–	–	6,29
у т. ч. ПДВ	–	–	0,32	–	–	1,05

*- за Збірником рецептур страв і кулінарних виробів

Таблиця 5.14 – Додатковий дохід від реалізації солодкої страви «ПіК» (з використанням НЖСС) порівняно зі солодкою стравою «Желе» (за традиційної рецептури)

Показник	Солодка страва		Солодка страва		Солодка страва	
	Желе з концентрату (ТМ «Мрія», ТМ «Еко»)	«ПіК» (в асортименті)	Желе (промисловий зразок)	«ПіК Преміум» (в асортименті)	Желе плодово- ягідне	«ПіК Преміум Фреш» (в асортименті)
Вартість сировини на 100 порцій, грн	137,07	47,30	98,03	40,72	131,14	39,70
Ціна продажу 1 порції (150 г) (без ПДВ), грн	6,58	6,58	4,71	4,71	6,29	6,29
Виручка від реалізації 100 порцій (без ПДВ), грн	658,0	658,0	471,0	471,0	629,0	629,0
Дохід від реалізації 100 порцій, грн	520,93	610,70	372,97	430,28	497,86	589,30
Додатковий дохід на 100 порцій, грн	–	89,77	–	57,31	–	91,44

5.2. Впровадження результатів дослідження в практику та навчальний процес

Відповідно до реалізації інноваційного задуму нового продукту та згідно з результатами теоретичних та експериментальних досліджень випробувано та реалізовано в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості технологію напівфабрикатів желуючих для солодких страв та желе плодово-ягідних на їх основі.

Розроблено та затверджено нормативну документацію – технічні умови ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желуючі для солодких страв», технологічну інструкцію до ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желуючі для солодких страв» (Додаток Б 1).

Технологію НЖСС та желе плодово-ягідних на їх основі впроваджено на підприємствах харчової промисловості та ресторанного господарства – ПП «Синтез» (м. Дніпро, акт № 09/15 від 30.09.2015), загальна кількість продукції, що виготовлена складає 20 кг, ТОВ «Гудвіл-Інвест» (м. Дніпро, акт № 09-01 від 15.10.2015 р.) загальна кількість продукції, що виготовлена складає 20 кг (Додаток Д).

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес Сумського національного аграрного університету (акт від 30.09. 2015 р.) в межах дисципліни «Технологія галузі», під час виконання курсових та магістерських робіт, науково-дослідної роботи студентів (Додаток Д.3).

НЖСС та желе плодово-ягідні їх основі пройшли технологічні та медико-біологічні випробування, були широко представлені на міжнародних, регіональних та вузівських конференціях, зокрема таких як: щорічні наукові конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів Харківського державного університету харчування та торгівлі (м. Харків, 2013-2015 рр.), VI-VII Всеукраїнських науково-практичних конференціях молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, ОНАХТ, 2013-2014 рр.), Міжнародній науково-

практичній конференції, присвяченій 40-річчю заснування факультету харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу «Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу» (м. Полтава, ПУЕТ, 2014 р.), Міжнародній науково-технічній конференції «Новітні науково-технічні рішення в харчовій промисловості» (м. Львів, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Харчові технології, хлібопродукти та комбікорми» (м. Одеса, ОНАХТ, 2015), Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results» (м. Братислава, Академічне товариство М. Балудянського, 2016), III Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific achievements and their practical application» (м. Дубаї, НДЦ з питань освіти RS Global, 2016).

Нові види продукції були продемонстровані та позитивно оцінені на виставках-дегустаціях наукових розробок у Харківському державному університеті харчування та торгівлі (м. Харків, 2014, 2015 рр.), виставці в межах україно-польського проекту «Наукові пікніки в Україні» (м. Харків, ХДУХТ, 2015 р.), виставках-ярмарках «Життя в стилі Еко Сумщина» (м. Суми, СНАУ, 2015, 2016 рр.), виставці в межах заходу «АГРОДЕНЬ - 2016» (м. Суми, СНАУ, 2016 р.).

Висновки за розділом 5

1. Доведено економічну доцільність впровадження розроблених пропозицій на підприємствах харчової промисловості та закладах ресторанного господарства, а також привабливість наукових розробок як об'єкта інвестиційних вкладень.

2. Визначено, що впровадження технології НЖСС у закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості дозволить отримати господарюючому суб'єкту прибуток у розмірі 6,0...6,3 тис. грн. на

кожну тону реалізованої продукції. Для реалізації проекту необхідні інвестиції обсягом 114,0 тис. грн. Період окупності проекту – 1,3 роки.

3. Використання НЖСС у закладах ресторанного господарства сприятиме розширенню асортименту продукції та посиленню конкурентних позицій підприємства на ринку. Розраховано собівартість 100 порцій желе плодово-ягідного на основі НЖСС, що становить 325...350 грн, залежно від асортименту.

4. Проведено комплекс організаційно-технічних заходів щодо впровадження розроблених технологій у закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано та експериментально доведено перспективність використання харчових систем «ПНЕА – Ca^{2+} », встановлено закономірності одержання гелів шляхом іонотропного гелеутворення, узагальнено теоретичні та експериментальні дослідження з розробки технології желе плодово-ягідного на основі напівфабрикатів желуючих для солодких страв.

1. На підставі комплексного аналізу теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень розроблено технологію желе плодово-ягідного на основі НЖСС.

2. Встановлено закономірності структуроутворення та доведено, що швидкість гелеутворення залежить від ступеня подрібнення ПЯШ, концентрації ПНЕА, концентрації лимонної кислоти та співвідношення ПНЕА:ПЯШ. Встановлено, що раціональний час розчинення ПЯШ у водному середовищі з концентрацією лимонної кислоти 0,18% з обраним ступенем подрібнення $d_{\text{сер}} = (30 \dots 40) \times 10^{-6}$ м знаходиться в межах 180...200 с.

3. Встановлено закономірності та обґрунтовано технологічні параметри в системі за участю ПНЕА та ПЯШ. Дослідженням структурно-механічних властивостей гелів «ПНЕА – Ca^{2+} » експериментально доведено раціональне співвідношення ПНЕА:ПЯШ як 1,0:0,1 (г/г).

4. Обґрунтовано технологію та рецептурний склад НЖСС. Рецептурні складові НЖСС обґрунтовано у наступних співвідношеннях ПНЕА:ПЯШ:лимонна кислота:цукор – 1:0,1:0,18:16 відповідно. Встановлено термін придатності НЖСС – до 12 місяців (за $t \leq 20^\circ\text{C}$, $W_{\text{нов}} = 70 \pm 5\%$).

5. Досліджено споживні властивості желе плодово-ягідного «ПіК» (апельсиновий, вишневий та лимонний) – на основі сухих концентратів соків, «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий та лимонний) – на основі рідких концентратів соків, «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий та лимонний) – на основі натуральної плодово-ягідної сировини. Встановлено, що

за органолептичними показниками раціональний вміст НЖСС-1 (із кислотою) для желе плодово-ягідного «ПіК» (апельсиновий, вишневий та лимонний) складає 17,60%, а НЖСС-2 (без кислоти) для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий та лимонний) та «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий та лимонний) – 18,20...22,50%.

Вивчено зміни фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей желе плодово-ягідного на основі НЖСС. Визначено основні фізико-хімічні, технологічні, органолептичні, мікробіологічні та токсикологічні показники НЖСС та желе плодово-ягідного на їх основі. Встановлено терміни придатності желе плодово-ягідного: за $t = 4...6^{\circ}\text{C}$ – до 12 год, за умови використання консерванту та герметичної упаковки (за $t = 4...6^{\circ}\text{C}$) – до 90 діб.

6. Розроблено та затверджено технічні умови ТУ У 10.8-04718013-012:2015 «Напівфабрикати желюючі для солодких страв». Проведено комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження розробленої технології у виробництво, що підтверджує соціальний та економічний ефекти від впровадження нової продукції у виробництво. Визначено, що впровадження технології НЖСС у закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості дозволить одержати господарюючому суб'єкту прибуток у розмірі 6,0...6,3 тис. грн на кожен тону реалізованої продукції. Розраховано собівартість 100 порцій желе плодово-ягідного на основі НЖСС, що становить 325...350 грн, залежно від асортименту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мезенцева Н. І., Батиченко С. П. Суспільно-географічне дослідження захворюваності населення: теоретичні та методичні основи // Економічна та соціальна географія: наук. зб. К., 2014. Вип. 2 (65). С. 45-52.
2. Зубар Н. М. Основи фізіології та гігієни харчування. К: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
3. Технология продукции общественного питания: учебник / А. И. Мглинец, Н. А. Акимова, Г. Н. Дзюба и др.; под ред. А. И. Мглинца. — СПб.: Троицкий мост, 2010. 736 с.
4. Богданов В. Д., Карпенко В. И. Водные биологические ресурсы Камчатки: биология, способы добычи, переработка. Петропавловск-Камчатский: Новая книга, 2005. 264 с.
5. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок. СПб: ГИОРД, 2005. 200 с.
6. Banerjee S., Bhattacharya S. Food Gels: Gelling Process and New Applications // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2012. Vol. 52, № 4. P. 334-346.
7. The State of World Fisheries and Aquaculture Opportunities and challenges Food and agriculture organization of the united nations. Rome. 2014. P. 243.
8. Донченко Л. В., Фирсов Г. Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: ДеЛи принт, 2007. 276с.
9. Ильина И. А. Научные основы технологии модифицированных пектинов. Краснодар, 2001. 312 с.
10. Дудкин М. С., Щелкунов Л. Ф. Новые продукты питания. М.: Наука, 1998. 304 с.
11. Denis Renard, Fred van de Velde, Ronald W. Visschers The gap between food gel structure, texture and perception // Food Hydrocolloids. 2008. Vol. 20. № 4. P. 423–431.
12. Rolin C. Pectins and their manipulation / Eds Seymour G.B., Knox J.P. Oxford: Blackwell Publ., 2002. P. 222–239.

13. Донченко Л. В. Технология пектина и пектинопродуктов. М.: ДеЛи, 2000. 237 с.
14. Тагер А. А. Физико-химия полимеров / под ред. А. А. Аскадского. - 4-е изд., перераб., доп. М.: Научный мир, 2007. 576 с.
15. Кулезнев В. Н., Шершнева В. А. Химия и физика полимеров: учебник для вузов. изд. 2-е, перераб., доп. М.: Колос С, 2007. 367 с.
16. Матц С. А. Структура и консистенция пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1992. 237 с.
17. Chen J., Rosenthal J. Modifying Food Texture. NY, Woodhead Publishing, 2015. P. 292.
18. An Overview on Pectin/ B. R. Sharma, Naresh L., N. C. Dhuldhoya, S. U. Merchant, U. C. Merchant// Times Food Processing Journal. 2006. Vol. 2, Iss. 6. P. 44-51.
19. Новосельская И. Л. Пектин. Тенденции научных и прикладных исследований // Химия природных соединений. 2000. № 1. С. 3 – 11.
20. Rao, M. A. Rheology of fluid, semisolid, and solid foods : principles and applications // New York: Imprint: Springer, 2014. P. 433.
21. Stephen, A. M., Phillips, G. O. Food Polysaccharides and Their Applications// New York, Taylor & Francis. 2006. P. 712.
22. Пестина А. А., Пивоваров Е. П. Определение стехиометрии реакций, протекающих в системе «альгинат натрия – CaCO_3 – D-глюконо- δ -лактон»// Вестник НТУ «ХПИ»: сборник научных трудов. Химия, химическая технология и экология. 2009. № 40. С. 105-110.
23. Кондратюк Н. В. Технологія солодких страв з використанням капсульованих продуктів з пробіотичними мікроорганізмами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Харків, 2012. 21 с.
24. Пестина А. А. Технология реструктурированного полуфабриката из дыни: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16. Харьков, 2009. 177 с.
25. Дослідження взаємодії іонотропних і термотропних полісахаридів у складі драгледоподібних продуктів/ О. В. Мороз, Є. П. Пивоваров, О. П. Нелеса,

- П. П. Пивоваров, Р. В. Плотнікова// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. 6/11 (66). С. 24 – 27.
26. Пивоварова О. П. Технологія напівфабрикатів реструктурованих на основі печериць: дис. канд. тех. наук 05.18.16. Харків, 2009. 258с.
27. Рябець О. Ю. Технологія аналогу ікри чорної з використанням альгінату натрію: дис. ... канд. тех. наук 05.18.16. Харків, 2008. 256с.
28. Necas, J., Bartosikova, L. Carrageenan: a review// Veterinarni Medicina. 2013. Vol. 58. № 4. P. 187–205.
29. Lootens, D. Influence of pH, Ca concentration, temperature and amidation on the gelation of low methoxyl pectin. Food Hydrocolloids. 2003. Vol. 17, Iss. 3. P. 237–244.
30. Capel, F. Calcium and acid induced gelation of (amidated) low methoxyl pectin // Food Hydrocolloids. 2006. Vol. 20, Iss. 6. P. 901–907.
31. Dobies, M., Kusmia, S., Jurga, S. Calcium induced gelation process in aqueous Low methoxyl pectin solutions // Acta Physica Polonica. 2005. Vol. 108. № 1. P. 33-45.
32. Никитчина Т. И., Безусов А. Т. Влияние солей кальция на гелеобразование биохимически модифицированных пектиновых веществ // Харчова наука і технологія. 2014. Т. 29. № 4. С. 18–22.
33. Пат. 37145 Україна: МПК А23L 1/00. Спосіб отримання самбуку/ Перцевой Ф. В., Крапивницька І. О., Гурський П. В., Ботштейн Б. Б., Колеснікова М. Б., Гончарова С. Б., Бідюк Д. О., Перцевой М. Ф. №200802612; заявл. 28.02.2008; опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22. 3 с.
34. Relation between rheological properties of pectin gels and pectin fine structure / A. Strom, L. Lundin, E. Morris, M. Williams // Annual Transactions of the Nordic Rheology Society. 2012. Vol. 20, Iss.1. P. 159 –166.
35. Пат. 2322089 Рос. Федерация: МПК А23L 1/29. Композиция, образующая матрицу, содержащая пектин, и ее применение (варианты)/ Наварро П. А., Ван Ларе К. М., Де Ланге М. Э., Минор М. №2004122131/15; заявл. 20.12.2002; опубл. 20.04.2008, Бюл. № 11. 23 с.

36. Застосування пектиновмісної овочевої сировини під час виробництва комбінованих борошняних кондитерських виробів / У. С. Йовбак, О. М. Кирпіченкова, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька // Тематичний збірник наукових праць. Серія: Обладнання та технології харчових виробництв ДонНУЕТ. 2013. № 30. С. 69–75.
37. Пат. 2165713 Рос. Федерация: МПК А23L 1/0524. Пектиносодержащая композиция (варианты) и способы ее получения/ Поль-Эжеде Глан; заявитель и патентообладатель Хекьюлиз Инкорпорейтед. № 94042928/13; заявл. 02.12.1994; опубл. 27.04.2001, Бюл. № 10. 20 с.
38. Influence of pectin structure on texture of pectin–calcium gels / I. Fraeye, I. Colle, E. Vandevenne, T. Duvetter, S. V. Buggenhout, P. Moldenaers, A. V. Loey, M. Hendrix // Innovative food science & emerging technologies. 2010. V. 11. Iss. 2. P. 401-409.
39. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. ч. 11. СПб.: АН О НПО «Профессионал», 2007. 1142 с.
40. Othmer, K. Food and Feed Technology. 2007. Vol. 2. Iss.1. P. 848 – 852.
41. Oakenfull, D. G., Scott, A. G. Gelation of high methoxy pectins // Food Technology in Australia. 1995. Vol. 37. P. 156–158.
42. Okenfull, D. G. The chemistry of high methoxyl pectins, in The Chemistry and Technology of Pectin, Walter, R. H., Ed., Academic Press, New York, 1991.
43. Calcium-induced gelation of low methoxyl pectin/ Beli R. Thakur, Rakesh K. Singh, Avtar K. Handa & Dr. M. A. Rao// Food science and nutrition. 2009. Vol. 37. № 1. P. 47–53.
44. Modelling of low calorie pectin-based product composition/ N. Kondratjuk, T. Stepanova, P. Pyvovarov, Y. Pyvovarov // Ukrainian Food Journal. 2015. № 4. P. 22–36.
45. Guillotin, S. E. Studies on intra- and intermolecular distributions of substituents in commercial pectins / S. E. Guillotin // The Netherlands: Wageningen Univ. 2005. № 2. P. 4-24.

46. Preparation and characterization of amidated pectin based polymer electrolyte membranes/ R. K. Mishraa, A. Anisb, S. Mondalb, M. Dutta and A. K. Banthia// Chinese Journal of Polymer Science. 2009. Vol. 27. № 5 P. 639–646.
47. Крапивницька І. О., Перцевой Ф. В. Наукові аспекти пектину, пектинопродуктів та харчової продукції з їхнім застосуванням: монографія. Х.: ХДУХТ, 2013. 307 с.
48. Low methylester, amidated pectin / Techn. Appl. Information // HERBSTREITH & FOX Corporate Group. 2007. Neuenburg. P. 13.
49. ГОСТ 29186-91 Пектин. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1991. 15 с.
50. Kastner, H., Einhorn-Stoll, U., Senge.,B. Structure formation in sugar containing pectin gels – Influence of Ca^{2+} on the gelation of low-methoxylated pectin at acidic pH // Food Hydrocoll. 2012. Vol. 27. P. 42-49.
51. Cindio, B. De., Gabriele, D., Lupi, F. L. Pectin: properties determination and uses// Encyclopedia of food and health. 2016. Vol. 4. P. 294–300.
52. Кондратюк Н. В., Пивоваров С. П., Неклеса О. П. Наукові аспекти технології солодких страв з капсульованими пробіотичними мікроорганізмами: монографія. Х.: ХДУХТ, 2015. 139 с.
53. Кондратюк Н. В., Степанова Т. М., Дубовик О. В. Вивчення особливостей драглеутворення в системі «NEA pectin- Ca^{2+} »// Актуальні пробл. та персп. розвитку харч. виробництв, гот.-рестор. та турист. бізнесу: Міжнар. наук.-практ. конф. Полтава: ВНЗ Укоопспілки «ПУЕТ», 2014. С. 32–34.
54. King'ori, A. M. A Review of the Uses of Poultry Eggshells and Shell Membranes// International Journal of Poultry Science. 2011. Vol. 10, Iss. 11. P. 908–912.
55. Пат. WO 2013075003 США. Eggshell powder compositions and methods of producing eggshells/ Liu Y, Blanchard M, Li C, Metzger G, Wang K. № 2012065639; заявл. 16.11.12; опубл. 23.05.2013., Бюл.№5. 20 с.

56. Аналіз ринку яєць України 2016 року. URL: http://www.poultryukraine.com/data/file/analytics/analiz_rynka_yaic_ukrainy_za_6_mesyacev_2016g.pdf
57. Influence of eggshell matrix proteins on the precipitation of calcium carbonate (CaCO₃)/ A. Hernandez-Hernandez, M. L. Vidal, J. Gomez-Morales, A. B. Rodriguez-Navarro// Journal of Crystal Growth. 2008. Vol. 310. P. 1754–1759.
58. Williams, C. M., Barker, J. C., Sims, J. T. Management and utilization of poultry wastes// Environ. Contam. Toxicol. 1999. Vol. 162. P. 105–157.
59. Пат. WO 2013075003 США. Eggshell powder compositions and methods of producing eggshells/ Liu Y, Blanchard M, Li C, Metzger G, Wang K. № 2012065639; заявл. 16.11.12; опубл. 23.05.2013., Бюл. 18.
60. Adeyeye, E. I. Comparative study on the characteristics of egg shells of some bird species// Bull. Chem. Soc. Ethiop. 2009. Vol. 23. Iss. 2. P. 159–166.
61. Формирование яйца и качество скорлупы/ О. Величко, С. Мельничук, Т. Фотина, П. Сурай// Животноводство России. 2010. № 5. С. 21–23.
62. Schaafsma, A., Pakan I. Short-term effects of a chicken egg shell powder enriched dairy-based products on bone mineral density in persons with osteoporosis or osteopenia// Bratisl lek listy, 1999. 100 (12), P. 651–656.
63. Углов В. А., О. К. Мотовилов, Е. В. Бородай. Проблемы переработки яичной скорлупы// Хранители, технологии и здраве: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Пловдив. 2013. С. 156–158.
64. Волик В. Г., Исмаилова Д. Ю., Ерохина О. Н. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ// Животноводство. Птица и птицепродукты. 2003. № 2. С. 59–60.
65. Позняковский В. М., Рязанова О. А., Мотовилов К. Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность. Новосибирск: Сибирское университетское издательство. 2005. 216 с.

66. Chicken eggshell matrix proteins enhance transport in the human intestinal epithelial cells/ W. Daengprok, W. Garnjanagoonchorn, O. Naivikul, P. Pornsinlpatip, K. Issigonis, Y. Mine// *Journal Agric. Food Chem.* 2003. Vol. 51. P. 6056–6061.
67. Королев А. А. Эколого-гигиенические проблемы разработки и оценки новых профилактических продуктов и оптимизации питания населения: автореф. дис. ... д-ра. мед. Наук. Московск. мед. академия им. Сеченова. Москва, 1997. 47 с.
68. Bar A. Calcium transport in strongly calcifying laying birds: Mechanisms and regulation// *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.* 2009. Vol. 152. P. 447–469.
69. Nahla M. M. Hassan. Chicken Eggshell Powder as Dietary Calcium Source in Biscuits// *World Journal of Dairy & Food Sciences.* 2015. Vol. 10. P. 199–206.
70. MacNeil, J. Separation and utilization of waste eggshell// *International egg commission annual production and marketing conference.* Toronto, 1997.
71. Пат. WO 080388 CIIA. Preparation of hyaluronic acid from eggshell membrane / Long, F. D., R. G. Adams and D. P. Devore. № 6946551; заявл. 09.07.03; опубл. 20.09.2005., Бюл.18.
72. Yu-Hong, Z., Yu-Jie Characterization of collagen from eggshell membrane// *Biotechnology.* 2009. Vol. 8. P. 254–258.
73. Eggshell membrane: A possible new natural therapeutic for joint and connective tissue disorders. Results from two open-label human clinical studies/ K. J. Ruff, D. P. DeVore, M. D. Leu, M. A. Robinson// *Clin. Interv. Aging.* 2006. Vol. 1. P. 235–240.
74. Nakano, T., Ikawa, N. I, Ozimek, L. Chemical composition of chicken eggshell and shell membranes / T. Nakano, NI Ikawa, L. Ozimek // *Poult Sci.* 2003. Vol. 82. Iss. 3. P. 510-514.
75. Starcher, B. C., G. S. King The presence of desmosine and isodesmosine in eggshell membrane protein // *Connect Tissue Res.* 1999. Vol.8. Iss. 1. P. 53-55.

76. Ovotransferrin is a matrix protein of the hen eggshell membranes and basal calcified layer/ J. Gautron, M. T. Hincke, M. Panheleux, J. M. Garcia-Ruiz, T. Boldicke, Y. Nys // *Connect Tissue Res.* 2001. Vol. 42. Iss. 4. P. 255–267.
77. Akagawa, M., Wako, Y., Suyama, K. Lysyl oxidase coupled with catalase in egg shell membrane// *Biochim. Biophys. Acta.* 1999. Vol. 14. Iss. 1. P.151–160.
78. Identification and localization of lysozyme as a component of eggshell membranes and eggshell matrix/ M. T. Hincke, J. Gautron, M. Panheleux, J. Garcia-Ruiz, M. D. McKee, Y. Nys// *Matrix Biol.* 2000. Vol. 19. Iss. 5. P. 443–453
79. Identification of eggshell membrane proteins and purification of ovotransferrin and beta-NAGase from hen egg white// G. J. Ahlborn, D. A. Clare, B. W. Sheldon, R. W. Kelly// *Protein J.* 2006. Vol. 25. Iss.1. pp.71–81.
80. Baker, J. R. A study of the organic material of hen's-egg shell// *Biochem J.* 2002. Vol. 82. P. 352–361.
81. Bioactive Egg Compounds/ R. Huopalahti, R. Lopez-Fandino, M. Anton, R. Schade. 2007. New York: Springer. P. 170.
82. Пат. 20834 Україна А23К 1/10. Спосіб переробки яєчної шкаралупи/ В. Р. Боровських, М. Д. Коросташ, Н. В. Костенко, Шеліманов В. О., Преподобний В. М. № 95020678; заявл. 15.02.95; опубл. 07.10.97., Бюл. № 10.
83. Пат. 20060062857 США. Method of producing eggshell powder/ Suzuki F. K., Wang P. Y., Mead L. C. № 08859010; заявл. 28.05.04; опубл. 23.03.06., Бюл. 8.
84. Пат. 32704 Україна А23В 4/00. Дитячі м'ясні консерви «Телятина з айвою»/ Молоканова Л. В., Дітріх І. В., Сошнікова Я. О. № 200800673; заявл. 21.01.08; опубл. 26.05.08., Бюл.10.
85. Пат. 1565423 Китай А61К35/54. Ultra fine egg shell powder preparation method/ Chi Y., Geng Y. № 2003132483; заявл. 04.07.03; опубл. 19.01.05., Бюл. № 2.
86. Дьяконенко А. Н. Формирование потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, полученные путем глубокой пе-

переработки куриного яйца: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Москва, 2014. 178 с.

87. Коробова Н. П. Научно-практическое обоснование технологии хлебобулочных изделий обогащенных кальцием: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Орел, 2002. 176 с.

88. Коломникова Я. П., Литвинова Е. В. Влияние растительных функциональных компонентов на микроструктуру сдобного теста и готовых булочных изделий// Международный научно-исследовательский журнал. 2015. С. 49–50.

89. Саломатов А. С. Разработка технологии и товароведная оценка специализированного воздушного полуфабриката повышенной пищевой ценности на основе перловой крупы: автореф. дис. канд. техн. наук. Моск. гос. ун-т пищевых производств. Москва, 2013. 24 с.

90. Осипова Г. А. Научно-практическое обоснование технологий макаронных изделий, обогащенных бета-каротином, йодом и кальцием: автореф. дис. канд. техн. наук. Моск. гос. ун-т пищевых производств. Москва, 2000. 28 с.

91. Курчаев Е. Е., Максимов И. В. Научно-практические аспекты производства функциональных и комбинированных продуктов питания: монография. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. 323 с.

92. Пат. 2110922 РФ, МПК A23B4/005, A23L1/325. Способ приготовления лечебных рыбных консервов для диетического и детского питания/ Н. С. Князева, Л. Т. Серпунина, А. А. Королев; заявит. АНИИРО. № 96121859/13; заявл. 06.11.96; опубл. 20.05.98., Бюл. № 14.

93. ДСТУ 3718:2007 Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України. 2009. 12 с.

94. Пат.17415 Україна. Спосіб отримання медового желе «Тіліа» з імуномодельючими властивостями/ Боднарчук Л. І., Максютіна Н. П., Пашенко О. О., Мусялковська А. О. заявл. 17.04.06; опубл. 15.08.06., Бюл. № 9.

95. Пат.34049 Україна. Желейний продукт антимуутагенний/ Крапівницька І. О., Джуренко Н. І., Паламарчук О. П., Бандуренко Г. М., Скрипченко Н. В., Омельчук Є. О. заявл. 26.02.08.; опубл. 25.07.08., Бюл. № 14.
96. Пат.35721 Україна. Спосіб отримання желе/ Перцевий Ф. В., Савгіра Ю. О., Камсуліна Н. В., Грінченко О. О., Гурський П. В., Крапівницька І. О., Карева О. П., Перцевий М. Ф., Бідюк Д. О. заявл. 18.06.07; опубл. 10.10.08., Бюл. №19.
97. Пат.71804 Україна. Спосіб отримання желе/ Перцевий Ф. В., Крапівницька І. О., Гурський П. В., Полевич В. В. заявл. 26.12.03.; опубл. 15.12.04., Бюл. 12.
98. Пат. 55071 Україна, МПК A23L 1/06. Морквяне желе/ Г. М. Бандуренко, Т. М. Левківська; заявн. НУХТ. № 201004332; заявл. 14.04.10; опубл. 10.12.14, Бюл. № 23.
99. Пат. 85803 Україна, МПК A23L 1/06. Желейний продукт/ І. О. Крапівницька, Н. І. Джуренко, О. П. Паламарчук, Г. М. Бандуренко, Н. В. Скрипченко, Є. О. Омельчук; Заявн. НУХТ. № 200802506; заявл. 26.02.08; опубл. 25.02.09, Бюл. № 4.
100. Мацейчик І. В., Ломовський І. О., Корпачева С. М. Розробка технології і рецептур желированих мас функціонального призначення // Вестник КрасГАУ. 2014. № 7. С. 190-195.
101. Пат. 2385626 Російська Федерація, МПК A23L1/06. Гелеобразуючий агент, включаючий комбінацію пектинов, для низкокалорійних гелей/ А. Б. Тегерсен, С. Х. Кристенсен; заявит. КП КЕЛЬКО АПС. № 2007117731/13; заявл. 12.10.05; опубл. 10.04.10, Бюл. № 8.
102. Пектин цитрусово-яблучний марки NECJ-A1. Посвідчення про якість. URL: <http://www.pektowin.com.pl/>
103. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України. 2007. 24 с.
104. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.

105. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. М.: Изд-во стандартов, 1982. 9 с.
106. ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1972. 10 с.
107. ГОСТ 15113.0-77. Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб. М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. 12 с.
108. ГОСТ 15113.3-77. Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии. М.: ИПК Издательство стандартов, 1978. 6 с.
109. ГОСТ 15113.4-77. Концентраты пищевые. Методы определения влаги. М.: Изд-во стандартов, 1978. 8 с.
110. ГОСТ 15113.8-77 Концентраты пищевые. Метод определения золы. - М.: ИПК Издательство стандартов, - 1978. – 6 с.
111. ГОСТ 26188-84 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения pH. М.: Стандартиформ. 2010. 4 с.
112. Горальчук А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: навчальний посібник. Харків, 2006. 63 с.
113. Перцевой Ф. В. Технология желейной продукции на основе студнеобразователей с качественно измененными функциональными свойствами: дисс. доктора техн. наук 05.18.16. Харьков, 1996. 365с.
114. ГОСТ 26185-84. Травы морские, водоросли морские и продукты их переработки. Методы анализа. Сб. ГОСТов. М.: Стандартиформ, 1985. 36 с.
115. Электрод ионоселективный ЭЛИС-121Са. Паспорт ГРБА 418422.015-01 ПС. – ООО «Измерительная техника». 7 с.
116. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. К.: Госстандарт Украины, 1996. 16 с.
117. ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Метод определения *Staphylococcus aureus*. М.: Изд-во стандартов, 1995. 15 с.

118. ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*. К.: Госстандарт Украины, 1996. 9 с.
119. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов. М.: Гос. Комитет СССР по стандартам; М.: Изд-во стандартов, 1988. 8 с.
120. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). К.: Госстандарт Украины, 1998. 7 с.
121. ГОСТ 26927-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути. М.: Изд-во стандартов, 1986. 15 с.
122. ГОСТ 26930-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. М.: Изд-во стандартов, 1986. 7 с.
123. ГОСТ 26931-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди. М.: Изд-во стандартов, 1986. 14 с.
124. ГОСТ 26932-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца. М.: Изд-во стандартов, 1986. 9 с.
125. ГОСТ 26933-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия. М.: Изд-во стандартов, 1986. 9 с.
126. ГОСТ 26934-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка. М.: Изд-во стандартов, 1986. 8 с.
127. ДСТУ ISO 11035:2005. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру та багатобічного підходу (ISO 11035:1994, ITD). К.: Держстандарт України, 2005. 32 с.
128. Методика разработки рецептур на новые и фирменные блюда (изделия) на предприятиях общественного питания. М.: ВНИИОП, 1991. 19 с.
129. ДСТУ 3946-2000 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 26 с.
130. Системные исследования технологий переработки продуктов питания / О. Н. Сафонова и др. Х.: ХГУПТ, 2000. 200 с.

131. Робочий зошит для виконання лабораторного практикуму з дисципліни «Основи наукових досліджень» для студентів бакалаврської спеціальності 6.09.17 Харчові технології та інженерія / укл. Г. М. Лисюк, Т. П. Крилова, І. М. Фоміна та ін. Харків: ХДАТОХ, 2001. 31 с.
132. Карпей Т. В. Экономика, организация и планирование промышленного производства. Минск: Дизайн PRO, 2004. 328 с.
133. West, J., Lakhani, K. Getting clear about communities in open innovation// Industry and Innovation. 2008. № 15. P. 223–228.
134. Bagheri, S., Gueguen, L. Effect of wheat bran and pectin on the absorption and retention of phosphorus, calcium, magnesium and zinc by the growing// Reprod. Nutr. Dev. 1985. 25(4). P. 705–716.
135. Eliasson, A. C. Carbohydrates in Food. Taylor & Francis Group, New York, 2006. P. 507.
136. Matia-Merino, L. Effects of low-methoxyl amidated pectin and ionic calcium on rheology and microstructure of acid-induced sodium caseinate gels// Food Hydrocolloids. 2004. Vol. 18, Iss. 2. P. 271–281.
137. Степанова Т. М., Кондратюк Н. В., Пивоваров Е. П. Вплив сахарози на структурно-механічні властивості системи на основі «напівфабрикату драг-леутворюючого для желейних виробів»// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 3/10 (75). 2015. с. 49–54.
138. Fu, J.-T., Rao, M. A. Rheology and structure development during gelation of low-methoxyl pectin gels: the effect of sucrose// Food Hydrocoll. 2001. Vol. 15. P. 93–100.
139. Перспективы использования препаратов на основе органических солей кальция. Молекулярные механизмы кальция/ О. А. Громова, И. Ю. Торшин, Т. Р. Гришина, А. В. Лисица// Лечащий врач. 2013. 4. С. 42–44.
140. Availability for absorption of calcium from four calcium supplements during passage through an in vitro gastrointestinal model (TIM-1). TNO Nutrition and Food Research Institute, Zeist, The Netherlands, 2003.

141. Nabeshima, Y. Regulation of calcium homeostasis by alpha-Klotho and FGF23// Clin Calcium. 2010. 20 (11). P. 1677–85.
142. Минифай Б. У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия/ пер. с англ. под общ. науч. ред. Т. В. Савенковой. СПб.: Профессия, 2008. 816 с.
143. Льовшина Л. Д., Михайлов В. М., М'ячиков О. В. Товарознавство пло- доовочевих товарів, пряно-ароматичних рослин та прянощів: навч. посібник. К.: Ліра, 2016. 388 с.
144. Bhandari, B. Handbook of Food Powders. Processes and Properties// Woodhead Publishing Limited, 2013. P. 682.
145. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів/ заг. ред. О. В. Шалимінова. К.: А.С.К., 2016. 655 с.
146. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, по- слуг) у промисловості. Затверджено Наказом Міністерства промислової полі- тики України від 09.07.07 р. № 373. К.: ДІКЕД, 2007. 321 с.
147. База даних ВАТ «Славутський цикорієсушильний завод». URL: <http://smida.gov.ua/db/participant/02133509>
148. База даних ТДВ «Лисичанський желатиновий завод». URL: <http://smida.gov.ua/db/emitent/report/year/xml/show/31551>
149. Офіційний сайт компанії ТДВ «Лисичанський желатиновий завод». URL: <http://www.gelatin.com.ua/>
150. Діяльність суб'єктів господарювання 2013 : статистичний збірник / за ред. М.С. Кузнецової. К.: Консультант, 2014. 475 с.
151. Рентабельність операційної діяльності великих та середніх підпри- ємств за видами промислової діяльності за січень–березень 2015 року. URL: http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2015/fin/rodp/rodp_pr/rodp_pr_u/rodp_pr_0_115_u.htm
152. Офіційний сайт ТОВ «Таврія-В» [Електронний ресурс]. URL: <http://www.tavriav.ua/gelatin-dr.-oetker-10-g-listoviy/p27515431/>
153. Офіційний сайт ТОВ «Novus». URL: <https://novus.zakaz.ua/uk/>

154. Офіційний сайт ТОВ «Сучасний модерн». URL: <http://rost.kh.ua/>
155. Офіційний сайт мережі закладів швидкого харчування «Буфет». URL: <http://bufet.ua/products/desert-zhele-ananasovoe/>
156. Офіційний сайт ресторану-бістро «Дрова». URL: <http://www.lunchtime.com.ua/ru/drova-kioto.html>
157. Офіційний сайт мережі закладів швидкого харчування «On-line cafe». URL: <http://online-cafe.ck.ua/site/shop/deserti/zhele-z-fruktami/>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Сертифікат якості на концентрати соків

Сертификат анализа

Наименование	Порошок сока вишни		
Номер партии	LGB-YT-20160602		
Количество	500 кг		
Дата производства	02.06.2016		
Дата анализа	03.06.2016		
Анализ	Спецификация	Результаты	
Физический контроль			
Внешний вид	Мелкодисперсный порошок от красного до розового цвета	Соответствует	
Запах	Характерный	Соответствует	
Ситовый анализ	100% через сито 100меш	100меш	
Потеря веса при высушивании	≤5.0%	4.13%	
Растворимость в воде	Растворяется	Соответствует	
Содержание тяжелых металлов			
Медь (Cu)	≤0.0001	Соответствует	
Мышьяк (As)	≤0.0001	Соответствует	
Кадмий (Cd)	≤0.0001	Соответствует	
Ртуть (Hg)	≤0.0001	Соответствует	
Свинец (Pb)	≤0.0003	Соответствует	
Микробиологические показатели			
Чашечный подсчет	<1000 КОЕ/г	Соответствует	
Дрожжевые и плесневые грибки	<100 КОЕ/г	Соответствует	
Кишечная палочка	Отсутствует	Соответствует	
Сальмонелла	Отсутствует	Соответствует	
Заключение	Соответствует спецификации		
Хранение	Хранить в прохладном, сухом месте, вдали от тепла и влаги.		
Срок хранения	2 года при правильном хранении		
Контролер	1		
Аналитик	2		

Сертификат анализа

Сухой сок апельсина

Партия №: Czsf20160526 Дата изготовления: 20160526 Годен до: 20180525

Общая информация			
ПАРАМЕТРЫ	ОПИСАНИЕ	МЕТОД	РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА
Физико-химические показатели			
Цвет	Оранжевый	Органолептический	Соответствует
Запах	Характерный	Органолептический	Соответствует
Внешний вид	Тонкодисперсный порошок	Органолептический	Соответствует
Аналитическое качество			
Ситовый анализ	90 % через сито 80 меш	USP34<786>	Соответствует
Потеря веса при высушивании	≤10,0%	Eur.Ph. 7.0 [2.8.17]	4,30%
Общее содержание зольных веществ	≤10,0%	Eur.Ph. 7.0 [2.4.16]	0,82%
Насыщенная плотность	40-60 г/100 мл	Eur.Ph. 7.0 [2.9.34]	45 г/100 мл
Плотность утряски	60-90 г/100 мл	Eur.Ph. 7.0 [2.9.34]	67 г/100 мл
Содержание тяжелых металлов			
Свинец (Pb)	≤3,0 мг/кг	Eur.Ph. 7.0<2.2.58>-ICP-MS (масс-спектрометрия с индукционной плазмой)	0,0320 мг/кг
Мышьяк (As)	≤2,0 мг/кг	Eur.Ph. 7.0<2.2.58>-ICP-MS (масс-спектрометрия с индукционной плазмой)	0,0153 мг/кг
Кадмий (Cd)	≤1,0 мг/кг	Eur.Ph. 7.0<2.2.58>-ICP-MS (масс-спектрометрия с индукционной плазмой)	0,0027 мг/кг
Ртуть (Hg)	≤0,1 мг/кг	Eur.Ph. 7.0<2.2.58>-ICP-MS (масс-спектрометрия с индукционной плазмой)	0,0029 мг/кг
Растворимый остаток	Соответствует Eur.Ph. 7.0<5.4>	Eur.Ph. 7.0<2.4.24>	Соответствует
Остаток пестицидов	Соответствует требованиям Фармакопеи США	USP34 <561>	Соответствует
Микробиологические параметры			
Чашечный подсчет	≤1000 КОЕ/г	USP34 <61>	Соответствует
Дрожжевые и плесневые грибки	≤100 КОЕ/г	USP34 <61>	Соответствует
Кишечная палочка	Отсутствует	USP34 <62>	Соответствует
Сальмонелла	Отсутствует	USP34 <62>	Соответствует
Упаковка и хранение			
Двойная пластиковая упаковка с бумажной оболочкой. Вес нетто 25 кг, размеры упаковки: 35 (ширина) x 51 (высота) см. Хранить в герметичной упаковке в сухом помещении, вдали от света и доступа кислорода			
Срок хранения			
24 месяца при соблюдении вышеуказанных условий и при хранении продукта в своей первоначальной упаковке.			



Спецификация на продукт

Продукт: Сок вишневый концентрированный осветленный

Описание продукта:

Сок вишневый концентрированный осветленный.

Без каких-либо добавок сахара и сахарных продуктов, лимонной кислоты, консервантов, красителей (в том числе природных подкрашивающих компонентов), экстрактов, ароматических субстанций.

Органолептические показатели:

Цвет от красного до темно-красного
Запах и вкус хорошо выраженные, без постороннего привкуса и запаха

Физико-химические показатели:

Содержание сухих веществ (по рефрактометру), %	65 +/- 1
Кислотность (по яблочной кислоте, при pH 8,1), %	не менее 5,0
Массовая доля осадка в восстановленном соке	не более 0,5 %
Минеральные примеси	не допускаются
Массовая доля этилового спирта	не более 0,2%

Микробиологические показатели:

КМАФАнМ, КОЕ/см ³	не более 5·10 ³
Дрожжи, КОЕ/см ³	не более 2·10 ³
Плесень, КОЕ/см ³	не более 5·10 ²
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	не допускаются
Патогенные микроорганизмы	не допускаются

Токсичные элементы:

Свинец	не более 0,4 мг/кг
Мышьяк	не более 0,2 мг/кг
Кадмий	не более 0,03 мг/кг
Ртуть	не более 0,02 мг/кг

Пестициды:

Гексахлорциклогексан	не более 0,05 мг/кг
ДДТ и его метаболиты	не более 0,1 мг/кг

Срок и условия хранения: 12 месяцев при температуре +2°C...+10°C

ДОДАТОК Б

Нормативна та технологічна документація

ДОДАТОК Б. 1.

Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи № 05.03.02-06/51287
від 18.11.2015 р. на технічні умови ТУУ 10.8-04718013-012:2015
«Напівфабрикати желеючі для солодких страв. Технічні умови»


МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
**ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАНЕПІДСЛУЖБИ
У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

49006, м. Дніпропетровськ, вул. Філософська, 39а
Телефон: +380 (56) 3710155

ЗАТВЕРДЖУЮ

Головний державний санітарний лікар
Дніпропетровської області

А.Ю. Кондратьєв

підпис

М.П.

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи

" 18 " 11 20 15 р. № 05.03.02-06/ 51287

**Проект ТУ У 10.8-04718013-012:2015 "Напівфабрикати желюючі для солодких страв.
Технічні умови"**

(об'єкт експертизи)

Код за ДКПП 10.89.15

(Код за ДКПП, артикул)

Нормативний документ на напівфабрикати желюючі для солодких страв,
потребують додаткового кулінарного оброблення та призначені для використання
при виготовленні харчової продукції

(сфера застосування та реалізації об'єкта експертизи)

Сумський національний аграрний університет, Україна, 40021, місто Суми, Зарічний
район, вулиця Герасима-Кондратьєва, будинок 160

(розробник, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, e-mail, www, ЄДРПОУ)

Сумський національний аграрний університет, Україна, 40021, місто Суми, Зарічний
район, вулиця Герасима-Кондратьєва, будинок 160, тел: -, ЄДРПОУ: 04718013

(заявник експертизи, адреса, місцезнаходження, телефон, факс, e-mail, www, ЄДРПОУ)

**За результатами державної санітарно-епідеміологічної експертизи Проект ТУ У
10.8-04718013-012:2015 "Напівфабрикати желюючі для солодких страв. Технічні умови", код за
ДКПП 10.89.15 відповідає вимогам діючого санітарного законодавства України, може бути
погодженим**

Висновок дійсний: на термін дії ТУ У 10.8-04718013-012:2015 "Напівфабрикати желюючі
для солодких страв. Технічні умови" чи до внесення змін або доповнень, але не більше ніж
5 років.

Відповідальність за дотримання вимог цього висновку несе: Заявник

**При внесенні змін до нормативного документа щодо сфери застосування, умов
застосування об'єкта експертизи даний висновок втрачає силу**

Експертна комісія Головного управління
Держсанепідслужби у Дніпропетровській області
з проведення державної санітарно-
епідеміологічної експертизи

Протокол експертизи:
Голова комісії

49006, м. Дніпропетровськ, вул. Філософська,
39а, тел.+380 (56) 7708337

(місцезнаходження, телефон, факс, E-mail, WWW)

№ 1075 18.11.2015

(№ протоколу, дата його затвердження)

О.Г. Губський

підпис - прізвище, ім'я, по-батькові

ДОДАТОК Б.2

Технічні умови ТУУ 10.8-04718013-012:2015

«Напівфабрикати желеючі для солодких страв. Технічні умови»

ДКПІ 10.89.15

УКНД 67.220

ПОГОДЖЕНО

Головний державний

санітарний лікар

Дніпропетровської області

висновок № 05.03.02-06/51287від «18» 11 2015р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Сумського

національного аграрного

університету



НАПІВФАБРИКАТИ ЖЕЛЮЮЧІ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ

ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ТУ У 10.8-04718013-012:2015

(Введено вперше)

Дата надання чинності 27.11.2015Чинні до 27.11.2020

РОЗРОБЛЕНО

д.т.н., професор кафедри

технології харчування ХДУХТ

Є.П. Пивоваров

«12» 10 2015 р

к.т.н., доцент кафедри харчових

технологій ДНУ ім. Олеса Гончара

Н.В. Кондратюк

«29» 10 2015 р

к.т.н., доцент кафедри технології

хліба, кондитерських, макаронних

виробів та харчоконцентратів

ХДУХТ

О.П. Неклеса

«09» 10 2015 р

старший викладач кафедри

технології харчування СНАУ

Т.М. Степанова

«09» 10 2015 р

ТУ У 10.8-04718013-012:2015

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	3
2 Нормативні посилання	3
3 Технічні вимоги	6
4 Вимоги безпеки і охорони навколишнього природного середовища, утилізація	11
5 Правила приймання	11
6 Методи контролювання	12
7 Транспортування і зберігання	12
8 Гарантії виробника	13

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України
Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації»
ПЕРЕВІРЕНО

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Дані технічні умови розповсюджуються на напівфабрикати желюючі для солодких страв, що представляють собою сипкі суміші пектину, порошку яєчної шкарлупи з додаванням харчових кислот (або без), цукру (або без), замінників цукру та підсолоджувачів (або без) далі за текстом (напівфабрикати).

Напівфабрикати потребують додаткового кулінарного оброблення та передбачені для використання при виготовленні харчової продукції (солодких страв — желе, пудинги, киселі та ін.).

Напівфабрикати реалізуються через торгівельні мережі, відділи кулінарії, мережі громадського харчування.

Показники безпеки для життя населення, охорони навколишнього середовища, викладені пунктах 3.3.3 і розділі 4.

Данні технічні умови не можуть бути повністю або частково відтворені, тиражовані і розповсюджені без дозволу власника — Сумського національного аграрного університету, код ЕДРПОУ 04718013.

Власник технічних умов бере на себе зобов'язання перевіряти технічні умови регулярно: не рідше одного разу на п'ять років після введення в дію або останньої перевірки, якщо не виникла необхідність перевірити їх раніше, в разі прийняття нормативно-законодавчих актів, які регламентують інші вимоги крім тих, які встановлені в технічних умовах.

Приклад умовного позначення продукції при замовленні:

«Напівфабрикати желюючі для солодких страв

ТУ У 10.8-04718013-012:2015».

Вимоги даних технічних умов є обов'язковими.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В даних технічних умовах приведені посилання на такі нормативні документи:

Закон України
№187/98-ВР

від 05.03.1998 р.

Закон України
№2707-XII

від 16.10.1992 г.

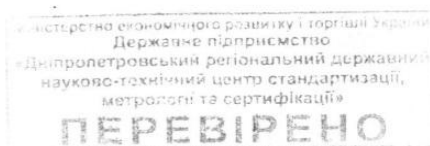
Наказ № 487 від
28.10.2010 р.

Державного комі-
тету України з пи-
тань технічного ре-
гулювання та
споживчої політики

Про відходи

Про охорону атмосферного повітря

Технічний регламент щодо правил маркування харчових продуктів



ТУ У 10.8-04718013-012:2015

ДСТУ
Б А.3.2-12:2009
ДСТУ 3147-95

ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги

Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі і пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги

ДСТУ ГОСТ
745:2004
ДСТУ ГОСТ
908:2006
ДСТУ 4623:2006/
ГОСТ 31361-2008
(31361-2008, IDT)
ДСТУ 5020:2008

Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови

Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови

Цукор білий. Технічні умови

ДСТУ 6088:2009
ДСТУ 7270:2014

Концентрати харчові. Методи визначення домішок і зараженості шкідниками зерна

Пектин. Технічні умови

Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів

ДСТУ 7275:2012

Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови

ДСТУ 7276:2012

Пачки з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови

ДСТУ 7661:2014

Концентрати харчові. Правила приймання. Відбирання та готування проб

ДСТУ 7662:2014

Концентрати харчові. Методи визначення органолептичних показників, готовності концентратів до вживання та оцінювання дисперсійності суспензії

ДСТУ ISO
21569:2008

Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти

ДСТУ ISO
21571:2008

Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Екстракція нуклеїнової кислоти

ГОСТ 12.1.004-91
ГОСТ 12.1.005-88

ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.2.003-91

ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75

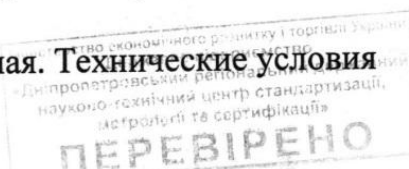
ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.2.3.02-78

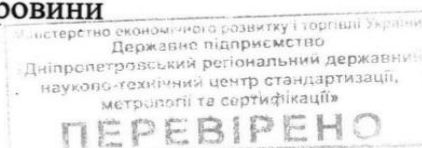
Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 7730-89

Пленка целюлозная. Технические условия



ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия
ГОСТ 9142-90	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 13511-91	Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табака и моющих средств. Технические условия
ГОСТ 13512-91	Ящики из гофрированного картона для кондитерских изделий. Технические условия
ГОСТ 13516-86	Ящики из гофрированного картона для консервов, пресервов и пищевых жидкостей. Технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 15113.1-77	Концентраты пищевые. Методы определения качества упаковки, массы нетто, объемной массы, массовой доли отдельных компонентов, размера отдельных видов продукта и крупности помола
ГОСТ 15113.4-77	Концентраты пищевые. Методы определения влаги
ГОСТ 18251-87	Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия
ГОСТ 24370-80	Пакеты из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия
ГОСТ 25951-83	Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия
ГОСТ 26927-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
ГОСТ 26930-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ГОСТ 26931-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия
ГОСТ 26934-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка
Наказ МОЗ України № 145 від 17.03.2011 р.	Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць
СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений
ДБН В.2.5-67:2013	Опалення, вентиляція та кондиціонування
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ДСанПіН 8.8.1.1.3.4-000-2001	Державні санітарні правила і норми. Допустимі дози концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті
Наказ МОЗ України № 1140 від 29.12.2012 р.	Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини



МУ № 5778-91	Методические указания. Стронций -90. Определение в пищевых продуктах
МУ № 5779-91	Методические указания. Цезий-137. Определение в пищевых продуктах
МВ 6.6.1-10.10.1.7.158-08	Відбір проб. Первинна обробка та визначення вмісту ^{90}Sr і ^{137}Cs в харчових продуктах, затверджених наказом МОЗ України № 446 від 11.08.2008
МБВ і СН № 5061-89	Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів
СП №1408-76	Санитарные правила для предприятий пищевконцентратной промышленности
ГН 6.6.1.1-130-2006	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді. Гігієнічні нормативи

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1. Напівфабрикат повинен відповідати вимогам даних технічних умов, виготовлятися за технологічною інструкцією у відповідності з рецептурами, затвердженими в установленому порядку та дотриманням СП № 1408.

3.2. Вимоги до сировини і матеріалів

3.2.1 Для виробництва напівфабрикатів використовують наступну сировину і матеріали:

- порошок яєчної шкаралупи закордонного виробництва що має дозвіл до застосування центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів;
- пектин згідно з ДСТУ 6088;
- кислота лимонна моногідрат згідно з ДСТУ ГОСТ 908;
- кислота аскорбінова закордонного виробництва що має дозвіл до застосування центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів;
- цукор білий згідно з ДСТУ 4623/ГОСТ 31361;
- пакети з полімерних та комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7275;
- пакети з плівки поліетиленової згідно з ГОСТ 10354;
- пакети з фольги алюмінієвої для пакування з ДСТУ ГОСТ 745;
- пакети з плівки целюлозної згідно з ГОСТ 7730;
- пакети із паперу і комбінованих матеріалів згідно з ГОСТ 24370;
- пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7276;
- ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 9142, ГОСТ 13511, ГОСТ 13512, ГОСТ 13516;
- плівка целюлозна згідно з ГОСТ 7730;
- картон для споживчої тари згідно з ГОСТ 7933;
- плівка поліетиленова термозбіжна згідно з ГОСТ 25951;
- стрічка клейова згідно з ГОСТ 18251;

Міністерство економічного розвитку України
Державне підприємство
Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
метрології та сертифікації

ПЕРЕВІРЕНО

- стрічка з липким шаром згідно з ГОСТ 20477;
- замітники цукру, підсолоджувачі, закордонного виробництва за наявності дозволу центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів.

3.2.2 Дозволяється використовувати іншу сировину і допоміжні матеріали, вітчизняного або закордонного виробництва, за наявності дозволу до застосування центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, які за показниками якості та безпеки не нижче вимог вітчизняної документації на аналогічну продукцію.

3.2.3 Сировина регламентується за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, нітратів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів і радіонуклідів і повинна відповідати вимогам встановленим МБВ і СН № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000, ГН 6.6.1.1-130. Якість і безпека сировини і продукції повинні відповідати вимогам «Державних санітарних норм та правил «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини». Не допускається використання сировини, що містить генетично-модифіковані організми, які не пройшли державну реєстрацію. Кожна партія сировини і матеріалів повинна супроводжуватися документом встановленої законодавством форми, що засвідчує її якість та мати дозвіли центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів к використанню для даного виробництва.

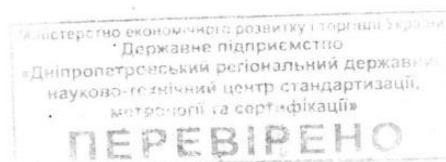
3.3 Характеристики

3.3.1 За органолептичними показниками напівфабрикати повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1

Назва показника	Характеристика напівфабрикату
Зовнішній вигляд	Однорідна сипка маса, без сторонніх домішок, допускається наявність грудочок, що легко розсипаються
Колір	Власний кольору сировини, що використовується. Рівномірний по всій масі
Консистенція	Сипка, однорідна

3.3.2. За фізико-хімічними показниками напівфабрикати повинні відповідати вимогам таблиці 2.



Таблиця 2

Найзва показника	Значення і норма
Масова частка води, %, не більше	6
Загальна кислотність (у перерахунку на цитринову кислоту), %, не менше	0,11
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше	3×10^{-4}
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більше	1×10^{-2}
Сторонні домішки (крім металевих та мінеральних)	Не допускаються

3.3.3. Зміст токсичних елементів, радіонуклідів у напівфабрикатах не повинен перевищувати норм, встановлених у таблиці 3.

Таблиця 3

Найменування показників	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
свинець	0,1
кадмій	0,03
миш'як	0,05
ртуть	0,005
мідь	1,0
цинк	5,0
Радіонукліди:	100
^{137}Cs	
^{90}Sr	20

3.3.4 Інформаційні дані про калорійність (енергетичну цінність) та харчову (поживну) цінність напівфабрикатів зазначені в рецептурах на кожне найменування продукції, затверджених у встановленому порядку.

3.3.5 Інформаційні дані про спосіб приготування зазначені в технологічній інструкції, затвердженій у встановленому порядку.

3.5 Упаковка

3.5.1 Напівфабрикати пакують під вакуумом або без нього масою нетто від 100 г до 1000 г з кратністю 5 г в художньо оформлені:

- пакети із плівки поліетиленової згідно з ГОСТ 10354; фольги алюмінієвої згідно з ДСТУ ГОСТ 745, поліетиленових і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7275, плівки целюлозної згідно з ГОСТ 7730, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ГОСТ 24370;

- пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7276, картону згідно з ГОСТ 7933 з внутрішнім пакетом із поліетилену згідно з ГОСТ 7730, полімерних матеріалів, поліпропілену закордонного виробництва за наявності дозволу центральних органів виконавчої

Державне підприємство
«Дніпропетровський регіональний державний
науково-технічний центр стандартизації,
мітрології та сертифікації»
ПЕРЕВІРЕНО

влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів для даного виду робіт або без внутрішнього пакету.

Продукція повинна бути закупорена засобом, що забезпечує збереження показників якості і безпеки напівфабрикату, його маси протягом всього терміну придатності.

3.5.2 Граничні мінусові відхилення маси нетто фасованої продукції в споживчій упаковці повинні відповідати вимогам таблиці 4.

Таблиця 4

Номінальне значення маси продукції в пакувальній одиниці, г	Значення межі допустимого відхилення від номінального значення	
	%	г
1	2	3
від 100 до 200 включно	4,5	-
понад 200 до 300 включно	-	9,0
понад 300 до 500 включно	3,0	-
понад 500 до 1000 включно	-	15,0

3.5.3 Перевищення маси нетто від встановленої норми в більшу сторону не обмежується.

3.5.4 Фасована продукція пакується в транспортну тару:

– ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 9142, ГОСТ 13511, ГОСТ 13512, ГОСТ 13516;

– плівку поліетиленову термозбіжну згідно з ГОСТ 25951.

3.5.5 Транспортна тара з продукцією повинна бути обклеєна клейовою стрічкою за ГОСТ 18251, стрічкою з липким шаром згідно з ГОСТ 20477.

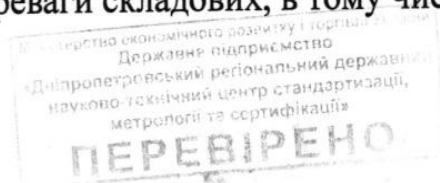
3.5.6 У кожному одиницю транспортної тари повинні бути упаковані напівфабрикати одного виду, однієї дати виготовлення і однакової маси нетто споживчої упаковки. Маса нетто продукції в транспортній тарі не більше 5 кг.

3.6 Маркування

3.6.1 Маркування фасованої продукції здійснюють у відповідності з вимогами «Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів», інших діючих нормативно-правових актів.

На кожному одиницю споживчої упаковки наноситься етикетка з наступною інформацією:

- назва, юридична адреса, адреса виробничих потужностей, телефон підприємства;
- назва, адреса, і номер телефона підприємства, яке здійснює функції по прийняттю претензій від споживачів, в разі якщо цим підприємством не є виробник продукції;
- знак для товарів та послуг (при наявності);
- повна назва продукції;
- склад продукту в порядку переваги складових, в тому числі харчових добавок і ароматизаторів;



- кінцева дата споживання «Вжити до...» або дата виготовлення і строк придатності;
- поживну (харчову) та енергетичну цінність (калорійність) із зазначенням кількості білків, жирів і вуглеводів в 100 г продукту;
- масу нетто, грам, з зазначенням допустимих відхилень від маси нетто;
- номер партії виробництва;
- штрих код за ДСТУ 3147 (при наявності);
- рекомендації щодо споживання продукту;
- умови зберігання (температурний режим, вологість, освітлення);
- інформація про генетично - модифіковані організми у відповідності з діючим законодавством;
- позначення цих технічних умов.

3.6.2 На кожну одиницю транспортної упаковки повинна бути нанесена етикетка з інформацією:

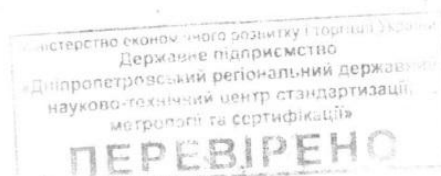
- найменування організації-виробника,
- знак для товарів та послуг (при наявності);
- юридична адреса;
- адреса места нахождения виробничих потужностей;
- контактні телефони підприємства виробника;
- найменування продукту, номер партії;
- маса брутто, кг;
- кількість пакувальних одиниць, шт.;
- дата виготовлення (число, місяць, рік);
- кінцева дата споживання «Спожити до...» або термін придатності;
- умови зберігання;
- позначення цих технічних умов.

3.6.3 Маркування наноситься способом наклеювання ярлика, виконаного друкарським способом, фарбою, що не змивається і не має запаху. Дату виготовлення, номер партії виробництва проставляють штампом, або компостером на етикетці або іншим способом, що забезпечує чітке її позначення. Допускається попереднє нанесення маркування на пакувальний матеріал друкарським способом. Фарба повинна мати дозвіл центральних органів виконавчої влади у сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів до застосування для даних видів робіт.

3.6.4 Дозволяється не наносити транспортне маркування при пакуванні споживчої тари в плівку поліетиленову термозварювальну, при цьому споживча тара в транспортному пакеті повинна бути розміщена так, щоб повністю читався текст маркування.

3.6.5 Маркування повинно відповідати вимогам ГОСТ 14192 с нанесенням манипуляційних знаків «Берегти від вологи».

3.6.6 Маркування наноситься державною мовою. Допускається додатково наносити маркування мові держави, до якої постачається готова продукція, згідно умов договору — контракту.



4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, УТИЛІЗАЦІЯ

4.1 При виробництві напівфабрикатів повинні дотримуватися вимоги ГОСТ 12.3.002, СП № 1408.

4.2 Виробниче обладнання повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003.

4.3 Виробничі приміщення повинні бути обладнані загальної припливно-витяжної та місцевої вентиляцією по ДСТУ Б А.3.2-12 і ДБН В.2.5-67.

4.4 Вимоги пожежної безпеки виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004.

4.5 Контроль повітря робочої зони проводиться по ГОСТ 12.1.005, параметрів мікроклімату по ДСН 3.3.6.042.

4.6 Контроль стану навколишнього середовища включає в себе міроприємства: по охороні атмосферного повітря, контролю за викидами поверхневих вод, по охороні ґрунту і повинно проводитися відповідно до вимог: ГОСТ 17.2.3.02, Наказу № 145, Закону України №2707-XII, СанПиН 4630.

4.7 Поводження з виробничими відходами згідно Закону України № 187/97-В.

5 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1 Правила приймання та відбір проб згідно з ДСТУ 7661.

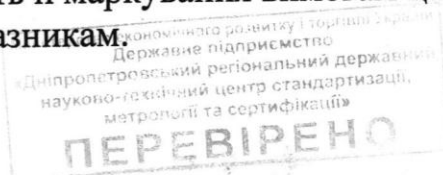
Продукцію приймають партіями. Партія — будь яка кількість харчового продукту з однаковою назвою і властивостями, виготовлена при однакових умовах на тих самих потужностях (об'єкте) і оформлене одним документом про якість, встановленої форми, в якому зазначено:

- номер посвідчення з якості і дата видачі;
- найменування організації-виробника;
- юридична адреса;
- адреса міста розташування виробничих потужностей;
- контактні телефони підприємства - виробника;
- найменування продукції;
- номер партії;
- маса нетто (г) і кількість одиниць упаковки;
- дата виготовлення (число, місяць, рік);
- умови і терміни зберігання;
- результати періодичних і приймально-здавальних випробувань;
- позначення цих технічних умов;
- посада, прізвище, підпис особи відповідальної за якість продукції.

5.2 Кожна партія продукції проходить приймально-здавальний і періодичний контроль.

Приймально здавальному контролю піддіється кожна партія по:

- цілісність упаковки і відповідність її маркування вимогам цих технічних умов, масе нетто, органолептичним показникам.



За фізико-хімічними показниками напівфабрикати контролюються періодично, але не рідше одного разу на півроку, а також на вимогу споживача або контролюючих органів.

Контроль продукції за змістом токсичних елементів, радіонуклідів, генетично модифікованих організмів проводиться з періодичністю у відповідності з вимогами діючих законодавчо-нормативних актів України.

5.3 При отриманні незадовільних результатів приймально-сдавальних і періодичних випробувань хоча б за одним показником проводять повторні випробування за подвійною виборкою від тієї ж партії. Результати повторних випробувань розповсюджуються всю партію. При отриманні незадовільних результатів періодичних випробувань за показниками безпеки партія підлягає утилізуванню.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Відбір зразків і підготовка проб до випробувань згідно з ДСТУ 7661.

6.2 Підготовка проб для визначення токсичних елементів згідно з ДСТУ 7670.

6.3 Визначення органолептичних показників згідно з ДСТУ 7662.

6.4 Контроль якості пакування, маркування, маси нетто згідно з ГОСТ 15113.1.

6.5 Визначення масової частки металевих домішок, сторонніх мінеральних домішок, сторонніх домішок згідно з ДСТУ 5020.

6.6 Визначення масової частки вологи згідно з ГОСТ 15113.4.

6.7 Визначення масової частки миш'яку згідно з ГОСТ 26930.

6.8 Визначення масової частки свинцю згідно з ГОСТ 26932.

6.9 Визначення масової частки кадмію згідно з ГОСТ 26933.

6.10 Визначення масової частки ртуті згідно з ГОСТ 26927.

6.11 Визначення масової частки міді згідно з ГОСТ 26931.

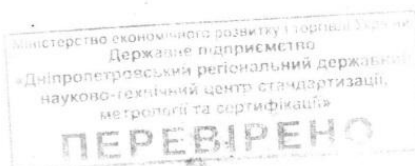
6.12 Визначення масової частки цинку згідно з ГОСТ 26934.

6.13 Визначення змісту радіонуклідів цезія-137, стронція-90 згідно з МУ № 5778, МУ № 5779, МВ 6.6.1-10.10.1.7.158, або іншими атестованими в установленному порядку методикам Центрального органу виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України.

6.14 Визначення змісту генетично модифікованих організмів по ДСТУ ISO 21569, ДСТУ ISO 21571.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Напівфабрикати транспортують всіма видами транспорту в закритих транспортних засобах у відповідності з правилами перевезень вантажу, діючих на даному виді транспорту. Напівфабрикати транспортують за температури не вище 20° С і відносній вологості повітря 70 ± 5 %.



ТУ У 10.8-04718013-012:2015

Транспортні засоби повинні бути чистими, без стороннього запаху. Не допускається використання транспортних засобів, які перевозили отруйні речовини і вантажі з різким і їдким запахом.

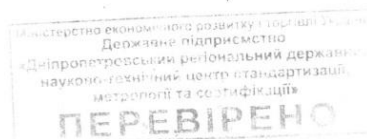
7.2 Напівфабрикати повинні зберігатися за температури не вище 20° С і відносній вологості повітря $70 \pm 5 \%$.

7.3 Строк придатності напівфабрикатів не більше 12 місяців від дати виготовлення.

8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1 Підприємство виробник гарантує відповідність напівфабрикатів вимогам цих технічних умов при дотриманні умов зберігання і транспортування.

8.2 Термін придатності згідно 7.3.



ДОДАТОК Б.3

Технологічна інструкція з виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв до ТУУ 10.8-04718013-012:2015
«Напівфабрикати желюючі для солодких страв. Технічні умови»

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Ректор Сумського
 національного аграрного
 університету
 В.І. Ладика
 2015 р.



ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

з виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв

до ТУ У 10.8-04718013-012:2015

*Вводиться вперше*Дійсна з «27» 11 2015 р.

РОЗРОБЛЕНО

Д.Т.Н., доцент кафедри
 технології харчування ХДУХТ
 _____ С.П. Пивоваров
 «12» 10 2015 р.

к.т.н., доцент кафедри харчових
 технологій ДНУ ім. Олеса Гончара
 _____ Н.В. Кондратюк
 «09» 10 2015 р.

к.т.н., доцент кафедри
 технології хліба, кондитерських та
 макаронних виробів та
 харчоконцентратів ХДУХТ
 _____ О.П. Неклеса
 «09» 10 2015 р.

старший викладач кафедри
 технології харчування СНАУ
 _____ Т.М. Степанова
 «09» 10 2015 р.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ,.....	
СУПУТНІХ МАТЕРІАЛІВ	
3 РЕЦЕПТУРИ	
4 ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	
5 ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	
6 МЕТОДИ Й СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ, СИРОВИНИ Й ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	
7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ	
9 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ	
ДОДАТОК	

ВСТУП

Дана технологічна інструкція розповсюджується на напівфабрикати желюючі для солодких страв, що являють собою продукти сипкі суміші пектину, порошку яєчної шкарлупи з додаванням харчових кислот (або без), цукру (або без), замінників цукру та підсолоджувачів (або без), що дозволені до застосування Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України.

Напівфабрикати желюючі для солодких страв потребують додаткового кулінарного оброблення та передбачені для використання при виготовленні харчової продукції (солодких страв — желе, пудинги, киселі та ін.).

Напівфабрикати реалізуються через торгівельні мережі, відділи кулінарії, мережі закладів ресторанного господарства.

Напівфабрикати повинні виготовлятися за технологічною інструкцією та рецептурами, затвердженими в установленому порядку з дотриманням санітарних норм, встановлених Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України для підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1. Напівфабрикати желюючі для солодких страв виробляються відповідно до вимог даної технологічної інструкції, за затвердженими рецептурами з наступному асортименті:

напівфабрикати желюючі для солодких страв з додаванням харчових кислот (або без);

напівфабрикати желюючі для солодких страв з додаванням цукру (або без);

напівфабрикати желюючі для солодких страв з додаванням замінників цукру та підсолоджувачів (або без).

1.1. Характеристика готової продукції.

Органолептичні показники представлені у таблиці 1 (додаток А). Фізико-хімічні, мікробіологічні, показники безпеки представлені в ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, СУПУТНІХ МАТЕРІАЛІВ

2.1. Для виробництва напівфабрикатів желюючі для солодких страв використовують наступну сировину і матеріали:

- порошок яєчної шкаралупи закордонного виробництва, що дозволено до застосування Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України;
- пектин згідно з ДСТУ 6088;
- кислота лимонна моногідрат згідно з ДСТУ ГОСТ 908;
- кислота аскорбінова харчова згідно з ГОСТ 4815;
- цукор білий згідно з ДСТУ 4623/ГОСТ 31361;
- пакети з полімерних та комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7275;
- пакети з поліетилену згідно з ГОСТ 10354;
- пакети з фольги алюмінієвої для пакування з ДСТУ ГОСТ 745;
- пакети з плівки целюлозної згідно з ГОСТ 7730;
- пакети із паперу і комбінованих матеріалів згідно з ГОСТ 24370;
- пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7276;
- ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 9142, ГОСТ 13511, ГОСТ 13512, ГОСТ 13516;
- плівка целюлозна згідно з ГОСТ 7730;
- картон для споживчої тари згідно з ГОСТ 7933;
- плівка поліетиленова термозварювальна згідно з ГОСТ 25951;
- стрічка клейова згідно з ГОСТ 18251;
- стрічка з липким шаром згідно з ГОСТ 20477;
- замінники цукру, підсолоджувачі, закордонного виробництва, що дозволені до застосування Центральним органом виконавчої влади в сфері

охорони здоров'я України.

Вся сировина та допоміжні матеріали повинні відповідати діючій в Україні нормативній документації або бути дозволеними для використання в даних цілях Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України.

Дозволяється використання іншої сировини і матеріалів вітчизняного виробництва (за діючими в Україні нормативними документами), або закордонного виробництва, що дозволені до застосування Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України, які за показниками якості та безпеки повинні бути не нижче вимог вітчизняної документації на аналогічну продукцію.

2.2. Сировина по змісту токсичних елементів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів і радіонуклідів повинна відповідати вимогам встановленим МБВ і СН № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000, ГН 6.6.1.1-130, які наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Вміст токсичних елементів, радіонуклідів у напівфабрикатах желюючих для солодких страв

Найменування показників	Значення показників	
	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Фактичний вміст, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:		
свинець	0,50	0,07±0,01
кадмій	0,10	не виявлено
миш'як	0,20	0,04±0,001
ртуть	0,01	не виявлено
мідь	10,0	0,24±0,001
цинк	30,0	1,52±0,002
Радіонукліди, Бк/кг ¹³⁷ Cs	не більше 150	2,5
⁹⁰ Sr	не більше 50	0,03

Кожна партія сировини і матеріалів повинна супроводжуватися документом встановленої законодавством форми, що засвідчує її якість та має дозвіл

Центрального органу виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України к використанню для даного виробництва, ветеринарне свідоцтво (для продукції тваринного походження).

Вхідний контроль сировини, що надходить на виробництво, повинен здійснюватися відповідно до вимог ГОСТ 24297.

За мікробіологічними показниками напівфабрикати желюючі для солодких страв повинні відповідати вимогам, які наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Найменування показників	Нормоване значення*	Фактичне значення	Метод контролю
Кількість МАФAM, КУО в 1 г, не більше	5×10^4	до 10	ГОСТ 10444.15
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не дозволено	не виявлено	ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволено	не виявлено	ИНН ₂ 1135(4) ДСТУ EN 12824
Плісєневі гриби та дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1×10^2	не виявлено	ГОСТ 10444.12

3. РЕЦЕПТУРИ

Напівфабрикати желюючі для солодких страв виготовляють відповідно до рецептур, затверджених у встановленому порядку та наведених у таблиці 4 (Додаток Б).

4 ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Напівфабрикати желюючі для солодких страв виготовляють відповідно до вимог дійсної технологічної інструкції, з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

4.2 Технологічний процес виробництва напівфабрикату містить у собі наступні операції:

- підготовка рецептурних компонентів до виробництва;
- одержання н/ф желюючого для солодких страв;

- розфасовка, упакування напівфабрикату;
- маркування;
- транспортування й зберігання.

Сипучі компоненти звільняють від тари, просіюють з використанням сит із розміром чарунок відповідного діаметру.

Рецептурні компоненти змішуються в заданих співвідношеннях.

Отриманий напівфабрикат желуючий для солодких страв розфасовується та упаковується.

Напівфабрикати пакують під вакуумом або без нього масою нетто від 100 г до 1000 г з кратністю 5 г в художньо оформлені:

- пакети із плівки поліетиленової згідно з ГОСТ 10354; фольги алюмінієвої згідно з ДСТУ ГОСТ 745, поліетиленових і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7275, плівки целюлозної згідно з ГОСТ 7730, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ГОСТ 24370;

- пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ДСТУ 7276, картону згідно з ГОСТ 7933 з внутрішнім пакетом із поліетилену згідно з ГОСТ 7730, полімерних матеріалів, поліпропілену закордонного виробництва, що мають дозвіл Центрального органу виконавчої влади в сфері охорони здоров'я України для даного виду робіт або без внутрішнього пакету.

Продукція повинна бути закупорена засобом, що забезпечує збереження показників якості і безпеки напівфабрикату, його маси протягом всього терміну придатності.

Значення допустимих відхилів кількості розфасованої продукції у пакувальній одиниці, заповнений за масою, від номінальної кількості повинне бути не більше границі допустимих мінусових і плюсових відхилів, значення яких наведено у табл. 4 ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

Маркування

Маркування тари повинно містити наступну інформацію:

назва, юридична адреса, адреса виробничих потужностей, телефон підприємства;

- назва, адреса, і номер телефону підприємства, яке здійснює функції по прийняттю претензій від споживачів, в разі якщо цим підприємством не є виробник продукції;

- знак для товарів та послуг (при наявності);

- повна назва продукції;

- склад продукту в порядку переваги складових, в тому числі харчових добавок і ароматизаторів;

- кінцева дата споживання «Вжити до...» або дата виготовлення і строк придатності;

- поживну (харчову) та енергетичну цінність (калорійність) із зазначенням кількості білків, жирів і вуглеводів в 100 г продукту;

- масу нетто, грам, з зазначенням допустимих відхилень від маси нетто;

- номер партії виробництва;

- штрих код за ДСТУ 3147 (при наявності);

- рекомендації про споживання продукту;

- умови зберігання (температурний режим, вологість, освітлення);

- інформація про генетично - модифіковані організми у відповідності з діючим законодавством;

- позначення нормативного документу.

Маркування повинне здійснюватися шляхом нанесення безпосередньо друкарськими фарбами, дозволеними Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я для використання в харчовій промисловості на пакувальний матеріал, або шляхом наклеювання етикетки або ярлика на упаковку.

Допускається наявність надписів рекламного характеру, що не суперечить чинному законодавству України.

Зберігання.

Напівфабрикати повинні зберігатися за температури $t \leq 20^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря $70 \pm 5\%$, протягом 12 місяців. в холодильниках або холодильних камерах при температурі $t = 0^{\circ}\text{C} \dots + 6^{\circ}\text{C}$.

Термін придатності напівфабрикатів не більше 12 місяців від дати виготовлення.

Транспортування.

Напівфабрикати транспортують всіма видами транспорту в закритих транспортних засобах у відповідності з правилами перевезень вантажу, діючих на даному виді транспорту. Напівфабрикати транспортують за температури не вище 20°C і відносній вологості повітря $70 \pm 5\%$

Транспортні засоби повинні бути чистими, без стороннього запаху. Не допускається використання транспортних засобів, які перевозили отруйні речовини і вантажі з різким і їдким запахом.

5 ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв необхідно наступне обладнання, таблиця 5:

Таблиця 5 – Необхідне обладнання для приготування напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Найменування ділянок	Найменування устаткування
1. Ділянка підготовки рецептурних компонентів	- просіювач - ємкість 50 л - ємкість 10 л - ємкість 10 л
2. Ділянка фасування	- апарат фасувальний

6 МЕТОДИ Й СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ, СИРОВИНИ Й ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

6.1 Контроль технологічного процесу виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв представлений у таблиці 6.

Таблиця 6 - Способи контролю технологічного процесу виробництва напівфабрикатів

№ п/п	Найменування операції й точка контролю	Контрольований параметр	Значення контрольованого параметра	Спосіб контролю або марка приладу	Періодичність контролю	Хто проводить контроль
1	Підготовка рецептурних компонентів	Дозування рецептурних компонентів	Відповідно до рецептури	Ваги	Кожна партія	Оператор, технолог
		Діаметр ча-рунок	Залежно від виду сировини	Просіювач		
2	Одержання напівфабрикату	Однорідність суміші	Відсутність нерівномірного розподілу компонентів	Візуально	Кожна партія	Оператор, технолог

6.2 Методи контролю сировини для напівфабрикатів желуючих для со-
лодких страв представлені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Методи контролю сировини для виробництва напівфабрикатів

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Контрольований параметр	Граничне значення	Метод і засіб контролю
1	2	3	4	5	6	7
1	Цукор-пісок	лабора-торія	Кожна партія	Сипкість	Сипучий	Візуально
				Колір	Білий	Візуально
2	Кислота лимонна	лабора-торія	Кожна партія	Зовнішній ви-гляд і консис-тенція	Дрібний або дріб-нозернистий сухий порошок, допуска-ється наявність легка грудочок, що розсипаються	Візуально
				Колір	Білий	Органо-лептично

Продовження таблиці 7

1	2	3	4	5	6	7
3	Пектин	Лабораторія	Кожна партія	Сипкість	Сипучий	Візуально
				Колір	Кремовий	Візуально
				Запах	Без сторонніх запахів	Органо-лептично
4	Порошок яєчної шкаралупи	лабораторія	Кожна партія	Зовнішній вигляд і консистенція	Дрібний або дрібнозернистий сухий порошок, допускається наявність легка грудочок, що розсипаються	Візуально
				Колір	Від білого до кремового	Органо-лептично

6.3. Відбір проб і підготовка до випробувань здійснюється за ГОСТ 15113.0

6.4 Визначення органолептичних показників і маси нетто проводять ГОСТ 15113.3.

6.5 Визначення фізико-хімічних показників за ГОСТ 15113.4.

6.6 Підготовка проб до визначення токсичних елементів здійснюється за ГОСТ 26929. Визначення токсичних елементів проводять згідно з ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934.

6.7 Контроль за вмістом пестицидів здійснюється згідно ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

6.8 Визначення вмісту радіонуклідів: ^{90}Cs і ^{137}Sr проводиться відповідно до МУК 2.6.1.1194 або іншими методиками, затвердженими в установленому порядку.

6.9 Визначення наявності ГМО в продукції проводиться згідно ДСТУ-П CEN/TS 15568:2008, ДСТУ ISO 21569:2008, ДСТУ ISO 21570:2008, ДСТУ ISO 21571:2008, ДСТУ ISO 24276:2008, ДСТУ ISO/TS 21098:2009.

6.10 Відбір зразків для мікробіологічних аналізів здійснюють згідно

ГОСТ 26668; підготовку зразків для мікробіологічних аналізів здійснюють згідно ГОСТ 26669; методи мікробіологічного аналізу згідно ДСТУ EN 12824, ГОСТ 10444.11, ГОСТ 30518, ГОСТ 9225, МБК 10.10.2.2-119, МУ 2657 і іншими методами, затвердженими Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

7.1 Стічні води, що утворюються в процесі виробництва, повинні піддаватися очищенню і відповідати вимогам СанПіН 4630.

7.2 Контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу здійснюється відповідно до ГОСТ 17.2.3.02 і ДСП 201.

7.3 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами повинна відповідати вимогам СанПіН 42.128-4690.

7.4. Утилізація неякісної та небезпечної продукції повинна здійснюватися згідно з вимогами Закону України від 14.01.2000 р. № 1393-XIV «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції».

8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

8.1 Технологічний процес повинен відповідати вимогам безпеки ГОСТ 12.3.002 та СП №1042.

8.2 Технологічне устаткування повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003.

8.3 Гранично допустимий вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони і мікроклімат виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, ДСП 3.3.6.042.

8.4 Виробничі приміщення повинні відповідати вимогам СНиП 2.09.02-94 і бути обладнані загальною приточно-витяжною вентиляцією відповідно до вимог ДСТУ 3191 і СНиП 2.04.05.

8.5 Пожежна безпека повинна відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.4.009.

8.6 Природне і штучне освітлення виробничих приміщень повинне відповідати вимогам ДБНВ 2.5-28, забезпечення водопостачанням і водовідведенням – відповідно до вимог СНиП 2.04.01.

8.7 До роботи з виробництва напівфабрикатів желюючих для солодких страв допускаються особи, що пройшли попередній і періодичний медичний огляд відповідно до вимог наказу №280 від 23.07.2002 р. МЗ України «Щодо організації проведення обов’язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробничих організацій, діяльність яких пов’язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб».

9 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

9.1 Приймання напівфабрикатів желюючих для солодких страв здійснюється відповідно до ДСТУ 4834.

9.2 Напівфабрикати желюючі для солодких страв приймають партіями. Кожна партія продукту повинна супроводжуватися документом, що засвідчує її якість та безпеку. Під партією розуміють будь-яку кількість готової продукції одного найменування, яка вироблена протягом однієї зміни і оформлена одним документом про якість.

9.3 Для перевірки відповідності напівфабрикатів желюючих для солодких страв вимогам даних технічних умов підприємство-виробник проводить приймально-здавальний та періодичний контроль продукції.

При проведенні приймально-здавального контролю перевіряють органолептичні, фізико-хімічні показники, якість пакування і маркування, масу нетто одиниці пакування – у кожній партії.

9.4 Періодичність контролю за фізико-хімічними показниками здійснюється виробником періодично, але не рідше одного разу в квартал, а також на вимогу контролюючих організацій і споживачів.

9.5 Вміст натуральних барвників у напівфабрикатах желюючих для солодких страв підприємство гарантує і контролює при закладені сировини

9.6 Періодичність контролю вмісту важких металів і радіонуклідів

здійснюється відповідно до МР 4.4.4.-108 «Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки».

9.7 Вміст ГМО контролюється в сировині або в готовому продукті з періодичністю згідно чинного законодавства України. За наявності протоколу випробувань сировини, яка використовується як складник харчового продукту і може містити ГМО, випробування готового харчового продукту проводити не обов'язково.

9.8 Періодичність контролю мікробіологічних показників здійснюється з узгодженням з Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я, але не рідше 1 разу на місяць. Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів проводиться в порядку державного санітарного контролю санітарно-епідеміологічними станціями відповідно до методів, які затвердженні Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

9.9 При одержанні незадовільних результатів випробувань хоча б по одному з показників проводять повторні випробування на подвоєній вибірці. Результати повторних випробувань є остаточними і розповсюджуються на всю партію. У разі невідповідності напівфабрикатів желюючих для солодких страв вимогам даних технологічних інструкцій партія продукції реалізації не підлягає. При одержанні позитивних результатів партію приймають.

ДОДАТОК

Додаток А

Таблиця 1 – Рецептури напівфабрикатів желюючих для солодких страв

Найменування компонентів	Витрати сировини на 100кг продукту, кг			
	напівфабрикат желюючий для солодких страв (з кислотою)		напівфабрикат желюючий для солодких страв (без кислоти)	
	Маса сировини, кг	Номер згідно значущості в рецептурі	Маса сировини, кг	Номер згідно значущості в рецептурі
Пектин низькоестерифікований амідований	7,53	1	7,59	1
Цукор білий	91	4	91	4
Порошок яєчної шкаралупи	6,8	2	6,9	2
Кислота лимонна	7,5	3	-	3
<i>Вихід</i>	<i>100</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>-</i>

Додаток Б

Таблиця 2 - Органолептичні показники напівфабрикатів желуючих для соло-
дких страв

Найменуван- ня продукту	Характеристика продукту			
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистен- ція	Смак і запах
Напівфабри- кат желуюю- чий для соло- дких страв	Однорідна сип- ка маса, без сторонніх до- мішок, допуска- ється наявність грудочок, що легко розсипа- ються	Властивий ко- льору сировини, що використо- вується. Рівно- мірний по всій масі	Сипка, однорідна	Властивий даному ви- робу з вираженим сма- ком внесених інгредіє- нтів. Без сторонніх присмаку і аромату

ДОДАТОК В
Акти дегустації

ДОДАТОК В.1

Акти дегустації продукції в ПП «Синтез» м. Дніпро
(від 30.09.2015 р.)

Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв, розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі

м. Дніпропетровськ, Україна

«30» вересня 2015 р.

Присутні:

Від ПП «Синтез»: директор Калашніков М.І.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, знижену калорійність, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв передбачає наступні етапи: приготування порошку яєчної шкаралупи (механічна кулінарна обробка яєць – промивання, знежирення, дезінфекція, промивання, овоскопування, видалення шкаралупи; видалення підшкаралупної оболонки під струменем води, проварювання яєчної шкаралупи, висушування в замкненому об'ємі, подрібнення на дисмембраторі), підготовка рецептурної суміші напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв, з'єднання складових, фасування, пакування, маркування, зберігання.

Представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу в якості напівфабрикатів високого ступеню готовності.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

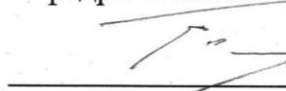
Учасники дегустації зазначили, що представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв, як основа кулінарної продукції, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв.
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.
3. Рекомендувати технологію напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

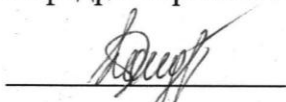

С.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів


О.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

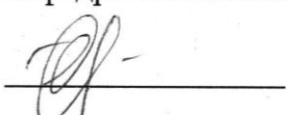
Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій


Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

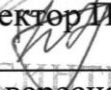

Т.М. Степанова
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»


М.І.Калашніков
(ініціали, прізвище)



Директор ІП «Синтез»

 М.І. Калашніков
 «30» вересня 2015 р.



АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі

м. Дніпропетровськ, Україна

«30» вересня 2015 р.

Присутні:

Від ІП «Синтез»: директор Калашніков М.І.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, знижену калорійність, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимон-

ного пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

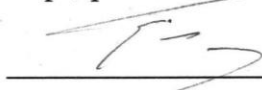
Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного.
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.
3. Рекомендувати технологію солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

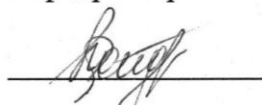
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

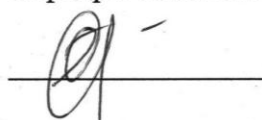
Від ДНУ ім. Олесь Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»

 **М.І.Калашніков**
(ініціали, прізвище)



Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК Преміум» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі

м. Дніпропетровськ, Україна

«30» вересня 2015 р.

Присутні:

Від ПП «Синтез»: директор Калашніков М.І.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, знижену калорійність, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсин-

ного, лимонного пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

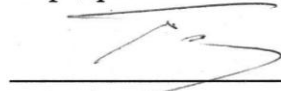
Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.
3. Рекомендувати технологію солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування



Є.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

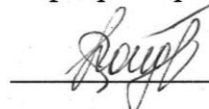
канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів



О.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеся Гончара

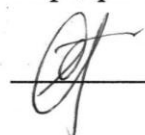
канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій



Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування



Т.М. Степанова
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»



М.І.Калашніков
(ініціали, прізвище)

Директор ПП «Синтез»
 М.І. Калашніков
 «30» вересня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК Преміум новий» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі

м. Дніпропетровськ, Україна

«30» вересня 2015 р.

Присутні:

Від ПП «Синтез»: директор Калашніков М.І.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викл. Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, знижену калорійність, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні,

апельсину, лимону пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону.
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.
3. Рекомендувати технологію солодких страв ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування



Є.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

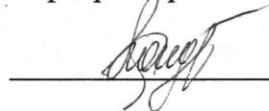
канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів



О.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій



Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування



Т.М. Степанова
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»



М.І.Калашніков
(ініціали, прізвище)

ДОДАТОК В. 2.

Акти дегустації продукції в ТОВ «Гудвіл-Інвест» м. Дніпро
(від 15.10.2015 р.)

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
В.М.Кузнецов

«15» жовтня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв,
розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету,
Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара,
Харківського державного університету харчування та торгівлі
м. Дніпропетровськ, Україна «15» жовтня 2015 р.

Присутні:

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»: директор Кузнецов В.М.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, володіють зниженою калорійністю, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв передбачає наступні етапи: приготування порошку яєчної шкаралупи (механічна кулінарна обробка яєць – промивання, знежирення, дезінфекція, промивання, овоскопування, видалення шкаралупи; видалення підшкаралупної оболонки під струменем води, проварювання яєчної шкаралупи, висушування в замкненому об'ємі, подрібнення на дисмембраторі), підготовка рецептурної суміші напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв, з'єднання складових, фасування, пакування, маркування, зберігання.

Представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу в якості напівфабрикатів високого ступеню готовності.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиті на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

Учасники дегустації зазначили, що представлені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв, як основа кулінарної продукції, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієві речовини. Розроблені напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

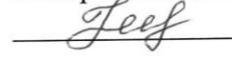
1. Відзначити високі органолептичні властивості напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв.
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.
3. Рекомендувати технологію напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

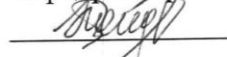
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, доцент
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олесь Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

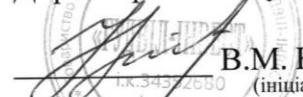
Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 **В.М. Кузнецов**
(ініціали, прізвище)



Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
В.М.Кузнецов

«15» жовтня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі
м. Дніпропетровськ, Україна «15» жовтня 2015 р.

Присутні:

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»: директор Кузнецов В.М.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, володіють зниженою калорійністю, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.

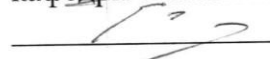
2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.

3. Рекомендувати технологію солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.

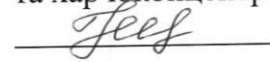
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

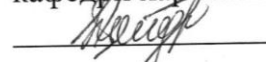
 Є.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, доцент
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 О.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 Н.В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 Т.М. Степанова

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 В.М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)



Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 В.М.Кузнецов

«15» жовтня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК Преміум» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі
 м. Дніпропетровськ, Україна «15» жовтня 2015 р.

Присутні:

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»: директор Кузнецов В.М.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, володіють зниженою калорійністю, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих –

вишневого, апельсинового, лимонного пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного.

2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.

3. Рекомендувати технологію солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.

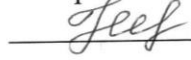
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

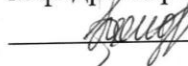
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, доцент
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеса Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н.В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
(ініціали, прізвище)

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 **В.М. Кузнецов**
(ініціали, прізвище)

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 В.М.Кузнецов
 «15» жовтня 2015 р.

АКТ

дегустації нової продукції – солодкі страви «ПіК Преміум новий» (вишневий, апельсиновий, лимонний), розроблені спеціалістами Сумського національного аграрного університету, Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара, Харківського державного університету харчування та торгівлі
 м. Дніпропетровськ, Україна «15» жовтня 2015 р.

Присутні:

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»: директор Кузнецов В.М.

Від ХДУХТ:

д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара:

к.т.н., доцент Кондратюк Н. В.

Від СНАУ:

ст. викл. Степанова Т.М.

На дегустацію представлена нова продукція:

На дегустацію представлені солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону.

Розробники: д.т.н., доцент Пивоваров Є.П., к.т.н., доцент Неклеса О.П., к.т.н., доцент Кондратюк Н. В., ст. викл. Степанова Т.М.

Розроблені продукти відповідають вимогам раціонального та лікувально-профілактичного харчування, оскільки мають високу харчову та біологічну цінність, володіють зниженою калорійністю, сприяють покращенню роботи травної системи та містять кальцій.

Технологія виробництва солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону передбачає наступні етапи: підготовка рецептурної суміші солодких страв, з'єднання складових, порціонування, оформлення страв, охолодження, реалізація.

Представлені страви можуть бути запропоновані для реалізації як у закладах ресторанного господарства, так і на підприємствах харчопереробного комплексу.

Економічна привабливість розробки полягає у використанні вітчизняної доступної сировини, вторинних ресурсів, експлуатації традиційного обладнання, зростаючому попиту на нову продукцію.

Комплекс вищенаведених споживчих характеристик спрямований на забезпечення значного ринкового попиту на розроблені страви.

Нові технології солодких страв ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону пройшли стадії дослідних і промислових розробок і можуть бути безпосередньо впроваджені у виробництво.

Учасники дегустації зазначили, що представлені солодкі страви відповідають концепції нового продукту, здатні збагатити харчові раціони людей на пектинові та кальцієвмісні речовини. Розроблені солодкі страви ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність, знижену калорійність.

За результатами дегустації комісія постановила:

1. Відзначити високі органолептичні властивості солодких ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону.

2. Відмітити оригінальність та новизну розробки та відповідність нової продукції інноваційній стратегії.

3. Рекомендувати технологію солодких страв ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону до впровадження в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчопереробного комплексу.

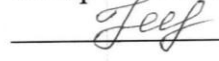
4. Виконати комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження представлених солодких страв у виробництво.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

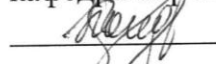
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, доцент
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеса Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

 **В.М. Кузнецов**
(ініціали, прізвище)

ДОДАТОК Г

Довідки про участь у виставках, ярмарках, конкурсах

ДОДАТОК Г.1.

Довідка про участь у виставці-дегустації наукових розробок ХДУХТ в рамках кулінарного та кондитерського мистецтва, присвяченої
Дню технолога (04.12.2014 р)

ДОВІДКА

**про участь у виставці-дегустації наукових розробок Харківського державного
університету харчування та торгівлі в рамках кулінарного та кондитерського
мистецтва, присвяченої Дню технолога
04 грудня 2014 р.**

На виставці було представлено такі експонати:

Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Суміш для виробництва морозива «Молочно-смородинова» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Напівфабрикат збивний кондитерський на основі рослинних олій.

Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Омельченко С.Б.

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».

Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.

«Аналог ікри чорної»;

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Суша суміш для збивання.

Розробники: Котляр О.В., Горальчук А.Б., Гринченко О.О.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Повітряно-горіховий напівфабрикат.

Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Товма Л.Ф.

Бісквіт «Сонечко» з використанням екструдованого кукурудзяного борошна.

Розробники: Чорна Н.В., Лісовська Т.О.

Десерт шоколадний «Фондант».

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Десерти Panna Cotta на вершках.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П., Гринченко Н.Г., Мороз О.В.

Напівфабрикат капсульованих рослинних олій.

Розробники: Пивоваров П.П., Неклеса О.П., Нагорний О.Ю., Коротаєва Є.О.

Желейний структурований виріб «ПіК» (з ароматом апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Напівфабрикат «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами «Ацидосфера»».

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Боляшкова В.Л.

- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
Кетчуп з кмином.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
Кетчуп з базиліком.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Ольховська В.С.
Напівфабрикат багатофункціонального призначення із гарбузу.
- Розробники: Беляєв М.І., Анохіна В.І., Дубініна А.А., Пархасєва Н.В., Максимець В.П.
Соус із солодкого жовтого перцю.
- Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
Соус із солодкого зеленого перцю.
- Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
Соус із солодкого червоного перцю.
- Розробники: Дубініна А.А., Летута Т.М., Кузяхметова А.А.
Огірки малосольні.
- Розробники: Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Білоус В.І.
Комбінований пакувальний матеріал для упакування фруктово-овочевих паст і соусів.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Опищенко В.М., Круглова О.С.
Редька маринована.
- Розробники: Черевко О.І., Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Гапонцева О.В.
Паста арахісово-молочна.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Паста арахісова молочно-шоколадна.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Арахіс смажений зі смако-ароматичними добавками «Куркума та часник», «Паприка та червоний перець», «Васабі та орегано».
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Арахісово-ляна олія з екстрактом часнику.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Арахісово-ляна олія з екстрактом плодів шипшини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Арахісово-ляна олія з екстрактом шавлії.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.
Арахісово-ляна олія з екстрактом листя чорної смородини.
- Розробники: Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О.

Організатор виставки
ректорат ХДУХТ

Ректор

Перший проректор

Проректор з наукової роботи

Проректор з науково-педагогічної роботи

Проректор з виховної роботи

Директор інституту ННХТБ



[Handwritten signatures of the officials listed to the right]

О. І. Черевко

Л. М. Янчева

В. М. Михайлов

А. Л. Фошан

Н. І. Єсінова

М. Л. Серік

ДОДАТОК Г.2.

Довідка про участь у виставці наукових розробок ХДУХТ, присвяченій Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді»
(02.04. 2015 р.)

ДОВІДКА

про участь у виставці наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі в рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів "Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді" та другого туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2014/2015 навчальному році з галузі науки «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції», яка проводилася в м. Харкові на базі ХДУХТ 2 квітня 2015 року.

На виставці було представлено такі експонати:

Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Суміш для виробництва морозива «Молочно-смородинова» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Напівфабрикат збивний кондитерський на основі рослинних олій.

Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Омельченко С.Б.

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лагідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лагідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».

Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.

«Аналог ікри чорної»;

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовый «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Суша суміш для збивання.

Розробники: Котляр О.В., Горальчук А.Б., Гринченко О.О.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Повітряно-горіховий напівфабрикат.

Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Товма Л.Ф.

Бісквіт «Сонечко» з використанням екструдованого кукурудзяного борошна

Напівфабрикат капсульованих рослинних олій.

Розробники: Пивоваров П.П., Неклеса О.П., Нагорний О.Ю., Коротаєва Є.О.

Желейний структурований виріб «ПіК» (з ароматом апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Напівфабрикат «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами «Ацидосфера»».

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Боляшкова В.Л.

- Десерт молочно-білковий «Насолода».
 Розробники: Дейниченко Г.В., Золотухіна І.В., Федак В.І.
 Пристрій для стерилізації м'ясної сировини.
 Розробники: Постнов Г.М., Нечипоренко Д.А.
 Майонез «Еламінівий».
 Розробники: Дейниченко Г.В., Войцицька А.Д., Колісниченко Т.О.
 Соус емульсійний з фукусом.
 Розробники: Дейниченко Г.В., Войцицька А.Д., Колісниченко Т.О.
 Соус «Дари моря».
 Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.
 Соус «Севастопольський».
 Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.
 Майонез «Чорноморський».
 Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.
 Апарат для соління риби.
 Розробники: Постнов Г.М., Яковлев О.В.
 Апарат для очищення гарбуза.
 Розробники: Афукова Н.О., Горєлков Д.В., Дмитревський Д.В., Шевченко І.В.
 Апарат для очищення часнику
 Розробники: Дейниченко Г.В., Терешкін О.Г., Горєлков Д.В., Мельник К.Г.
 Апарат для очищення цибулі ріпчастої.
 Розробники: Постнов Г.М., Терешкін О.Г., Горєлков Д.В., Дмитревський Д.В., Василюк І.В.

Ректор

О. І. Червко

Проректор з наукової роботи

В. М. Михайлов

Директор інституту ННХТБ

М. Л. Серік

Декан факультету ОТС

Л.К. Карпенко

Декан факультету ТТП

А.М. Одарченко

Провідний інженер ОІР

П.В.Іванніков



ДОДАТОК Г.3

Довідка про участь у виставці наукових розробок ХДУХТ в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (14.04.2015 р.)

ДОВІДКА

про представлення зразків наукових розробок Харківського державного університету харчування та торгівлі у виставці наукових розробок, що проводилась в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» в м. Харкові на базі ХДУХТ 14 квітня 2015 року

На виставці було представлено:

Десертна продукція з використанням капсульованих плодово-ягідних наповнювачів.

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Мостепанюк О.С.

«Напівфабрикат соус томатний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус майонезний капсульний «Провансаль»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

«Напівфабрикат соус гірчичний капсульний «Лягідний»».

Розробники: Пивоваров П.П., Пивоваров Є.П., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Коротаєва Є.О.

Напівфабрикат гранульований «Солодка насолода».

Розробники: Мороз О.В., Пивоваров Є.П., Пивоваров П.П.

«Аналог ікри чорної»;

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Рябець О.Ю., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П.

Десерт фруктовий «Яблучно-вишневий Калейдоскоп», «Десерт з полуницею».

Розробники: Гринченко О.О., Пивоваров Є.П., Мостепанюк О.С.

Суміш для виробництва морозива «Сорбет полуничний» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Суміш для виробництва морозива «Молочно-смородинова» на основі декальцинованого молока та плодово-ягідної сировини.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Десертна продукція на основі молочної сировини з регульованим сольовим складом.

Розробники: Пивоваров П.П., Гринченко Н.Г., Плотнікова Р.В.

Напівфабрикат збивний кондитерський на основі рослинних олій.

Розробники: Гринченко О.О., Горальчук А.Б., Омельченко С.Б.

Суша суміш для збивання.

Розробники: Котляр О.В., Горальчук А.Б., Гринченко О.О.

Наповнювач капсульний «Чорна смородина», «Кава», «Квітковий мед».

Розробники: Пивоваров Є.П., Тютюкова Д.О., Мостепанюк О.С., Неклеса О.П.

Продукт ікорний пастеризований «Преміум», «Делікатесний», «Класичний».

Розробники: Пивоваров Є.П., Гринченко О.О., Нагорний О.Ю., Неклеса О.П., Мороз О.В., Тютюкова Д.О.

Соус молочний солодкий з використанням загущувачу полісахаридної природи «Вершковий», «Шоколадний», «Горіховий».

Розробники: Троций Т.В., Кобилинська Н.В.

Топінг «Ягідний», «Вишневий».

Розробники: Колеснікова М.Б., Андрєєва С.С.

Желейний структурований виріб «ПіК» (з ароматом апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Напівфабрикат «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами «Ацидосфера»».

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Большакова В.Л.

Десерти з використанням молочно-білкового напівфабрикату «Насолода» в асортименті.

Розробники: Дейниченко Г. В., Золотухіна І. В., Федак В. І., Федак Н. В.

Добавка диетическая «Кардионол».

Розробники: Христоферзин Г.С., Федак Н.В., Дубинец Е.А.

Антипригарна суміш для змащування форм для випічки на основі високоолеїнової соняшникової олії.

Розробники: Федак Н.В., Діхтярь А.М.

- Розробники: Дейниченко Г.В., Золотухіна І.В., Федак В.І.*
Крем молочно-білковий «Зайка».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Золотухіна І.В., Сефіханова К.А.*
Десерт молочно-білковий «Насолода».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Золотухіна І.В., Федак В.І.*
Запіканка «Перлина моря».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Івашина Л.Л., Колісниченко Т.О., Деркач Т.М.*
Запіканка «Тиха хвиля».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Івашина Л.Л., Колісниченко Т.О.*
Пшенично-житня булочка «Луганська».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Крамаренко Д.П., Кіреєва О.І.*
Майонез «Еламінівий».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Войцицька А.Д., Колісниченко Т.О.*
Майонез «Чорноморський».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.*
Соус «Севастопольський».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.*
Соус «Дари моря».
- Розробники: Дейниченко Г.В., Галяпа І.М., Крамаренко Д.П.*
Соус емульсійний з фукусом.
- Розробники: Дейниченко Г.В., Войцицька А.Д., Колісниченко Т.О.*

Ректор

Проректор з наукової роботи



О. І. Черевко

В. М. Михайлов

ДОДАТОК Г.4

Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках українсько-польського проекту «Наукові пікніки в Україні» (22.04.2015 р.)

ДОВІДКА

про участь Харківського державного університету харчування та торгівлі у виставці наукових розробок в масштабах соціального заходу по популяризації науки для дітей і молоді «Наукові пікніки» в м. Харкові, що відбувся 22 квітня 2015 року, організованого україно-польським проектом «Наукові пікніки в Україні», Харківським міським громадським об'єднанням «Центр розвитку громад», Департаментом у справах сім'ї, молоді та спорту Харківської міської ради та Харківським міським центром дозвілля молоді

На виставці було представлено:

Варильно-жарильний апарат ВЖА-0,03М

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Бабкіна І.В.

Роздільний концентрат на основі яблучного соку та яблучних вичавок.

Розробники: Михайлов В.М., Маяк В.І., Маяк О.А., Сардаров А.М.

Цукати: “Морква”, “Слива”, “Інжир”, “Полуниця”, “Виноград”, “Абрикос”, “Малина”.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Маяк В.І.

Пастоподібні концентрати напоїв: “Абрикосовий”, “Айвовий”, “Чорносмородиновий”, “Мрія”, “Апельсиновий”, “Мандариновий”, “Виноградний”, “Гарбузовий”, “Морквяний”, “Яблуневий”.

Розробники: Черевко О.І., Маяк В.І., Маяк О.А.

Технологія виробництва плодовоовочевих соусів з використанням пряноароматичної сировини.

Розробники: Черевко О.І., Карпенко Л.К.

Технологія виробництва овочевих напівфабрикатів з використанням пряноароматичної сировини.

Розробники: Черевко О.І., Карпенко Л.К.

Пристрій для смаження січених виробів ПССВ-0,2.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Ляшенко Б.В.

Пристрій комбінованого смаження з електроконтактним нагріванням ПКС-0,18.

Розробники: Черевко О.І., Михайлов В.М., Шевченко А.О., Дьяков О.Г.

Багатофункціональний пристрій теплової обробки харчових продуктів ПТО-0,1.

Розробники: Михайлов В.М., Бабкіна І.В., Шевченко А.О., Дьяков О.Г.

Желейний структурований виріб «ПіК» (з ароматом апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Напівфабрикат «Продукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами «Ацидосфера»».

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Большакова В.Л.

Десерти з використанням молочно-білкового напівфабрикату «Насолода» в асортименті.

Розробники: Дейниченко Г. В., Золотухіна І. В., Федак В. І., Федак Н. В.

Добавка диетическая «Кардионол».

Розробники: Христоферзин Г.С., Федак Н.В., Дубинец Е.А.

Антипригарна суміш для змащування форм для випічки на основі високоолеїнової соняшникової олії.

Розробники: Федак Н.В., Діхтярь А.М.

Еклери з використанням олії високоолеїнового типу.

Розробники: Федак Н.В., Діхтярь А.М.

Снеки смажені у фритюрі з використанням олії високоолеїнового типу.

Розробники: Федак Н.В., Діхтярь А.М.

Добавка диетическая «Катрамед».

Розробники: Христоферзин Г.С., Федак Н.В., Дубинец Е.А.

Керамічний горщик для квітів «Здоров'ячок».
 Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В., Іоффе Н.А.
 Суміш для зберігання зрізаних квітів.
 Розробники: Сорокіна С.В., Стрикова Н.О.
 Суміш добрив для стимулювання росту та збільшення декоративності квіткової продукції «Зелена краса».
 Розробники: Черевко О.І., Сорокіна С.В.
 Зефір з йодом «Морський Бриз», «Вітамінний».
 Розробники: Черевко О.І., Дюкарева Г.І., Білецька Я.О.
 Зефір «Насолода».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
 Пастила «Екзотика».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
 Пастила «Смакота».
 Розробники: Дюкарева Г.І., Дейниченко Г.В., Соколовська О.О.
 Цукати з моркви та гарбузу.
 Розробники: Захаренко В.О., Непочатих Т.А.
 Гірки настоянки зі зниженим токсичним ефектом «Red Light», «Green Light», «Orange Light».
 Розробники: Головка М.П., Пенкіна Н.М., Колесник В.В.
 Біологічно активна добавка «Сивоселен Плюс».
 Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Біологічно активна добавка «Неоселен».
 Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Майонез «Селеновий».
 Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Кетчуп «Селеновий».
 Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.
 Гірчиця «Селенова».
 Розробники: Черевко О.І., Головка М.П., Применко В.Г., Головка Т.М.

Директор Харківського міського центру
 дозвілля молоді

Ректор ХДУХТ

Проректор з наукових робіт



А. Леонова

О. І. Черевко

В. М. Михайлов

ДОДАТОК Г.5

Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках першої спеціалізованої виставки-ярмарку «Життя в стилі Еко-Сумщина 2015» (05.09.2015 р.)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Сумського НАУ
В.А. Ладика



АКТ

дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках першої спеціалізованої виставки-ярмарки «Життя в стилі Еко-Сумщина 2015»

м. Суми, 05.09.2015 р.

5 вересня 2015 р. на базі Сумського національного аграрного університету вперше відбулася спеціалізована виставка-ярмарка «Життя в стилі Еко-Сумщина 2015», яка була організована спільно з Департаментом агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації за участю керівника апарату Сумської обласної державної адміністрації Сухоноса О.В., заступника голови Сумської обласної ради Лаврик В.І. В рамках заходу кафедраю технології харчування було представлено нову розроблену харчову продукцію та проведено її дегустацію.

Присутні:

Представники кафедри технології харчування СНАУ: д.т.н., проф. Перцевой Ф.В., к.т.н., проф. Шильман Л.З., к.т.н., доц. Обозна М.В., к.т.н., доц. Бідюк Д.О., к.т.н., доц. Лобачова Н.Л., к.т.н., доц. Дмитрієвич Л.Р., ст. викл. Маренкова Т.І., ст. викл. Степанова Т.М.

Технологія нової продукції, що представлена, передбачає інноваційні підходи до раціонального використання сировини, функціональних властивостей її складових, розширення існуючого асортименту, надання лікувально-профілактичної спрямованості, заданих високих органолептичних показників, харчової та біологічної цінності.

На дегустаційну нараду представлено наступні зразки харчової продукції:

1. Безглютенові хлібобулочні вироби.

Хліб «Гурман» – з суміші безглютенового борошна (70% кукурудзяного борошна, 30% рисового).

Розробники: Шаніна О.М., Лобачова Н.Л.

Хліб «Здоров'я» – з суміші безглютенового борошна (30% кукурудзяного, 30% рисового, 40% гречаного).

Розробники: Шаніна О.М., Лобачова Н.Л.

Булочки «Дитяча посмішка» – на основі кукурудзяного борошна.

Розробники: Шаніна О.М., Лобачова Н.Л.

Безглютенові хлібобулочні вироби рекомендовано для профілактичного, оздоровчого, лікувального (зокрема, хворим на целиацію) харчування різних вікових груп населення. Вироби відрізняються від традиційних підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також зовнішнім виглядом, смаком та ароматом, за рахунок використання безглютенової борошняної сировини.

2. Термостійка молоковмісна начинка заморожена з концентратом насіння кунжуту «Букет».

Розробники: Обозна М.В., Любенко Г.Д., Шильман Л.З., Перцевой Ф.В.

Круасан із термостійкою молоковою начинкою з концентратом насіння кунжуту «Букет».

Розробники: Обозна М.В., Любенко Г.Д., Шильман Л.З., Перцевой Ф.В.

Представлена термостійка молокова начинка заморожена з концентратом насіння кунжуту являє собою нешкідливий продукт із новими органолептичними властивостями, високою біологічною та харчовою цінністю, сталістю якісних характеристик за умов встановленого терміну зберігання за традиційних умов, а також у замороженому стані. Розроблена начинка має невисоку собівартість і може використовуватись як самостійний продукт або у виробництві кондитерських і кулінарних виробів.

3. Вафельні вироби «Деметра».

Розробники: Обозна М.В., Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В.

Особливістю представлених вафельних виробів є використання у їх складі їх начинки концентрату ядер волоського горіху. Залучення концентрату забезпечує розширення асортименту, отримання готового продукту з підвищеною харчовою та біологічною цінністю за рахунок високого вмісту білка, збалансованого за амінокислотним складом, регульованим вмістом поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин.

Використання запропонованого концентрату позитивно впливає на органолептичні показники начинок (змінює колір, смак і аромат), сприяє збереженню хрусткості вафель та подовженню терміну зберігання за рахунок зв'язування вологи.

4. Желейні вироби.

Желе «Насолода» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Гурський П.В.

Мармелад желейний формовий «Весняний мотив» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Гурський П.В.

Желейні вироби рекомендовано для харчування різних вікових груп населення. Запропоновані вироби відрізняються від традиційних високими органолептичними показниками, зменшеною витратою гелеутворювача, низькою собівартістю та регульованими структурно-механічними показниками.

5. Напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв.

Желейний виріб «ПіК» (зі смаком апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желейний виріб «ПіК» Преміум (вишневий, апельсиновий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желейний виріб «ПіК» Преміум новий (вишневий, апельсиновий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

До складу напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв входить пектин низькоетерифікований амідований, порошок ячної шкаралупи ультрадрібного помелу, цукор, кислота лимонна у визначених співвідношеннях.

Особливістю желейних виробів «ПіК» зі смаком апельсину, вишні, лимону є використання напівфабрикату драглеутворюючого та сухих концентрованих

соків (вишневого, апельсинового, лимонного відповідно).

Особливістю желейних виробів «ПіК» Преміум є використання напівфабрикату драглеутворюючого (без кислоти) та рідких концентрованих соків (вишневого, апельсинового, лимонного відповідно).

Особливістю желейних виробів «ПіК» Преміум нових є використання напівфабрикату драглеутворюючого (без кислоти) та натуральної плодово-ягідної сировини (вишні, апельсину, лимону відповідно).

Дані напівфабрикати дозволяють отримати принципово нову групу желейних виробів із оздоровчим ефектом за рахунок зниженої калорійності, джерела харчових волокон (пектин) та вільних йонів кальцію (порошок яєчної шкаралупи).

6. Желейні вироби.

Желе «Капрезе» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Мармелад «Апасіоната» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представлених желейних виробів є низька собівартість, високі органолептичні показники, покращені структурно-механічні властивості.

В результаті обміну враженнями дегустаційна нарада постановила:

1. Відзначити гарні органолептичні властивості та поживну цінність зразків розробленої продукції, що можуть бути віднесені до високоякісних продуктів харчування.

2. Відмітити, що розроблена продукція є конкурентоспроможною, має високі поживні властивості та доступну ціну.

3. Відзначити, що представлена продукція дозволить розширити існуючий асортимент, що обумовлює значну практичну зацікавленість.

4. Рекомендувати представлену продукцію до впровадження.

Представники Сумського національного аграрного університету:

д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.

к.т.н., проф. Шильман Л.З.

к.т.н., доц. Обозна М.В.

к.т.н., доц. Бідюк Д.О.

к.т.н., доц. Лобачова Н.Л.

к.т.н., доц. Димитрієвич Л.Р.

ст. викл. Маренкова Т.І.

ст. викл. Степанова Т.М.

ДОДАТОК Г.6

Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках першої спеціалізованої виставки-ярмарку «Життя в стилі Еко-Сумщина 2016» (10.09.2016 р.)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Сумського НАУ
В.І. Ладика

АКТ
дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках
першої спеціалізованої виставки-ярмарки
«Життя в стилі Еко-Сумщина 2016»

м. Суми, 10.09.2016 р.

Сумська обласна державна адміністрація разом із Сумським національним аграрним університетом 10 вересня організували та провели на території СНАУ виставку-продаж «Продукти для здорового життя». Урочисте відкриття відбулося за участі першого заступника голови Сумської обласної державної адміністрації Олександра Марченка, заступника голови Сумської ОДА Миколи Подопригори, директора Сумської торгово-промислової палати Костянтина Макаренка, директора Департаменту агропромислового розвитку Сумської ОДА Петра Турчина та голови Аграрного союзу Олексія Картавого.

В рамках заходу кафедрою технології харчування було представлено нову розроблену харчову продукцію та проведено її дегустацію.

Присутні:

Представники кафедри технології харчування СНАУ: д.т.н., проф. Перцевої Ф.В., к.т.н., проф. Шильман Л.З., к.т.н., доц. Обозна М.В., к.т.н., доц. Бідюк Д.О., к.т.н., доц. Лобачова Н.Л., к.т.н., доц. Мельник О.Ю., ст. викл. Маренкова Т.І., ст. викл. Степанова Т.М., ст. лаборант Кошель О.Ю.

Технологія нової продукції, що представлена, передбачає інноваційні підходи до раціонального використання сировини, функціональних властивостей її складових, розширення існуючого асортименту, надання заданих високих органолептичних показників, харчової та біологічної цінності.

На дегустаційну нараду представлено наступні зразки харчової продукції:

1. Желейні вироби.

Желе «Капрезе» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Яцун М.І., Перцевої Ф.В., Шильман Л.З.

Мармелад «Апасіоната» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Яцун М.І., Перцевої Ф.В.

Особливістю представлених желейних виробів є високі органолептичні показники, покращені структурно-механічні властивості та низька собівартість.

Желе «Яблучне» – на основі фуцелларану.

Розробники: Душенюк Д.К., Бідюк Д.О., Петрина А.В., Перцевої Ф.В.

Мармелад «Муза» – на основі фуцелларану.

Розробники: Душенюк Д.К., Бідюк Д.О., Петрина А.В., Перцевої Ф.В.

Особливістю представлених желейних виробів є високі споживчі властивості та гарні органолептичні показники.

2. Термостійка молоковомісна начинка з концентратом насіння кунжуту «Букет».

Термостійка молоковомісна начинка з концентратом насіння кунжуту «Букет» (готовий виріб, який можна застосовувати в якості наповнювача).

Розробники: Любенко Г.Д., Обозна М.В., Перцевої Ф.В., Кохана Ю.В.

Мафіни, фаршировані термостійкою молоковомісною начинкою з концентратом насіння кунжуту «Букет».

Розробники: Любенко Г.Д., Обозна М.В., Перцевой Ф.В., Кохана Ю.В.

Розроблена нова рецептура та технологія термостійкої начинки з комбінованим складом, термостійкість якої зумовлена сумісним використанням низки властивостей пектину та крохмалю, висока харчова та біологічна цінність – уведенням до рецептурного складу концентрату насіння кунжуту, а довготривалість зберігання – використанням заморожування. Особливість запропонованої начинки в тому, що вона відрізняється високою біологічною цінністю внаслідок комбінування тваринно-рослинних інгредієнтів і високими термостійкими властивостями. Розробка має невисоку собівартість та може використовуватись як самостійний продукт або у виробництві кондитерських і кулінарних виробів, як наповнювач.

3. Вафельні вироби «Деметра» із фруктовою та жирОВОЮ начинкою.

Розробники: Кошель О.Ю., Павлюченко О.В. Авхачова М.О., Обозна М.В., Перцевой Ф.В.

Застосовано комбінування рослинних і тваринних компонентів в начинках – жировій та фруктової. Внаслідок такого технологічного прийому запропоновані вироби характеризується не лише високими поживними якостями, а й необхідними структурно-механічними та фізичними властивостями та подовженим терміном придатності. Використання в якості інноваційних інгредієнтів концентрату ядра волоського горіха, концентрату ядра фісташки та концентрату ядра арахісу впливає на органолептичні якості начинок (змінює колір, надає властивий даним горіхам смак і аромат) зі збереженням високих споживчих властивостей, сприяє збереженню хрусткості вафельних вирбів, а також подовженню терміну їх зберігання за рахунок зв'язування та утримання вологи.

4. Желейні вироби.

Желе «Насолода» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Перцевой Ф.В.

Мармелад желейний формовий «Весняний мотив» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Бідюк Д.О.

Желейні вироби рекомендовано для харчування різних вікових груп населення. Запропоновані вироби відрізняються від традиційних високими органолептичними показниками, зменшеною витратою гелеутворювача, низькою собівартістю та регульованими структурно-механічними показниками.

5 Напівфабрикати желуючі для солодких страв.

Желе «ПіК» (апельсиновий, вишневий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желе «ПіК Преміум» (апельсиновий, вишневий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желе «ПіК Преміум Фреш» (апельсиновий, вишневий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

До складу напівфабрикатів желуючих для солодких страв входить пектин низькоетерифікований амідований, порошок ячної шкаралупи ультрадрібного помелу, цукор, кислота лимонна у визначених співвідношеннях.

Особливістю желе «ПіК» апельсинового, вишневого, лимонного є використання напівфабрикату желуючого та сухих концентратів соків (апельсинового, вишневого, лимонного відповідно).

Особливістю желе «ПіК Преміум» є використання напівфабрикату желуючого (без кислоти) та рідких концентратів соків (вишневого, апельсинового, лимонного відповідно).

Особливістю желе «ПіК Преміум Фреш» є використання напівфабрикату желуючого (без кислоти) та натуральної плодово-ягідної сировини (апельсину,

вишні, лимону відповідно).

Дані напівфабрикати дозволяють отримати принципово нову групу желейних виробів із оздоровчим ефектом за рахунок зниженої калорійності, джерела харчових волокон (пектин) та вільних йонів кальцію (порошок ячної шкаралупи).

6. Пролукти капсульовані.

Пролукт капсульований з пробіотичними мікроорганізмами (ацидофільна паличка)

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Большакова В.Л.

Пролукт капсульований з ацидофільною паличкою рекомендовано для харчування різних вікових груп населення (віл 5 років). Запропоновані вироби мають високий рівень інновацій, високу харчову та біологічну цінність, імуномодулюючу активність. Порівняно з традиційними технологіями ацидофільних продуктів, розробка має тривалі терміни зберігання.

7. Сололки страви.

Крем рисовий з капсульованими пробіотичними мікроорганізмами

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Большакова В.Л.

Солодка страва має оздоровчо-профілактичний ефект та може бути рекомендована для харчування різних вікових груп населення. Запропонований продукт відрізняється від традиційних аналогів високою харчовою та біологічною цінністю, вмістом активних пробіотичних мікроорганізмів (ацидофільної палички) та має терміни зберігання триваліші, ніж існуючі для продуктів із вмістом ацидофільної палички.

В результаті обміну враженнями дегустаційна нарада постановила:

1. Відзначити гарні органолептичні властивості та поживну цінність зразків розробленої продукції, що можуть бути віднесені до високоякісних продуктів харчування.
2. Відмітити, що розроблена продукція є конкурентоспроможною, має високі поживні властивості та доступну ціну.
3. Відзначити, що представлена продукція дозволить розширити існуючий асортимент, що обумовлює значну практичну зацікавленість.
4. Рекомендувати представлену продукцію до впровадження.

Представники Сумського національного аграрного університету:

д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.

к.т.н., проф. Шильман Л.З.

к.т.н., доц. Обозна М.В.

к.т.н., доц. Бідюк Д.О.

к.т.н., доц. Лобачова Н.Л.

к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

ст. викл. Маренкова Т.І.

ст. викл. Степанова Т.М.

ст. лаборант Кошель О.Ю.

ДОДАТОК Г.7

Довідка про участь у виставці наукових розробок в рамках заходу «АГРО-
ДЕНЬ - 2016» (17.09.2016 р.)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова Ради Асоціації
О.О. Картавий

АКТ

**дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках
заходу «АГРОДЕНЬ - 2016»**

м. Суми, 17.09.2016 р.

17 вересня 2016 р. Спілкою аграрних підприємств Сумської області було організовано проведення заходу «АГРОДЕНЬ - 2016».

В рамках заходу кафедрою технології харчування було представлено нову розроблену харчову продукцію та проведено її дегустацію.

Присутні:

Представники факультету харчових технологій СНАУ: д.т.н., проф. Перцевой Ф.В., к.т.н., проф. Шильман Л.З., к.т.н., доц. Болгова Н.В., к.т.н., доц. Обозна М.В., к.т.н., доц. Бідюк Д.О., к.т.н., доц. Лобачова Н.Л., к.т.н., доц. Мельник О.Ю., ст. викл. Маренкова Т.І., ст. лаборант Кошель О.Ю.

Продукція, що представлена, передбачає нові технологічні інноваційні підходи до раціонального використання сировини, функціональних властивостей її складових, надання продукції заданих високих органолептичних показників, харчової та біологічної цінності, а також розширення існуючого асортименту, подовження терміну придатності, зниження собівартості.

На дегустаційну нараду представлено наступні зразки харчової продукції:

1. Желейні вироби.

Желе «Насолода» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Перцевой Ф.В.

Мармелад желейний формовий «Весняний мотив» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Бідюк Д.О.

Желейні вироби рекомендовано для харчування різних вікових груп населення. Запропоновані вироби відрізняються від традиційних високими органолептичними показниками, зменшеною витратою гелеутворювача, низькою собівартістю та регульованими структурно-механічними показниками.

2. Желейні вироби.

Желе «Капрезе» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Яцун М.І.

Мармелад «Апасіоната» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Яцун М.І.

Особливістю представлених желейних виробів є високі органолептичні показники, покращені структурно-механічні властивості та низька собівартість.

Желе «Яблучне» – на основі фуцелларану.

Розробники: Душенко Д.К., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Петрина А.В.

Мармелад «Муза» – на основі фуцелларану.

Розробники: Душенко Д.К., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Петрина А.В.

Особливістю представлених желейних виробів є високі споживчі властивості та гарні органолептичні показники.

Круасан із термостійкою молоковою начинкою з концентратом насіння кунжуту «Букет».

Розробники: Обозна М.В., Любенко Г.Д., Шильман Л.З., Перцевой Ф.В.

Представлена термостійка молокова начинка заморожена з концентратом насіння кунжуту являє собою нешкідливий продукт із новими органолептичними властивостями, високою біологічною та харчовою цінністю, сталістю якісних характеристик за умов встановленого терміну зберігання за традиційних умов, а також у замороженому стані. Розроблена начинка має невисоку собівартість і може використовуватись як самостійний продукт або у виробництві кондитерських і кулінарних виробів.

3. Вафельні вироби «Деметра».

Розробники: Обозна М.В., Кошель О.Ю., Перцевой Ф.В.

Особливістю представлених вафельних виробів є використання у їх складі їх начинки концентрату ядер волоського горіху. Залучення концентрату забезпечує розширення асортименту, отримання готового продукту з підвищеною харчовою та біологічною цінністю за рахунок високого вмісту білка, збалансованого за амінокислотним складом, регульованим вмістом поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин.

Використання запропонованого концентрату позитивно впливає на органолептичні показники начинок (змінює колір, смак і аромат), сприяє збереженню хрусткості вафель та подовженню терміну зберігання за рахунок зв'язування вологи.

4. Желейні вироби.

Желе «Насолода» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Гурський П.В.

Мармелад желейний формовий «Весняний мотив» – на основі каппа-карагінану.

Розробники: Маренкова Т.І., Гурський П.В.

Желейні вироби рекомендовано для харчування різних вікових груп населення. Запропоновані вироби відрізняються від традиційних високими органолептичними показниками, зменшеною витратою гелеутворювача, низькою собівартістю та регульованими структурно-механічними показниками.

5. Напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв.

Желейний виріб «ПіК» (зі смаком апельсину, вишні, лимону).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желейний виріб «ПіК» Преміум (вишневий, апельсиновий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

Желейний виріб «ПіК» Преміум новий (вишневий, апельсиновий, лимонний).

Розробники: Пивоваров Є.П., Кондратюк Н.В., Степанова Т.М.

До складу напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв входить пектин низькоетерифікований амідований, порошок ячної шкаралупи ультрадрібного помелу, цукор, кислота лимонна у визначених співвідношеннях.

Особливістю желейних виробів «ПіК» зі смаком апельсину, вишні, лимону є використання напівфабрикату драглеутворюючого та сухих концентрованих

соків (вишневого, апельсинового, лимонного відповідно).

Особливістю желейних виробів «ПіК» Преміум є використання напівфабрикату драглеутворюючого (без кислоти) та рідких концентрованих соків (вишневого, апельсинового, лимонного відповідно).

Особливістю желейних виробів «ПіК» Преміум нових є використання напівфабрикату драглеутворюючого (без кислоти) та натуральної плодово-ягідної сировини (вишні, апельсину, лимону відповідно).

Дані напівфабрикати дозволяють отримати принципово нову групу желейних виробів із оздоровчим ефектом за рахунок зниженої калорійності, джерела харчових волокон (пектин) та вільних йонів кальцію (порошок яєчної шкаралупи).

6. Желейні вироби.

Желе «Капрезе» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Мармелад «Апасіоната» – на основі агару.

Розробники: Овсяннікова Л.Г., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представлених желейних виробів є низька собівартість, високі органолептичні показники, покращені структурно-механічні властивості.

В результаті обміну враженнями дегустаційна нарада постановила:

1. Відзначити гарні органолептичні властивості та поживну цінність зразків розробленої продукції, що можуть бути віднесені до високоякісних продуктів харчування.
2. Відмітити, що розроблена продукція є конкурентоспроможною, має високі поживні властивості та доступну ціну.
3. Відзначити, що представлена продукція дозволить розширити існуючий асортимент, що обумовлює значну практичну зацікавленість.
4. Рекомендувати представлену продукцію до впровадження.

Представники Сумського національного аграрного університету:

д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.

к.т.н., проф. Шильман Л.З.

к.т.н., доц. Обозна М.В.

к.т.н., доц. Бідюк Д.О.

к.т.н., доц. Лобачова Н.Л.

к.т.н., доц. Димитриєвич Л.Р.

ст. викл. Маренкова Т.І.

ст. викл. Степанова Т.М.

ДОДАТОК Д
Акти впровадження розробок

ДОДАТОК Д.1

Акт впровадження науково-дослідної роботи ПП «Синтез» (від 30.09.2015 р)

Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

В.І. Карплюк
(підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

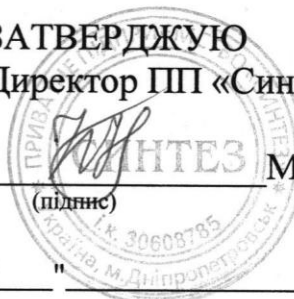


ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ПП «Синтез»

М.І. Калашніков
(підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.



А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ПП «Синтез»

(найменування організації)

директор М. І. Калашніков

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт ДНУ ім. Олеся Гончара за темою «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В., здобувач – старший викладач кафедри технології харчування СНАУ Степанова Т.М., № 0113U0042

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі технології харчування СНАУ, технології харчування ХДУХТ та харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара

вартість -

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з III кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені ПП «Синтез»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ПП «Синтез»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи -

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний - тис. грн. -

(від впровадження в проект)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів - грн./грн.

9. Обсяг впровадження напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв – 5 кг.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблено нову продукцію, що може бути використана як напівфабрикат високого ступеню готовності в закладах ресторанного
(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, господарства та на підприємствах харчової промисловості.

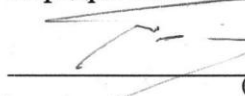
науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
 кафедри технології харчування

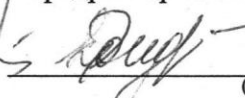
 **С.П. Пивоваров**
 (ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
 кафедри технології хліба,
 кондитерських та макаронних виробів
 та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
 (ініціали, прізвище)

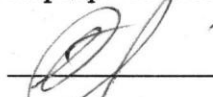
Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
 кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
 (ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
 кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
 (ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»

 **М.І.Калашніков**
 (ініціали, прізвище)



Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

(підпис)

В.І. Карплук

(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ПП «Синтез»

(підпис)

М.І. Калашніков

(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.



А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ПП «Синтез»

(найменування організації)

директор М. І. Калашніков

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт ДНУ ім. Олеся Гончара за темою «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В., здобувач – старший викладач кафедри технології харчування СНАУ Степанова Т.М., № 0113U0042

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі технології харчування СНАУ, технології харчування ХДУХТ та харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара

вартістю -

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з III кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені ПП «Синтез»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ПП «Синтез»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи -

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний - тис. грн. -

(від впровадження в проект)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів - грн./грн.

9. Обсяг впровадження солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного – 5 кг.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління,

науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

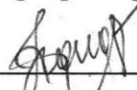
 **С.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

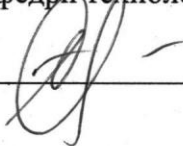
Від ДНУ ім. Олесь Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

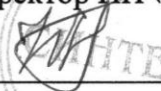
Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»

 **М.І.Калашніков**
(ініціали, прізвище)



Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи


 В.І. Карплюк
 (підпис) (ініціали, прізвище)

"

2015 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ПП «Синтез»



(підпис)

М.І. Калашніков

(ініціали, прізвище)

"

"

2015 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ПП «Синтез»

(найменування організації)

директор М. І. Калашніков

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт ДНУ ім. Олеся Гончара за темою «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник к.т.н. доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В., здобувач – старший викладач кафедри технології харчування СНАУ Степанова Т.М., № 0113U0042

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі технології харчування СНАУ, технології харчування ХДУХТ та харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара

вартість

-

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з III кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені

ПП «Синтез»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ПП «Синтез»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний

-

тис. грн.

-

(від впровадження в проект)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів - грн./грн.

9. Обсяг впровадження солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного – 5 кг.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління,

науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

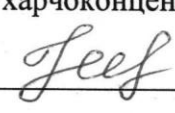
Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

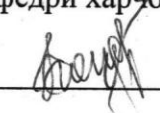
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

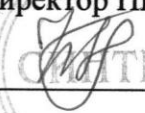
Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»

 **М.І.Калашніков**
(ініціали, прізвище)


Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

В.І. Карплюк
(підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ПП «Синтез»

М.І. Калашніков
(підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ПП «Синтез»

(найменування організації)

директор М. І. Калашніков

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт ДНУ ім. Олеся Гончара за темою «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В., здобувач – старший викладач кафедри технології харчування СНАУ Степанова Т.М., № 0113U0042

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі технології харчування СНАУ, технології харчування ХДУХТ та харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара

вартістю -

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з III кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені ПП «Синтез»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ПП «Синтез»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи -

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний - тис. грн. -

(від впровадження в проект)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів - грн./грн.

9. Обсяг впровадження солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону – 5 кг .

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління,

науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування

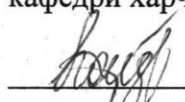
 **Є.П. Пивоваров**
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів

 **О.П. Неклеса**
(ініціали, прізвище)

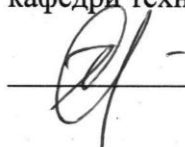
Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій

 **Н. В. Кондратюк**
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування

 **Т.М. Степанова**
(ініціали, прізвище)

Від ПП «Синтез»:

Директор ПП «Синтез»



М.І.Калашніков
(ініціали, прізвище)

ДОВІДКА

щодо соціального ефекту від впровадження результатів науково-дослідної роботи за темою «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, к.т.н. Н.В. Кондратюк, здобувач – ст. викладач кафедри технології харчування СНАУ Т.М. Степанова від «30» вересня 2015 року згідно плану наукових досліджень ДНУ ім. Олеся Гончара кафедри харчових технологій (№ 0113U0042)

Соціальний ефект від виконання науково-дослідної роботи «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» полягає у розробці технології напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв на основі пектину низькоетерифікованого амідованого та кальцієвмісних речовин, отриманих із порошку яєчної шкаралупи ультрадрібного помелу, рекомендованих в якості напівфабрикату для виробництва солодких страв із драглистою структурою в закладах ресторанного господарства і підприємствах харчової промисловості, що значно розширить асортимент готової продукції, збагатить харчові раціони людей на пектинові речовини та кальцій.

Напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв та харчова продукція на їх основі є економічно доступними для широких верств населення з різним рівнем доходу, можуть бути використані у закладах ресторанного господарства та підприємств харчової промисловості у якості напівфабрикатів високого ступеню готовності та готових страв із підвищеною біологічною та харчовою цінністю, зниженою калорійністю.

Директор ПП «Синтез»
Калашніков М.І.



ДОДАТОК Д.2

Акт впровадження науково-дослідної роботи ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(від 15.10.2015 р)

Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи


(підпис) В.І. Карпюк
(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»


(підпис) В.М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування організації)

директор В. М. Кузнецов

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт кафедри харчових технологій хімічного факультету ДНУ ім. Олеся Гончара за держбюджетною темою № 0113U0042 та у межах дисертаційної роботи здобувача Степанової Т.М. (науковий керівник – к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В.). Тема: «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату».

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, кафедрі технології харчування Сумського національного аграрного університету, кафедрі технології харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі

вартістю -

(цифра та прописом)

яка виконувалася з II кварталу 2015 року по теперішній часвпроваджені ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи -

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект)**8. Питома економічна ефективність впровадження результатів** _____
грн./грн.**9. Обсяг впровадження** напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв – 5 кг**10. Соціальний і науково-технічний ефект** розроблено нову продукцію, що може бути використана як напівфабрикат високого ступеню готовності в закладах ресторанного(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління,господарства та на підприємствах харчової промисловості.науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ДНУ ім. Олесь Гончара

канд. техн. наук, доцент

кафедри харчових технологій

Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)**Від СНАУ**

старший викладач

кафедри технології харчування

Т. М. Степанова
(ініціали, прізвище)**Від ХДУХТ**

Д-р техн. наук, доцент

кафедри технології харчування

Є. П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач

кафедри технології хліба,

кондитерських та макаронних виробів

та харчоконцентратів

О. П. Неклеса
(ініціали, прізвище)**Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:**

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

В. М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)

Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи



В.І. Карпюк
(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»



В.М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування організації)

директор В. М. Кузнецов

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт кафедри харчових технологій хімічного факультету ДНУ ім. Олеся Гончара за держбюджетною темою № 0113U0042 та у межах дисертаційної роботи здобувача Степанової Т.М. (науковий керівник – к.т.н. доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В.). Тема: «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглетуючого напівфабрикату».

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, кафедрі технології харчування Сумського національного аграрного університету, кафедрі технології харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі

вартістю -

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з II кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиначне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення
(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи -

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн. _____
 (від впровадження в проект)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн./грн.

9. Обсяг впровадження солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону – 5 кг _____.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

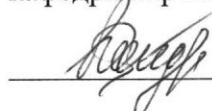
Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ДНУ ім. Олесь Гончара

канд. техн. наук, доцент

кафедри харчових технологій



Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач

кафедри технології харчування



Т.М. Степанова
(ініціали, прізвище)

Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент

кафедри технології харчування



Є.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач

кафедри технології хліба,

кондитерських та макаронних виробів

та харчоконцентратів



О.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»



В.М.Кузнецов
(ініціали, прізвище)

Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

В.І. Карплюк
(ініціали, прізвище)
" " 2015 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

В.М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)
" " 2015 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування організації)

директор В. М. Кузнецов

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт кафедри харчових технологій хімічного факультету ДНУ ім. Олеся Гончара за держбюджетною темою № 0113U0042 та у межах дисертаційної роботи здобувача Степанової Т.М. (науковий керівник – к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В.). Тема: «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату».

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, кафедрі технології харчування Сумського національного аграрного університету, кафедрі технології харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі

вартістю

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з II кварталу 2015 року по теперішній часвпроваджені ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн. _____
 (від впровадження в проєкт)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн./грн.

9. Обсяг впровадження солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного – 5 кг.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, Науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ДНУ ім. Олеся Гончара

канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій



Н. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)

Від СНАУ

старший викладач
кафедри технології харчування



Т. М. Степанова
(ініціали, прізвище)

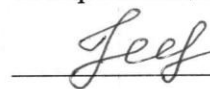
Від ХДУХТ

Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчування



Є. П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)

канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратів



О. П. Неклеса
(ініціали, прізвище)

Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»



В. М. Кузнецов
(ініціали, прізвище)

Міністерство освіти та науки України

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

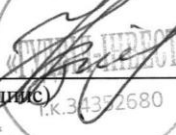

 В.І. Карпенко
 (підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.

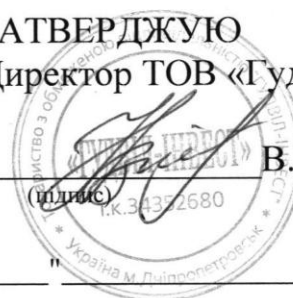


ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»


 В.М. Кузнецов
 (підпис) (ініціали, прізвище)

" " 2015 р.



А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування організації)

директор В. М. Кузнецов

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано згідно плану науково-дослідницьких робіт кафедри харчових технологій хімічного факультету ДНУ ім. Олеся Гончара за держбюджетною темою № 0113U0042 та у межах дисертаційної роботи здобувача Степанової Т.М. (науковий керівник – к.т.н, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара Кондратюк Н.В.). Тема: «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату».

(найменування теми, № держ.реєстрації)

яку виконано на кафедрі харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, кафедрі технології харчування Сумського національного аграрного університету, кафедрі технології харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі

вартістю

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з II кварталу 2015 року по теперішній час

впроваджені ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впровадження результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження серійне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: принципово нові

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка серійний випуск за 2014 рік ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво процес структуроутворення

(ділянка, цех/и, процес)

- в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект)**8. Питома економічна ефективність впровадження результатів** _____
грн./грн.**9. Обсяг впровадження** солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного – 5 кг .**10. Соціальний і науково-технічний ефект** розроблені солодкі страви, реалізуються як нова продукція в закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Довідка про соціальний ефект, підписана директором, завірена гербовою печаттю.

Від ДНУ ім. Олесь Гончараканд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологійН. В. Кондратюк
(ініціали, прізвище)**Від СНАУ**старший викладач
кафедри технології харчуванняТ.М. Степанова
(ініціали, прізвище)**Від ХДУХТ**Д-р техн. наук, доцент
кафедри технології харчуванняЄ.П. Пивоваров
(ініціали, прізвище)канд. техн. наук, старший викладач
кафедри технології хліба,
кондитерських та макаронних виробів
та харчоконцентратівО.П. Неклеса
(ініціали, прізвище)**Від ТОВ «Гудвіл-Інвест»:**

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

В.М.Кузнецов
(ініціали, прізвище)

ДОВІДКА

щодо соціального ефекту від впровадження результатів науково-дослідної роботи № 0113U0042 від «15» жовтня 2015 року згідно плану наукових досліджень «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» - керівник, доцент кафедри харчових технологій ДНУ ім. Олеся Гончара, к.т.н. Н.В. Кондратюк, здобувач – ст. викладач кафедри технології харчування СНАУ Т.М. Степанова.

Соціальний ефект від виконання науково-дослідної роботи «Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого напівфабрикату» полягає у розробці технології напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв на основі пектину низькоестерифікованого амідованого та вільних йонів кальцію, отриманих із порошку яєчної шкаралупи ультрадрібного помелу, що рекомендовані як напівфабрикат для виробництва солодких страв із драглистою структурою в закладах ресторанного господарства і підприємствах харчової промисловості, що значно розширить асортимент готової продукції, збагатить харчові раціони людей на пектинові речовини та кальцій.

Напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв та харчова продукція на їх основі є економічно доступними для широких верств населення з різним рівнем доходу, можуть бути використані у закладах ресторанного господарства та підприємств харчової промисловості у якості напівфабрикатів високого ступеню готовності та готових страв із підвищеною біологічною та харчовою цінністю, зниженою калорійністю.

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
В.М. Кузнецов

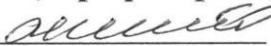


ДОДАТОК Д.3

Акт впровадження результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів
(від 07.10.2015 р)

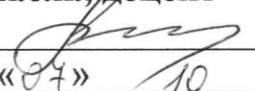
УЗГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Сумського національного
аграрного університету
к.е.н., професор

 **В. М. Жмайлов**
«07» 10 2015 р

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
та економічних питань
Сумського національного
аграрного університету
к.е.н., доцент

 **О. М. Маслак**
«07» 10 2015 р

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Сумського національного
аграрного університету
д.с.-г.н., професор



 **В. І. Ладика**
2015 р

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів**

Замовник Сумський національний аграрний університет
найменування організації

ректор СНАУ д.с.-г.н., проф. Ладика В.І.
П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
«Технологія солодких страв на основі поліфункціонального драглеутворюючого
напівфабрикату» д/б тема (№ держ. реєстрації 0113U0042)
найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі технології харчування СНАУ та харчових технологій ДНУ ім.
Олеся Гончара
найменування кафедри

виконуваної з III кварталу 2015 року по теперішній час
терміни виконання

впроваджені в навчальний процес факультету харчових технологій СНАУ
найменування структурного підрозділу, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджених результатів робоча програма з дисципліни «Технологія галузі»,
курсові та магістерські роботи, науково-дослідна робота студентів
технологія, обладнання, методики, тощо

2. Форма впровадження лекційні та лабораторні заняття, курсові та магістерські роботи

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові, розроблені нові
технології, продукція випускається вперше
піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Технологія галузі» для студентів денного відділення факультету харчових технологій СНАУ

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні майбутніх фахівців із новими способами отримання напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв на основі пектину низькоетерифікованого амідованого та вільних йонів кальцію, отриманих із порошку яєчної шкаралупи, а також солодких страв на їх основі; формуванні навичок науково-дослідної роботи у студентів; формуванні системного підходу до діагностики нових технологій харчових продуктів; стимулюванні творчої діяльності студентів; підготовці студентів до виконання технологічних досліджень у підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Керівник НДР

koV (підпис) Н.В. Кондратюк (ініціали, прізвище)

«07» 10 2015 р

Завідуючий кафедри

«Технології харчування»

д.т.н., професор Ф.В. Перцевой (ініціали, прізвище)
(науковий ступінь) (підпис)

вчене звання)

«07» 10 2015 р

Відповідальний за впровадження

koV (підпис) Н.В. Кондратюк (ініціали, прізвище)

«07» 10 2015 р

Т.М. Степанова (ініціали, прізвище)
(підпис)

«07» 10 2015 р

ДОДАТОК Д.4

Акт про випуск дослідно-промислової партії ПП «Синтез»

(від 30.09.2015)

Затверджую
Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

Акт № 09/15

про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв

Дата випуску: 30.09.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викладача Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв в умовах виробництва ПП «Синтез»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Н/ф драглеутворюючі для солодких страв	5	100	30.09.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія н/ф драглеутворюючих для солодких страв досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «порошок яєчної шкаралупи», н/ф «рецептурна суміш для структурування».

Відпрацьовано рецептурний склад н/ф драглеутворюючі для солодких страв.

Результатами дослідження підтверджено, що н/ф драглеутворюючі для солодких страв за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам заявленої нормативної документації.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., ст. викладач

к.т.н., доцент

ст. викладач

Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для НДСС – 1</i>		
Пектин низькоетерифікований амідований	7,53	7,53
Цукор білий	91,00	91,00
Порошок яєчної шкаралупи	6,80	6,80
Кислота лимонна	7,50	7,50
Вихід:		100,00
<i>Рецептурна суміш для НДСС – 2</i>		
Пектин низькоетерифікований амідований	7,59	7,59
Цукор білий	91,00	91,00
Порошок яєчної шкаралупи	6,90	6,90
Вихід:		100,00

Додаток 2**Параметри технологічного процесу, що контролюються**

1. Кислота лимонна та цукор білий просіюються і дозуються;
2. Дозуються пектин низькоетерифікований амідований та порошок яєчної шкаралупи та перемішуються ($\tau = (7 \dots 10) \times 60$ с);
3. Одержану суміш фасують ($m = 0,1 \dots 1,0$ кг) та пакують з використанням вакуум-упаковки;
4. Одержані напівфабрикати зберігають при $t \leq 20^{\circ}\text{C}$, $W = 70 \pm 5\%$,
 $\tau = 12$ міс.

Затверджую
Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

Акт № 10/15
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинового, лимонного

Дата випуску: 30.09.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н, ст. викладача Неклеса О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного в умовах виробництва ПП «Синтез»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного	5	100	30.09.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам заявленої нормативної документації.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., ст. викладач

к.т.н., доцент

ст. викладач

Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» апельсиновий</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку апельсинового	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «Аннато»	0,01	0,01
Всього:		113,46
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» вишневий</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку вишневого	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «Кармін»	0,01	0,01
Всього:		113,46
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» лимонний</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку лимонного	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «β-каротин»	0,01	0,01
Всього:		113,46

Додаток 2

Параметри технологічного процесу, що контролюються

1. Напівфабрикат желуючий для солодких страв, барвник та концентрат соків сухий дозуються та просіюються;
2. Рецептурна суміш перемішується з водою ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18 \dots 20) \times 60 \text{ с}$, $v = 120 \text{ с}^{-1}$);
3. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
4. Одержаний напівфабрикат «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3 \text{ г}$);
5. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16 \dots 18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (2,5 \dots 3) \times 60^2 \text{ с}$).
6. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК» зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$.

Затверджую
Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

Акт № 11/15
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного

Дата випуску: 30.09.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н., ст. викладача Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного в умовах виробництва ПП «Синтез»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного	5	100	30.09.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «розчин соку концентрованого», н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам заявленої нормативної документації.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., ст. викладач

к.т.н., доцент

ст. викладач

Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» апельсиновий</i>		
НЖСС-2	18,20	18,20
Рідкий концентрат соку апельсинового	3,40	3,40
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		115,80
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» вишневий</i>		
НЖСС-2	18,20	18,20
Рідкий концентрат соку вишневого	3,20	3,20
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		116,32
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» лимонний</i>		
НЖСС-2	17,60	17,60
Рідкий концентрат соку лимонного	2,80	2,80
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		115,20

Додаток 2**Параметри технологічного процесу, що контролюються**

1. Напівфабрикат желуючий для солодких страв дозується та просіюється;
2. Концентрат соку рідкий розводиться з водою з метою утворення напівфабрикату соковмісного.
3. Рецептурна суміш перемішується з водою ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18 \dots 20) \times 60 \text{ с}$, $v = 120 \text{ с}^{-1}$);
4. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
5. Одержаний напівфабрикат соковмісний «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3 \text{ г}$);
6. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16 \dots 18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (3 \dots 5) \times 60^2 \text{ с}$).
7. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК Преміум» зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$.

Затверджую
Директор ПП «Синтез»
М.І. Калашніков
«30» вересня 2015 р.

Акт № 12/15
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону

Дата випуску: 30.09.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н, ст. викладача Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону в умовах виробництва ПП «Синтез»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону	5	100	30.09.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «плодово-ягідний підготовлений», н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам заявленої нормативної документації.

Підписи:

д.т.н., доцент

Є.П. Пивоваров

к.т.н., ст. викладач

О.П. Неклеса

к.т.н., доцент

Н.В. Кондратюк

ст. викладач

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» апельсин-новий</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	69,50	69,50
Апельсин	19,10	8,40*
Всього:		111,10
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» вишне-вий</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	71,70	71,70
Вишня	8,20	6,80
Всього:		102,40
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» лимон-ний</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	77,21	77,21
Лимон	2,38	0,96**
Всього:		102,09

*- маса соку апельсинового; ** - маса соку лимонного

Додаток 2

Параметри технологічного процесу, що контролюються

1. З плодів вишні після механічної кулінарної обробки видавлюється сік та зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$;
2. В окремій ємності мезга проварюється при $t = 95 \dots 98^{\circ}\text{C}$, $\tau = (10 \dots 12) \times 60 \text{ с}$ та проціджується ($\varnothing = (2,5 \dots 3) \times 10^{-3} \text{ м}$) перемішується з цукром та проварюється. Змішується з видавленим вишневим соком;
3. Одержаний напівфабрикат ягідний перемішується з напівфабрикатом желуючим для солодких страв $t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18 \dots 20) \times 60 \text{ с}$;
4. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
5. Одержаний напівфабрикат соковмісний «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти зазнають термічної обробки ($t = 95 \dots 98^{\circ}\text{C}$), дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3 \text{ г}$);
6. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16 \dots 18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (5 \dots 8) \times 60^2 \text{ с}$).
7. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК Преміум новий» зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$.

ДОДАТОК Д.4

Акт про випуск дослідно-промислової партії ТОВ «Гудвіл-Інвест»

(від 15.10.2015)

Затверджую

Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»

В. М. Кузнецов

2015 р.



Акт № 8-01
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: напівфабрикати драглеутворюючі для солодких страв

Дата випуску: 15.10.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н., доцента Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва напівфабрикатів драглеутворюючих для солодких страв в умовах виробництва ТОВ «Гудвіл-Інвест»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Н/ф драглеутворюючі для солодких страв	5	100	15.10.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія н/ф драглеутворюючих для солодких страв досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «порошок ясної шкаралупи», н/ф «рецептурна суміш для структурування».

Відпрацьовано рецептурний склад н/ф драглеутворюючі для солодких страв.

Результатами дослідження підтверджено, що н/ф драглеутворюючі для солодких страв за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для НДСС – 1</i>		
Пектин низькоетерифікований амідований	7,53	7,53
Цукор білий	91,00	91,00
Порошок ячної шкаралупи	6,80	6,80
Кислота лимонна	7,50	7,50
Вихід:		100,00
<i>Рецептурна суміш для НДСС – 2</i>		
Пектин низькоетерифікований амідований	7,59	7,59
Цукор білий	91,00	91,00
Порошок ячної шкаралупи	6,90	6,90
Вихід:		100,00

Додаток 2**Параметри технологічного процесу, що контролюються**

1. Кислота лимонна та цукор білий просіюються і дозуються;
2. Дозуються пектин низькоетерифікований амідований та порошок яєчної шкаралупи та перемішуються ($\tau = (7 \dots 10) \times 60$ с);
3. Одержану суміш фасують ($m = 0,1 \dots 1,0$ кг) та пакують з використанням вакуум-упаковки;
4. Одержані напівфабрикати зберігають при $t \leq 20^{\circ}\text{C}$, $W = 70 \pm 5\%$,
 $\tau = 12$ міс.

ст. викладач

Т.М. Степанова
Затверджую
 Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
 В. М. Кузнецов
 2015 р.

Акт № 08-2
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинового, лимонного

Дата випуску: 15.10.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н, доцента Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного в умовах виробництва ТОВ «Гудвіл-Інвест»

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного	5	100	15.10.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодких страв «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків сухих концентрованих – вишневого, апельсинного, лимонного

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих сухих – вишневого, апельсинного, лимонного за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

ст. викладач



Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» апельсиновий</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку апельсинового	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «Аннато»	0,01	0,01
Всього:		113,46
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» вишневий</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку вишневого	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «Кармін»	0,01	0,01
Всього:		113,46
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК» лимонний</i>		
НЖСС-1	17,60	17,60
Сухий концентрат соку лимонного	0,13	0,13
Вода питна підготовлена	95,63	95,63
Барвник «β-каротин»	0,01	0,01
Всього:		113,46

Додаток 2**Параметри технологічного процесу, що контролюються**

1. Напівфабрикат желуючий для солодких страв, барвник та концентрат соків сухий дозуються та просіюються;
2. Рецептурна суміш перемішується з водою ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18 \dots 20) \times 60 \text{с}$, $v = 120 \text{с}^{-1}$);
3. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
4. Одержаний напівфабрикат «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3 \text{г}$);
5. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16 \dots 18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (2,5 \dots 3) \times 60^2 \text{с}$).
6. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК» зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$.

Затверджую
 Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
 В. М. Кузнецов
 «___» _____ 2015 р.

Акт № 08-04
про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного

Дата випуску: 15.10.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н, доцента Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного в умовах виробництва ТОВ «Гудвіл-Інвест».

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного	5	100	15.10.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «розчин соку концентрованого», н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодких страв «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків рідких концентрованих – вишневого, апельсинового, лимонного

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК Преміум»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі соків концентрованих рідких – вишневого, апельсинового, лимонного за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

ст. викладач



Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» апельсиновий</i>		
НЖСС-2	18,20	18,20
Рідкий концентрат соку апельсинового	3,40	3,40
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		115,80
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» вишневий</i>		
НЖСС-2	18,20	18,20
Рідкий концентрат соку вишневого	3,20	3,20
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		116,32
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум» лимонний</i>		
НЖСС-2	17,60	17,60
Рідкий концентрат соку лимонного	2,80	2,80
Вода питна підготовлена	94,92	94,92
Всього:		115,20

Додаток 2

Параметри технологічного процесу, що контролюються

1. Напівфабрикат желуючий для солодких страв дозується та просіюється;
2. Концентрат соку рідкий розводиться з водою з метою утворення напівфабрикату соковмісного.
3. Рецептурна суміш перемішується з водою ($t = 70...75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18...20) \times 60\text{с}$, $v = 120\text{ с}^{-1}$);
4. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
5. Одержаний напівфабрикат соковмісний «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70...75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3\text{ г}$);
6. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16...18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (3...5) \times 60^2\text{ с}$).
7. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК Преміум» зберігається при $t = 4...6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12\text{ год}$.

Затверджую
 Директор ТОВ «Гудвіл-Інвест»
 В. М. Кузнецов
 2015 р.

Акт № 08-03 про випуск дослідно-промислової партії

Найменування продукції: солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону

Дата випуску: 15.10.2015 р.

Комісія у складі: д.т.н., доцента Пивоваров Є.П., к.т.н., доцента Неклеси О.П., к.т.н., доцента Кондратюк Н.В., ст. викладача Степанової Т.М.

Мета експерименту – відпрацювання технологічного процесу виробництва солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону в умовах виробництва ТОВ «Гудвіл-Інвест».

Найменування продукції	Вихід продукції, кг	Фасування у споживчу тару, %	Дата виробництва
Солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону	5	100	15.10.2015

Дані, одержані при відпрацюванні технологічного процесу виробництва:

- фактичні витрати сировини (додаток 1);
- параметри технологічного процесу (додаток 2).

Відпрацьована партія солодких страв «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону досліджувалась за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками протягом усього строку придатності.

Висновки:

Відпрацьовано технологічні параметри виробництва н/ф «плодово-ягідний підготовлений», н/ф «рецептурна суміш для структурування», процесу структурування.

Відпрацьовано рецептурний склад солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону

Результатами дослідження підтверджено, що солодкі страви «ПіК Преміум новий»: (вишневий, апельсиновий, лимонний) на основі натуральної плодово-ягідної сировини – вишні, апельсину, лимону за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідають вимогам ТУ У 10.8-04718013-012:2015.

Підписи:

д.т.н., доцент

к.т.н., доцент

к.т.н., доцент

ст. викладач



Є.П. Пивоваров

О.П. Неклеса

Н.В. Кондратюк

Т.М. Степанова

Додаток 1

Фактичні витрати сировини становлять:

Найменування сировини	Витрати сировини, кг	
	брутто	нетто
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» апельсиновий</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	69,50	69,50
Апельсин	19,10	8,40*
Всього:		111,10
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» вишневий</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	71,70	71,70
Вишня	8,20	6,80
Всього:		102,40
<i>Рецептурна суміш для желе плодово-ягідного «ПіК Преміум новий» лимонний</i>		
НЖСС-2	22,50	22,10
Вода питна підготовлена	77,21	77,21
Лимон	2,38	0,96**
Всього:		102,09

*- маса соку апельсинового; ** - маса соку лимонного

Додаток 2**Параметри технологічного процесу, що контролюються**

1. З плодів вишні після механічної кулінарної обробки видавлюється сік та зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$;
2. В окремій ємності мезга проварюється при $t = 95 \dots 98^{\circ}\text{C}$, $\tau = (10 \dots 12) \times 60 \text{ с}$ та проціджується ($\varnothing = (2,5 \dots 3) \times 10^{-3} \text{ м}$) перемішується з цукром та проварюється. Змішується з видавленим вишневим соком;
3. Одержаний напівфабрикат ягідний перемішується з напівфабрикатом желеючим для солодких страв ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $\tau = (18 \dots 20) \times 60 \text{ с}$);
4. В окремій ємності готується розчин лимонної кислоти;
5. Одержаний напівфабрикат соковмісний «Суміш для структурування» та розчин лимонної кислоти зазнають термічної обробки ($t = 95 \dots 98^{\circ}\text{C}$), дозуються в споживчу тару в асептичних умовах ($t = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$, $m = 120 \pm 3 \text{ г}$);
6. Утворена суміш зазнає остигання та структурування ($t = 16 \dots 18^{\circ}\text{C}$, $\tau = (5 \dots 8) \times 60^2 \text{ с}$).
7. Одержане желе плодово-ягідне «ПіК Преміум новий» зберігається при $t = 4 \dots 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$.