



РОВЕНЬ РАЗВИТИЯ

***ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
В XXI ВЕКЕ***

МОНОГРАФИЯ '2019

Проект SWorld



Князева М.В., Крамар В.М., Львович И.Я., Преображенский А.П., Романюк А.Н. и др.

*Князева М.В., Крамар В.М., Львович И.Я., Преображенський А.П., Романюк О.Н та ін.
Knyazeva M.V., Kramar V.M., Lvovich I.Y., Preobrazhensky A.P., Romanuk A.N. and etc.*

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В XXI ВЕКЕ

РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ В XXI СТОЛІТТІ
THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY IN THE XXI CENTURY

ВХОДИТ В

*Международные наукометрические базы
входить до Міжнародних наукометричних баз
included in International scientometric databases*

МОНОГРАФІЯ

МОНОГРАФІЯ
MONOGRAPH

Одесса

Одеса / Odessa

Куприенко СВ

Купрієнко СВ / Kuprienko SV

2019

Авторский коллектив

Колектив авторів / Author team:

Антоненко А.В. (1), Бровенко Т.В. (1), Грищенко И.Н. (1), Дзюндзя О.В. (1), Землина Ю.В. (1), Криворучко М.Ю. (1), Неиленко С.М. (1), Приходько К.А. (1), Толоч Г.А. (1), Чернышева В.В. (2), Челябинева В.Н. (3), Бокун А.И. (4), Деревенец-Шевченко Е.А. (4), Десятник Л.М. (4), Колесникова Т.С. (4), Швеиц Н.В. (4), Шевченко А.М. (4), Шевченко М.С. (4), Шевченко С.М. (4), Князева М.В. (5), Прокопюк А.В. (5), Белов М.Е. (6), Дудко А.Г. (6), Крамар В.М. (6), Махрова Е.Г. (6), Шайко-Шайковский А.Г. (6), Ажми С. (7), Сергиенко А.А. (7), Сергиенко В.А. (7), Буряк М.В. (8), Герасимова И.В. (8), Мельник Г.Н. (8), Рухмакова О.А. (8), Юрьева А.Б. (8), Ярных Т.Г. (8), Львович Я.Е. (9), Преображенский А.П. (9, 11), Преображенский Ю.П. (9), Савочкин А.А. (10), Львович И.Я. (11), Чопоров О.Н. (11), Бабчук С.М. (12), Вяткин С.И. (13), Панфилова Ю.О. (13), Романюк А.Н. (13), Трояновская Т.И. (13), Чан А.Л. (13), Бывальцев С.В. (14), Харитонов А.С. (14), Бомко И.В. (15), Ерёмкин Е.А. (15), Кох А.К. (15), Чубенко А.В. (15)

Рецензенты

Рецензенти / Reviewers:

Тимошенко О.П., доктор биологических наук, профессор, Харьковская ветеринарная академия - Глава 5 (в соавторстве)

Федив В.И., доктор физико-математических наук, профессор, зав.каф. биологической физики и медицинской информатики - Глава 6 (в соавторстве)

Коваленко С.Н., доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный фармацевтический университет - Глава 8 (в соавторстве)

Кострова В.Н., доктор технических наук, профессор, проректор по мониторингу качества Воронежского института высоких технологий - Глава 9 (в соавторстве)

Гимтлевиц Ю.Б., д.т.н, профессор, Севастопольский государственный университет - Глава 10

Кострова В.Н., доктор технических наук, профессор, проректор по мониторингу качества Воронежского института высоких технологий - Глава 11 (в соавторстве)

У 711 **Уровень** развития техники и технологий в XXI веке. Часть 1: Серия монографий / [авт.кол. : М.В. Князева, В.М. Крамар, И.Я. Львович, А.П. Преображенский, А.Н. Романюк и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2019 – 227 с. : ил., табл. – (Серия «Уровень развития техники и технологий в XXI веке», Часть 1)

Рівень розвитку техніки і технологій в XXI столітті. Частина 1: Серія монографій / [авт.кол. : М.В. Князева, В.М. Крамар, І.Я. Львович, А.П. Преображенський, О.Н. Романюк і ін.]. - Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2019 - 227 с. : іл., табл. - (Серія «Рівень розвитку техніки і технологій в XXI столітті», Частина 1)

ISBN 978-617-7414-75-8

Монография содержит научные исследования авторов в области техники и технологий. Может быть полезна для инженеров, конструкторов, руководителей и других работников предприятий и организаций, а также преподавателей, соискателей, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений.

Монографія містить наукові дослідження авторів в області техніки і технологій. Може бути корисна для інженерів, конструкторів та інших працівників підприємств і організацій, а також викладачів, здобувачів, аспірантів, магістрантів і студентів вищих навчальних закладів.

The monograph contains scientific studies of authors in the field of engineering and technology. It may be useful for engineers, designers and other employees of enterprises and organizations, as well as teachers, applicants, graduate students, undergraduates and students of higher educational institutions.

УДК 33

ББК 65

© Коллектив авторов, 2019

© Куприенко С.В., оформление, 2019

ISBN 978-617-7414-75-8



Монография подготовлена авторским коллективом:

1. Антоненко Артем Васильевич, Киевский университет культуры, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
2. Бровенко Татьяна Викторовна, Киевский университет культуры, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
3. Грищенко Игорь Николаевич, Киевский университет культуры, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
4. Дзюндзя Оксана Валентиновна, Херсонский государственный университет, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
5. Землина Юлия Владимировна, Киевский университет культуры, кандидат педагогических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
6. Криворучко Мирослав Юрьевич, Киевский национальный торгово-экономический университет, доктор технических наук, старший преподаватель - Глава 1 (в соавторстве).
7. Неиленко Сергей Михайлович, Киевский национальный университет культуры и искусств, доктор технических наук, старший преподаватель - Глава 1 (в соавторстве).
8. Приходько Ксения Александровна, Киевский национальный университет культуры и искусств, магистр - Глава 1 (в соавторстве).
9. Толок Галина Арсеньевна, Киевский национальный университет культуры и искусств, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве).
10. Чернышева Валентина Викторовна, Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа, кафедра БЖД в ТС, кандидат технических наук, доцент - Глава 2.
11. Челябинева Виктория Николаевна, Черниговский национальный технологический университет, кандидат технических наук, доцент - Глава 3.
12. Бокун Александр Иванович, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук - Глава 4 (в соавторстве).
13. Деревенец-Шевченко Екатерина Анатоліевна, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, кандидат биологических наук, старший науч.сотрудник - Глава 4 (в соавторстве).
14. Десятник Лидия Модестовна, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, старший науч.сотрудник - Глава 4 (в соавторстве).
15. Колесникова Таиса Сергеевна, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, студент, - Глава 4 (в соавторстве).
16. Швец Наталия Владимировна, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, аспирант - Глава 4 (в соавторстве).
17. Шевченко Александр Михайлович, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, старший науч.сотрудник - Глава 4 (в соавторстве).
18. Шевченко Михаил Семенович, Государственное учреждение Институт зерновых культур Национальной академии аграрных наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор - Глава 4 (в соавторстве).
19. Шевченко Сергей Михайлович, Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент - Глава 4 (в соавторстве).
20. Князева Марина Владиславовна, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, доктор биологических наук, профессор - Глава 5 (в соавторстве).
21. Прокопюк Александра Викторовна, Харьковская медицинская академия последипломного образования, кандидат медицинских наук, доцент - Глава 5 (в соавторстве).
22. Белов Михаил Евгеньевич, Буковинский государственный медицинский университет, директор Черновицкой медицинской инвестиционной компании, старший науч.сотрудник - Глава 6 (в соавторстве).
23. Дудко Алексей Геннадиевич, Буковинский государственный медицинский университет, кандидат медицинских наук, доцент - Глава 6 (в соавторстве).
24. Крамар Валерий Максимович, Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, доктор физико-математических наук, профессор - Глава 6 (в соавторстве).
25. Махрова Евгения Григорьевна, Буковинский государственный медицинский университет, кандидат физико-математических наук, доцент - Глава 6 (в соавторстве).



26. *Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич*, Черновицкий национальный университет имени Юрия Федыковича, доктор технических наук, профессор - Глава 6 (в соавторстве).
27. *Ажми Самир*, Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, - Глава 7 (в соавторстве).
28. *Сергиенко Александр Алексеевич*, Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, профессор - Глава 7 (в соавторстве).
29. *Сергиенко Виктория Александровна*, Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, доцент - Глава 7 (в соавторстве).
30. *Буряк Марина Валерьевна*, Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент - Глава 8 (в соавторстве).
31. *Герасимова Ирина Викторовна*, Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент - Глава 8 (в соавторстве).
32. *Мельник Галина Николаевна*, Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук - Глава 8 (в соавторстве).
33. *Рухмакова Ольга Анатольевна*, Национальный фармацевтический университет, доктор фармацевтических наук, доцент - Глава 8 (в соавторстве).
34. *Юрьева Анна Борисовна*, Национальный фармацевтический университет, кандидат фармацевтических наук, доцент - Глава 8 (в соавторстве).
35. *Ярных Татьяна Григорьевна*, Национальный фармацевтический университет, доктор фармацевтических наук, профессор - Глава 8 (в соавторстве).
36. *Львович Яков Евсеевич*, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор - Глава 9 (в соавторстве).
37. *Преображенский Андрей Петрович*, Воронежский институт высоких технологий, доктор технических наук, доцент - Глава 9 (в соавторстве), Глава 11 (в соавторстве).
38. *Преображенский Юрий Петрович*, Воронежский институт высоких технологий, кандидат технических наук, доцент - Глава 9 (в соавторстве).
39. *Савочкин Александр Анатольевич*, Севастопольский государственный университет, кандидат технических наук, доцент - Глава 10.
40. *Львович Игорь Яковлевич*, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор - Глава 11 (в соавторстве).
41. *Чопоров Олег Николаевич*, Воронежский государственный технический университет, доктор технических наук, профессор - Глава 11 (в соавторстве).
42. *Бабчук Сергей Миронович*, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, кандидат технических наук, доцент - Глава 12.
43. *Вяткин Сергей Иванович*, Институт автоматики и электрометрии СО РАН, кандидат технических наук, старший науч.сотрудник - Глава 13 (в соавторстве).
44. *Панфилова Юлия Олеговна*, Винницкий национальный технический университет, студент - Глава 13 (в соавторстве).
45. *Романюк Александр Никифорович*, Винницкий национальный технический университет, доктор технических наук, профессор - Глава 13 (в соавторстве).
46. *Трояновская Татьяна Ивановна*, Винницкий национальный технический университет, кандидат технических наук, доцент - Глава 13 (в соавторстве).
47. *Чан Алина Ле Вановна*, Винницкий национальный технический университет, студент - Глава 13 (в соавторстве).
48. *Бывальцев Сергей Васильевич*, Уральский федеральный университет, Уральский государственный университет путей сообщения, кандидат технических наук - Глава 14 (в соавторстве).
49. *Харитонов Антон Сергеевич*, Уральский государственный университет путей сообщения, студент - Глава 14 (в соавторстве).
50. *Бомко Иван Васильевич*, Донбасская государственная машиностроительная академия, аспирант - Глава 15 (в соавторстве).
51. *Ерёмкин Евгений Анатольевич*, Донбасская государственная машиностроительная академия, кандидат технических наук, доцент - Глава 15 (в соавторстве).
52. *Кох Антон Константинович*, Донбасская государственная машиностроительная академия, аспирант - Глава 15 (в соавторстве).
53. *Чубенко Андрей Викторович*, Донбасская государственная машиностроительная академия, аспирант - Глава 15 (в соавторстве).



Монографія підготовлена авторським колективом

- 1 Антоненко Артем Васильович, Київський університет культури, доктор технічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 2 Бровенко Тетяна Вікторівна, Київський університет культури, доктор технічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 3 Грищенко Ігор Миколайович, Київський університет культури, кандидат технічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 4 Дзюндзя Оксана Валентинівна, Херсонський державний університет, кандидат технічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 5 Землина Юлія Володимирівна, Київський університет культури, кандидат педагогічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 6 Криворучко Мирослав Юрійович, Київський національний торгово-економічний університет, доктор технічних наук, старший викладач - Глава 1 (у співавторстві)
- 7 Неїленко Сергій Михайлович, Київський національний університет культури і мистецтв, доктор технічних наук, старший викладач - Глава 1 (у співавторстві)
- 8 Приходько Ксенія Олександрівна, Київський національний університет культури і мистецтв, магістр - Глава 1 (у співавторстві)
- 9 Толок Галина Арсеніївна, Київський національний університет культури і мистецтв, кандидат технічних наук, доцент - Глава 1 (у співавторстві)
- 10 Чернишова Валентина Вікторівна, Далекосхідний федеральний університет, Інженерна школа, кафедра БЖД в ТС, кандидат технічних наук, доцент - Глава 2
- 11 Челябієва Вікторія Миколаївна, Чернігівський національний технологічний університет, кандидат технічних наук, доцент - Глава 3
- 12 Бокун Олександр Іванович, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, кандидат сільськогосподарських наук - Глава 4 (у співавторстві)
- 13 Деревенець-Шевченко Катерина Анатоліївна, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник - Глава 4 (у співавторстві)
- 14 Десятник Лідія Модестовна, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник - Глава 4 (у співавторстві)
- 15 Колесникова Таїса Сергіївна, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, студент - Глава 4 (у співавторстві)
- 16 Швець Наталія Володимирівна, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, аспірант - Глава 4 (у співавторстві)
- 17 Шевченко Олександр Михайлович, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник - Глава 4 (у співавторстві)
- 18 Шевченко Михайло Семенович, Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор - Глава 4 (у співавторстві)
- 19 Шевченко Сергій Михайлович, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, кандидат сільськогосподарських наук, доцент - Глава 4 (у співавторстві)
- 20 Князева Марина Владиславівна, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, доктор біологічних наук, професор - Глава 5 (у співавторстві)
- 21 Прокопюк Олександра Вікторівна, Харківська медична академія післядипломної освіти, кандидат медичних наук, доцент - Глава 5 (у співавторстві)
- 22 Белов Михайло Євгенович, Буковинський державний медичний університет, директор Чернівецької медичної інвестиційної компанії, старший науковий співробітник - Глава 6 (у співавторстві)
- 23 Дудко Олексій Геннадійович, Буковинський державний медичний університет, кандидат медичних наук, доцент - Глава 6 (у співавторстві)
- 24 Крамар Валерій Максимович, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, доктор фізико-математичних наук, професор - Глава 6 (у співавторстві)
- 25 Махрова Євгенія Григорівна, Буковинський державний медичний університет, кандидат фізико-математичних наук, доцент - Глава 6 (у співавторстві)
- 26 Шайко-Шайковський Олександр Геннадійович, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, доктор технічних наук, професор - Глава 6 (у співавторстві)
- 27 Ажмі Самір, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького - Глава 7 (у співавторстві)
- 28 Сергієнко Олександр Олексійович, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, професор - Глава 7 (у співавторстві)
- 29 Сергієнко Вікторія Олександрівна, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, доцент - Глава 7 (у співавторстві)
- 30 Буряк Марина Валеріївна, Національний фармацевтичний університет, кандидат фармацевтичних наук, доцент - Глава 8 (у співавторстві)
- 31 Герасимова Ірина Вікторівна, Національний фармацевтичний університет, кандидат фармацевтичних наук, доцент - Глава 8 (у співавторстві)
- 32 Мельник Галина Миколаївна, Національний фармацевтичний університет, кандидат фармацевтичних наук - Глава 8 (у співавторстві)
- 33 Рухмакова Ольга Анатоліївна, Національний фармацевтичний університет, доктор фармацевтичних наук, доцент - Глава 8 (у співавторстві)
- 34 Юр'єва Анна Борисівна, Національний фармацевтичний університет, кандидат фармацевтичних наук, доцент - Глава 8 (у співавторстві)
- 35 Ярих Тетяна Григорівна, Національний фармацевтичний університет, доктор фармацевтичних наук, професор - Глава 8 (у співавторстві)
- 36 Львович Яків Овсійович, Воронежський державний технічний університет, доктор технічних наук, професор - Глава 9 (у співавторстві)
- 37 Преображенський Андрій Петрович, Воронежський інститут високих технологій, доктор технічних наук, доцент - Глава 9 (у співавторстві), Глава 11 (у співавторстві)
- 38 Преображенський Юрій Петрович, Воронежський інститут високих технологій, кандидат технічних наук, доцент - Глава 9 (у співавторстві)
- 39 Савочкин Олександр Анатолійович, Севастопольський державний університет, кандидат технічних наук, доцент - Глава 10
- 40 Львович Ігор Якович, Воронежський державний технічний університет, доктор технічних наук, професор - Глава 11 (у співавторстві)
- 41 Чопоров Олег Миколайович, Воронежський державний технічний університет, доктор технічних наук, професор - Глава 11 (у співавторстві)
- 42 Бабчук Сергій Миронович, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, кандидат технічних наук, доцент - Глава 12
- 43 Вяткін Сергій Іванович, Інститут автоматичної і електронної метрології СО РАН, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник - Глава 13 (у співавторстві)
- 44 Панфілова Юлія Олегівна, Вінницький національний технічний університет, студент - Глава 13 (у співавторстві)
- 45 Романюк Олександр Никифорович, Вінницький національний технічний університет, доктор технічних наук, професор - Глава 13 (у співавторстві)
- 46 Трояновская Тетяна Іванівна, Вінницький національний технічний університет, кандидат технічних наук, доцент - Глава 13 (у співавторстві)
- 47 Чан Аліна Ле ванівни, Вінницький національний технічний університет, студент - Глава 13 (у співавторстві)
- 48 Бивальцев Сергій Васильович, Уральський федеральний університет, Уральський державний університет шляхів сполучення, кандидат технічних наук - Глава 14 (у співавторстві)
- 49 Харитонов Антон Сергійович, Уральський державний університет шляхів сполучення, студент - Глава 14 (у співавторстві)
- 50 Бомко Іван Васильович, Донбаська державна машинобудівна академія, аспірант - Глава 15 (у співавторстві)
- 51 Ерёмкін Євген Анатолійович, Донбаська державна машинобудівна академія, кандидат технічних наук, доцент - Глава 15 (у співавторстві)
- 52 Кох Антон Костянтинович, Донбаська державна машинобудівна академія, аспірант - Глава 15 (у співавторстві)
- 53 Чубенко Андрій Вікторович, Донбаська державна машинобудівна академія, аспірант - Глава 15 (у співавторстві)



The monograph was prepared by the authors

- 1 Antonenko Artem Vasilievich, Kiev University of Culture, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 1 (co-authored)
- 2 Brovenko Tatyana Viktorovna, Kiev University of Culture, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 1 (co-authored)
- 3 Grishchenko Igor Nikolaevich, Kiev University of Culture, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 1 (co-authored)
- 4 Dzyunzya Oksana Valentinovna, Kherson State University, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 1 (co-authored)
- 5 Zemlina Julia Vladimirovna, Kiev University of Culture, candidate of pedagogical sciences, associate professor - Chapter 1 (co-authored)
- 6 Krivoruchko Miroslav Yurievich, Kiev National University of Trade and Economics, Doctor of Technical Sciences, Senior Lecturer - Chapter 1 (co-authored)
- 7 Neilenko Sergey Mikhailovich, Kiev National University of Culture and Arts, Doctor of Technical Sciences, Senior Lecturer - Chapter 1 (co-authored)
- 8 Prikhodko Ksenia Aleksandrovna, Kiev National University of Culture and Arts, Master - Chapter 1 (co-authored)
- 9 Tolok Galina Arsenievna, Kiev National University of Culture and Arts, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 1 (co-authored)
- 10 Chernysheva Valentina Viktorovna, Far Eastern Federal University, School of Engineering, Department of Railway Transport in the Customs Union, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 2
- 11 Chelyabieva Victoria Nikolaevna, Chernihiv National Technological University, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 3
- 12 Bokun Alexander Ivanovich, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, candidate of agricultural sciences - Chapter 4 (co-authored)
- 13 Derevenets-Shevchenko Ekaterina Anatoliyevna, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Candidate of Biological Sciences, Senior Scientific Officer - Chapter 4 (co-authored)
- 14 Desyatnik Lidiya Modestovna, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Scientific Worker - Chapter 4 (co-authored)
- 15 Kolesnikova Taisa Sergeevna, Dnipro State Agrarian and Economic University, student, - Chapter 4 (co-authored)
- 16 Shvets Natalia Vladimirovna, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, graduate student - Chapter 4 (co-authored)
- 17 Shevchenko Alexander Mikhailovich, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Scientific Officer - Chapter 4 (co-authored)
- 18 Shevchenko Mikhail Semenovich, State Institution Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Professor - Chapter 4 (co-authored)
- 19 Shevchenko Sergey Mikhailovich, Dnipro State Agrarian and Economic University, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor - Chapter 4 (co-authored)
- 20 Knyazeva Marina Vladislavovna, V N Kharkov National University Karazina, Doctor of Biological Sciences, Professor - Chapter 5 (co-authored)
- 21 Prokopyuk Aleksandra Viktorovna, Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, candidate of medical sciences, associate professor - Chapter 5 (co-authored)
- 22 Belov Mikhail Evgenievich, Bukovinian State Medical University, Director of the Chernivtsi Medical Investment Company, Senior Scientific Worker - Chapter 6 (co-authored)
- 23 Dudko Alexey Gennadievich, Bukovinian State Medical University, candidate of medical sciences, associate professor - Chapter 6 (co-authored)
- 24 Kramar Valeriy Maksimovich, Chernivtsi National University named after Yuri Fedkovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor - Chapter 6 (co-authored)
- 25 Makhrova Evgenia Grigoryevna, Bukovinian State Medical University, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor - Chapter 6 (co-authored)
- 26 Shaiko-Shaikovsky Alexander Gennadievich, Chernivtsi National University named after Yuri Fedkovich, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chapter 6 (co-authored)
- 27 Azhmi Samir, Lviv National Medical University named after Danil Galitsky - Chapter 7 (co-authored)
- 28 Serhiyenko Alexander Alekseevich, Lviv National Medical University named after Danil Galitsky, professor - Chapter 7 (co-authored)
- 29 Serhiyenko Victoria Alexandrovna, Lviv National Medical University named after Danil Galitsky, Associate Professor - Chapter 7 (co-authored)
- 30 Buryak Marina Valerievna, National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor - Chapter 8 (co-authored)
- 31 Gerasimova Irina Viktorovna, National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor - Chapter 8 (co-authored)
- 32 Melnik Galina Nikolaevna, National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences - Chapter 8 (co-authored)
- 33 Olga A Rukhmakova, National University of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor - Chapter 8 (co-authored)
- 34 Yuryeva Anna Borisovna, National University of Pharmacy, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor - Chapter 8 (co-authored)
- 35 Yarnykh Tatyana Grigoryevna, National University of Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor - Chapter 8 (co-authored)
- 36 Yakov Evseevich Lvovich, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chapter 9 (co-authored)
- 37 Preobrazhensky Andrey Petrovich, Voronezh Institute of High Technologies, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 9 (co-authored), Chapter 11 (co-authored)
- 38 Preobrazhensky Yuri Petrovich, Voronezh Institute of High Technologies, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 9 (co-authored)
- 39 Savochkin Alexander Anatolyevich, Sevastopol State University, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 10
- 40 Lvovich Igor Yakovlevich, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chapter 11 (co-authored)
- 41 Choporov Oleg Nikolaevich, Voronezh State Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chapter 11 (co-authored)
- 42 Babchuk Sergiy Mironovich, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 12
- 43 Vyatkin Sergey Ivanovich, Institute of Automation and Electrometry SB RAS, Candidate of Technical Sciences, Senior Scientific Worker - Chapter 13 (co-authored)
- 44 Panfilova Julia Olegovna, Vinnitsa National Technical University, student, - Chapter 13 (co-authored)
- 45 Romaniuk Alexander Nikiforovich, Vinnitsa National Technical University, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chapter 13 (co-authored)
- 46 Troyanovskaya Tatyana Ivanovna, Vinnitsa National Technical University, candidate of technical sciences, associate professor - Chapter 13 (co-authored)
- 47 Chan Alina Le Vanovna, Vinnitsa National Technical University, student, - Chapter 13 (co-authored)
- 48 Byvaltsev Sergey Vasilievich, Ural Federal University, Ural State University of Railway Transport, Candidate of Technical Sciences - Chapter 14 (co-authored)
- 49 Kharitonov Anton Sergeevich, Ural State University of Railway Transport, student, - Chapter 14 (co-authored)
- 50 Bomko Ivan Vasilievich, Donbass State Engineering Academy, graduate student, - Chapter 15 (co-authored)
- 51 Evgeny Anatolyevich Eryomkin, Donbass State Engineering Academy, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor - Chapter 15 (co-authored)
- 52 Kokh Anton Konstantinovich, Donbass State Engineering Academy, graduate student, - Chapter 15 (co-authored)
- 53 Chubenko Andrey Viktorovich, Donbass State Engineering Academy, graduate student, - Chapter 15 (co-authored)



Содержание

ГЛАВА 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОУСОВ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ

Введение	15
1.1. Теоретические и практические аспекты создания соусов с биологически активными компонентами как продукта функционального назначения	15
1.2. Научное обоснование и разработка соусов с биологически активными компонентами	30
1.3. Научное обоснование и разработка соусов с биологически активными добавками	39
1.4. Социально-экономическая эффективность и конкурентная пригодность соусов	57
Выводы	60

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАНЖИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ С ТЕХНОГЕННЫМИ ПРИЧИНАМИ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПО КОЛИЧЕСТВУ УСЛОВНО ТОКСИЧНОГО ВЕЩЕСТВА

Введение	61
2.1. Достоинства методики ранжирования нарушенных территорий по количеству условно токсичного вещества в загрязнениях среды	61
2.2. Характеристика металлосодержащих отходов	65
2.3. Величина критерия приведенных масс и устойчивость экосистем ...	66
Выводы	70

ГЛАВА 3. ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Введение	71
3.1. Нетрадиционное сырье для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий	71
3.2. Использование порошка яблочных косточек в рецептуре мучных кондитерских изделий	73
Выводы	78

ГЛАВА 4. NO-TILL ТЕХНОЛОГИИ НА СТЕПНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ.....80

ГЛАВА 5. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Введение	87
5.1. Исторические аспекты и нынешние стратегии научных исследований в онкологии	87



5.2.Продолжение научных стратегий онкологии по усовершенствованию ЛТ и ХТ в работах последних лет	90
5.3.Продолжение научных стратегий онкологии в области биохимии, молекулярной биологии, иммунологии	96
5.4.Инновационные аспекты научных работ в области онкологии последних лет	103
Выводы	104
ГЛАВА 6. МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ БЕСКОНТАКТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ И ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСА "TERMODYN"	
Введение	105
6.1.Описание устройства и методики.....	107
6.2.Примеры использования комплекса "Termodyn"	113
Выводы	116
ГЛАВА 7. ВЛИЯНИЕ СИМВАСТАТИНА НА ЛИПИДНЫЙ ПРОФИЛЬ И ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕВРОПАТИЕЙ СЕРДЦА	
Введение	119
7.1.Материалы и методы	119
7.2.Результаты и обсуждение.....	120
Выводы	123
ГЛАВА 8. ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МАЗЕВЫХ ОСНОВ	
Введение	125
8.1.Исторические вехи развития импровизированных мазевых основ ...	125
8.2.Анализ современного ассортимента мазевых основ для наружного применения.....	131
Выводы	131
ГЛАВА 9. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID ДЛЯ САЙТА	
Введение	136
9.1.Общие принципы работы и архитектурные особенности операционной системы Android	137
9.1.1. Общие принципы работы ОС Android.....	137
9.1.2. Архитектурные особенности.....	140
9.2.Архитектура и функционал приложения для интернет-магазина «Idealgrunt»	142
9.2.1. Архитектура приложения	142
9.2.2. Функционал программы.....	145



Выводы	148
--------------	-----

ГЛАВА 10. ЭВОЛЮЦИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ SDN

Введение	149
10.1. Рекомендации по внедрению перспективных технологий на магистральных и транспортных сетях	149
10.2. Метод волнового разграничения при передаче трафика различного характера.....	154
10.3. Рекомендации по использованию туннелей в IP/MPLS сетях	155
Выводы	159

ГЛАВА 11. РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ПРОЕКТА ДЛЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Введение	161
11.1. Анализ методов проектирования автоматизированной системы передачи данных производственных процессов.....	161
11.1.1. Анализ производственного процесса предприятия относительно степени автоматизации в зависимости от выпускаемой продукции.....	161
11.1.2. Связь типа производства и степени автоматизации	164
11.1.3. Анализ конструкции системы автоматического управления технологическим процессом производственной сети с использованием традиционного метода.....	165
11.2. Разработка модели проектирования системы автоматического управления с целью повышения эффективности технологического процесса предприятия	166
11.2.1. Основные требования к АСУ ТП.....	166
11.2.2. Исследование топологии промышленных сетей	168
11.2.3. Разработка алгоритма построения модельной промышленной сети	168
Выводы	169

ГЛАВА 12. БЕСПРОВОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ ДЛЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

Введение	170
12.1. Беспроводная специализированная компьютерная сеть RUBEE....	170
12.2. Беспроводная специализированная компьютерная сеть openRTLS	171
12.3. Беспроводная специализированная компьютерная сеть LoRa.....	172
12.4. Беспроводная специализированная компьютерная сеть SIGFOX ..	173
12.5. Беспроводные специализированные компьютерные сети LTE-M и Nb-IoT	174



12.6. Обобщенный анализ беспроводных специализированных компьютерных сетей, которые можно использовать на больших распределенных предприятиях для систем мониторинга местонахождения объектов.....	175
12.7. Основные характеристики беспроводных специализированных компьютерных сетей (которые можно использовать для систем мониторинга местонахождения объектов), по которым их можно классифицировать	177
12.8. Классификация беспроводных специализированных компьютерных сетей для систем мониторинга местонахождения объектов	177
Выводы	179
ГЛАВА 13. ДЕШИФРИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКАЛЯРНЫХ ФУНКЦИЙ ВОЗМУЩЕНИЯ	
Введение.....	180
13.1. Детекция трехмерных объектов, фильтрация, контурный анализ..	181
13.2. Распознавание контуров.....	183
13.3. Трехмерное распознавание изображений.....	185
Выводы	189
ГЛАВА 14. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ	
Введение.....	190
14.1. Разработка модуля.....	191
14.1.1. Импорт данных.....	191
14.1.2. Стандартизация параметров элементов схемы.....	192
14.1.3. Реализованные упрощения пользовательской схемы.....	193
14.1.4. Экспорт оптимизированной схемы	193
14.2. Пример работы оптимизационного модуля	193
Выводы	194
ГЛАВА 15. ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УДАРНОГО СТЕНДА НА ОСНОВЕ ГИДРОУПРУГИХ ПРИВОДА	
Введение.....	196
15.1. Обоснование выбора конструкции экспериментальной установки	196
15.2. Исследование режимов работы ударного стенда	199
15.3. Обработка экспериментальных данных.....	199
Выводы	201
ЛИТЕРАТУРА	203



ГЛАВА 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ З БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ ДОБАВКАМИ	
Вступ	15
1.1. Теоретичні та практичні аспекти створення соусів з біологічно активними компонентами як продукту функціонального призначення	15
1.2. Наукове обґрунтування і розробка соусів з біологічно активними компонентами.....	30
1.3. Наукове обґрунтування і розроблення соусів з біологічно активними добавками	39
1.4. Соціально-економічна ефективність і конкурентна придатність соусів	57
Висновки	60
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РАНЖИРУВАННЯ ЕКОСИСТЕМ З ТЕХНОГЕННИМИ ПРИЧИНАМИ ПОРУШЕННЯМИ СТІЙКОСТІ ЗА КІЛЬКІСТЮ УМОВНО ТОКСИЧНОЇ РЕЧОВИНИ	
Вступ	61
2.1. Переваги методики ранжирування порушених територій за кількістю умовно токсичної речовини в забрудненнях середовища.....	61
2.2. Характеристика металовмісних відходів	65
2.3. Величина критерію наведених мас і стійкість екосистем.....	66
Висновки	70
ГЛАВА 3. ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	
Вступ	71
3.1. Нетрадиційне сировину для підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів.....	71
3.2. Використання порошку яблучних кісточок в рецептурі борошняних кондитерських.....	73
Висновки	78
ГЛАВА 4. NO-TILL ТЕХНОЛОГІЇ НА СТЕПОВИХ ЧОРНОЗЕМАХ.....	
	80
ГЛАВА 5. ВПЛИВ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ ПУХЛИН (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	
Вступ	87
5.1. Історичні аспекти і нинішні стратегії наукових досліджень в онкології	87
5.2. Продовження наукових стратегій онкології щодо вдосконалення ЛТ і ХТ в роботах останніх років	90
5.3. Продовження наукових стратегій онкології в області біохімії, молекулярної біології, імунології.....	96
5.4. Інноваційні аспекти наукових робіт в галузі онкології останніх років	103
Висновки	104
ГЛАВА 6. МЕТОДИКА І АПАРАТУРА ДЛЯ ПЕРВИННОЇ БЕЗКОНТАКТНОЇ ДІАГНОСТИКИ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ І ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПЛЕКСУ "TERMODYN"	
Вступ	105
6.1. Опис пристрою і методики.....	107
6.2. Приклади використання комплексу "Termodyn"	113
Висновки	117
ГЛАВА 7. ВПЛИВ СИМВАСТАТИНУ НА ЛІПІДНИЙ ПРОФІЛЬ І ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ У ПАЦІЄНТІВ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ І ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕВРОПАТІСІЮ СЕРЦЯ	
Вступ	119
7.1. Матеріали і методи	119
7.2. Результати та обговорення.....	120
Висновки	123
ГЛАВА 8. ІСТОРИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МАЗЕВИХ ОСНОВ	
Вступ	125
8.1. Історичні віхи розвитку імпровізованих мазевих основ.....	125
8.2. Аналіз сучасного асортименту мазевих основ для зовнішнього застосування	131
Висновки	131
ГЛАВА 9. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА НА ПЛАТФОРМІ ANDROID ДЛЯ САЙТУ	
Вступ	136
9.1. Загальні принципи роботи і архітектурні особливості операційної системи Android	137
9.1.1. Загальні принципи роботи ОС Android 27	137
9.1.2. Архітектурні особливості	140
9.2. Архітектура і функціонал додатка для інтернет-магазину «Idealgrunt».....	142
9.2.1. Архітектура програми	142
9.2.2. Функціонал програми.....	145
Висновки	148



ГЛАВА 10. ЕВОЛЮЦІЯ МАГІСТРАЛЬНИХ І ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ SDN	
Вступ	149
10.1. Рекомендації по впровадженню перспективних технологій на магістральних і транспортних мережах	149
10.2. Метод хвильового розмежування при передачі трафіку різного характеру	154
10.3. Рекомендації по використанню тунелів в IP / MPLS мережах	155
Висновки	159
ГЛАВА 11. РОЗРОБКА МЕРЕЖЕВОГО ПРОЕКТУ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	
Вступ	161
11.1. Аналіз методів проектування автоматизованої системи передачі даних виробничих процесів	161
11.1.1. Аналіз виробничого процесу підприємства щодо ступеня автоматизації в залежності від продукції, що випускається	161
11.1.2. Зв'язок типу виробництва і ступеня автоматизації	164
11.1.3. Аналіз конструкції системи автоматичного керування технологічним процесом виробничої мережі з використанням традиційного методу	165
11.2. Розробка моделі проектування системи автоматичного управління з метою підвищення ефективності технологічного процесу підприємства	166
11.2.1. Основні вимоги до АСУ ТП	166
11.2.2. Дослідження топології промислових мереж	168
11.2.3. Розробка алгоритму побудови модельної промислової мережі	168
Висновки	169
ГЛАВА 12. БЕЗДРОТОВІ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ДЛЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ	
Вступ	170
12.1. Бездротова спеціалізована комп'ютерна мережа RUBEE	170
12.2. Бездротова спеціалізована комп'ютерна мережа openRTLS	171
12.3. Бездротова спеціалізована комп'ютерна мережа LoRa	172
12.4. Бездротова спеціалізована комп'ютерна мережа SIGFOX	173
12.5. Бездротові спеціалізовані комп'ютерні мережі LTE-M і Nb-IoT	174
12.6. Узагальнений аналіз бездротових спеціалізованих комп'ютерних мереж, які можна використовувати на великих розподілених підприємствах для систем моніторингу місцезнаходження об'єктів	175
12.7. Основные характеристики беспроводных специализированных компьютерных сетей (которые можно использовать для систем мониторинга местонахождения объектов), по которым их можно классифицировать	177
12.8. Класифікація бездротових спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем моніторингу місцезнаходження об'єктів	177
Висновки	179
ГЛАВА 13. ДЕШИФРУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ СКАЛЯРНИХ ФУНКЦІЙ ЗБУРЕННЯ	
Вступ	180
13.1. Детекція тривимірних об'єктів, фільтрація, контурний аналіз	181
13.2. Розпізнавання контурів	183
13.3. Тривимірне розпізнавання зображень	185
Висновки	189
ГЛАВА 14. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ	
Вступ	190
14.1. Розробка модуля	191
14.1.1. Імпорт даних	191
14.1.2. Стандартизація параметрів елементів схеми	192
14.1.3. Реалізовані спрощення користувальницької схеми	193
14.1.4. Експорт оптимізованої схеми	193
14.2. Приклад роботи оптимізаційного модуля	193
Висновки	194
ГЛАВА 15. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УДАРНОГО СТЕНДА НА ОСНОВІ ГІДРОПРУЖНИХ ПРИВОДУ	
Вступ	196
15.1. Обґрунтування вибору конструкції експериментальної установки	196
15.2. Дослідження режимів роботи ударного стенда	199
15.3. Обробка експериментальних даних х	199
Висновки	201
ЛІТЕРАТУРА	203



Content

CHAPTER 1. INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF SAUCES WITH BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES	
Introduction	15
1.1. Theoretical and practical aspects of creating sauces with biologically active components as a functional product	15
1.2. Scientific substantiation and development of sauces with biologically active ingredients	30
1.3. Scientific substantiation and development of sauces with biologically active additives	39
1.4. Social and economic efficiency and competitiveness of sauces	57
Conclusions	60
CHAPTER 2. A METHODOLOGY FOR RANKING ECOSYSTEMS WITH INDUSTRIAL CAUSES OF IMPAIRED STABILITY BY THE NUMBER OF CONDITIONALLY TOXIC SUBSTANCES	
Introduction	61
2.1. Advantages of the ranking procedure for disturbed territories by the number of conditionally toxic substances in environmental pollution	61
2.2. Characteristics of metal-containing waste	65
2.3. The value of the criterion of reduced masses and the sustainability of ecosystems	66
Conclusions	70
CHAPTER 3. INCREASING THE NUTRITIONAL VALUE OF FLOUR CONFECTIONERY	
Introduction	71
3.1. Unconventional raw materials to increase the nutritional value of flour confectionery	71
3.2. The use of apple seed powder in the formulation of flour confectionery products	73
Conclusions	78
CHAPTER 4. NO-TILL TECHNOLOGIES ON STEPPE CHERNOZEMS80	
CHAPTER 5. THE INFLUENCE OF MODERN RESEARCH METHODS ON THE EFFECTIVENESS OF THE TREATMENT OF TUMORS (LITERATURE REVIEW)	
Introduction	87
5.1. Historical aspects and current research strategies in oncology	87
5.2. Continuation of the scientific strategies of oncology to improve radiotherapy and chemotherapy in recent years	90
5.3. Continuation of the scientific strategies of oncology in the field of biochemistry, molecular biology, immunology	96
5.4. Innovative aspects of scientific work in the field of oncology in recent years	103
Conclusions	104
CHAPTER 6. METHODOLOGY AND EQUIPMENT FOR THE PRIMARY NON-CONTACT DIAGNOSIS OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF INTERNAL ORGANS AND INFLAMMATORY PROCESSES USING THE COMPLEX "TERMODYN"	
Introduction	105
6.1. Description of the device and method	107
6.2. Examples of using the complex "Termodyn"	113
Conclusions	117
CHAPTER 7. EFFECTS OF SIMVASTATIN ON LIPID PROFILE AND INSULIN RESISTANCE AMONG PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND CARDIAC AUTONOMIC NEUROPATHY	
Introduction	119
7.1. Materials and methods	119
7.2. Results and discussion	120
Conclusions	123
CHAPTER 8. HISTORICAL ANALYSIS OF EXTEMPORANEOUS OINTMENT BASES DEVELOPMENT	
Introduction	125
8.1. Historical milestones of the development of extemporaneous ointment bases	125
8.2. Analysis of the modern range of extemporaneous ointment bases	131
Conclusions	131
CHAPTER 9. DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION ON THE ANDROID PLATFORM FOR THE SITE	
Introduction	136
9.1. General principles and architectural features of the Android 25 operating system	137
9.1.1. General principles of Android 27	137
9.1.2. Architectural Features 27	140
9.1.2. Architectural Features	142
9.2. Application architecture and functionality for the Idealgrunt online store	142
9.2.1. Application Architecture	142
9.2.2. Functionality of the program	145
Conclusions	148



CHAPTER 10. EVOLUTION OF SDH HIGHWAY AND TRANSPORT NETWORKS	
Introduction	149
10.1. Recommendations for the introduction of promising technologies on trunk and transport networks.....	149
10.2. The method of wave differentiation in the transmission of traffic various character	154
10.3. Tunnel Recommendations for IP / MPLS Networks	155
Conclusions	159
CHAPTER 11. DEVELOPMENT OF A NETWORK PROJECT FOR UNITS OF A MANUFACTURING ENTERPRISE	
Introduction	161
11.1. Analysis of methods of design of the automated system for data transfer of industrial processes	161
11.1.1. Analysis of the production process of the enterprise concerning the degree of automation depending on the manufactured products	161
11.1.2. Communication the type of production and degree of automation	164
11.1.3. Analysis design of automatic control system of technological process of industrial network using the traditional method	165
11.2. Development of a model of designing automatic control system with the purpose of increase of efficiency of technological process of the enterprise	166
11.2.1. Basic requirements for APCS	166
11.2.2. The study of the topology of industrial networks.....	168
11.2.3. The Development of an algorithm to build a model industrial network.....	168
Conclusions	169
CHAPTER 12. WIRELESS SPECIALIZED COMPUTER NETWORKS FOR OBJECT MONITORING SYSTEMS	
Introduction	170
12.1. RUBEE Wireless Specialized Computer Network.....	170
12.2. OpenRTLS wireless ad hoc computer network.....	171
12.3. Wireless specialized computer network LoRa	172
12.4. SIGFOX Wireless Specialized Computer Network	173
12.5. LTE-M and Nb-IoT Wireless Specialty Computer Networks	174
12.6. Generalized analysis of wireless specialized computer networks that can be used in large distributed enterprises for monitoring systems for the location of objects.....	175
12.7. The main characteristics of specialized wireless computer networks (which can be used for systems for monitoring the location of objects) by which they can be classified.....	177
12.8. Classification of specialized wireless computer networks for location monitoring systems	177
Conclusions	179
CHAPTER 13. DECODING IMAGES USING SCALAR PERTURBATION FUNCTIONS	
Introduction	180
13.1. Detection of three-dimensional objects, filtering, contour analysis.....	181
13.2. Loop Recognition.....	183
13.3. Three-dimensional image recognition.....	185
Conclusions	189
CHAPTER 14. DEVELOPMENT OF A SOFTWARE MODULE FOR OPTIMIZATION OF ELECTRONIC CIRCUITS	
Introduction	190
14.1. Module Development.....	191
14.1.1. Import Data	191
14.1.2. Standardization of parameters of circuit elements.....	192
14.1.3. Custom schema simplifications implemented.....	193
14.1.4. Export optimized scheme	193
14.2. An example of the optimization module	193
Conclusions	194
CHAPTER 15. RESEARCH OF EXPERIMENTAL INSTALLATION OF SHOCK STAND ON THE BASIS OF HYDROELASTIC DRIVE	
Introduction	196
15.1. Justification for the design of the experimental setup	196
15.2. The study of the operating modes of the shock stand.....	199
15.3. Processing experimental data.....	199
Conclusions	201
REFERENCES	203



ГЛАВА 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ З БІОЛОГІЧНОАКТИВНИМИ ДОБАВКАМИ

DOI: 10.30888/2706-8692.2019-01-020

Вступ

На сучасному етапі розвитку ресторанного господарства перспективним є виробництво соусів функціонального призначення за рахунок збагачення їх біологічноактивними компонентами. Наукова стратегія та методологія конструювання функціональних продуктів харчування передбачає модифікацію традиційних технологій, що забезпечує підвищення вмісту у продуктах есенціальних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами споживання.

Розроблення функціональних харчових продуктів базується на наукових принципах, розроблених Всесвітньою організацією охорони здоров'я та гармонізованих вітчизняною наукою. Ці принципи охоплюють основні медико-біологічні та технологічні аспекти і враховують нові дані сучасної науки про роль харчування та певних нутрієнтів у підтриманні здоров'я та життєдіяльності людини, про потреби організму в окремих харчових речовинах та енергії, про реальну структуру харчування і фактичну забезпеченість вітамінами, макро- та мікроелементами населення України, а також враховують досвід виробництва, використання та оцінювання ефективності продуктів харчування функціонального призначення в Україні та за кордоном.

Наукові основи створення функціональних харчових продуктів включають:

- медико-біологічні аспекти, які передбачають вибір носія, вибір добавки, корегуючої хімічний склад продукту, рівень та безпечність збагачення;
- технологічні аспекти, які розглядають питання якості продукції, збереження мікронутрієнтів та сумісності мікронутрієнтів з харчовою масою, а також їхню взаємодію з окремими компонентами харчових систем;
- клінічну ефективність, яка повинна підтвердити з використанням методів доказової медицини біологічну доступність збагачуючого компонента, а також надійність корекції дефіциту і покращення стану здоров'я при використанні функціональних продуктів харчування.

1.1. Теоретичні та практичні аспекти створення соусів з біологічно активними компонентами як продукту функціонального призначення

У зв'язку з розбалансованим, полідефіцитним харчуванням у населення України широко поширена полімакро- полімікронутрієнтна недостатність за рахунок дефіциту у харчовому раціоні низки нутрієнтів. Дослідження показують, що пріоритетними повинні бути в першу чергу профілактичні заходи, направлені на подолання дефіциту вітамінів, недостатньої кількості незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот родини ω_3 у цис-



формі, харчових волокон, мінеральних речовин: кальцію, калію, магнію, фосфору, заліза.

На основі наукових даних щодо наявності зв'язку між недостатністю кальцію, калію, магнію, фосфору, заліза та харчових волокон у раціоні харчування людини та її здоров'ям, а також даних про ефективність засвоювання кальцію у присутності фосфору та магнію, планується обрати ці нутрієнти визначальними критеріями оптимізації при розробленні соусів функціонального призначення. Підвищення вмісту кальцію у соусах є важливим, оскільки крім виконання обмінних функцій в організмі, він сприятиме блокуванню поглинання стронцію-90. Захисні функції магнію проявляються у тому, що він є зв'язувальною ланкою в утворенні комплексу між структурними, транспортними та інформаційними РНК, що забезпечує синтез білків, стимулює перистальтику кишкового, впливає на рівень холестерину і підтримує баланс рН. Підвищення кількості заліза у соусах сприятиме позитивному впливу на захисні функції організму. Слід звернути увагу на те, що в продуктах харчування міститься, головним чином, тривалентне окисне залізо. У кислому середовищі воно відновлюється до двовалентної закисної форми і лише у такому вигляді засвоюється.

Не менш важливим для забезпечення нормального функціонування організму людини є достатнє споживання продуктів з підвищеним вмістом заліза, вітамінів групи А, повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот. При цьому важливо надавати перевагу використанню природних джерел біологічно активних компонентів, нутрієнтів з антиоксидантним ефектом (каротиноїдів, токоферолів, мікроелементів). Каротиноїди є провітамінами і набувають вітамінних властивостей після перетворення в організмі на ретинол. Дефіцит каротиноїдів негативно впливає на здоров'я людини, знижуючи фізичну і розумову працездатність, опірність застудним, інфекційним захворюванням, підсилює негативний вплив шкідливих умов зовнішнього середовища. У зв'язку з цим, раціон людини повинний обов'язково містити каротиноїди, які підвищують стійкість організму до несприятливих впливів зовнішнього середовища.

Відомо, що організм не засвоює харчові волокна, однак у процесі травлення вони відіграють винятково важливу роль – сприяють перистальтиці кишківника; крім цього, вони здатні утворювати нерозчинні хімічні сполуки з токсичними речовинами, радіонуклідами та виводити їх з організму.

У зв'язку з цим, враховуємо, що соуси функціонального призначення обов'язково повинні містити у своєму складі кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, β -каротин, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти та харчові волокна, дефіцит яких достатньо поширений і негативно впливає на здоров'я людини.

Узагальнюючи вищенаведене, моделювання соусів функціонального призначення здійснювали згідно з основними принципами нутріціології, ґрунтуючись на таких засадах:

1. Соуси функціонального призначення повинні містити макро-мікронутрієнти, дефіцит яких достатньо поширений серед населення України і



негативно впливає на здоров'я (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, β-каротин та харчові волокна).

2. Виходячи з того, що реальний дефіцит мікронутрієнтів у звичайному раціоні сучасної людини знаходиться в межах до 30% від кількості їхнього рекомендованого споживання, вміст визначених мінеральних елементів та вітамінів у збагаченому ними соусі повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту 10-30% середньої добової потреби при звичайному рівні споживання функціонального продукту.

3. Технологія функціональних соусів повинна забезпечувати максимальне збереження мікронутрієнтів з урахуванням можливості їхньої взаємодії з компонентами продукту та взаємного впливу. Так, органічні джерела кальцію краще засвоюються організмом, ніж неорганічні. Магній в невеликих кількостях, фосфор і вітамін D покращують засвоюваність кальцію. Засвоюваність калію, заліза і вищенаведених мінеральних речовин є оптимальним при достатньому надходженні білків, органічних кислот і флавоноїдів.

4. Технологія функціональних соусів повинна забезпечувати високі споживчі властивості: не повинна зменшувати вміст і засвоюваність інших харчових речовин, негативно впливати на смак, аромат, консистенцію, терміни зберігання та показники безпечності продукції.

Проведено технологічні проробки створення технології соусів із використанням розробленої композиційної суміші замість пшеничного борошна і крохмалю, які є визначаючими факторами реологічних та органолептичних показників. Виходячи з фізіологічних потреб людського організму, існуючого дефіциту нутрієнтів у раціонах харчування сучасної людини сформульовано основні вимоги до соусів як продукції функціонального призначення (табл. 1).

Таблиця 1

Вимоги до соусів як продукції функціонального призначення

Завдання	Шляхи вирішення
Збагачення продукту дефіцитними у раціоні речовинами	1) β-каротин, кальцій, калій, магній, фосфор, залізо та харчові волокна. 2) Вміст нутрієнтів 10-30% середньодобової потреби організму людини. 3) Органічні джерела мінеральних речовин.
Максимальне засвоювання нутрієнтів з урахуванням взаємного впливу	1) Оптимальне засвоювання кальцію при достатньому надходженні фосфору, магнію і вітаміну D. 2) Покращення засвоювання нутрієнтів залежить від функціонування кишківника за рахунок впливу харчових волокон (пребіотиків).
Високі споживчі властивості продукту	1) Високі органолептичні властивості 2) Терміни зберігання 3) Показники безпечності



Резюмуючи вищенаведене, визначено, що до природних джерел функціональних інгредієнтів (харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів), перспективних до використання у технології соусної продукції, слід віднести гуміарабік, пектини, соєві продукти та кальцієвмісні добавки. Враховуючи високу поживну цінність та виражену терапевтичну дію вищенаведених дієтичних добавок, їх слід вважати перспективною сировиною для виробництва функціональних харчових продуктів, у тому числі соусів.

1.1.1. Моделювання композиційної суміші дієтичних добавок

Композиційна суміш – багатокомпонентна система, що складається з дрібнодисперсної сировини і характеризуються малою масою і об'ємом при високому вмісті сухих речовин. Якість композиційної суміші для соусів визначається рецептурним складом і низкою взаємопов'язаних процесів, що відбуваються у технологічному потоці під час приготування соусів.

Важливою вимогою, що висувається до якості як окремих компонентів, так і суміші, є їх активна взаємодія з водою і тривале зберігання функціональних властивостей. Тому, для обґрунтування і розробки технології композиційної суміші встановлено раціональні режими отримання основи. При моделюванні встановлено, що на композиційну суміш дієтичних добавок і соусів на її основі впливають різні чинники: концентрація гідроколоїдів у водному середовищі, тривалість гідратації полісахаридів та білково-жирової добавки, температура та рН водного середовища, тривалість теплової обробки та ін. На основі проведених досліджень здійснено моделювання композиційної суміші дієтичних добавок для соусів.

Математичними та експериментальними методами на основі фізико-хімічних параметрів взаємодії гідроколоїдів, хімічного складу визначено раціональне співвідношення у композиційній суміші білково-жирової добавки з сої «Супер» ЄСО, гуміарабіку, пектину та лактату кальцію як 5:6:2:2.

Технологія виробництва композиційної суміші складається з наступних операцій: просіювання, дозування рецептурних компонентів в заданих співвідношеннях, перемішування, підготовки до реалізації (рис. 1).

При розробленні композиційної суміші враховували умови і терміни її зберігання. Для визначення термінів зберігання враховували терміни зберігання окремих рецептурних компонентів зазначених в нормативних документах, які відповідно становили для пектину – 12 міс., гуміарабіку – 12 міс., лактату кальцію – 12 міс., БЖД – 6 міс. Визначальним був термін зберігання БЖД, за умов вологості $\varphi = 75\%$ при температурі $t = 18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Подальше використання композиційної суміші може здійснюватися в двох напрямках: виробництво соусів; фасування, пакування, маркування, зберігання. Застосування композиційної суміші дозволяє скоротити технологічний процес виробництва соусів, розширити асортимент, покращити якість готової продукції.

Композиційна суміш дієтичних добавок є однорідною порошкоподібною масою з приємним запахом і присмаком вершків. Органолептичні показники сумішей представлені в табл. 2.

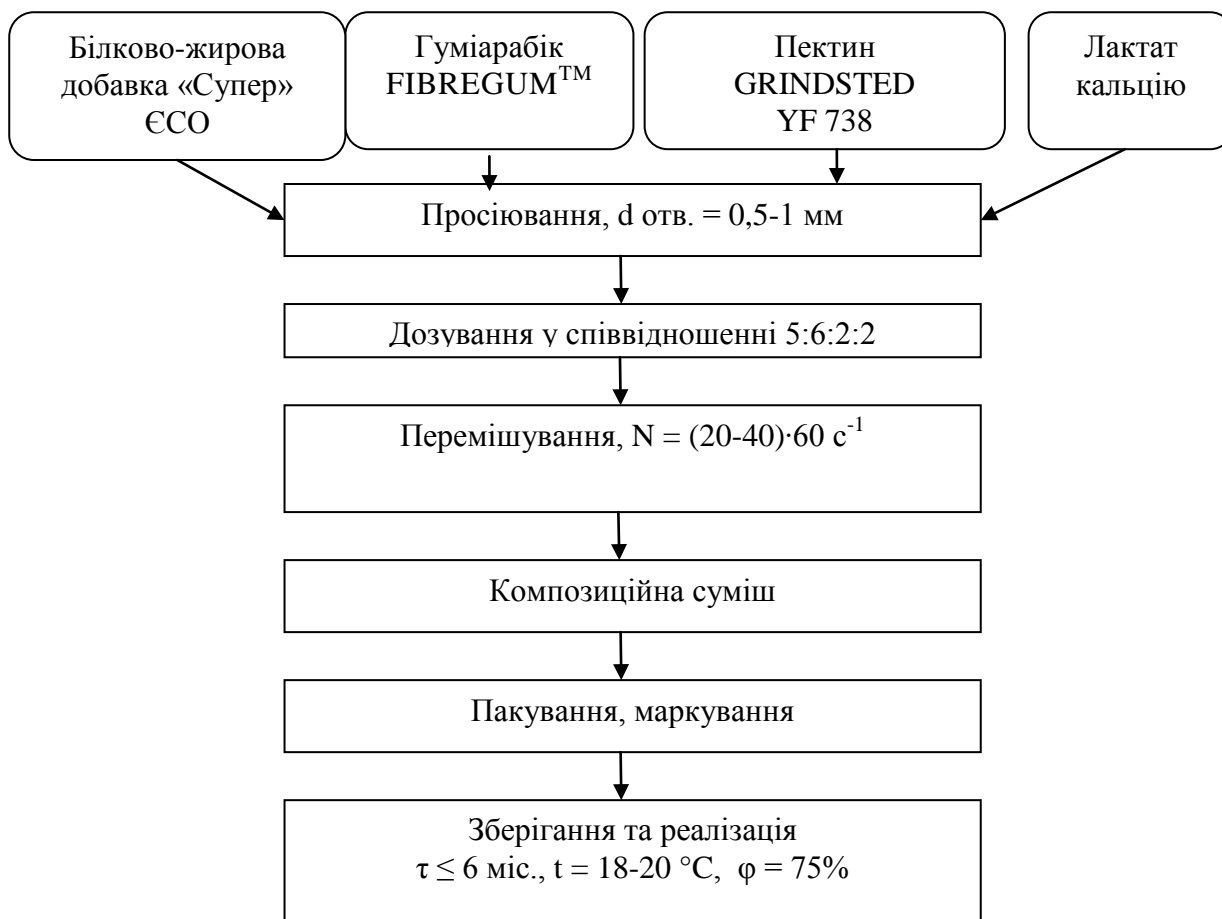


Рис. 1. Технологічна схема виробництва композиційної суміші

Таблиця 2

Органолептичні показники композиційної суміші дієтичних добавок

Показник	Характеристика композиційних сумішей
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний сухий порошок з вкрапленнями часток білково-жирової добавки, допускається наявність легко руйнуючих грудочок
Колір	Належний даному виду суміші, від білого з кремовим відтінком до світло жовтого
Консистенція	Порошкоподібна
Смак та запах	Смак відповідний виду суміші чистий, солодуватий з вершковим присмаком.

Композиційна суміш характеризується значним вмістом нутрієнтів: білку – 13.46, жиру – 6.94, вуглеводів – 58.3, з них 49.8 – харчові волокна; мінеральних речовин: К – 597мг, Са – 1742 мг, Р – 217.3 мг, Mg – 81.6 мг, Fe – 5.5 мг, S – 88 мг, Mn – 1009.2 мкг, I – 3,1 мкг, Se – 4.1 мкг); вітамінів: β-каротин – 0.03 мг, E – 6.87 мг, B₁ – 0.35 мг, B₂ – 0.08 мг, B₃ – 0.65 мг, PP – 0.82 мг, фолацин – 74.8 мкг, холін – 97.3 мг, біотин – 21.8 мг. Амінокислотний склад композиційної суміші дієтичних добавок наведено в таблиці 3.



Таблиця 3

Амінокислотний склад композиційної суміші дієтичних добавок

Амінокислоти	Кількість, мг
Валін	710,6±22,1
Ізолейцин	615,4±20,2
Лейцин	907,8±31,5
Лізин	710,6±22,1
Метіонін	176,8±3,2
Треонін	472,6±11,7
Триптофан	153,0±4,3
Фенілаланін	547,4±18,4
Аланін	499,8±14,5
Аргінін	795,6±20,9
Аспарагінова кислота	1298,8±40,8
Гістидин	333,2±10,9
Гліцин	482,8±10,4
Глутамінова кислота	2057,0±50,4
Пролін	632,4±12,4
Серин	703,8±12,6
Тирозин	360,4±8,5
Цистин	187,0±5,1

*Різниця з контролем є статистично достовірною ($P \leq 0,05$)

Результати мікробіологічних досліджень (табл. 4) свідчать, що показники для композиційної суміші знаходяться в межах допустимих санітарними нормами величин при зберіганні (до 6 місяців при температурі 18–20 °С та відносній вологості повітря не більше 75%). У композиційній суміші не виявлено БГКП, бактерій роду *Staphylococcus Aureus*, *Proteus*, *Salmonella*.

Таблиця 4

Характеристика мікробіологічних показників композиційної суміші дієтичних добавок

Назва показника	Норма	Фактичний вміст в композиційній суміші дієтичних добавок, міс.		
		0	3	6
Кількість МАФAM, КУО в 1 г	$6 \cdot 10^3$	$3 \cdot 2 \cdot 10^2$	$4 \cdot 7 \cdot 10^2$	$6 \cdot 1 \cdot 10^2$
БГКП (коліформи), в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії р. <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Staphylococcus Aureus</i> , в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Proteus</i> , в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби, КОЕ	Не більше 10	Не виявлено	Не виявлено	Не більше 5



У зв'язку з несприятливим екологічним становищем велике значення надається показникам, що характеризують вміст токсичних елементів. Вміст свинцю (0.2 мг/кг), міді (0.18 мг/кг) та цинку (1.31 мг/кг) знаходиться в межах допустимих концентрацій 0.4, 0.6, 5.0 мг/кг відповідно. Наявність кадмія, миш'яка та ртуті невиявлено.

Результати досліджень показали, що композиційна суміш відповідає вимогам нормативної документації, а фактичний вміст токсичних елементів менше гранично допустимих концентрацій, що свідчить про рівень безпечності і дозволяє рекомендувати розроблену продукцію до впровадження в заклади ресторанного господарства та харчову промисловість.

1.1.2. Моделювання харчових систем для соусів з використанням композиційної суміші дієтичних добавок

Для обґрунтування технології соусів на основі композиційної суміші необхідно змоделювати умови виробництва молочних, білих та солодких соусів. Для моделювання технології нових соусів і дослідження реологічних характеристик нами визначено харчові гетерогенні системи: «молоко – композиційна суміш», «бульйон – композиційна суміш», «пюре сливове – композиційна суміш», «яблучний сік – композиційна суміш».

Досліджено залежність ефективної в'язкості харчової системи для молочних соусів, за різних швидкостей зсуву при різних концентраціях (3 – 18 %) композиційної суміші (КС).

Досліджувані модельні системи “молоко – КС” характеризуються як неньютонівські рідини, оскільки змінюють в'язкість за різних значень швидкостей зсуву. Модельна молочна система з концентрацією композиційної суміші 3% за швидкості зсуву 69 с^{-1} має ефективну в'язкість 0,41 Па·с. У модельних системах з концентрацією композиційної суміші 6, 9, 12, 15, 18% за цих умов в'язкість збільшується на 9, 21, 48, 74, 95%. Відповідно при концентрації 3% композиційної суміші за низьких значень швидкості зсуву 10 с^{-1} ефективна в'язкість становить 0,7 Па·с і збільшується на 19, 13, 71, 98% та у 2,7 рази відповідно.

На основі експериментально отриманих даних побудовано залежності напруги зсуву від швидкостей зсуву для композиційної суміші дієтичних добавок за різних концентрацій (3 – 18%).

Напряга зсуву при швидкостях зсуву 10 і 69 с^{-1} для системи “молоко – КС” з концентрацією композиційної суміші 3% становить 7,8 та 20,1 Па відповідно. При збільшенні концентрації композиційної суміші до 18% напруга зсуву зростає до 19,8 та 75,2 Па, тобто у 2,5 і 3,7 рази відповідно.

Досліджено залежність ефективної в'язкості харчової системи для білих соусів, за різних швидкостей зсуву при різних концентраціях (3–18 %) композиційної суміші.

Модельні системи “бульйон – КС” мають також характер неньютонівських рідин. Модельна система на основі бульйону з концентрацією композиційної суміші 3% за швидкості зсуву 69 с^{-1} має ефективну в'язкість 0,37 Па·с. У модельних системах з концентрацією композиційної суміші 6, 9, 12, 15, 18%



ефективна в'язкість збільшується на 10, 35.2 48.6, 62.2, 86.5%. При концентрації 3% КС за низьких значень швидкості зсуву 10 с^{-1} ефективна в'язкість становить 0,63 Па·с і збільшується на 12.7, 42.8, 58.7, 130.4 відповідно.

На основі експериментально отриманих даних побудовано залежності напруги зсуву системи на основі бульйону від швидкостей зсуву композиційної суміші дієтичних добавок за різних концентрацій (3 – 18%).

Напруга зсуву при швидкостях зсуву 10 і 69 с^{-1} для системи на основі бульйону з концентрацією композиційної суміші 3% становить 7,1 та 21,7 Па. При збільшенні концентрації композиційної суміші до 18% напруга зсуву зростає до 17,1 та 66,3 Па відповідно.

Отримано залежність ефективної в'язкості харчової системи для фруктових соусів, за різних швидкостей зсуву при різних концентраціях (3–18%) композиційної суміші. Модельні системи “сливове пюре – КС” з концентрацією останньої 3% за швидкості зсуву 68 с^{-1} має ефективну в'язкість 0,09 Па·с. У модельних системах з концентрацією композиційної суміші 6, 9, 12, 15, 18% за цих умов в'язкість збільшується у 2.1, 3.8, 3.9, 4.4, 5.05 разів. Відповідно при концентрації 3% композиційної суміші за низьких значень швидкості зсуву 10 с^{-1} ефективна в'язкість становить 0.33 Па·с і збільшується на 51.7%, у 2.0, 2.4, 2.9, 3.6 рази відповідно.

На основі експериментально отриманих даних побудовано залежності напруги зсуву системи на основі бульйону від швидкостей зсуву композиційної суміші дієтичних добавок за різних концентрацій (3 – 18%). Напруга зсуву при швидкостях зсуву 10 і 69 с^{-1} для системи на основі бульйону з концентрацією композиційної суміші 3% становить 3.1 та 6.1 Па. При збільшенні концентрації композиційної суміші до 18% напруга зсуву зростає до 4.5 та 4.6 разів відповідно.

Отримано залежність ефективної в'язкості харчової системи для солодких соусів за різних значень швидкостей зсуву і концентраціях (3–18%) композиційної суміші. Модельні системи “яблучний сік – КС” з концентрацією останньої 3% за швидкості зсуву 69 с^{-1} має ефективну в'язкість 0.22 Па·с. У модельних системах з концентрацією композиційної суміші 6, 9, 12, 15, 18% ефективна в'язкість збільшується на 9.2, 40.8, 80.3%, у 2.45 та 2.8 разів. Відповідно при концентрації 3% КС за низьких значень швидкості зсуву 10 с^{-1} ефективна в'язкість становить 0.9 Па·с і збільшується на 11.6, 20.4, 32.4, 54.9, 61.8 % відповідно.

На основі експериментально отриманих даних побудовано залежності напруги зсуву системи на основі яблучного соку від швидкостей зсуву для композиційної суміші дієтичних добавок за різних концентрацій (3 – 18%). Напруга зсуву при швидкостях зсуву 10 і 69 с^{-1} для системи на основі бульйону з концентрацією КС 3% становить 10.1 та 17.2 Па. При збільшенні концентрації КС до 18% напруга зсуву зростає у 1.6 та 2.5 рази відповідно.

Ефективна в'язкість і напруга зсуву традиційних соусів при швидкості зсуву 69 с^{-1} становить для молочних 0.6 Па·с і 45 Па, білих – 0.5 Па·с і 40 Па, сливових – 0.4 Па·с і 25 Па, яблучних – 0.3 Па·с і 35 Па. Значення ефективної в'язкості і напруги зсуву дослідних модельних систем соусів наближені до



контрольних зразків при концентрації композиційної суміші 15%.

Оскільки до складу КС входить лактат кальцію, для підтвердження реакційної здатності пектинових речовин з солями кальцію є молекулярно-масовий розподіл пектинових речовин розчину за різних значень рН. Встановлено (табл. , що у складі пектину переважають фракції з низькою молекулярною масою 20–70 кДа, що складають 63 % від зальної кількості пектинових речовин. Середньовагова молекулярна маса пектинових речовин складає 367 кДа. Встановлено, що присутність лактату кальцію при рН 7,1–7,5 не впливає на збільшення середньовагової молекулярної маси пектинів, що свідчить про відсутність комплексоутворення та низьку стабілізуючу здатність за цих умов. Видно, що середньовагова молекулярна маса незначно зменшується (з 367 кДа до 351 кДа), що обумовлено в основному зменшенням частки пектинів з молекулярною масою 2000 кДа (з 9,8 % до 6,8 %) та 1000 кДа (з 9,5 % до 8,9 %) з накопиченням пектинів з молекулярною масою 500 кДа (до 19,2 %) та 20 кДа (до 25,3 %). Встановлено, що не реакційний кальцій (за лужних значень рН) може бути розчинений зі зниженням рН, що приводить у присутності розчинних пектинів до утворення пектатів та стабілізації гетерогенної системи. При зміщенні рН середовища в кислоту сторону до значень 5,0–5,2 зафіксовано зростання середньовагової молекулярної маси (з 351 кДа до 522 кДа), що є результатом розчинення кальцію зі зниженням рН середовища. Видно, що зростає частка високомолекулярних фракцій пектинів з одночасним зменшенням частки низькомолекулярних фракцій з молекулярною масою 20–40 кДа. Так, збільшується вміст фракцій з молекулярною масою 2000 кДа (з 6,8 % до 13,2 %), 1000 кДа (з 8,9 % до 12,8 %), 110 кДа (з 7,7 % до 12,0 %).

Таблиця 5

Молекулярно-масовий розподіл пектинових речовин за різних значень рН середовища

Молекулярна маса маркерів, кДа	Вміст фракцій, % від загальної кількості		
	розчин пектину	розчин пектину з лактатом кальцію, рН = 7,1–7,5	розчин пектину з лактатом кальцію, рН = 5,0– 5,1
20	10,6	25,3	11,0
40	21,2	19,2	14,4
70	31,2	12,9	17,2
110	9,5	7,7	12
500	8,2	19,2	19,4
1000	9,5	8,9	12,8
2000	9,8	6,8	13,2
Всього	100,0	100,0	100,0
\bar{M}_m	367	351	522

Збільшення середньовагової молекулярної маси є результатом комплексоутворення низькомолекулярних пектинів через кальцієві місточки з



утворенням комплексів з певним ступенем полімеризації у вигляді пектатів кальцію, що є необхідною передумовою стабільності гетерогенних структур. Очевидно, що за певної концентрації пектинів у розчині такий перебіг реакції може призвести до хімічних змін з утворенням гелеподібної системи.

З метою встановлення можливого комплексоутворення між гуміарабіком та кальцієм у розчині проведено гель-хроматографію гуміарабіку та гуміарабіку в присутності 2 % лактату кальцію. В результаті молекулярного розподілу гуміарабіку та системи «гуміарабік–лактат кальцію» виявлено вісім фракцій. Домінуючою є фракція з молекулярною масою 4,3 кДа (32 %), фракцій з молекулярними масами 1,9 кДа та 1 кДа виявлено у кількостях 6,7 % та 10,6 %, відповідно, високомолекулярна фракція, що виходить з вільним об'ємом, – більше 2000 кДа – складає 0,8 % від загальної кількості. Решта фракцій (49,9 %) віднесена нами до полісахаридів з молекулярною масою менше 1 кДа (рис. 1., крива 1).

Після додавання лактату кальцію спостерігається зменшення кількості фракцій до шести. Встановлено зменшення сумарної площі під піками. Спостерігається зменшення фракції з молекулярною масою більше 2000 кДа у 2,7 разів, що складає 0,3 %, виявлено нові фракції з молекулярною масою 3,2 кДа (50,3 %) та 1 кДа (15,8 %) (рис. 2, крива 2), вміст фракції з молекулярною масою менше 1 кДа складає 33,6 %, що підтверджує осаджувальну дію іонів кальцію на високомолекулярні фракції гуміарабіку. Поява фракції з молекулярною масою 4,3 кДа, може бути пов'язана з комплексоутворенням низькомолекулярних фракцій з іонами кальцію. Таким чином, підтверджено, що осадження кальцію, яке досягається за рН 7,1–7,5, приводить до зростання розчинності полісахаридів та зменшення їх молекулярної маси.

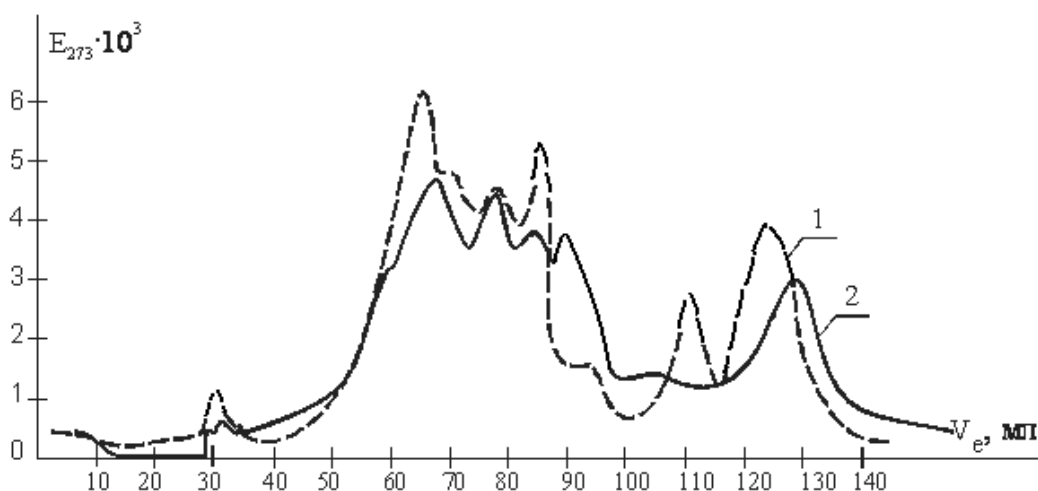


Рис. 2. Криві гель-хроматографії: 1 – гуміарабік; 2 – гуміарабік в присутності лактату кальцію.

Підтвердженням утворення комплексів гуміарабіку з низькоетерифікованим пектином є гель-хроматографія. Проведено дослідження молекулярно-масового розподілу гуміарабіку у присутності пектинів за рН 7,1–



7,5. Під час розподілу полісахаридів гуміарабіку та пектину з використанням буферу ($\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{NaH}_2\text{PO}_4$), що забезпечують підтримання рН на рівні 7,4, отримано два піки з молекулярними масами 537 кДа та 10,5 кДа, середньовагова молекулярна маса становить 96 кДа (рис. 2, крива 1). Їх частки у загальному складі полісахаридів склали 16,3 % та 83,6 % відповідно. Наявність певної проміжної оптичної активності кривої елювання від осі абсцис у зоні високих молекулярних мас свідчать, що існують фракції з молекулярними масами близько 500 кДа, що важко відокремлюються. Порівнюючи дані розподілу фракцій гуміарабіку у присутності пектину з розподілом фракцій гуміарабіку (рис. 27, крива 1), видно, що введення пектину приводить до значного збільшення молекулярних мас фракцій, що реєструються, що може бути пов'язано з утворенням внутрішньомолекулярних комплексів між гуміарабіком та пектином. З метою визначення реакційноздатності гуміарабіку та пектину по відношенню до іонів кальцію та можливого комплексоутворення в систему, що містить гуміарабік та пектин ввели 2 % лактату кальцію. За тих же параметрів елювання отримано сім піків: з молекулярними масами 2000 і більше кДа, 4,7 кДа, 2,4 кДа, 1,1 кДа та три фракції з молекулярними масами менше 1 кДа (крива 2). Їх частка в загальному складі склали 3,0 %, 32,3 %, 12,7 %, 12,5 % та 39,5 %, відповідно. Такий розподіл молекулярних мас близький до розподілу гуміарабіку, що свідчить про відсутність осаджуючої дії іонів кальцію на гуміарабік, що одночасно підтверджує збереження потенціалу пектинів до комплексоутворення.

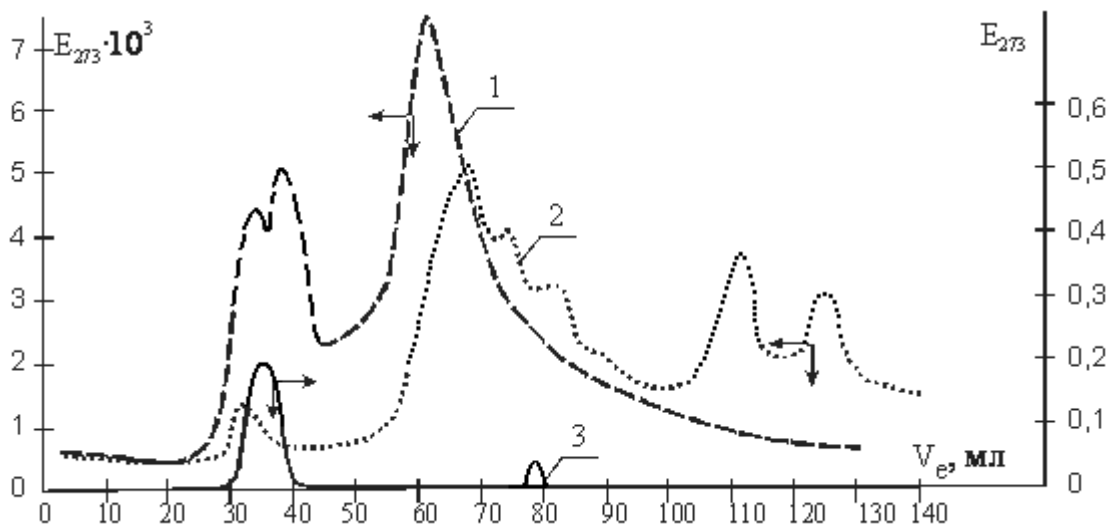


Рис. 3. Криві гель-хроматографії: 1 – розчин, що містить гуміарабік (6%) та пектин (2%) (рН = 7,1–7,5); 2 – розчин, що містить гуміарабік (6%), пектин (2%) та лактат кальцію (2 %) (рН = 7,1–7,5); 3 – розчин, що містить гуміарабік (6%) та пектин (2%) (рН = 5,0–5,2).

Таким чином, можна стверджувати, що йони кальцію у присутності гуміарабіку будуть реагувати з пектинами, утворюючи пектати кальцію, стабілізуючи таким чином колоїдну систему. З метою встановлення комплексоутворення між гуміарабіком, пектинами та лактатом кальцію за



зниження величини рН, що є необхідною умовою розчинення кальцію, проведено дослідження молекулярно-масового розподілу гуміарабіку при зниженні рН до 5,0–5,2. В результаті розподілу отримано два піки з молекулярними масами 762 кДа (99 %) з високою оптичною активністю (рис. 3, крива 3) та з 1,1 кДа (1 %), що свідчить про утворення міжмолекулярних гуміпектинових комплексів. Середньовагова молекулярна маса (\bar{M}_m) зростає з 89 кДа до 761 кДа, що є свідченням утворення комплексів (гуміарабік – пектин – лактат кальцію).

Проведено дослідження взаємодії гуміарабіку з лактатом кальцію у концентрації 1–3%. Аналізуючи ІЧ-спектри в області 3300 – 3380 см^{-1} , встановлено, що додавання лактату кальцію у зазначених кількостях не призводить до зменшення смуги поглинання –ОН груп, що могло бути лише за умови, коли гідроксильні групи могли б зв'язуватися динамічними зв'язками з йонами кальцію. Це є опосередкованим свідченням, що за цих концентрацій лактат кальцію не є дегідратуючим агентом по відношенню до гуміарабіка та суттєво не впливає на конформацію молекул у розчиннику.

ІЧ-спектроскопія гуміарабіку, що досліджувався, свідчить що в складі є домішки азотвмісних речовин, про що свідчить широка виражена полоса за рахунок валентних коливань –NH в –NH₂ (3500–3300 см^{-1}) (рис. 4,5) та одночасних деформаційних коливань –NH в 1650–1590 см^{-1} .

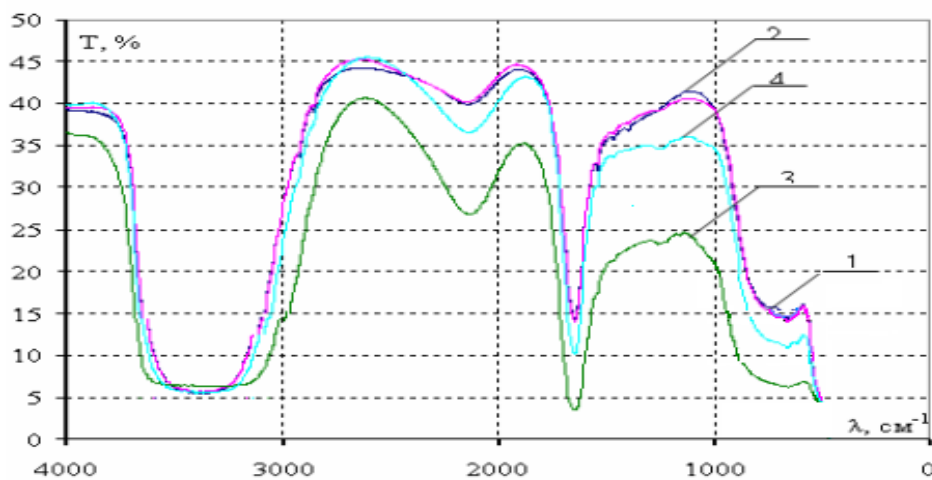


Рис. 4. Інфрачервоні спектри розчину гуміарабіку (6%) з різною концентрацією лактату кальцію: 1, 2, 3, 4 – 0; 1; 2; 3% відповідно.

Одночасна присутність цих полос поглинання є підтвердженням наявності домішок азотутримуючих речовин. За цих передумов при додаванні лактату кальцію можливе виникнення зв'язків “кисень-метал”, що суттєво може впливати на структуроутворення. Одночасно можливе заміщення двовалентних металів на одновалентні метали, результатом чого є міжланцюгова деполімеризація і, як наслідок, підвищення рухливості моноланцюгів полісахариду, що може бути причиною більшого ущільнення структури комплексів.

За вивченням системи «гуміарабік–лактат кальцію» нами відмічено зміни



коливань спектроскопії в області $1300\text{--}1529\text{ см}^{-1}$ і зроблено припущення, що вони обумовлені конформаційними змінами полімерного ланцюга макромолекули гуміарабіка. Градієнт зміни структури гуміарабіку включає в себе не тільки конформаційні зміни, але й обумовлені ними перерозподіл фізичних зв'язків та координаційних взаємодій. Послідовне співставлення ІЧ-спектрів «гуміарабік – лактат кальцію» з ІЧ-спектрам гуміарабіку свідчить, що конформаційні зміни пов'язані з концентрацією лактату кальцію. З'ясовано, що додавання лактату кальція призводить до зсуву в бік довгохвильових чисел (1529 см^{-1} для гуміарабіку, 1548 см^{-1} – для гуміарабіку при концентрації лактату кальцію 1%), що є підтвердженням певного роду просторових, тобто конформаційних змін гуміарабіку. Це дає можливість стверджувати про виражену чутливість гуміарабіку до іонної сили взагалі, а також, вірогідно, до полі- електrolітного складу. Поступове збільшення концентрації лактату кальцію призводить до більше виражених конформаційних змін. Можна передбачити, що варіювання як концентрації лактата кальцію так і порядок введення в розчин може суттєво змінювати конформацію макромолекули гуміарабіку та його функціональні властивості.

Перерозподіл інтенсивності стану зі збільшенням концентрації лактату кальція і зміщення в бік високих частот полос свідчить про перерозподіл (ослаблення) водневих зв'язків. Додавання йонів кальцію у системи «гуміарабік–пектин» більш інтенсивно впливає на конформаційні зміни і не залежить від концентрації в інтервалі 1–3%. Вже за концентрації 1% лактату кальцію зникають конформаційно чутливі зони, зафіксовані при 1529 см^{-1} та 1465 см^{-1} (рис. 5).

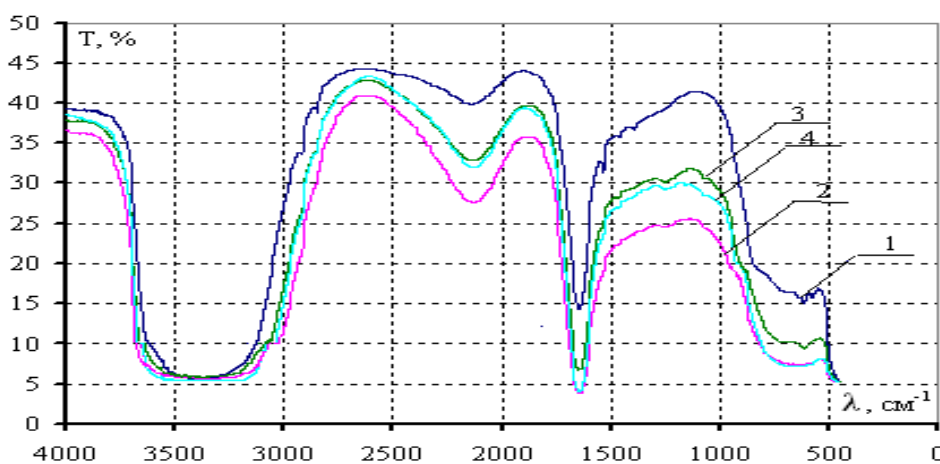


Рис. 5. Інфрачервоні спектри системи «гуміарабіку–пектин» за концентрації лактату кальцію: 1, 2, 3, 4 – 0; 1; 2; 3% відповідно

Інформаційно важливим є відсутність зміщення інтенсивності поглинання за інших хвильових чисел в бік більш високих частот полос, яка підтверджує, що виникнення нового конформаційного стану не пов'язано з порушенням будови гуміарабіку і не викликає перерозподіл водневих зв'язків. Видно, що в спектрі системи «гуміарабік–пектин» чітко проявлені дві роздільні неінтенсивні полоси 1335 см^{-1} , 1360 см^{-1} (рис. 30), а також чітка полоса 1425 см^{-1} .



Експериментально підтверджено, що при додаванні лактату кальцію інтенсивність цих полос зменшується за одночасно інтенсивно наростаючих полос $1055, 1139, 1235 \text{ см}^{-1}$. Особливо це виражено при додаванні білково-жирової добавки (рис. 6).

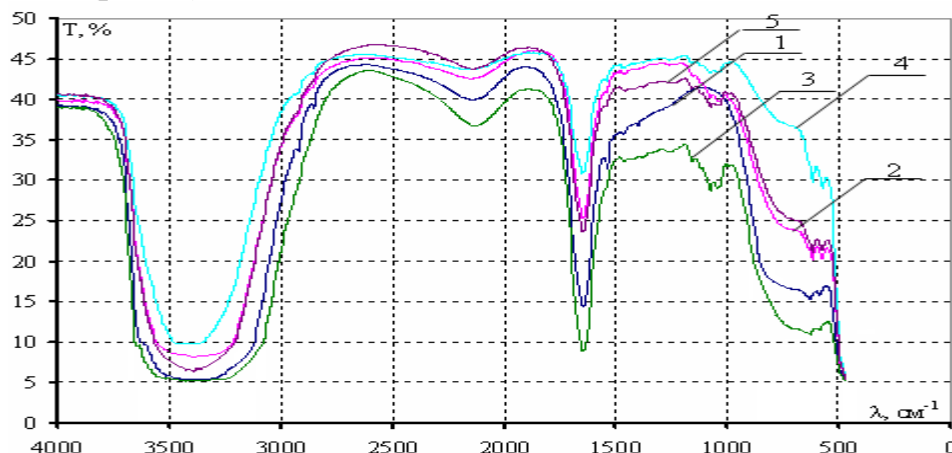


Рис. 6. Інфрачервоні спектри системи «гуміарабiк–пектин» (1), та систем «гуміарабiк–пектин» з розчином білково-жирової добавки за концентрації: 2, 3, 4, 5 – 1; 3; 5; 7% відповідно

Можна стверджувати, що поглинання $1159, 1118, 1075, 1041$ та можливо 994 см^{-1} є конформаційно чутливими, а для систем «гуміарабiк–пектин» смуги 1360 та $1425, 1540 \text{ см}^{-1}$ свідчать про можливий перехід транс-конформацій в інші конформаційні структури.

Визначено для систем «гуміарабiк–пектин» характерну наявність конформаційно-чутливих зон, інтерпретація яких ускладнює трактовку взаємодій речовин, які потенційно можуть впливати на систему «гуміарабiк–пектин».

Спектри систем «гуміарабiк–пектин» також одночасно містять аніонні групи, які мають інтенсивне поглинання в областях $1050, 1130, 1200 \text{ см}^{-1}$. Як свідчить аналіз кривих з додаванням білково-жирової добавки (рис.7) інтенсивність спектрів основного максимуму (1130 см^{-1}) в спектрах систем «гуміарабiк–пектин» незміщені, що свідчить про відсутність хімічної взаємодії аніонних груп. Таким чином можна стверджувати, що комплексоутворення в системі «гуміарабiк–пектин» відбувається за участю іонів кальцію з карбоксильними групами систем «гуміарабiк–пектин».

Додавання солей лактату кальцію суттєво змінює інтенсивність в областях $1335\text{--}1360 \text{ см}^{-1}, 1440\text{--}1465 \text{ см}^{-1}$ та 1130 см^{-1} , які слід віднести до наявності в структурі гуміарабіку хімічних груп смуги C-N. Слід підкреслити, що за додавання лактату кальцію відбувається зменшення інтенсивності полоси C-N. В той же час додавання лактату кальцію в малих концентраціях призводить до значної зміни в поглинанні конформаційно чутливих зон. Така зміна можлива з передбаченням того, що можливі залишки азотовмісних речовин у складі гуміарабіку, які можуть утворювати додаткові взаємодії за рахунок іонних зв'язків.

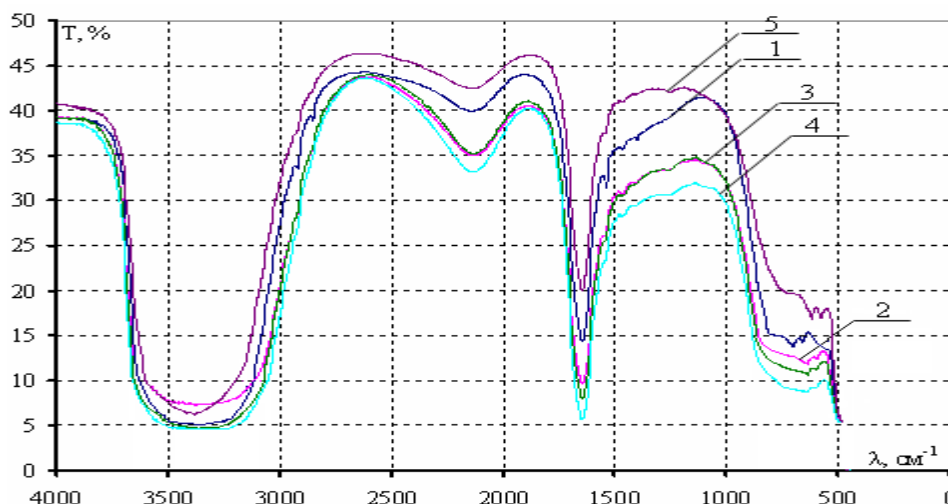


Рис.7. Інфрачервоні спектри розчину гуміарабіку (1) та 5% розчину білково-жирової добавки за концентрації: 2, 3, 4, 5 – 0; 2; 4; 6% відповідно

Це призводить до зниження інтенсивності поглинання на ІЧ-спектрах в області 1130 см^{-1} . Для випадку з білково-жировою добавкою де іонний склад солей зовсім інший, цей ефект також спостерігається, але з іншою інтенсивністю поглинання на ІЧ-спектрах.

Область 1600 см^{-1} не зникає при додаванні всіх досліджуваних речовин, а також конформаційно чутливі зони 1425 , 1465 см^{-1} та 1540 см^{-1} , які показують, що конформаційні зміни та перерозподіл водневих зв'язків супроводжується виникненням нових зв'язків груп $-\text{CO}-\text{NH}-$ з іонами кальцію з утворенням нещільних структур за участю води у формі структуруючого елементу.

Приведені результати ІЧ-спектроскопічних досліджень показують зменшення інтенсивності полос 1425 , 1465 , 1540 см^{-1} , що свідчить про виражені транс-конформаційні зміни у присутності солей та носіїв іонів. Вірогідно, виходячи з хімічної структури гуміарабіку та пектину, додавання солей кальцію пригнічує протилежні відносно них заряди на ланцюгах гідроколоїдів, зсуваючи структуру та упорядковуючи за новою закономірністю, тобто сприяє гелеутворенню системи. В той же час зниження інтенсивності полос $-\text{CO}-\text{NH}-$ є непрямым свідченням про можливе виникнення ковалентних міжланцюгових з'єднань за структурою хелатних комплексів, які підсилюють міцність гелеподібних систем.

В результаті аналізу спектрів систем «гуміарабік–пектин–лактат кальцію» також виявлено валентні коливання $-\text{NH}-$ в $-\text{NH}_2$ ($3500-3300\text{ см}^{-1}$) (рис.8) та одночасно деформаційні коливання $-\text{NH}-$ в $1650-1590\text{ см}^{-1}$, що свідчить про наявність азотовмісних домішок. В результаті додавання бульйону, спостерігається зменшення інтенсивності поглинання за довжин хвиль 1450 см^{-1} та $1240-1260\text{ см}^{-1}$ та поява полос поглинання за довжин хвиль 1140 см^{-1} та 1045 см^{-1} . Це свідчить про транс-конформаційні зміни, так як не спостерігається зсуву полос поглинання до області більших довжин хвиль це дає підставу вважати, що в системі «гуміарабік–пектин–лактат кальцію–бульйон» не утворюються ковалентні зв'язки.

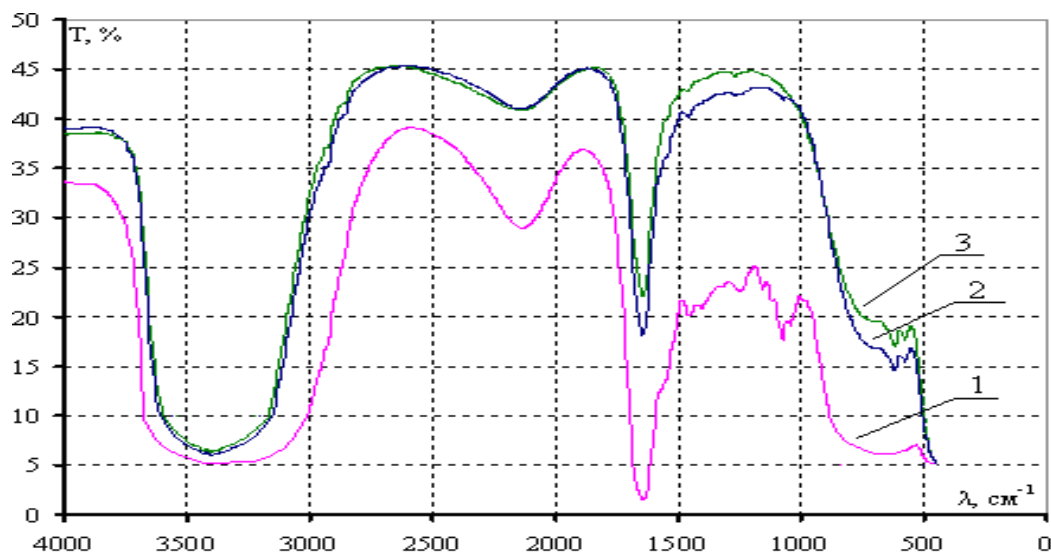


Рис. 8. Інфрачервоні спектри розчинів систем «гуміарабік–пектин–лактат кальцію»: 1 – розчин системи «гуміарабік–пектин»; 2 – розчин системи «гуміарабік–пектин–лактат кальція» та бульйону; 3 – розчин системи «гуміарабік–пектин–лактат кальція» та молока

Значні зміни спостерігаються за додавання молока. Так, видно розширення зони $3200\text{--}3400\text{ см}^{-1}$ до $3100\text{--}3600\text{ см}^{-1}$, розширення зони з одночасним збільшенням інтенсивності поглинання за 1600 см^{-1} та конформаційно чутливої зони $1440, 1395, 1100, 1035\text{ см}^{-1}$ показують, що відбувається перерозподіл водневих зв'язків, який супроводжується виникненням нових зв'язків груп – CO-NH – з йонами кальцію з утворенням щільних структур за участю води. Зміщення полос поглинання характерних для аніонних груп $1050, 1130\text{ см}^{-1}$, та 1200 см^{-1} в область більших хвильових чисел $1070, 1136, 1235\text{ см}^{-1}$ відповідно, підтверджує факт хімічної взаємодії через йони кальцію з карбоксильними групами гуміарабіку та пектину з утворенням комплексів «гуміарабік – кальцій – пектин».

Таким чином, на основі отриманих даних інфрачервоних спектрів можна стверджувати, що величина йонної сили та йонний склад розчинів впливає на конформаційний стан гуміарабіку та пектину, що визначає процеси гелеутворення. Встановлено виражену здатність до комплексоутворення систем «гуміарабік–пектин» у присутності йонів кальцію.

1.2. Наукове обґрунтування і розроблення соусів з біологічно активними добавками

1.2.1. Наукове обґрунтування використання композиційної суміші у технології виробництва соусів

Технологічний процес приготування соусів супроводжується фізико-хімічними та механічними процесами, які впливають на їх реологічні характеристики. Фізико-хімічні показники соусів залежать від сировини, внесених добавок та параметрів технологічного процесу. Реологічні



властивості характеризуються ефективною в'язкістю, тиксотропністю, агрегативною і кінетичною стійкістю.

При розробленні технології використання дієтичних добавок у виробництві соусної продукції вивчено закономірності змін якісних показників контрольних та дослідних зразків залежно від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок. Традиційні рецептурні компоненти – пшеничне борошно, крохмаль, які виконують роль загусника і структуроутворювача у рецептурах соусів, замінені на розроблену композиційну суміш.

Для визначення меж раціональної кількості композиційної суміші дієтичних добавок у модельних харчових системах на основі молока, бульйону, сливового пюре та яблучного соку визначали залежності седиментаційної стійкості та органолептичної оцінки від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок (рис. 34–37).

Функція, що враховує залежність седиментаційної стійкості модельної системи на основі молока від концентрації композиційної суміші, досягає максимальних значень в інтервалі 10–15 % і становить 91–93 %. Проте значення органолептичної оцінки саме в цьому інтервалі становлять відповідно 8,8–9,0 балів (рис. 9).

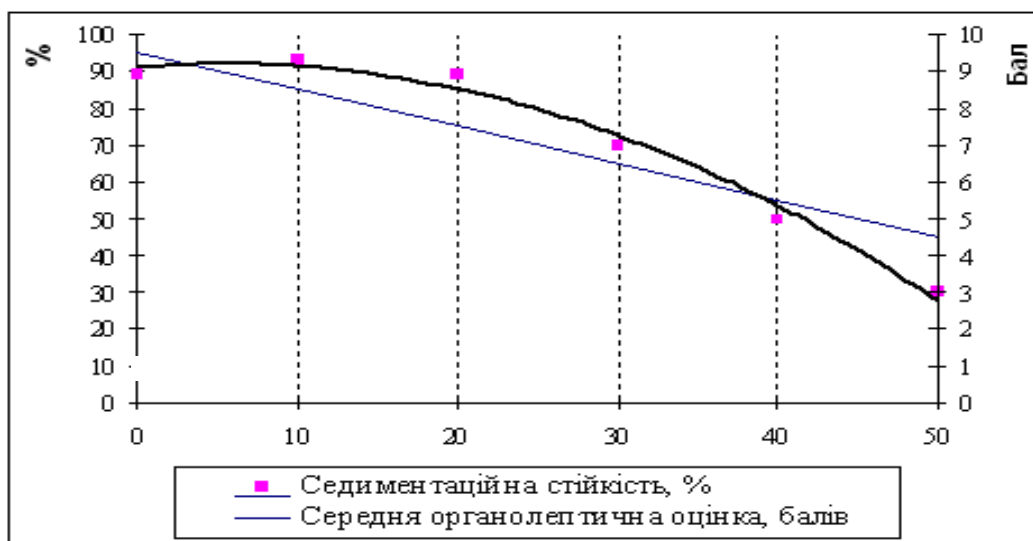


Рис. 9. Седиментаційна стійкість та органолептична оцінка харчової системи «молоко – КС» від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок

Аналогічний характер мають відповідні функції для харчових систем «бульйон – композиційна суміш», «сливове пюре – композиційна суміш», «яблучний сік – композиційна суміш». Показник седиментаційної стійкості досягає максимальних значень (80–91%) при значеннях органолептичної оцінки 8.0–9.0 бала, за концентрацій композиційної суміші 10-15% (рис. 9-12).

Седиментаційна стійкість модельних харчових систем за концентрації композиційної суміші дієтичних добавок 10–15% становить в інтервалі значень 80–93 %, а органолептична оцінка вар'юється в інтервалі значень 8.0–9.0 балів.

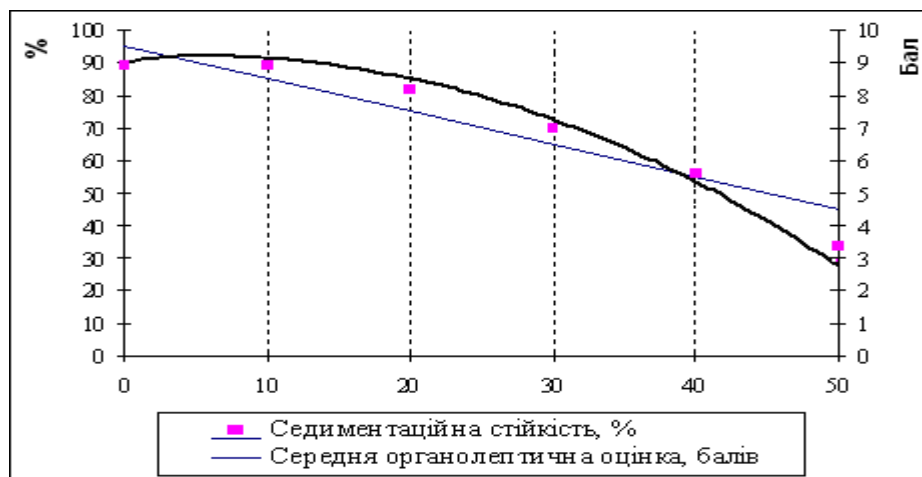


Рис. 10. Седиментаційна стійкість та органолептична оцінка харчової системи «бульйон – КС» від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок

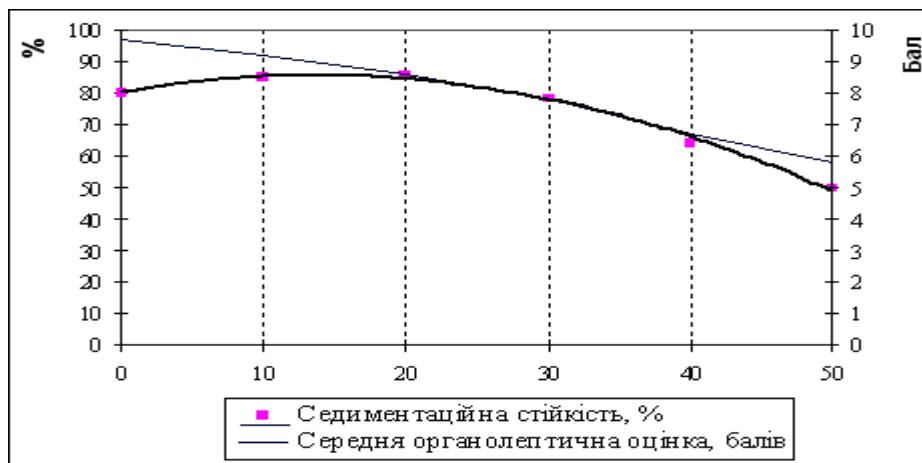


Рис. 11. Седиментаційна стійкість та органолептична оцінка харчової системи «сливове пюре – КС» від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок

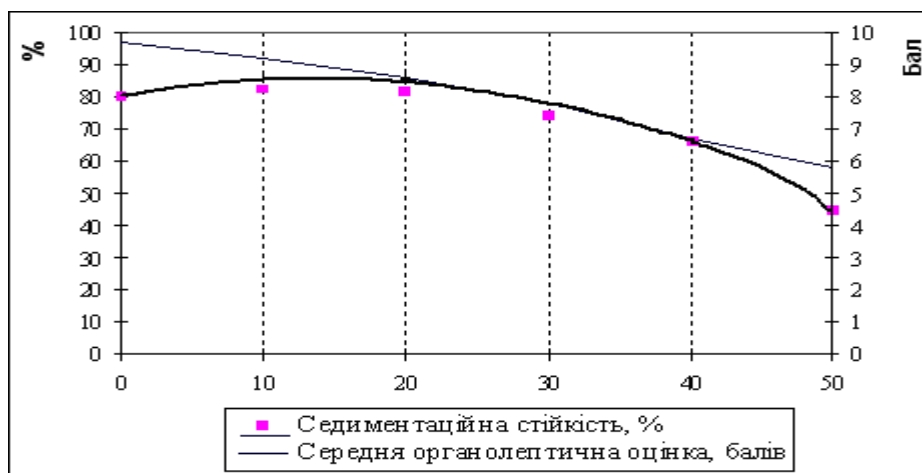


Рис. 12. Седиментаційна стійкість та органолептична оцінка харчової системи «яблучний сік – КС» від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок



Визначення раціональної концентрації композиційної суміші дієтичних добавок у модельних соусах визначено на основі комплексної оцінки якості. Розрахунок комплексного показника якості (КПЯ) модельних харчових систем проведено за визначеними показниками органолептичної оцінки, тиксотропності, седиментаційної стійкості, мінерального складу (вміст фосфору, кальцію, магнію), вмісту харчових волокон. За розрахунками, дослідні зразки мають вищий КПЯ порівняно з контролем, значення якого прийнято за 100 од.: для модельних харчових систем на молочній основі знаходиться в інтервалі 113.3–162.4 од., на основі бульйону – 112.9–171.4 од., на основі сливового пюре – 110.4–164.2 од., на основі яблучного соку – 113.5–171.6 од.

Шляхом математичної обробки експериментальних даних визначено рівняння регресії, які описують однофакторний простір залежності КПЯ від концентрації композиційної суміші дієтичних добавок у модельних системах (рис. 13–16).

За допомогою математичного пакету обробки даних MathCAD отримано рівняння регресії, що описує однофакторний простір досліджуваної залежності комплексного показника якості модельних систем на основі молока від концентрації композиційної суміші:

$$Y_{(x)} = -0,184x^2 + 5,808x + 96,28 \quad (1)$$

Звідси знаходимо точку екстремуму даної функції:

$$Y_{(x)} = -2 \cdot 0,184x + 5,808; \quad (2)$$

$$-2 \cdot 0,184x + 5,808 = 0;$$

$$Y_{(x) \text{ (max)}} = 15,7$$

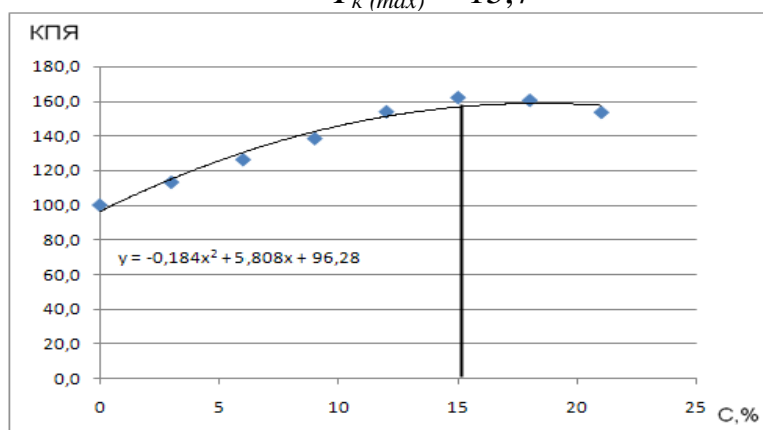


Рис. 13. Комплексний показник якості модельних систем на основі молока з різними концентраціями композиційної суміші

Визначено рівняння регресії, що описує однофакторний простір досліджуваної залежності комплексного показника якості модельних систем на основі бульйону від концентрації композиційної суміші:

$$Y_{(x)} = -0,169x^2 + 5,088x + 95,63 \quad (3)$$

Звідси знаходимо точку екстремуму цієї функції:

$$Y_{(x)} = -2 \cdot 0,169x + 5,088; \quad (4)$$

$$-2 \cdot 0,169x + 5,088 = 0;$$

$$Y_{(x) \text{ (max)}} = 15,05$$

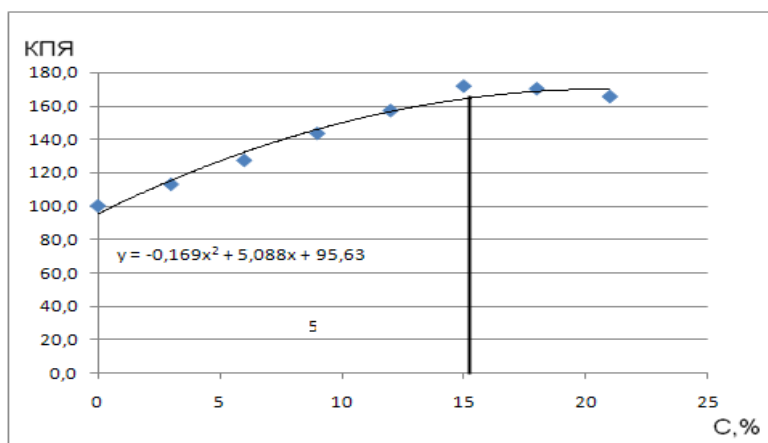


Рис. 14. Комплексний показник якості модельних систем на основі бульйону з різними концентраціями композиційної суміші

Визначено рівняння регресії, що описує однофакторний простір досліджуваної залежності комплексного показника якості модельних систем на основі сливого пюре від концентрації композиційної суміші:

$$Y_{(x)} = -0,193 x^2 + 5,915 x + 95,03. \quad (5)$$

Звідси знаходимо точку екстремуму цієї функції:

$$Y_{(x)} = -2 \cdot 0,193 x + 5,915; \quad (6)$$

$$-2 \cdot 0,193 x + 5,915 = 0;$$

$$Y_{(x) (max)} = 15,3$$

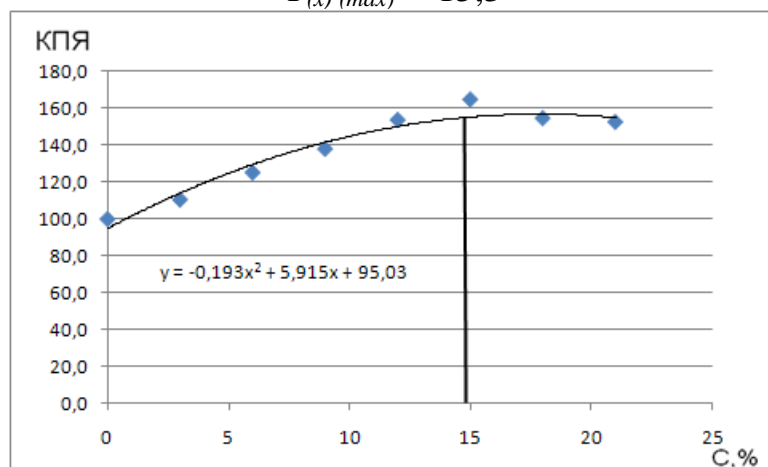


Рис. 15. Комплексний показник якості модельних систем на основі сливового пюре з різними концентраціями композиційної суміші

Визначено рівняння регресії, що описує однофакторний простір досліджуваної залежності комплексного показника якості модельних систем на основі яблучного соку від концентрації композиційної суміші:

$$Y_{(x)} = -0,190 x^2 + 5,857 x + 95,97. \quad (7)$$

Звідси знаходимо точку екстремуму цієї функції:

$$Y_{(x)} = -2 \cdot 0,190 x + 5,857; \quad (8)$$

$$-2 \cdot 0,190 x + 5,857 = 0;$$

$$Y_{(x) (max)} = 15,57.$$

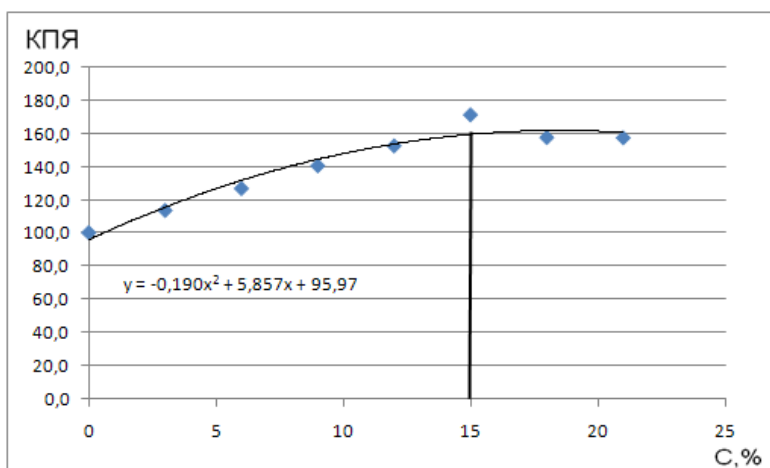


Рис. 16. Комплексний показник якості модельних систем на основі яблучного соку з різними концентраціями композиційної суміші

З підвищенням концентрації композиційної суміші КПЯ зростає і набуває максимального значення при концентраціях 15,7, 15,0, 15,3, 15,5 % для модельних харчових систем на основі молока, бульйону, сливового пюре та яблучного соку.

Для підтвердження раціональних концентрацій композиційної суміші у модельних системах соусів за реологічними показниками досліджено ефективну в'язкість традиційних соусів при швидкості зсуву 69c^{-1} , яка становить для молочних – 0,6 Па·с, білих – 0,5 Па·с, сливових – 0,4 Па·с, яблучних – 0,3 Па·с. Серед розроблених модельних систем соусів показники ефективної в'язкості наближені до контрольних зразків при концентрації композиційної суміші 14–16% (рис. 17).

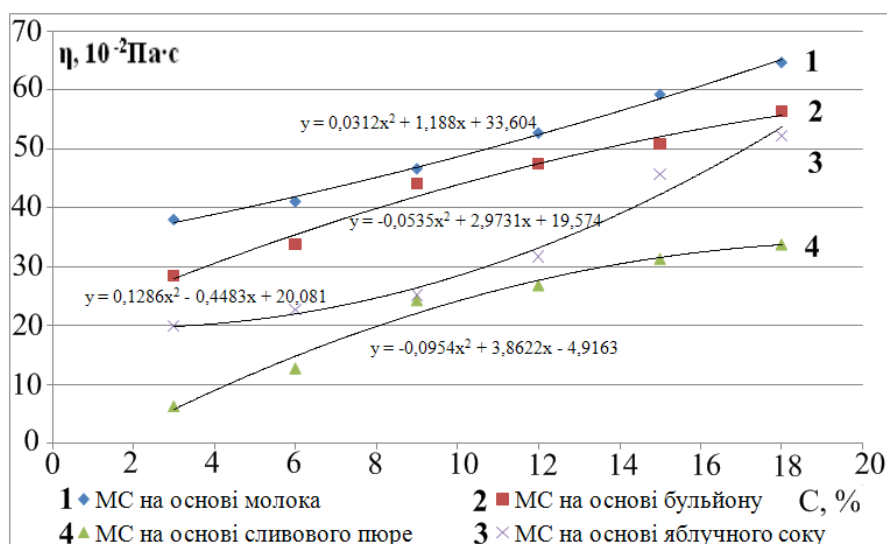


Рис. 17. Ефективна в'язкість модельних систем соусів при різних концентраціях композиційної суміші при швидкості зсуву 69c^{-1}

Отже, за раціональну концентрацію композиційної суміші у модельних харчових системах соусів визначено 15 %, за якої вони мають органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості, наближені до традиційних



соусів.

1.2.2. Розроблення технології соусів з біологічно активними компонентами

На основі проведених досліджень визначено раціональну концентрацію композиційної суміші дієтичних добавок (КСДД) та співвідношення інших рецептурних компонентів у соусах. Після відпрацювання технології розроблено рецептури молочного соусу «Сонячний» та білого «Баланс» (табл. 6, 7), технологічні схеми їх виробництва (рис. 18).

Таблиця 6

Рецептура соусу молочного «Сонячний»

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Молоко	500	500
Масло вершкове	35	35
Цукор	7	7
Вода питна	90	90
Цукор	7	7
Композиційна суміш дієтичних добавок	150	150
Гарбуз	150	110
Селера	100	80
Морква	217	160
Вихід соусу	–	1000

Технологія соусу «Сонячний» складається з наступних етапів (рис. 18):

I етап. Гідратація композиційної суміші.

Гаряче молоко або суміш молока і води поступово вливають у композиційну суміш. Маса доводять до кипіння, весь час ретельно перемішуючи для запобігання утворення грудочок, і проварюють протягом 4-5 хв.

II етап. Технологія приготування пюре.

Попередньо підготовлені гарбуз, моркву, коріння селери відварюють до готовності, подрібнюють і перетирають до отримання пюреподібної маси.

III етап. З'єднання рецептурних компонентів.

Заварену композиційну суміш з'єднують з овочевим пюре у співвідношенні 2:1 і перемішують до утворення однорідної маси та проварюють протягом 2-3 хв.

Технологічний процес виробництва соусу «Баланс» здійснюється у наступній послідовності: у композиційну суміш поступово вливають четверту частину гарячого бульйону або овочевого відвару з цибулі ріпчастої, коріння петрушки або селери та додають вершкове масло. Ретельно перемішують. Потім поступово вливають решту рідини і проварюють протягом $4.2 \cdot 10^2$ – $6.0 \cdot 10^2$ с. Наприкінці варіння додають сіль, перець чорний горошком, лавровий лист. Соус проціджують, перетирають розварені овочі, і доводять до кипіння.



Готовий соус використовують для приготування похідних соусів. Якщо соус використовується самостійно, то його заправляють лимонною кислотою і вершковим маслом.

Таблиця 7

Рецептура соусу білого «Баланс»

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Вода або бульйон або овочевий відвар	1000	1000
Масло вершкове	50	50
Цибуля ріпчаста	36	30
Петрушка (корінь) або селера (корінь)	27 29	20 20
Композиційна суміш дієтичних добавок	150	150
Лимона кислота	1	1
Вершкове масло	50	50
Вихід соусу	-	1000

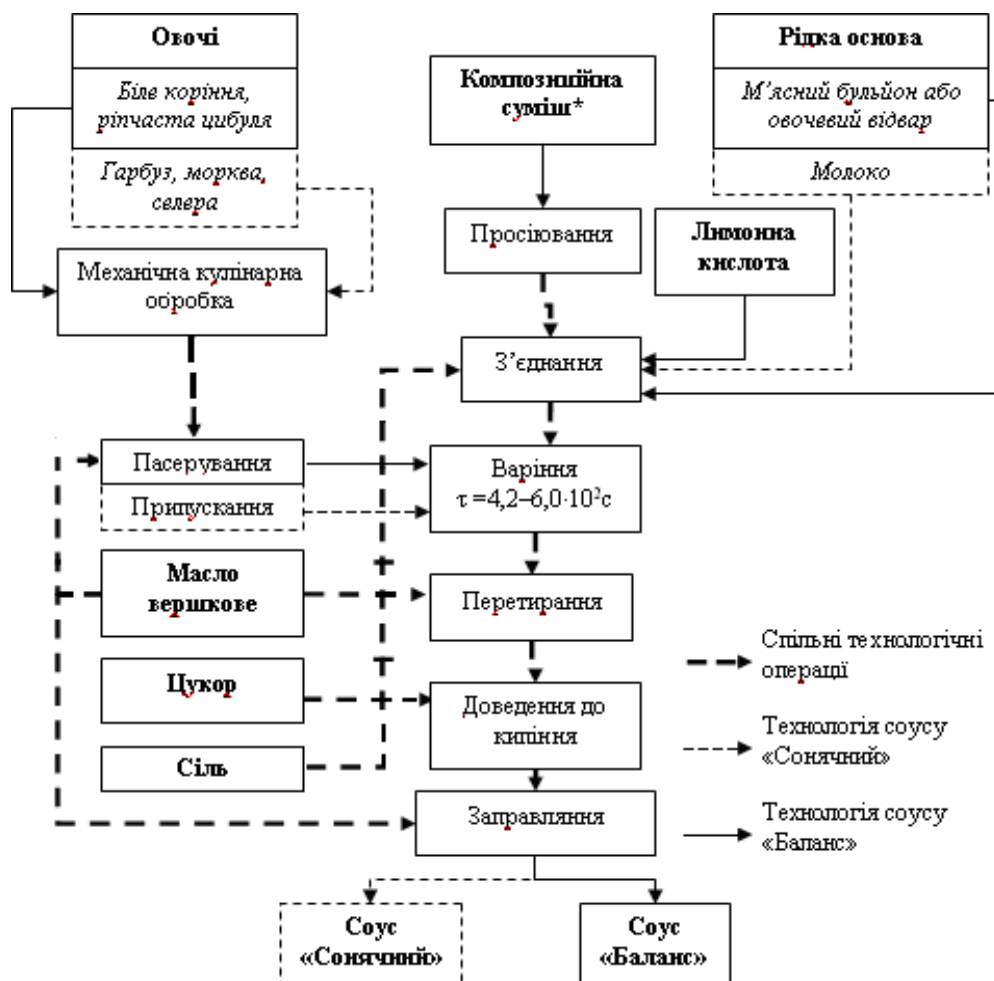


Рис. 18. Технологічна схема виробництва соусів «Сонячний» і «Баланс» з використанням композиційної суміші дієтичних добавок



Розроблено технологію солодких фруктових соусів «Горець», «Веселка» (рис. 19) та їх рецептури (табл. 8, 9)

Таблиця 8

Рецептура соусу “Горець”

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Сливи свіжі	1100	1000
або сливове пюре	850	850
Часник	23	20
Кріп (сушений)	5	5
Коріандр	15	15
Перець червоний мелений	4	4
М'ята (сушена)	5	5
Композиційна суміш дієтичних добавок	150	150
Вихід соусу	-	1000

Технологічний процес виробництва соусу “Горець” здійснюється у наступній послідовності: свіжі сливи розрізають навпіл і відварюють, додаючи воду, поки сливи не розваряться. Потім видаляють шкірку і кісточку, після чого масу перетирають до пюреподібної консистенції і проварюють протягом 30 хв. на слабкому вогні. В технології свіжі сливи можна замінити на сливове пюре. Подрібнений часник, кріп, коріандр, м'яту, перець, сіль і композиційну суміш додають в протерту масу і прогривають, помішуючи, протягом $4.2 \cdot 10^2$ – $6.0 \cdot 10^2$ с. Соус проціджують і подають.

Таблиця 9

Рецептура соусу “Веселка”

Назва сировини	Брутто, г	Нетто, г
Яблука свіжі	1000	850
або пюре з яблук	850	850
Цукор	60	60
Кориця (мелена)	1	1
Кислота лимонна	1	1
Композиційна суміш дієтичних добавок	150	150
Вихід соусу	-	1000

Технологія виробництва соусу «Веселка» складається з наступних операцій: очищені, нарізані на шматочки яблука зі шкіркою заливають гарячою водою і припускають протягом 6–8 хв. в закритому посуді до готовності. Потім перетирають до пюреподібної консистенції. Можна використовувати в технології яблучне пюре. Додають цукор, кислоту лимонну та композиційну суміш на основі БЖД “Супер” ЕСО, гуміарабіку “Fibregum”, пектину “GRINDSTED YF 738”, лактату кальцію Е327. Додають цукор, корицю і доводять до кипіння. Проціджують і подають.

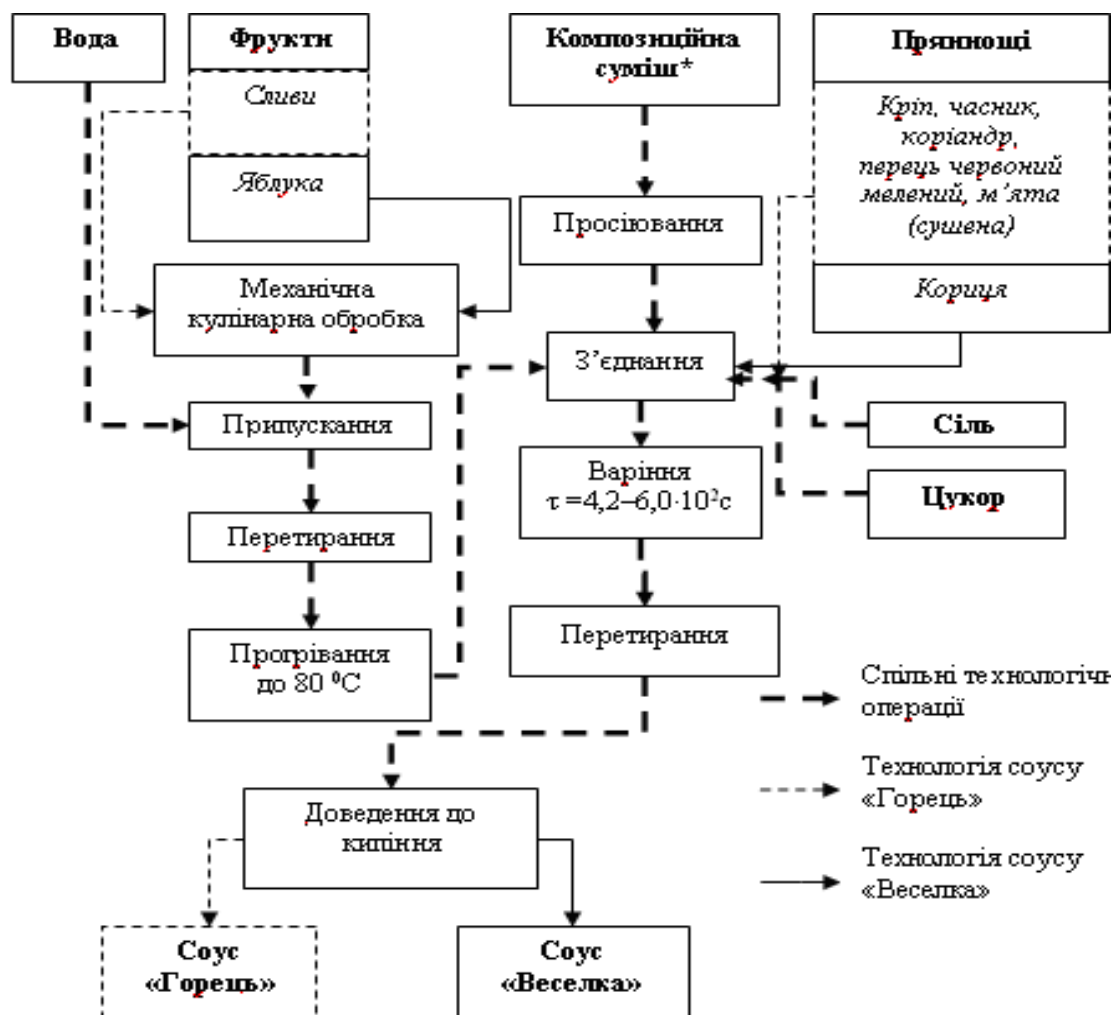


Рис. 19. Технологічна схема виробництва соусів «Горець» і «Веселка» з використанням композиційної суміші дієтичних добавок

Використання композиційної суміші дієтичних добавок у технологіях виробництва молочних, білих, фруктових та солодких соусів дозволяє розширити асортимент соусної продукції функціонального призначення підвищеної харчової цінності.

1.3. Наукове обґрунтування і розроблення соусів з біологічно активними добавками

1.3.1. Органолептичні та фізико-хімічні показники

Для проведення органолептичної оцінки соусної продукції розроблено методику оцінювання за 10-бальною шкалою (дод. Б). Досліджено органолептичні властивості соусів з використанням композиційної суміші дієтичних добавок, порівняно з традиційними соусами (табл. 10).

На основі узагальнення експертних оцінок встановлено, що органолептичні показники розроблених соусів знаходяться на рівні контролю. Як контрольні, так і дослідні зразки характеризувалися ароматним запахом та



Органолептична оцінка соусів

Зразки соусів	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Колір	Середня оцінка, бали
«Молочний» (контроль)	8,7±0,11	8,9±0,14	8,8±0,18	8,8±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
«Сонячний» (дослід)	7,7*±0,12	8,6±0,12	8,8±0,15	8,9±0,21	8,6±0,21	8,5±0,18
«Білий основний» (контроль)	8,7±0,12	8,9±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
«Баланс» (дослід)	7,9*±0,13	8,6±0,12	8,8±0,15	8,8*±0,21	8,6±0,21	8,6±0,18
«Ткемалі» (контроль)	8,7±0,11	8,9±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
«Горець» (дослід)	7,7*±0,14	8,6±0,12	8,8±0,15	8,7±0,21	8,6±0,21	8,5±0,18
«Яблучний» (контроль)	8,8±0,12	8,8±0,14	8,8±0,18	8,7±0,19	8,6±0,17	8,8±0,15
«Веселка» (дослід)	7,7*±0,17	8,7±0,12	8,8±0,15	8,9±0,21	8,6±0,21	8,6±0,18

* Різниця з контролем достовірна ($P \leq 0.05$).

вираженим кольором, властивими для основної сировини. Експерти розробленим соусам дали дещо нижчу оцінку за зовнішнім виглядом порівняно з контролем (на 0,8–1,0 бала). Проте соуси характеризувалися достатньо високими органолептичними показниками. На основі узагальнення результатів дегустацій встановлено, що середня органолептична оцінка розроблених соусів нижча за контроль на 0,15–0,30 бала. За десятибальною шкалою якість контрольних та дослідних зразків можна характеризувати високою органолептичною оцінкою.

Важливою характеристикою якості соусної продукції з використанням композиційної суміші є фізико-хімічні показники (табл. 11 (рис. 5.1–5.4).

Збільшення вмісту сухих речовин відбувається за рахунок збільшення масової частки структуроутворювача (КС), що є позитивним, оскільки основну частку складають харчові волокна. Волога в соусах залишається, в основному, у зв'язаному стані не лише завдяки утриманню вологи сухими речовинами складових компонентів, але й завдяки здатності наявних у структурі полімерів та реакційних агентів (пектину, гуміарабіку, лактату кальцію) набрякати та утримувати вільну вологу у просторовому каркасі полімерних комплексів.

Експериментально визначено стан води в дослідних та контрольних соусах (рис. 5.1–5.4).

Аналіз дериватограм свідчить про зміну питомого вмісту вільної і зв'язаної вологи у розроблених соусах: частка вільної вологи в загальній масі зменшується, зв'язаної – збільшується. Встановлено, що співвідношення вільної і зв'язаної вологи у контрольних і дослідних зразках відрізняється,



Таблиця 11

Фізико-хімічні характеристики соусної продукції

Показники	Контроль	Дослід	Відхилен-ня, %
Соус	«Молочний»	«Сонячний»	
Вміст сухих речовин, %	14,2±0,53	16,6±0,62	16,90
Кислотність, рН	7,1±0,36	7,0±0,35	-1,41
Вільна волога, %	16,3±0,75	13,6±0,62	-16,56
Зв'язана волога, %	83,7±1,62	86,4±1,42	3,23
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$, Па·с	0,6±0,03	0,59±0,03	1,5
Соус	«Білий»	«Баланс»	
Вміст сухих речовин, %	15,6±0,51	18,1±0,47	16,03
Кислотність, рН	4,5±0,17	4,5±0,19	0
Вільна волога, %	13,4±0,42	11,3±0,39	-15,67
Зв'язана волога, %	84,6±3,12	88,7±3,03	4,85
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$, Па·с	0,5±0,03	0,52±0,03	4,0
Соус	«Ткемалі»	«Горець»	
Вміст сухих речовин, %	13,5±0,41	14,4±0,34	6,67
Кислотність, рН	7,3±0,31	7,3±0,28	0,00
Вільна волога, %	17,1±0,56	12,9±0,42	-24,56
Зв'язана волога, %	82,9±2,12	87,1±2,38	5,07
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$, Па·с	0,4±0,02	0,42±0,02	5,0
Соус	«Яблучний»	«Веселка»	
Вміст сухих речовин, %	16,1±0,61	17,0±0,63	5,59
Кислотність, рН	4,5±0,17	4,5±1,6	0,00
Вільна волога, %	14,8±0,44	10,8±0,41	-27,03
Зв'язана волога, %	85,2±3,48	89,2±3,51	4,69
Ефективна в'язкість при $\gamma=69\text{c}^{-1}$, Па·с	0,3±0,02	0,31±0,02	3,0

*Різниця з контролем є статистично достовірною ($P \leq 0,05$)

оскільки замість бороша і крохмалю використовується композиційна суміш дієтичних добавок (рис. 20).

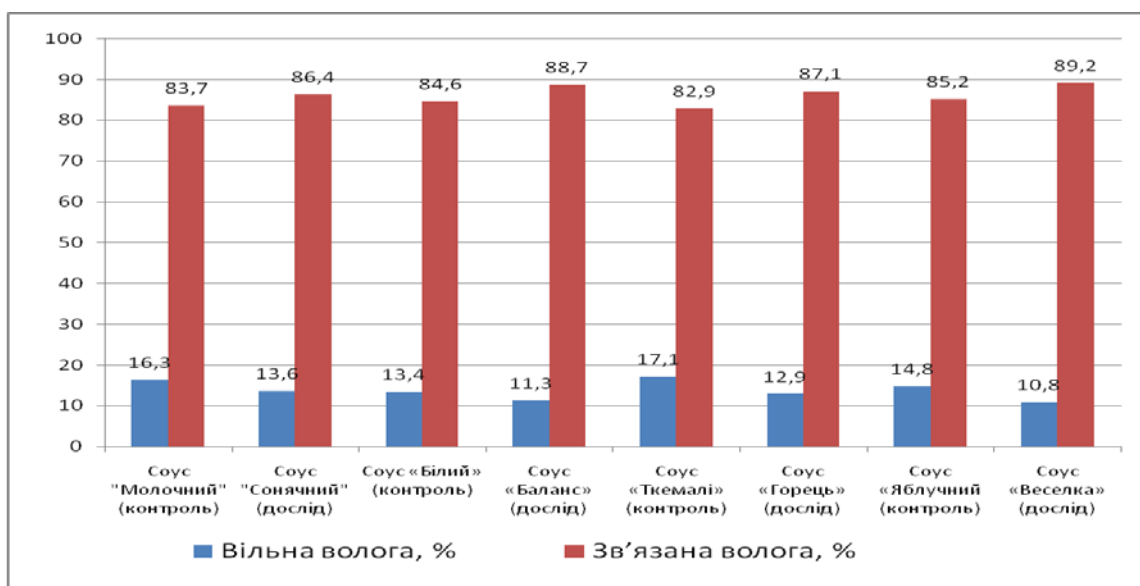


Рис. 20. Питомий вміст вільної і зв'язаної води у соусній продукції



Аналіз зміни фракційного складу води показує, що одночасно зі збільшенням вмісту сухих речовин в розроблених соусах відбувається збільшення питомого вмісту зв'язаної води – відношення маси зв'язаної води до маси сухих речовин соусів (табл. 12).

Таблиця 12

Питомий вміст зв'язаної води в соусній продукції

Зразки соусів	Співвідношення складових, % по масі		Питомий вміст зв'язаної води, $\Gamma_{\text{води}} / \Gamma_{\text{ср}}$
	сухих речовин	води	
«Молочний» (контроль)	14,2±0,53	85,8±3,61	6,04±0,27
«Сонячний» (дослід)	16,6±0,62*	83,4±3,24	5,02±0,21*
«Білий» (контроль)	15,6±0,51	84,4±3,55	5,41±0,24
«Баланс» (дослід)	18,1±0,47*	81,9±3,18	4,52±0,23*
«Ткемалі» (контроль)	13,5±0,41	86,5±3,11	6,41±0,29
«Горець» (дослід)	14,4±0,34	85,6±3,17	5,94±0,23*
«Яблучний» (контроль)	16,1±0,61	83,9±3,09	5,21±0,20
«Веселка» (дослід)	17,0±0,63	83,0±3,32	4,88±0,19*

*Різниця з контролем є статистично достовірною ($P \leq 0,05$)

Експериментально встановлено, що в соусах питомий вміст зв'язаної вологи збільшується: «Сонячний» на 16.8, «Баланс» – 16.3, «Горець» – 7.2, «Веселка» – 6.3 % порівняно з відповідними значеннями контрольних зразків. Підвищений питомий вміст зв'язаної води в дослідних зразках порівняно з контрольними можна пояснити комплексною дією гідроколоїдів наявних у складі композиційної суміші порівняно з борошном пшеничним та крохмалем, які використані у контрольних зразках.

Вологість розроблених соусів знижується в інтервалі 1.0 – 3.1%. Утримувати вологу в нових соусах можливо за рахунок використання композиційної суміші дієтичних добавок (БЖД, гуміарабіку, пектину, лактату кальцію), що в комплексному використанні здатні утворювати полімерний каркас. Наявність молока та масла вершкового також сприяє кращому утриманню вологи. Це обумовлено утворенням нових активних центрів для зв'язування води, які утворюються при сполученні білків масла вершкового та молока з речовинами полісахаридної природи.

Враховуючи вищу здатність полісахаридів до гідратації, ніж БЖД, можна припустити, що формування вологоутримуючої здатності соусів належить більшою мірою полісахаридам, ніж білкам. Таким чином, збільшення вологоутримуючої здатності у розроблених соусах відбувається в результаті зміни кількості та якості водневих зв'язків, збільшення кількості гідрофільно активних центрів, утримання вільної вологи у просторовому трьохмірному каркасі полімерних гідроколоїдів. Це, в свою чергу, дозволяє знизити



рухливість молекул води у розроблених соусах. Досліджено кислотність дослідних соусів, яка знаходиться на рівні контрольних зразків.

Дослідження реологічних показників соусів (табл. 13) підтвердили покращення або відповідність контролю наступних реологічних показників: агрегативної і кінетичної стійкості, тиксотропності та термостабільності нової соусної продукції.

Таблиця 13

Реологічні характеристики соусної продукції

Показники	Контроль	Дослід	Відхилення, %
Соус	<i>«Молочний»</i>	<i>«Сонячний»</i>	
Агрегативна стійкість, %	96,1±1,4	99,3±0,7	3,3
Кінетична стійкість, %	98,0±1,6	99,2±0,8	1,2
Тиксотропність, %	76,1±1,2	81,1±1,6*	6,6
Термостабільність, %	72,5±1,3	79,4±1,9*	9,5
Соус	<i>«Білий»</i>	<i>«Баланс»</i>	
Агрегативна стійкість, %	96,3±1,8	98,4±1,9	2,2
Кінетична стійкість, %	98,1±1,4	99,2±2,1	1,1
Тиксотропність, %	74,1±2,5	79,6±2,1*	7,4
Термостабільність, %	71,1±2,1	76,2±2,1*	7,2
Соус	<i>«Ткемалі»</i>	<i>«Горець»</i>	
Агрегативна стійкість, %	99,9±0,1	99,9±0,1	0,0
Кінетична стійкість, %	93,1±2,4	97,2±2,9	4,4
Тиксотропність, %	78,3±2,1	82,6±2,0*	5,5
Термостабільність, %	73,1±1,6	76,2±1,7*	4,2
Соус	<i>«Яблучний»</i>	<i>«Веселка»</i>	
Агрегативна стійкість, %	99,9±0,1	99,9±0,1	0,0
Кінетична стійкість, %	91,1±2,2	96,2±2,7*	5,6
Тиксотропність, %	76,2±2,8	83,1±2,9*	9,1
Термостабільність, %	74,8±2,1	79,6±2,2*	6,4

*Різниця з контролем є статистично достовірною (P≤0,05)

Встановлено, що ефективна в'язкість розроблених соусів при t=20±2°C вища порівняно з контрольними зразками, що є наслідком збільшення вмісту сухих речовин (табл. 13). Так, соус «Сонячний», виготовлений на основі композиційної суміші, містить сухих речовин 16,6±0,62 (P≤0,05) і має ефективну в'язкість (при $\gamma=69\text{c}^{-1}$) – 0,59±0,03 Па·с, що на 16,9% та 1,5% вище за контроль. Соус «Баланс» містить сухих речовин 18,1±0,47 (P≤0,05), а ефективна в'язкість (при $\gamma=69\text{c}^{-1}$) складає 0,52±0,03, що на 16% і 4% вище за контроль. Для соусів «Горець» та «Веселка» відмічається схожа тенденція: вони містять 14,4±0,34 і 17±0,63 сухих речовин, а ефективна в'язкість (при $\gamma=69\text{c}^{-1}$) складає 0,42±0,02 і 0,31±0,02 Па·с (P<0,05), що на 6,6–7,0% за вмістом сухих речовин та 5% і 3% за ефективною в'язкістю вище за контрольні зразки



відповідно.

Для визначення термостабільності соусів у контрольних та дослідних зразках визначали ефективну в'язкість при температурі $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Потім нагрівали до температури $98 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом $(7-10) \cdot 60\text{с}$, постійно перемішуючи, після чого охолоджували до температури $20 \pm 1^\circ\text{C}$ і визначали ефективну в'язкість. Співставляючи різниці в'язкостей, отримували відсоток незруйнованої структури харчових систем. Під час термообробки відбуваються складні зміни фізико-хімічних, структурно-механічних і біологічних властивостей харчових систем, зокрема перехід нерозчинного протопектину в розчинний пектин.

Ефективна в'язкість розроблених соусів до і після термообробки за швидкості зсуву 10 с^{-1} для соусу «Молочний» становила 1.95 і 1.52, «Білий» – 1.38 і 1.13, «Ткемалі» – 1.81 і 1.43, «Яблучний» – 2.83 і 2.31 Па·с. Цей же показник становив за тієї ж швидкості зсуву у дослідних системах соусів: «Сонячний» – 2.05 і 1.73, «Баланс» – 1.38 і 1.21, «Горець» – 1.82 і 1.55, «Веселка» – 2.84 і 2.56 Па·с відповідно.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що розроблені соуси за органолептичними, фізико-хімічними показниками, ефективною в'язкістю, тиксотропністю, седиментаційною та агрегативною стійкістю відповідають вимогам до соусної продукції.

1.3.2. Харчова цінність

Експериментальні дані свідчать, що використання в технології соусів частки традиційної рослинної сировини та введення нетрадиційних сировинних компонентів – дієтичних добавок (білково-жирової добавки, гуміарабіку, пектину та лактату кальцію), які містять біологічно активні речовини, зумовлюють позитивні зміни хімічного складу готового харчового продукту.

Дослідження харчової цінності соусної продукції з використанням композиційної суміші дієтичних добавок показало, що кількість білку, жиру та вуглеводів полісахаридної будови зростає порівняно з контролем (табл. 14).

Експериментально встановлено, що загальний вміст білку підвищився у соусах: «Сонячний» – у 2.3 рази, «Баланс» – 2.5 рази, «Горець» – у 3 рази, «Веселка» – у 3.8 рази порівняно з контролем (різниця з контролем достовірна) (табл. 15). Відмічено збільшення вмісту жиру на 9.7 %, 14.2 %, на 1.84 г, і 1.81 г у розроблених соусах, відповідно до контролю (різниця з контролем достовірна).

Збільшення вмісту білку, жиру і вуглеводів у нових соусах пояснюється використанням у технології композиційної суміші дієтичних добавок. Вміст вуглеводної складової також збільшився: у соусах «Сонячний» – на 63.7%, «Баланс» – 86.0%, «Горець» – 23.9%, «Веселка» – 15.3%.

Відмічено підвищення енергетичної цінності нових соусів: «Сонячний» – на 37.7%, «Баланс» – 56.8%, «Горець» – 58.6%, «Веселка» – 38.6% порівняно з контролем за рахунок використання композиційної суміші дієтичних добавок (рис. 21), що дозволить корегувати енергетичну цінність страв і харчових раціонів.



Таблиця 14

Харчова та енергетична цінність соусів з використанням композиційної суміші, г/100 г

Соус	Показники				
	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, кКал
"Молочний"	85,80±1,32	2,00±0,08	6,00±0,11	7,04±0,31	92,86±2,52
"Сонячний"	83,40±1,21	4,74±0,11*	6,58±0,12*	11,53±0,35*	127,90±4,45
"Білий"	84,40±1,54	1,27±0,05	2,89±0,05	5,43±0,21	54,35±1,56
"Баланс"	81,80±1,34	3,20±0,13*	3,30±0,04*	10,10±0,23*	85,22±2,45
"Ткемалі"	86,50±1,52	0,8±0,01	0,10±0,003	14,2±0,34	62,43±1,45
"Горець"	85,60±1,65	2,36±0,05*	1,85±0,03*	17,60±0,38*	99,04±3,1
"Яблучний"	83,90±1,82	0,60±0,01	0,10±0,003	22,10±0,42	94,00±2,57
"Веселка"	83,00±1,67	2,15±0,05*	1,82±0,03*	25,50±0,45*	130,29±4,32

*Різниця з контролем є статистично достовірною (P < 0,05)

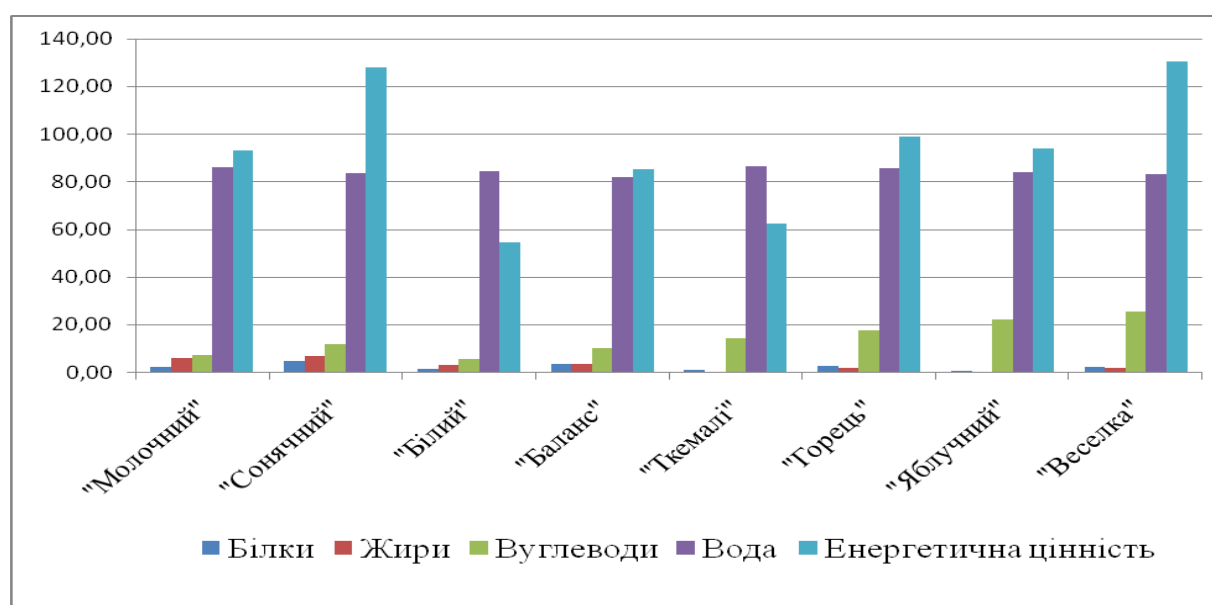


Рис. 21. Харчова та енергетична цінність соусів

Експериментально у білку визначено 18 амінокислот, при цьому сумарна кількість незамінних амінокислот складає для соусів: «Сонячний» – 41,0%, «Баланс» – 37,3%, «Горець» – 32,0% , «Веселка» – 35,9% від їх загальної кількості, що характеризує соусну продукцію як продукт з високою біологічною цінністю (дод. В).

Біологічну цінність білка за амінокислотним скором оцінювали шляхом порівняння його з амінокислотним скором «ідеального білка». Аналіз даних показує, що за рівнем вмісту амінокислот відносно ідеального білку відбувається зниження амінокислотного скору суми метіоніну + цистину (соус



«Сонячний» – до 94.3, «Баланс» – 91.4 , «Горець» – 79.1, «Веселка» – 87.7) та треоніну («Горець» – 87.0) (рис. 22).

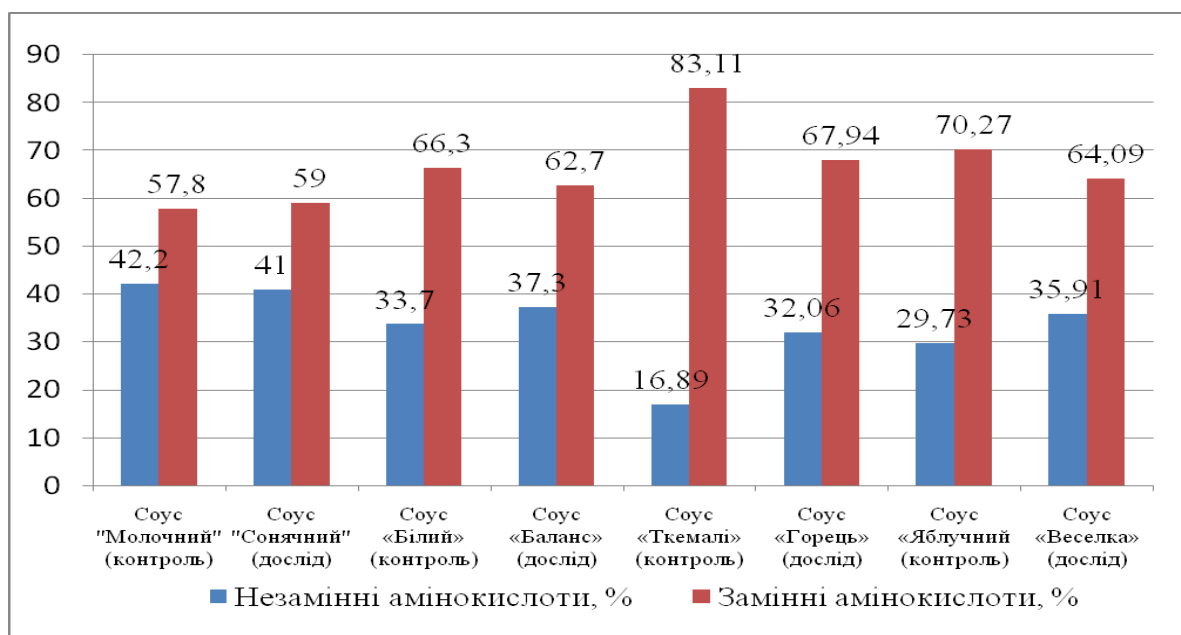


Рис. 22. Амінокислотний склад соусів з використанням композиційної суміші дієтичних добавок

Таблица 15

Характеристика амінокислотного складу соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок

Найменування амінокислот	Шкала ФАО/ВООЗ	Соус «Сонячний»		Соус «Баланс»		Соус «Горець»		Соус «Веселка»	
		мг/г білка	Амінокислотний скор	мг/г білка	Амінокислотний скор	мг/г білка	Амінокислотний скор	мг/г білка	Амінокислотний скор
Лейцин+ізолейцин	110,0	142,0	129,1	132,0	120,0	110,9	100,8	127,7	116,1
Лізин+гістидин	55,0	102,0	185,5	91,0	165,5	78,0	141,8	88,9	161,6
Валін	50,0	60,0	120,0	60,0	120,0	52,7	105,4	58,3	116,6
Триптофан	10,0	16,0	160,0	16,0	160,0	13,6	136,0	12,7	127,0
Треонін	40,0	46,0	115,0	42,0	105,0	34,8	87,0	40,1	100,3
Фенілаланін+тирозин	60,0	99,0	165,0	79,0	131,7	68,0	113,3	74,3	123,8
Метіонін+цистин	35,0	33,0	94,3	32,0	91,4	27,7	79,1	30,7	87,7

Для біологічно повноцінних білків обов'язковим є не тільки присутність всіх незамінних кислот, але й їх збалансованість. Для визначення збалансованості незамінних амінокислот здійснено розрахунки згідно існуючих методик за «триптофановим» та «треоніновим» індексами (табл. 16, 17).



Таблиця 16

Збалансованість незамінних амінокислот соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок за “триптофановим” індексом

Найменування амінокислот	Стандартна шкала ФАО/ВООЗ	Соус «Сонячний»	Соус «Баланс»	Соус «Горець»	Соус «Веселка»
Треонін	2–3	2,88	2,63	2,56	3,16
Лізін+гістидин	3–5	6,38	5,69	5,81	7,00
Валін	4	3,75	3,75	3,88	4,59
Лейцин+ізолейцин	7–10	8,88	8,25	8,15	10,06
Фенілаланін	2–4	3,25	2,94	3,04	3,53
Метіонін	2–4	1,38	1,00	1,08	1,14
Триптофан	1	1,00	1,00	1,00	1,00

Результати розрахунку збалансованості амінокислот у соусах за допомогою визначення «триптофанового» індексу показують, що за співвідношенням недостатньо валіну та метіоніну (у соусі «Веселка» валіну більше за норму), але білок перевантажений сумою лізину та гістидину. За «триптофановим» індексом білок є збалансованим.

Таблиця 17

Збалансованість незамінних амінокислот соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок за “треоніновим” індексом

Найменування амінокислот	Стандартна шкала ФАО/ВООЗ	Соус «Сонячний»	Соус «Баланс»	Соус «Горець»	Соус «Веселка»
Треонін	1	1,00	1,00	1,00	1,00
Лізін+гістидин	1,1	2,22	2,17	2,27	2,22
Валін	1,5	1,30	1,43	1,51	1,45
Лейцин+ізолейцин	3,1	3,09	3,14	3,19	3,18
Фенілаланін	1,1	1,13	1,12	1,19	1,12
Метіонін	0,7	0,48	0,38	0,42	0,36
Триптофан	0,25	0,35	0,38	0,39	0,32

Результати розрахунку збалансованості амінокислот у соусах за визначенням «треонінового» індексу показують, що за співвідношенням недостатньо валіну (виключення – соус «Горець») та метіоніну, але білок перевантажений сумою лізину + гістидину і триптофаном. За «треоніновим» індексом білок є збалансованим.

При виробництві традиційних і розроблених соусів ми використовували вершкове масло, композиційну суміш дієтичних добавок, борошно пшеничне вищого гатунку, які містять значну частку жиру. У зв'язку з цим визначено жирнокислотний склад ліпідних фракцій соусної продукції. Особливий інтерес у вивченні жирнокислотного складу представляє наявність мононенасичених та поліненасичених жирних кислот (рис. 23).

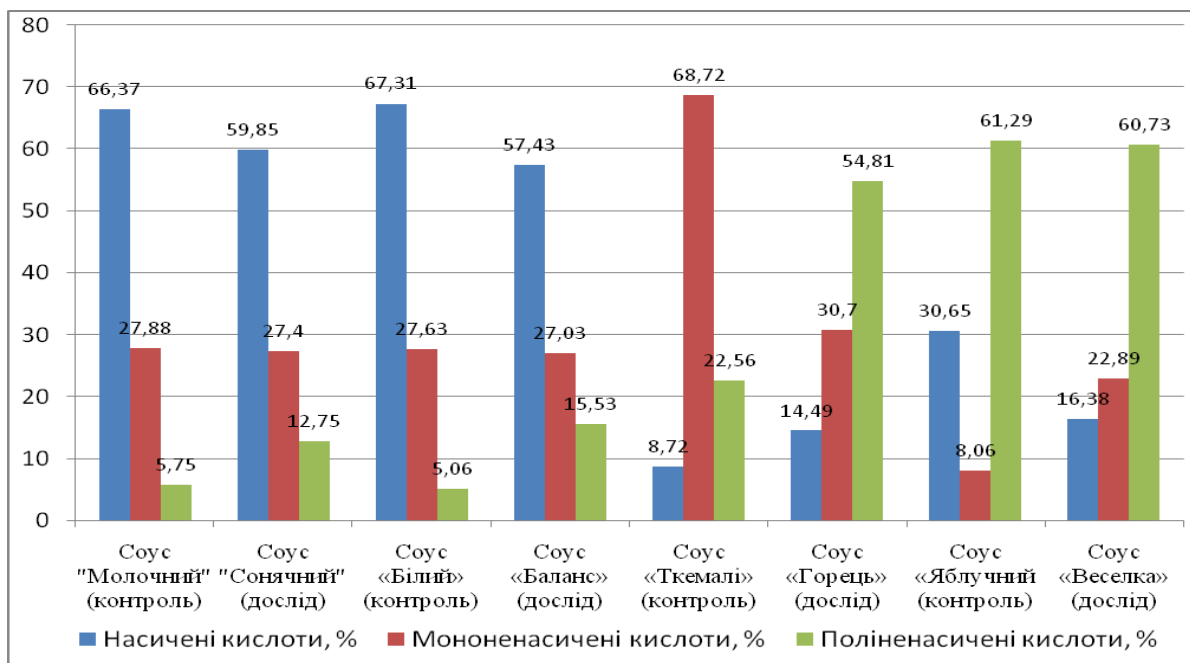


Рис. 23 Жирнокислотний склад соусної продукції

Аналіз одержаних даних показав, що домінуючими для соусу «Сонячний» і «Баланс» є насичені жирні кислоти: 66.4% і 59.9% від загальної кількості жиру, превалюючими серед яких є пальмітинова – 26.4 і 25.2%, стеаринова – 11.6 і 11.3% і міристинова – 8.6 і 7.8%. Такий вміст насичених жирних кислот в основному обумовлений тим, що соуси містять вершкове масло. Серед мононенасичених і поліненасичених домінують олеїнова – 26.6 і 25.9% та ленолева – 10.7 і 13.5% від загальної кількості жирних кислот. У соусах «Горець» та «Веселка» домінують поліненасичені та мононенасичені жирні кислоти: лінолева – 48.7 і 53.3%, олеїнова – 30.3 і 22.6% відповідно. Насичені жирні кислоти представлені в основному пальмітиною – 10.8 і 12.3% та стеариною – 3.5 і 3.8% від загальної кількості жирних кислот. Водночас структурно змінюється кількісний і якісний склад вуглеводів у розроблених соусів: збільшується кількість харчових волокон (табл. 18).

Таблиця 18

Склад полісахаридів соусної продукції на основі композиційної суміші, г/100 г

Соус	Загальна кількість	Моно- і дисахариди	Крохмаль та декстрини	Харчові волокна
"Молочний"	7,04±0,21	3,37±0,11	3,57±0,11	0,1±0,004
"Сонячний"	11,53±0,32	3,42±0,13	0,61±0,02	7,5±0,23
"Білий"	5,43±0,11	1,49±0,05	3,84±0,10	0,1±0,004
"Баланс"	10,1±0,22	1,48±0,05	1,12±0,03	7,5±0,22
"Ткемалі"	14,2±0,23	11,5±0,43	2,1±0,04	0,6±0,01
"Горець"	17,6±0,33	9,5±0,33	0,2±0,01	7,9±0,21
"Яблучний"	22,1±0,85	19,2±0,62	2,1±0,06	0,8±0,01
"Веселка"	25,5±0,97	17,3±0,58	0,2±0,005	8,0±0,31

*Різниця з контролем є статистично достовірною (P< 0,05)



Вміст полісахаридів у розроблених соусах зростає: «Сонячний» – у 2,2 рази, «Баланс» – у 2,2 рази, «Горець» – у 3 рази, «Веселка» – у 2,8 рази. Полісахариди становлять значну кількість вуглеводів соусної продукції, основна частина яких, у контрольних зразках, припадає на крохмаль. Композиційна суміш дієтичних добавок містить значно менше крохмальних речовин, ніж борошно пшеничне та крохмалі. У зв'язку з цим, при повній заміні борошна вищого гатунку та крохмалю на композиційну суміш, у дослідних зразках спостерігається зменшення крохмальних речовин на 83%, 71%, 91%, 91% порівняно з контролем і зростає кількість харчових волокон на порядок.

Особливої уваги заслуговує збільшення кількості харчових волокон у дослідних зразках порівняно з контрольними: на 7.4 г, – у соусах «Сонячний» та «Баланс», 7.3 і 7.2 г – «Горець» та «Веселка» відповідно. Це відбувається, здебільшого, за рахунок збільшення вмісту пектину та гуміарабіку, які містяться в композиційній суміші.

Мінеральні речовини відіграють важливу роль в обмінних процесах організму людини. Вони входять як пластичний матеріал в опорні тканини – кістки, хрящі, зуби, беруть участь у кровотворенні (залізо, кобальт, мідь, марганець, нікель); впливають на водний обмін, впливають на осмотичний тиск плазми крові, є складовими частинами ряду гормонів, вітамінів, ферментів. Збагачення соусної продукції мінеральними речовинами за рахунок використання природної сировини, яка містить значну їх кількість, має велике соціальне значення.

Слід зазначити, що необхідною умовою до розроблених соусів є здатність посилювати захисні функції організму людини, за рахунок підвищеної кількості визначених мінеральних речовин. У зв'язку з цим, використання композиційної суміші дієтичних добавок у технології соусів впливає на покращення їх харчової цінності (зростання вмісту мінеральних речовин у їхньому складі) (табл. 19).

Аналізуючи кількісний склад мікро- та макроелементів, слід відзначити підвищення рівня вмісту калію (у соусі «Сонячний» – у 1,9 рази, «Баланс» – 4.3 рази, «Горець» – 1.25 рази, «Веселка» – 1.54 рази), кальцію («Сонячний» – 3.3 рази, «Баланс» – на 265 мг, «Горець» – у 14.7 разів, «Веселка» – у 24 рази), магнію («Сонячний» – у 1,7 рази, «Баланс» – 1,9 рази, «Горець» – 2,2 рази, «Веселка» – 2,7 рази), фосфору («Сонячний» – на рівні контролю, «Баланс» – у 1.6 рази, «Горець» – 2.5 рази, «Веселка» – 2.9 рази), заліза («Сонячний» – у 9 разів, «Баланс» – 2.7 рази, «Горець» – 2.2 рази, «Веселка» – 1.6 рази) відносно контролю, що є важливим, оскільки сприяє підвищенню імунітету та резистентності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища.

З підвищенням вмісту мінеральних речовин у соусах зростає задоволення добової потреби організму людини у визначених нутрієнтах (табл. 20).

Дослідженням мінерального складу визначено, що розроблені соуси мають вищий вміст макро- і мікроелементів порівняно з традиційними аналогами і за кількісним вмістом мінеральних речовин можуть бути віднесені до продуктів функціонального призначення. Їх можна рекомендувати до використання в



Таблиця 19

Вміст мінеральних речовин у соусах функціонального призначення

Соус	Калій, мг/ 100 г	Кальцій, мг/ 100 г	Магній, мг/ 100 г	Фосфор, мг/ 100 г	Залізо, мкг/ 100 г
Соус "Молочний" (контроль)	151,4±4,3	112,9±3,4	18,9±0,4	103,0±3,1	392,1±7,4
Соус "Сонячний" (дослід)	284,0±5,7	376,0±7,6	31,9±0,1	103,2±3,1	3491,4±8,8
Різниця, %	87,6	233,0	68,6	0,2	794,9
Соус "Білий" (контроль)	20,0±0,5	4,0±0,1	6,3±0,1	21,1±0,6	300,2±9,5
Соус "Баланс" (дослід)	85,9 0±2,1	269,0±8,1	12,0±0,1	32,9±0,7	810,3±10,3
Різниця, %	329,5	6640,6	91,7	56,3	170,0
Соус "Ткемалі" (контроль)	214,0±6,5	20,0±0,5	9,0±0,1	20,0±0,6	500,2±13,6
Соус "Горець" (дослід)	268,0±6,8	295,4±6,9	19,7±0,2	49,0±1,8	1225,6±18,5
Різниця, %	24,8	1376,8	118,3	144,8	145,0
Соус "Яблучний" (контроль)	124,0±3,8	12,0±0,3	7,0±0,1	17,0±0,3	1301,3±15,9
Соус "Веселка" (дослід)	190,6±4,3	290,4±9,1	19,0±0,8	49,0±1,8	2104,8±24,6
Різниця, %	53,7	2319,6	171,4	187,9	61,5

*Різниця з контролем є статистично достовірною ($P \leq 0,05$)

Таблиця 20

Задоволення добової потреби у мінеральних елементах при споживанні 100 г соусної продукції

Соус	Задоволення добової потреби, %				
	Калій, мг/ 100 г	Кальцій, мг/ 100 г	Магній, мг/ 100 г	Фосфор, мг/ 100 г	Залізо, мг/ 100 г
<i>Добова потреба</i>	2000,0	1200,0	300-350,0	800-1200,0	15,0
Соус "Молочний" (контроль)	7,6	9,4	5,4	10,6	2,6
Соус "Сонячний" (дослід)	14,2	31,3	10,1	10,6	23,3
Соус "Білий" (контроль)	1,0	0,3	1,8	1,8	2,0
Соус "Баланс" (дослід)	4,3	22,4	3,4	2,7	5,4
Соус "Ткемалі" (контроль)	10,7	1,7	2,6	1,7	3,3
Соус "Горець" (дослід)	13,4	24,6	5,6	4,1	10,2
Соус "Яблучний" (контроль)	6,2	1,0	2,0	1,4	8,7
Соус "Веселка" (дослід)	10,5	24,2	5,4	4,1	14,0

*Різниця з контролем є статистично достовірною ($P \leq 0,05$)

оздоровчо-профілактичному харчуванні для всіх верств населення як харчові продукти функціонального призначення.

Аналіз вітамінного складу розроблених соусів виявив зростання вітамінів у



соусах: «Сонячний» (ніацину – на 33%, тіаміну – 45.5%, рибофлавіну –18%, аскорбінової кислоти – 154%, каротиноїдів – у 4,2 рази порівняно з контролем), «Баланс» (ніацину – на 40,0%, тіаміну – 104,0%, рибофлавіну – 36,0%, аскорбінової кислоти – 55,0%, каротиноїдів – на 23%), «Горець» (ніацину – на 85.0 %, тіаміну – 83.3%, рибофлавіну – у 2.1 раза, аскорбінової кислоти – на 7%, каротиноїдів – у 2.3 раза), «Веселка» (ніацину – у 2.4 раза, тіаміну – у 6.3 раза, рибофлавіну – на 60.0%, аскорбінової кислоти – на 7%, каротиноїдів – у 2.3 рази відповідно) (табл. 21).

Підвищений вміст вітамінів та вітаміноподібних сполук (каротиноїдів, тіаміну, ніацину, рибофлавіну, аскорбінової кислоти) у дослідних зразках пояснюється наявністю в їх складі композиційної суміші дієтичних добавок..

Таблиця 21

Вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин у соусній продукції

Соус	Показники				
	Каротиноїди , мг/100г	Тіамін (В ₁), мг/100г	Рибофлавін (В ₂), мкг/100г	Ніацин (РР), мг/100г	Аскорбінов а кислота (С), мг/100г
Соус "Молочний"	0,140±0,001	0,055±0,001	0,143±0,002	0,200±0,002	1,300±0,03
Соус "Сонячний"	0,605±0,002*	0,080±0,001*	0,169±0,002*	0,266±0,002*	3,30±0,09*
Різниця, %	1400,0	45,5	18,2	33,0	153,8
Соус "Білий"	0,130±0,001	0,025±0,001	0,013±0,001	0,100±0,001	0,200±0,007
Соус "Баланс"	0,160±0,001*	0,051±0,00*	0,017±0,001*	0,140±0,001*	0,310±0,01*
Різниця, %	23,1	104,0	36,0	40,0	55,0
Соус "Ткемалі"	0,100±0,001	0,060±0,0011	0,010±0,001	0,600±0,02	1,600±0,027
Соус "Горець"	0,230±0,002*	0,110±0,001*	0,021±0,002*	1,110±0,03*	1,710±0,03*
Різниця, %	130,0	83,3	110,0	85,0	6,9
Соус "Яблучний"	0,100±0,001	0,010±0,001	0,020±0,002	0,380±0,009	1,800±0,039
Соус "Веселка"	0,230±0,002*	0,063±0,002*	0,032±0,002*	0,920±0,02*	1,920±0,04*
Різниця, %	130,0	530,0	60,0	142,1	6,7

*Різниця з контролем є статистично достовірною (P≤ 0,05)

Необхідно підкреслити, що забезпечення добової потреби у вітамінах за рахунок нових соусів можливе: каротиноїдами – до 20%, тіаміном, ніацином рибофлавіном, аскорбіновою кислотою – до 10%. За узагальненими результатами експериментальних досліджень встановлено, що розроблені соуси «Сонячний», «Баланс», «Горець» та «Веселка» мають більш високий вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин ніж традиційні соуси. Таким чином, підвищення вмісту вищезазначених вітамінів у соусах з використанням композиційної суміші дієтичних добавок дає змогу прогнозувати, що нова соусна продукція сприятиме підвищенню імунітету та резистентності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища.

1.3.3. Показники безпечності, якість соусів функціонального призначення при зберіганні

Внаслідок високого вмісту вологи соуси є сприятливим середовищем для



розвитку мікрофлори. Враховуючи швидке псування сировини і сприятливі природні умови розвитку мікрофлори у соусах, високий вміст вологи (80-90%), контроль загального мікробіологічного обсіменіння і визначення наявності патогенних бактерій є обов'язковим етапом дослідження соусів.

Встановлено, що волога у складі соусів знаходиться переважно у зв'язаному стані в результаті використання комплексують речовин – композиційної суміші дієтичних добавок, що сприяє зниженню активності води та швидкості фізико-хімічних реакцій. У зв'язку з різноманітністю процесів, які відбуваються при зберіганні соусів, визначення ступеня їх свіжості проводили за органолептичними та мікробіологічними показниками, враховуючи, що зміни якості соусів при лабораторному дослідженні виявляються краще, ніж при сенсорному аналізі.

За санітарними нормами максимальний термін зберігання соусів не має перевищувати 24 год з моменту закінчення технологічного процесу при температурі 2–4°C. У зв'язку з цим проведено мікробіологічні дослідження щодо доброякісності традиційних і нових соусів. Дослідні та контрольні зразки піддавали зберіганню в холодильній шафі до 48 год при температурі 4°C і відносній вологості повітря 75%.

Для визначення мікробіологічної безпеки нових соусів на основі композиційної суміші дослідним шляхом визначали загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) у 1 г готової продукції, наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) та інші мікроорганізми. Контролем слугували соуси, виготовлені за традиційною технологією (за мікробіологічними показниками повинні відповідати вимогам МБВ № 5061, ГСТУ 18.06, зазначеним у табл. 22).

При дослідженні термінів зберігання розроблених соусів встановлено, що кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів після зберігання ($t = 4^{\circ}\text{C}$, 24 год) становить $1,86\text{--}2,07 \cdot 10^2$, що на 6–9% менше порівняно з контролем. Соуси після зберігання протягом 48 год. також відповідають вимогам до мікробіологічних норм безпечності харчової продукції.

На нашу думку збільшення частки сухих речовин і зв'язаної вологи сприяє підвищенню осмотичного тиску й уповільненню розвитку мікроорганізмів. Зв'язана волога, на відміну від вільної, недоступна мікроорганізмам, тому зі зменшенням частки вільної вологи або переведенням її у зв'язану розвиток мікрофлори у харчових продуктах пригнічується.

У результаті досліджень контрольних і дослідних зразків соусів фосфорорганічних пестицидів не виявлено. За вмістом важких металів соуси функціонального призначення відповідають МБВ № 5061 (табл. 23).

Результатами проведених досліджень встановлено, що мікробіологічні показники як контрольних зразків, так і розроблених соусів функціонального призначення протягом встановлених термінів зберігання відповідали “Медицинским требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов” № 5061 від 01.08.89 р., що свідчить про безпеку нових соусів у межах строку зберігання. Встановлено



Таблиця 22

Мікробіологічні показники якості соусної продукції, ($t = 4^{\circ}\text{C}$, $\phi = 75\%$)

Назва показника	Найменування соусів	Норма	Фактичний вміст в соусах, год.			
			0	12	24	48
Кількість МАФАМ, КУО в 1 г	"Молочний"	$1 \cdot 10^4$	$1.40 \cdot 10^2$	$2.23 \cdot 10^2$	$3.61 \cdot 10^2$	$5.41 \cdot 10^2$
	"Сонячний"		$1.31 \cdot 10^2$	$2.04 \cdot 10^2$	$3.42 \cdot 10^2$	$5.03 \cdot 10^2$
	"Білий"		$1.37 \cdot 10^2$	$2.15 \cdot 10^2$	$2.96 \cdot 10^2$	$5.47 \cdot 10^2$
	"Баланс"		$1.32 \cdot 10^2$	$2.06 \cdot 10^2$	$2.62 \cdot 10^2$	$5.31 \cdot 10^2$
	"Ткемалі"		$1.31 \cdot 10^2$	$1.94 \cdot 10^2$	$2.84 \cdot 10^2$	$5.12 \cdot 10^2$
	"Горець"		$1.25 \cdot 10^2$	$1.86 \cdot 10^2$	$2.56 \cdot 10^2$	$4.74 \cdot 10^2$
	"Яблучний"		$1.38 \cdot 10^2$	$2.18 \cdot 10^2$	$2.88 \cdot 10^2$	$5.33 \cdot 10^2$
	"Веселка"		$1.31 \cdot 10^2$	$2.07 \cdot 10^2$	$2.62 \cdot 10^2$	$4.66 \cdot 10^2$
БГКП (коліформи), в 1 г	Соуси	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії р. Salmonella, в 25 г	Соуси	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Staphylococcus Aureus, в 1 г	Соуси	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Proteus, в 1 г	Соуси	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби, КОЕ	Соуси	Не більше 10	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Таблиця 23

Вміст важких металів та миш'яку в соусній продукції

Найменування соусу	Вміст важких металів, мг/кг*					
	Свинець (Pb)	Кадмій (Cd)	Миш'як (As)	Мідь (Cu)	Ртуть (Hg)	Цинк (Zn)
"Молочний"	0.02	Не виявлено	Не виявлено	0.10	Не виявлено	0.40
"Сонячний"	0.02	Не виявлено	Не виявлено	0.05	Не виявлено	0.42
"Білий"	0.03	Не виявлено	Не виявлено	0.11	Не виявлено	0.51
"Баланс"	0.03	Не виявлено	Не виявлено	0.12	Не виявлено	0.53
"Ткемалі"	0.03	Не виявлено	Не виявлено	0.12	Не виявлено	0.60
"Горець"	0.03	Не виявлено	Не виявлено	0.12	Не виявлено	0.50
"Яблучний"	0.02	Не виявлено	Не виявлено	0.12	Не виявлено	0.40
"Веселка"	0.02	Не виявлено	Не виявлено	0.11	Не виявлено	0.36

Примітки: * ГДР, мг/кг: Pb – 0.1; Cu – 0.5; Zn – 3.0;

умови зберігання розроблених соусів ($t = 4^{\circ}\text{C}$, $\phi = 75\%$, $T \leq 24$ год). На соуси функціонального призначення отримано позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-06/43755 від 17.07.2009 р



(дод. Е).

Одними з основних показників якості продукції при зберіганні є органолептичні. Досліджували органолептичні показники свіжовиготовлених та через 6, 12 і 24 год зберігання у контрольних та розроблених соусах з використанням композиційної суміші (рис. 24).

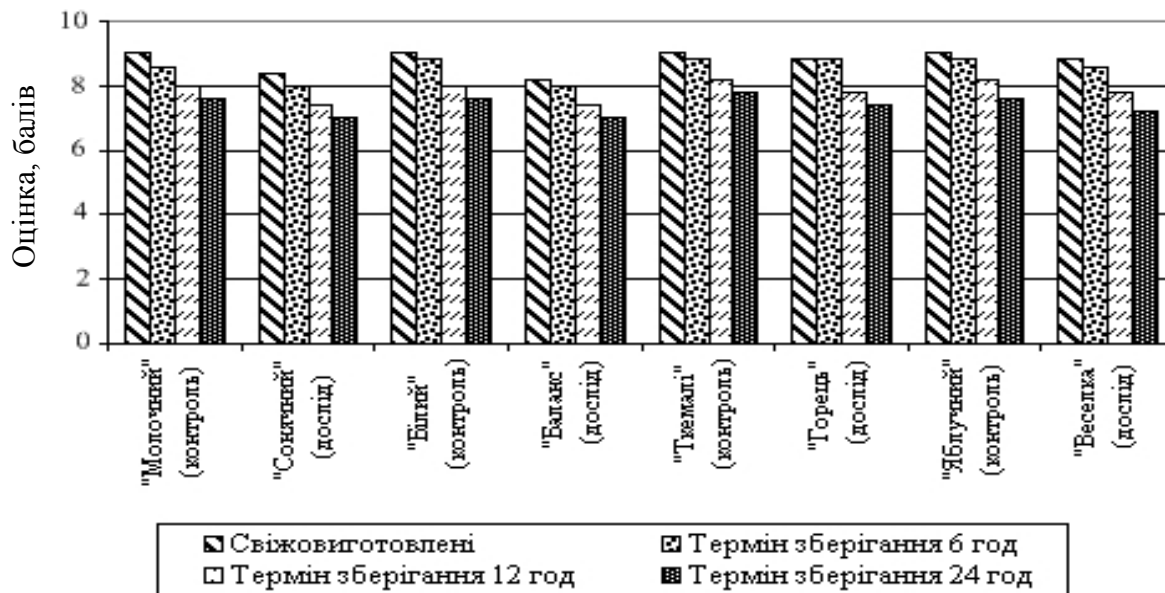


Рис. 24. Динаміка дегустаційної оцінки соусів під час зберігання, балів

Перші 6 год зберігання соусів практично не впливали на органолептичні показники контрольних і дослідних зразків. Органолептична оцінка для свіжовиготовлених контрольних зразків соусів склала: «Молочний» – 8.77 ± 0.15 , «Білий» – 8.78 ± 0.15 , «Ткемалі» – 8.79 ± 0.15 , «Яблучний» – 8.80 ± 0.15 бала; для дослідних: «Сонячний» – 8.54 ± 0.18 , «Баланс» – 8.61 ± 0.18 , «Горець» – 8.51 ± 0.18 , «Веселка» – 8.56 ± 0.18 бала.

Після 12 год зберігання органолептична оцінка традиційних соусів становила відповідно: 8.75 ± 0.15 , 8.76 ± 0.15 , 8.74 ± 0.15 , 8.55 ± 0.18 бала, а дослідних 8.54 ± 0.18 , 8.61 ± 0.18 , 8.50 ± 0.18 , 8.55 ± 0.18 . Зниження органолептичної оцінки за всіма показниками під час зберігання соусів протягом 12 год відбувалося в основному на 0.61–0.72 бали як в контрольних, так і дослідних зразках. Після 24 год зберігання органолептичні показники контрольних та дослідних соусів знизилися на 0.65 – 0.73 бала порівняно з показниками зразків, які зберігалися протягом 12 год.

Відмічено, що значення органолептичної оцінки розроблених соусів після 24 год зберігання соусів становлять: «Сонячний» – 7.22 ± 0.11 , «Баланс» – 7.29 ± 0.14 , «Горець» – 7.18 ± 0.12 , «Веселка» – 7.23 ± 0.14 бала, а контрольних зразків – 7.43 ± 0.12 , 7.44 ± 0.14 , 7.42 ± 0.11 , 7.42 ± 0.12 бала відповідно.

Показники тиксотропності, агрегативної та кінетичної стійкості в контрольних і дослідних зразках залишалися практично незмінними під час всього терміну зберігання.

За результатами проведених досліджень визначено, що за



органолептичною оцінкою, фізико-хімічними, реологічними показниками та показниками безпеки нові соуси протягом встановленого терміну зберігання знаходилися на достатньо високому рівні і відповідають харчовій продукції високої якості.

1.3.4. Комплексна оцінка якості соусів функціонального призначення

На основі органолептичних, фізико-хімічних показників та показників хімічного складу з урахуванням коефіцієнтів вагомості визначено комплексні показники якості соусів функціонального призначення (табл. 24). В якості еталона для соусів визначено умовний продукт, який відповідає поставленим науковим завданням: створити продукт харчування функціонального призначення з підвищеним вмістом нутрієнтів, що забезпечує 25% добової потреби у них. При розрахунку комплексного показника якості приймається до уваги безпека розроблених продуктів (мікробіологічні показники, вміст солей важких металів, пестицидів, інших забруднювачів). Для цього застосовували правило «вето»: якщо продукт не відповідає встановленим санітарно-гігієнічним вимогам, його комплексний показник якості помножується на 0, якщо відповідає – на 1. Комплексні показники якості розроблених соусів перевищують відповідні значення контролю (100 од.) і становлять: для соусів: «Сонячний» – 162.4, «Баланс» – 171.4, «Горець» – 164.2, «Ткемалі» – 171.6 од., що перевищують контроль на 62.4 – 71.6 % відповідно.

За отриманими одиничними показниками побудовано профілі якості соусів порівняно з еталоном (за який прийнято умовний продукт, що забезпечує 25% добової потреби у визначених нутрієнтах) (рис. 25–28).

Профілі якості розроблених соусів мають більшу площу поверхні: «Сонячний» – у 9,2; «Баланс» – 5,4; «Горець» – 8,2; «Веселка» – у 8,1 раза порівняно з контрольними і наближаються до еталонних. Підвищений вміст фізіологічно необхідних речовин дозволяє рекомендувати нову соусну продукцію у оздоровчому харчуванні всіх верств населення, особливо що проживає на забруднених територіях.

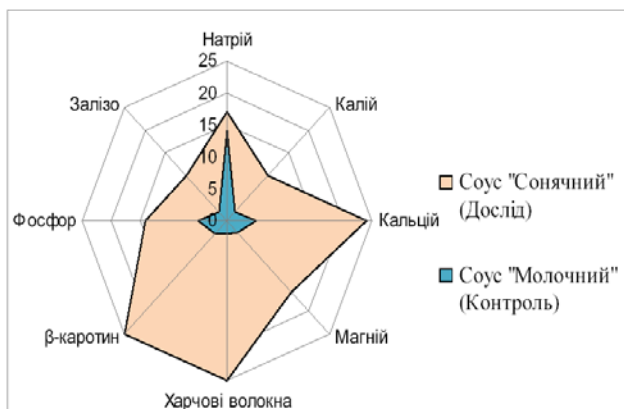


Рис. 25. Профіль якості соусу «Молочний»

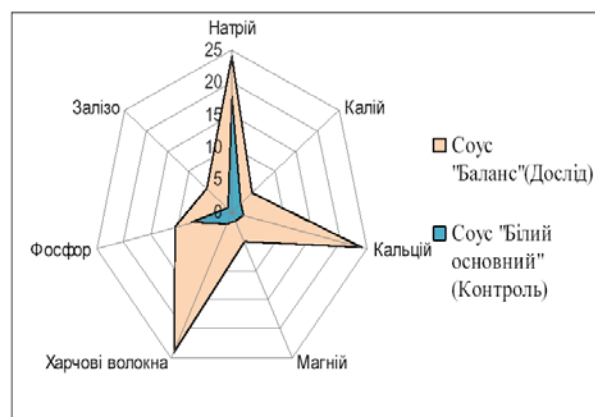


Рис. 26. Профіль якості соусу «Баланс»



Комплексна оцінка якості соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок

Показник	Коефіцієнт вагомості	Соус «Молочний»	Соус «Сонячний»	Соус «Білий»	Соус «Баланс»	Соус «Ткемалі»	Соус «Горець»	Соус «Яблучний»	Соус «Веселка»
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Абсолютні показники</i>									
Органолептична оцінка якості, бали	70	9,2	7,2	9,2	8,2	9,0	7,3	9,1	8,2
Тиксотропність, %	15	80,0	71,0	80,0	84,0	80,0	80,0	70,0	81,0
Сидементаційна стійкість, %	7	90,0	91,0	89,0	91,0	85,0	91,0	89,0	90,0
Кальцій, мкг	2	14,2	302,0	14,2	302,0	14,2	302,0	14,2	302,0
Магній, мкг	2	6,6	32,9	6,6	32,9	6,6	32,9	6,6	32,9
Фосфор, мкг	2	83,0	163,2	83,0	163,2	83,0	163,2	83,0	163,2
Харчові волокна, г	2	0,4	5,7	0,4	5,9	0,4	5,7	0,4	5,7
Сума	100								
<i>Відносні показники</i>									
Органолептична оцінка якості, бали	70	1,0	0,8	1,0	0,9	1,0	0,8	1,0	0,9
Тиксотропність, %	11	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2
Сидементаційна стійкість, %	11	1,0	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0
Кальцій, мг	2	1,0	21,3	1,0	21,3	1,0	21,3	1,0	21,3
Магній, мг	2	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0
Фосфор, мг	2	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Харчові волокна, г	2	1,0	14,1	1,0	14,6	1,0	14,1	1,0	14,1
<i>Комплексний показник якості</i>									
Органолептична оцінка якості, бали	70	70,0	54,8	70,0	62,4	70,0	56,8	70,0	63,1
Тиксотропність, %	15	11,0	9,8	11,0	11,6	11,0	11,0	11,0	12,7
Сидементаційна стійкість, %	7	11,0	13,2	11,0	11,8	11,0	11,8	11,0	11,1
Кальцій, мкг	2	2,0	42,5	2,0	42,5	2,0	42,5	2,0	42,5
Магній, мкг	2	2,0	10,0	2,0	10,0	2,0	10,0	2,0	10,0
Фосфор, мкг	2	2,0	3,9	2,0	3,9	2,0	3,9	2,0	3,9
Харчові волокна, г	2	2,0	28,3	2,0	29,3	2,0	28,3	2,0	28,3
Безпечність, од.	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Комплексний показник якості, од.	100	100,0	162,4	100,0	171,4	100,0	164,2	100,0	171,6

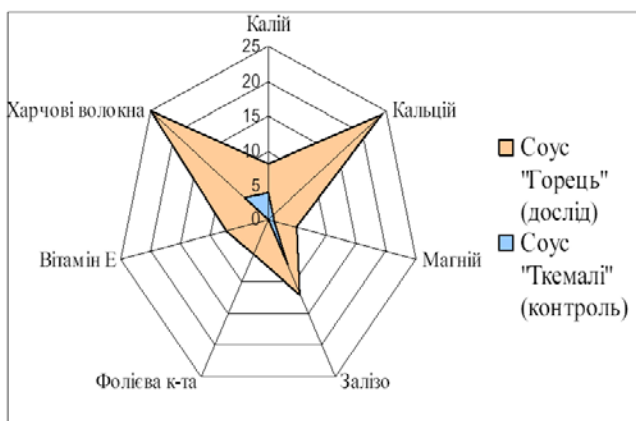


Рис. 27. Профіль якості соусу «Горець»

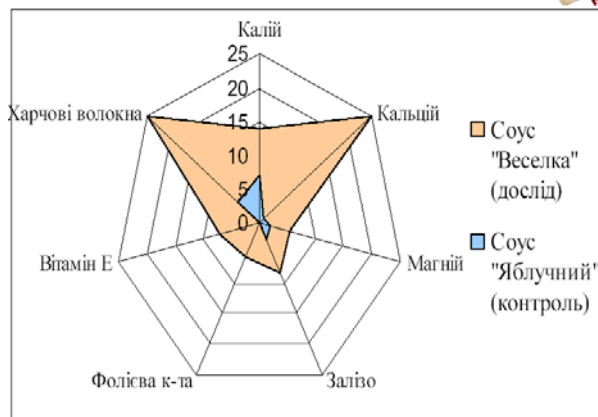


Рис. 28. Профіль якості соусу «Веселка»

1.4. Соціально-економічна ефективність та конкурентна придатність соусів

У процесі проведення досліджень встановлено, що соціальна ефективність впровадження розробок у практику полягає у:

- розширенні асортименту соусної продукції;
- залученні до виробництва нової сировини;
- підвищенні харчової цінності соусів;
- підвищенні резистентності організму людини до впливу негативних чинників навколишнього середовища.

Практичне використання розробленої продукції виявило необхідність розрахунку економічних показників, які підтверджують економічну ефективність від впровадження розроблених виробів. Основними складовими поняття “конкурентоспроможність товару” виступають не тільки його якість та ціна, але й здатність виробника просунути товар на ринок з відповідним попитом споживачів. Через це для характеристики конкурентних можливостей товару більш точним є термін “конкурентопридатність”, який відображає потенційну можливість виробника досягти відповідної конкурентоспроможності на ринку. З огляду на це, розроблено методику моделювання перспективної конкурентопридатності соусів на основі композиційної суміші дієтичних добавок.

Для оцінки перспективної конкурентопридатності розроблено методику зі 100-баловою шкалою оцінювання, яка складається з чотирьох змішаних показників (комплексного і одиничних), для кожного з яких встановлено експертним методом певні коефіцієнти вагомості (табл. 25). На відміну від багатьох відомих методів оцінки конкурентопридатності товару, який надходить на ринок, розроблена нами методика враховує взаємний вплив один на одного комплексу застосованих показників (комплексного показника якості; економічного показника – рівня собівартості продукції; показника маркетингових досліджень – рівня задоволення потреб споживачів, який



Шкала оцінки конкурентопридатності соусної продукції на основі композиційної суміші дієтичних добавок

Показник	Коефіцієнт вагомості, од.	Рівень конкурентопридатності, бали			Характеристика рівня конкурентопридатності продукції		
		5	4	3	Високий рівень (5) (високоперспективна соусна продукція)	Середній рівень (4) (перспективна соусна продукція)	Невисокий рівень (3) (малоперспективна соусна продукція)
Комплексний показник якості*	0,4	> 100	100	< 100	>100	100	< 100
Рівень собівартості**	0,1	< 100	100	> 100	Собівартість соусів нижча за собівартість традиційних соусів	Собівартість соусів на рівні собівартості традиційних соусів	Собівартість соусів вища за собівартість традиційних соусів
Рівень задоволення потреб споживачів***	0,2	>81	41-80	<40	Високий рівень – > 81	Середній рівень – 41-80	Невисокий рівень – < 40
Патентна захищеність	0,3	81-100	41-80	<40	Оригінальна технологія захищена патентом, на яку розроблені та затверджені технічні умови	Оригінальна технологія не захищена патентом, на яку розроблені та затверджені технічні умови	Оригінальна технологія відсутня (розробляється за традиційним збірником рецептур)
Комплексний показник конкурентопридатності, од.	-	> 60	40-60	< 40	60-100	40-60	< 40

* Розрахований за сукупністю показників якості кваліметричним методом (як відношення значень фактичних показників якості до еталону з урахуванням коефіцієнтів вагомості).

** Розрахований попередньо як відношення фактичної собівартості дослідного виробу до собівартості традиційного.

*** Розрахований за даними анкетного опитування споживачів.



непрямо враховує кон'юнктуру ринку (попит і пропозицію) досліджуваних продуктів; показника інноваційної діяльності – патентної захищеності). При цьому якість має вирішальне значення і є основним конкурентоутворюючим фактором.

Комплексні показники перспективної конкурентопридатності соусу «Баланс» і «Сонячний» перевищують відповідні значення контролю на 35.2 та 33.5 бали. Комплексні показники перспективної конкурентопридатності соусу «Веселка» і «Горець» перевищують відповідні значення контролю на 34.6 і 30.1 бала.

Комплексні показники конкурентопридатності соусів на основі композиційної суміші перевищують відповідні значення контролю і становлять відповідно: «Сонячний» – 68.2 од., «Баланс» – 70.3 од., «Горець» – 64.8 од., «Веселка» – 70.1 од., що за розробленою нами шкалою відповідає високоперспективній соусній продукції (табл. 26).

За результатами проведених розрахунків побудовано модель конкурентопридатності розроблених виробів (рис. 29, 30).

Таблиця 36

Узагальнена оцінка конкурентопридатності соусної продукції

Показник	Коефіцієнт вагомості, од.	Оцінка соусної продукції							
		Соус "Молочний"	Соус "Сонячний"	Соус "Білий"	Соус "Баланс"	Соус "Ткемалі"	Соус "Горець"	Соус "Яблучний"	Соус "Веселка"
Комплексний показник якості	0,4	22,6	44,5	23,0	45,9	22,5	42,3	23,2	45,9
Рівень собівартості	0,1	5,7	11,1	5,7	11,5	5,6	10,6	5,8	11,5
Патентна захищеність	0,3	4,2	8,3	4,3	8,6	4,2	7,9	4,3	8,6
Рівень задоволення потреб споживачів	0,2	2,1	4,2	2,2	4,3	2,1	4,0	2,2	4,3
Комплексний показник конкурентопридатності, од.	-	34,6	68,2	35,2	70,3	34,5	64,8	35,5	70,3
Характеристика конкурентопридатності продукції	-	Малоперспективна соусна продукція	Високоперспективна соусна продукція	Малоперспективна соусна продукція	Високоперспективна соусна продукція	Малоперспективна соусна продукція	Високоперспективна соусна продукція	Малоперспективна соусна продукція	Високоперспективна соусна продукція

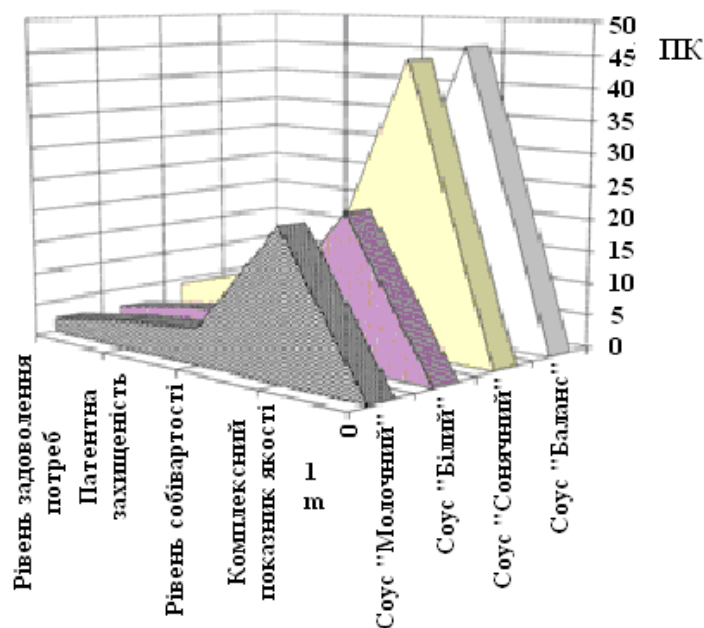


Рис. 29. Модель конкурентопридатності молочних та білих соусів функціонального призначення: $ПК$ – показник конкурентопридатності, од.; t – вагомість i -го показника конкурентопридатності

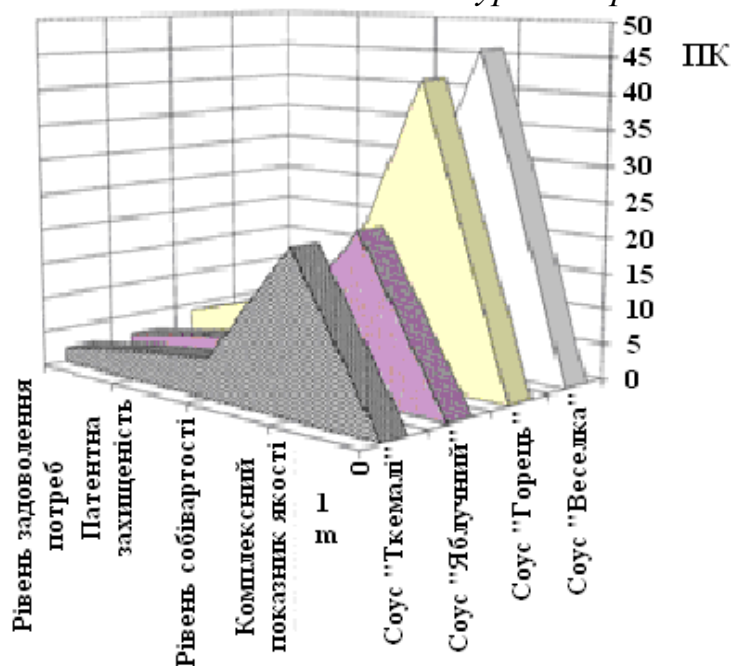


Рис. 30. Модель конкурентопридатності фруктових та солодких соусів функціонального призначення: $ПК$ – показник конкурентопридатності, од.; t – вагомість i -го показника конкурентопридатності

Висновки

Інноваційні технології соусів з біологічно активними добавками та їх соціальне значення полягає у розширенні асортименту конкурентопридатної соусної продукції з підвищеним вмістом мінеральних речовин, каротиноїдів, харчових волокон, що сприятиме покращенню здоров'я, підвищення життєвого рівня населення, задоволення попиту споживачів на соусну продукцію оздоровчого призначення, зокрема працівників шкідливих виробництва та населення, що проживає на забруднених територіях.



Литература

Literatura / References

Глава 1.

1. Антоненко А.В. Наукове обґрунтування і розроблення фруктових систем як основи для солодких соусів / А. Антоненко, М. Кравченко // Товари і ринки. – 2009. – №2. – С. 76–82.

2. Антоненко А.В. Оцінка якості нових соусів підвищеної харчової цінності / А. Антоненко // Товари і ринки. – 2009. – №1. – С. 58–62.

3. Антоненко А.В. Технологічні аспекти виготовлення фруктових соусів на основі гідроколоїдів та дієтичних добавок / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко : наук. праці НУХТ. – 2010. – №32. – С. 89–92.

4. Антоненко А.В. Оцінка безпечності соусної продукції / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко // Товари і ринки. – 2010. – №1. – С. 184–188.

5. Антоненко А.В. Композиційні суміші із зернопродуктів "ЄСО" у технологіях емульсійних харчових продуктів / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко : наук. праці Одес. нац. акад. харчових технологій / М-во освіти і науки України. – Одеса : 2010. – №38. Т.2. – С. 65–68.

6. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: Монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, А. В. Антоненко та ін.; за ред. М. І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. і доп. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 1116 с.

7. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. У 2-х ч. Ч.2: монографія / О.І. Черевко, М.І. Пересічний, А.В. Антоненко та ін.; за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – 4-те вид., переробл. та допов. – Харків: ХДУХТ, 2017. – 591 с.

8. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. – 2-ге вид., переробл. і доповн. / Мазаракі А.А., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О., Марцин Т.О., Антоненко А.В. та ін. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 772 с.

9. Антоненко А.В. Нові види молочних соусів на основі рослинних гідроколоїдів та борошна із зерно продуктів ЄСО / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко // Наука та практика – 2008 : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2008. – №4. – С. 150–153.

10. Antonenko A. New technology of souses based on the plant hydrocolloids / A. Antonenko, M. Kravchenko // Current trends in commodity science. – Poznan, 2009. – P. 39–40.

11. Антоненко А.В. Нові види солодких соусів на основі рослинних гідроколоїдів та лактата кальція / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2008 : сб. науч. трудов по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Одесса, 2008. – С. 29–30.



12. Антоненко А.В. Новітня соусна продукція для Spa-харчування / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко : матеріали міжнар. наук. фестивалю [Spa I Wellness – стратегія розвитку] (Форос, 14-15 жовт. 2009 р.). – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. – С. 154–155.

13. Антоненко А.В. Технологія емульсійних соусів на основі рослинних гідроколоїдів / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. [Туризм і ресторанний бізнес : сучасні тенденції та перспективи розвитку] (Київ, 7-9 лют. 2007 р.) : тези доп. / відп. ред. А.А. Мазаракі. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. – С. 221–222.

14. Антоненко А.В. Соуси на основі дієтичних добавок у геронтологічному харчуванні осіб похилого віку / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко, В.С. Михайлик // Проблемы старения и долголетия : V нац. конгрес геронтологів і геріатрів України : тези доп. – 2010. – С. 313–314.

15. Антоненко А.В. Технологія шоколадних соусів на основі дієтичних добавок / А.В. Антоненко, М.Ф. Кравченко : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. [Туризм і ресторанний бізнес : сучасні тенденції та перспективи розвитку] (Київ, 7-9 лют. 2007 р.) : тези доп. / відп. ред. А.А. Мазаракі. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. – С. 221–222.

16. Методичні рекомендації щодо харчування дітей, які зазнали впливу радіаційного опромінення / [М.І. Пересічний, В.Н. Корзун, А.В. Антоненко та ін.] : розроб. спеціалістами Київ. нац. торг.-екон. ун-ту з науковцями та практичними працівниками ресторанного господарства.

Глава 2.

1. Безель В.С. и др. Популяционная экотоксикология. - М.: Наука, 1994.- С.200.

2. Бигон М., Харпер Дж. и др. Биоиндикация загрязненных экосистем/ Пер. с нем. Под ред. Р. Шуберта. - М: Мир. 1988. - 350 с.

3. Бокрис Дж. Химия окружающей среды. - М.: Химия, 1982. - 672 с.

4. Введение в экологическую химию. Скурлатов, Ю. И., Дука Г. Г., Мизити А.. - М.: Высш. школа, 1994. - 400 с.

5. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния окружающей среды. - М.: Гидрометиздат, 1984. - 384 с.

6. Исследование и кратковременный прогноз загрязнения воздуха в городах Приморского края. Свинухов Г.В, Свинухов В.Г, Кондратьев И.И. - Владивосток: ДВГУ, 1993. - 95. - 182 с.

7. Охрана окружающей среды на предприятиях цветной металлургии. Передерий О.Г., Мишкевич Н.В.. - М.: Металлургия, 1991. - 192 с.

8. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. - М.: Финансы и статистика. 1995. - 528 с.

9. Сает Ю.Е., Раевич Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра, 1990. - 335 с.

10. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». <http://docs.cntd.ru/document/901862232>



2. Харитонов А.С., Штрапенин Г.Л. Программная среда с полностью открытой архитектурой для моделирования электронных устройств // *Фундаментальные и прикладные исследования, Сборник научных трудов IV Всероссийской (национальной) конференции молодых ученых 2018*. С. 80-81 с.

3. Nagel L.W, Pederson D.O. SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) // *Лаборатория электроники, Калифорнийский университет в Беркли, 1973*. – 65 с.

4. Quarles T.L. Analysis of Performance and Convergence Issues for Circuit Simulation // *Лаборатория электроники, Калифорнийский университет в Беркли, 1989*. – 145с.

5. Головков А.А., Пивоваров И.Ю., Кузнецов И.Р., Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств // *Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения*. – СПб.: Питер, 2015. – 208 с.

6. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: Практикум // М.П. Трухин. – Екатеринбург: Изд-ство Урал. ун-та, 2018. – 176 с.

Глава 15.

1. Исследование, разработка, изготовление опытного образца и внедрение гидроимпульсной ударной машины: Отчет о НИР (Х25-82) / ДГМА; Руководитель темы Л.Л. Роганов. - №ГР 0182.6036811; Инв. № 0286.0003861. – Краматорск, 1986. – 89с.

2. Роганов Л. Л. Установка ударного стенда на основе гидроупругого привода / // Роганов Л. Л., Еремкин Е. А., Попивненко Л. В., Бочанов П. А. *Научный Вестник ДГМА*. – Краматорск, ДГМА, 2014. – № 2 (14Е). – С. 98-102.

3. Роганов М.Л. Возможности применения ударных стендов для воздействия на кристаллизующийся металл в литейной форме / Роганов М.Л., Роганов Л.Л., Абрамова Л.Н., Гутько Ю.И., Ерёмкин Е.А. // *Вісник СНУ ім. В. Даля*. – 2014. – №6, ч.2 – С. 97-99. – ISSN 1998-7927

4. Роганов Л. Л. Исследование режимов работы ударного стенда / Роганов Л. Л., Еремкин Е. А., Попивненко Л. В., Бочанов П. А., // *Научный Вестник ДГМА*. – Краматорск, ДГМА, 2014. – № 3 (15Е). – С. 101-105

5. Исследование физико-динамических свойств жидкостей с целью использования полученных результатов при создании перспективных гидроупругих приводов: Отчет о НИР (Х05-90 НТР) / ДГМА; Руководитель темы Л.Л. Роганов. - № ГР 0189.0009099; Инв. № 029.0039719. – Краматорск, 1989. – 37с.