

УДК 628.168:66.086.97.6:546.212–026.742

Віннікова Л. Г., д. т. н., професор, **Пронькіна К. В.**, аспірант ©

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

**ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІДРОКОЛОЇДІВ ПІД ВПЛИВОМ
ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ**

У роботі розглянуто вплив гідратації фракціями електроактивованої води на функціонально–технологічні властивості гідролоїдів. Дослідження проводили на карагінах, целюлозному препараті та альгінату натрію. Показано можливість направлено регулювання рН середовища гідратації, а також рН гідролоїдів. Описано вплив електроактивованої води на найважливіші технологічні показники гідролоїдів, а саме: в'язкість, критичну концентрацію гелеутворення, волого– та жиротримуючу здатність. Висловлено рекомендації щодо використання електроактивованої води у якості гідратаційного середовища для гідролоїдів.

Ключові слова: гідратація, католіт, аноліт, електроактивована вода, гідролоїди, функціонально–технологічні властивості, карагінани, целюлоза, альгінат натрію.

УДК 628.168:66.086.97.6:546.212–026.742

Винникова Л. Г., д. т. н., професор, **Пронькина К. В.**, аспирант

Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса, Украина

**ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ГИДРОКОЛЛОИДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ**

В работе рассмотрено влияние гидратации фракциями электроактивированной воды на функционально–технологические свойства гидроколлоидов. Исследования проводили на каррагинанах, целлюлозном препарате и альгинате натрия. Показана возможность направленного регулирования рН среды гидратации, а также рН гидроколлоидов. Описано влияние электроактивированной воды на важнейшие технологические показатели гидроколлоидов, а именно: вязкость, критическую концентрацию гелеобразования, влаго– и жиротривающую способность. Высказаны рекомендации относительно использования электроактивированной воды в качестве гидратационной среды для гидроколлоидов.

Ключевые слова: гидратация, католит, анолит, электроактивированная вода, гидроколлоиды, функционально–технологические свойства, каррагинаны, целлюлоза, альгинат натрия.

UDC 628.168:66.086.97.6:546.212–026.742

Vinnikova L. G., Doctor of Technical Science, professor.**Pronkina K. V.**, PhD student

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine

**THE CHANGES OF HYDROCOLLOIDS PROPERTIES UNDER THE
INFLUENCE OF THE ELECTROLYSED WATER**

The influence of the hydration by the electrolysed water fractions on the engineering and technical solutions properties of hydrocolloids is considered in this article. The research was conducted in the carrageenans, cellulose preparation and sodium polymannuronate. The possibility of the controlled adjustment of pH hydration mediums and pH hydrocolloids is shown. The influence of the electrolyzed water on the most important technical factors of hydrocolloids is described, and in particular: the viscosity, the critical concentration of jellification, the water– and fat–binding capacity. The recommendations concerning the using of electrolysed water as the hydration medium for hydrocolloids are provided.

Key words: *hydration, catholyte, anolyte, electrolysed water, hydrocolloids, the engineering and technical solutions properties, carrageenans, cellulose, sodium polymannuronate.*

Вступ. У сучасному виробництві харчових продуктів широкої популярності набули різноманітні харчові добавки, серед яких гідроколоїди зайняли особливе місце. Це пов'язано з їх функціональними властивостями – регулювання консистенції, стабілізація структури, гелеутворення та інше. Використання гідроколоїдів у м'ясній промисловості значно покращує реологічні властивості фаршів. Це дає змогу покращувати органолептичні показники готових ковбасних виробів. Завдяки властивостям гідроколоїдів можливе зниження синерезису, покращення консистенції та щільності ковбасних виробів [1–4].

Використання гідроколоїдів у харчовому виробництві ускладнюється їх чутливістю до зміни рівня активної кислотності середовища гідратації та його іонного складу. Проблема якості води, яка використовується у харчовому виробництві, створює низку технологічних ускладнень для виробника. До основних проблем технологічної води відносяться постійна зміна рН, підвищений вміст іонів легких металів, загальна жорсткість та її мікробіологічний стан [1–5].

Існує спосіб очищення води, який вирішує ланку цих проблем. Таким способом є електроактивація води, тобто уніполярна обробка води під дією електричного струму високої напруги. У процесі електроактивації іони легких металів перетворюються у нерозчинні та слабкорозчинні гідроокси і випадають у осад, розпадаються мікробні токсини, відбувається часткове знезараження води. Продуктами уніполярної обробки води є дві фракції: католіт – лужна фракція води с рН=10...11,2 і окисно-водновольючим потенціалом(ОВП) мінус 700 мВ; аноліт – кисла фракція електроактивованої води з рН=2,6...3,2 і ОВП=+1200 мВ [6–8].

Враховуючи характеристики фракцій електроактивованої води і властивостей гідроколоїдів було проведено дослідження, метою якого було визначення впливу католіту і аноліту на функціонально-технологічні властивості гідроколоїдів, шляхом їх гідратації. Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні задачі:

- Дослідження впливу фракцій електроактивованої води на рівень активної кислотності гідроколоїдів;
- Дослідження впливу фракцій електроактивованої води на в'язкість гідроколоїдів;
- Дослідження впливу фракцій електроактивованої води на критичну концентрацію гелеутворення гідроколоїдів;
- Дослідження впливу фракцій електроактивованої води на волого- та жирутримуючу здатність гідроколоїдів.

Матеріали та методи дослідження.

1. Активна кислотність (рН).

Визначали потенціометричним методом за допомогою лабораторного рН-метра

2. Вологоутримуюча здатність препаратів(ВУЗ).

Наважку гідратованого препарату поміщали у термостат з температурою 75 ± 1 °С та витримували 15 хвилин. Після цього наважки переносили у центрифужні сіточки та центрифугували 15 хв при 1000об/хв. ВУЗ розраховували за формулою:

$$ВУЗ = \frac{M_1 - M_2}{M_2}$$

де M_1 – маса гідратованого препарату, г; M_2 – маса сухого препарату,г.

3. Жирутримуюча здатність препаратів(ЖУЗ).

Наважку гідратованого препарату диспергували у 10 мл рослинної олії на протязі 1 години. Потім стаканчики поміщали у термостат з температурою 75 ± 1 °С та витримували 15 хвилин. Після цього наважки переносили у центрифужні сіточки та центрифугували 15 хв при 1000об/хв. ЖУЗ розраховували за формулою:

$$\text{ЖУЗ} = \frac{M_1 - M_2}{M_2}$$

де M_1 – маса диспергованого препарату, г; M_2 – маса гідратованого препарату, г.

4. В'язкість сухих препаратів

Визначали за допомогою ротаційного віскозиметра ВСН–3.

5. Критична концентрація гелеутворення (ККГ).

Визначення ККГ сухих білкових препаратів та гідроколоїдів проводили за стандартною методикою руйнування гелю свинцевою кулькою масою 0,53г. Методика включала в себе приготування 10 суспензій для кожного гідратованого препарату згідно до їх гідромодулів. Інтервал концентрації суспензій дорівнював 1%. За критичну концентрацію гелеутворення приймали мінімальну концентрацію препарату в якому не відбувається руйнування гелю під тиском свинцевої кульки.

Результати дослідження. У ковбасному виробництві використовують безліч видів гідроколоїдів. Нами була вибрана низка найпоширеніших видів цих функціональних добавок та проведені дослідження зміни їх функціонально–технологічних властивостей шляхом їх гідратації фракціями електроактивованої води. Гідроколоїди, які були вибрані для проведення досліджень представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Дослідні зразки гідроколоїдів та їх характеристики

№	Назва	В'язкість	Рівень рН ($\pm 0,02$)	Вологість % ($\pm 0,1$ %)
Альгінат натрію				
1	FD157	990 cps	6,68	11,2
Карагінани:				
2	SRC	35 cps	9,6	5,33
3	RCK	143 cps	9,03	9,4
Целюлозні препарати				
4	КМЦ FH7000	7025 cps	6,99	7,11

Функціонально–технологічні властивості гідроколоїдів залежать від багатьох факторів. Один із ключових показників їх функціональності – це рН оптимум їх гелеутворення. Приближення значень активної кислотності середовища до оптимального може значною мірою підвищити продуктивність використання гідроколоїдів.

Проведено дослідження зміни рН гідратованих гідроколоїдів фракціями електроактивованої води, контрольним показником слугувала гідратація питною водопровідною водою. Результати дослідження приведені на рисунку 1.

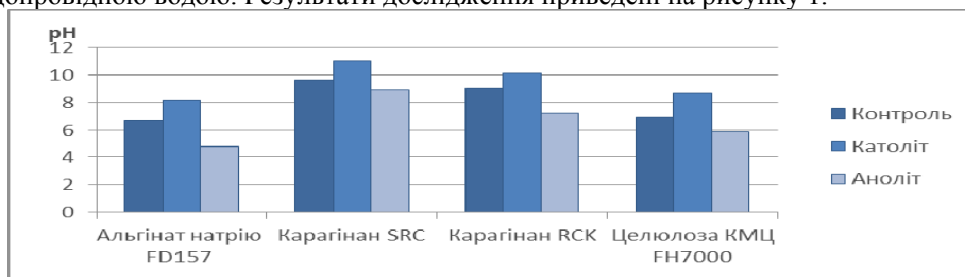


Рис. 1. Зміна рН гідроколоїдів різного походження при їх гідратації фракціями ЕАВ

Отримані дані зміни активної кислотності гідроколоїдів свідчать про можливість зміни їх рН під впливом фракцій електроактивованої води. Таким чином, гідратація католіом підвищила рН альгінату натрію на 1,52 од., карагінану SRC на 1,4 од., карагінану RCK 1,05 од., целюлозного препарату на 1,8 од. у порівнянні з контролем. Гідратація анолітом знизила рН зразків, а саме: альгінату натрію на 1,88 од., карагінану SRC на 0,7 од., карагінану RCK 1,85 од., целюлозного препарату на 1,05 од. у порівнянні з контрольними зразками.

Зміни показника активної кислотності гідроколоїдів при гідратації фракціями електроактивованої води можуть значною мірою вплинути на їх функціонально-технологічні властивості. Грунтуючись на цьому було проведено визначення зміни найголовніших властивостей гідроколоїдів, такі як: в'язкість, критична концентрація гелеутворення (ККГ), водо- та жируотримуюча здатності (ВУЗ, ЖУЗ).

Зміна в'язкості гідроколоїдів може покращити, або навпаки, погіршити плин технологічного процесу виробництва м'ясних продуктів. Також із в'язкістю добавки пов'язані і деякі реологічні властивості фаршів. В'язкість гідроколоїдів після гідратації досліджували за стандартною методикою, готуючи стандартні 0,3-відсоткові розчини гідроколоїдів. Результати досліджень представлені на рисунках 2 і 3.

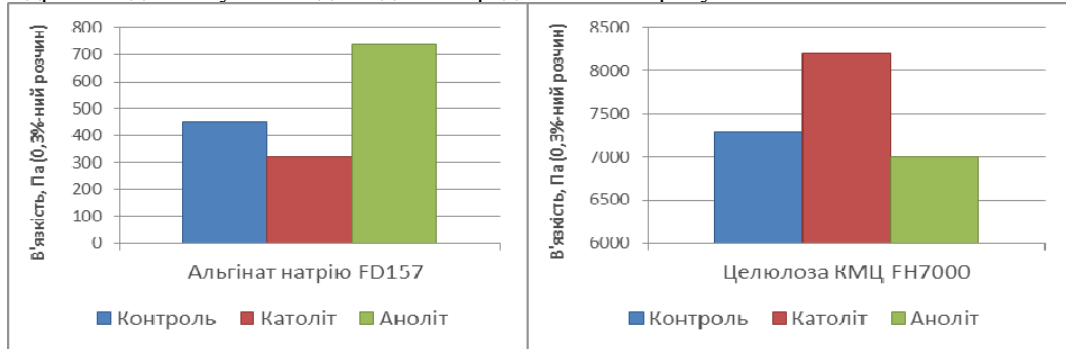


Рис. 2. Зміна в'язкості при гідратації ЕАВ альгінату натрію та целюлозного препарату

Отримані результати зміни в'язкості альгінату натрію вказують на те, що при гідратації католітом цей показник знизився на 130 Па, а при гідратації анолітом підвищився на 290 Па. на нашу думку такий ефект може бути пов'язаний зі зміною рН середовища в кислую сторону, наближуючи до оптимального значення.

При гідратації целюлозного препарату підвищення в'язкості відбулось при гідратації католітом на 900 Па, а зниження при гідратації анолітом на 300 Па.

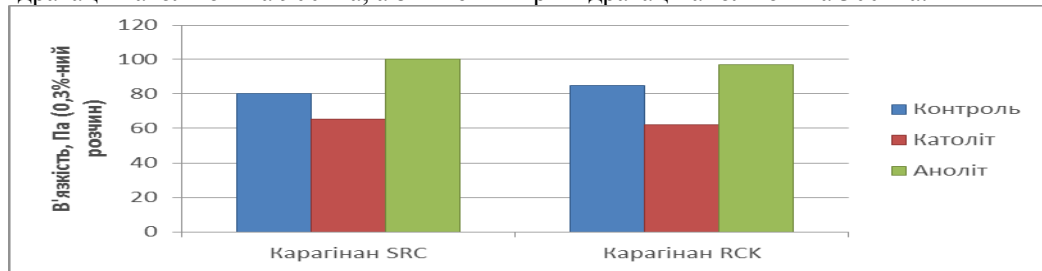


Рис. 3. Зміна в'язкості карагінанів при гідратації фракціями ЕАВ.

Аналізуючи дані з рисунку 3 відзначено, що підвищення в'язкості у карагінанів SRC та RCK відбулося при гідратації анолітом відповідно на 20 Па та 12 Па. Гідратація католітом навпаки знизил в'язкість карагінанів відповідно на 15 Па та 23 Па. Така зміна в'язкості може бути пов'язана з підкислюванням середовища карагінанів і приближення їх рН до оптимального.

Не менш важливим показником для м'ясопереробної галузі є критична концентрація гелеутворення гідроколоїдів. Зниження ККГ призводить до скорочення витрат гелеутворюючого агенту, що в свою чергу покращує економічний ефект. Дослідження зміни ККГ у дослідних зразках гідроколоїдів представлені на рисунку 4.

Стосовно альгінату натрію, зміни відбулися при гідратації католітом: ККГ знизилась на 0,02 %, а при гідратації анолітом підвищилась на 0,04 %. ККГ карагінанів SRC та RCK підвищилась при гідратації анолітом на 0,04 % і знизилась при гідратації католітом на 0,03 % і 0,04% відповідно. Результати досліджень ККГ у целюлозному

препараті вказали на зворотню тенденцію: під дією католіту показник підвищився на 0,01 %, а під впливом аноліту також підвищився на 0,03 %.

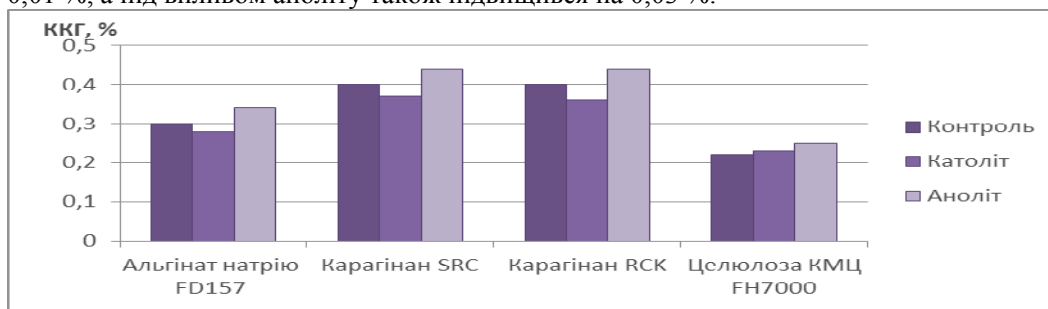


Рис. 4. Зміна критичної концентрації гелеутворення гідроколоїдів різного походження при їх гідратації фракціями ЕАВ

У технології м'ясних продуктів для підприємств найбільш важливими показниками є волого- та жирутримуюча здатності. Високі показники ВУЗ і ЖУЗ забезпечують більший вихід та кращі органолептичні властивості готових м'ясних виробів. Науковці галузі пропонують безліч способів покращення цих показників, але вони потребують додаткових витрат та інколи не безпечні для здоров'я споживача.

Дослідження можливості зміни показників ВУЗ і ЖУЗ гідроколоїдів шляхом їх гідратації лужною та кислою фракціями електроактивованої води представлені на рисунках 5 та 6.

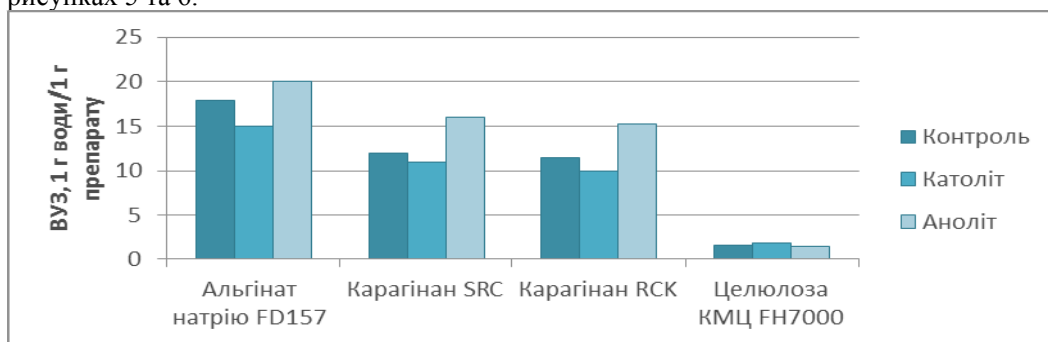


Рис. 5. Зміна ВУЗ гідроколоїдів різного походження при їх гідратації фракціями ЕАВ

Аналіз отриманих даних свідчить про підвищення ВУЗ у зразках целюлозного препарату при гідратації католітом ВУЗ підвищився на 12,5 %. У свою чергу при гідратації анолітом ВУЗ знизився у целюлозного препарату на 12,5 %. Лише у альгінату натрію та карагінанів ВУЗ підвищився при гідратації анолітом, відповідно альгінату натрію на 11 %, карагінанів SRC та RCK на 33 %.

Аналізуючи дані з рисунків 3.26 та 3.27 можна сказати, що підвищення ЖУЗ відбувається при гідратації католітом і зниження при гідратації анолітом лише у целюлозному препараті, стосовно альгінату натрію і карагінанів, ця залежність зворотньопропорційна. Таким чином, підвищення ЖУЗ відбулося у целюлозного препарату на 20%, альгінату натрію на 12%, карагінанів SRC та RCK на 37% та 42%.

Отримані результати зміни ЖУЗ гідроколоїдів при гідратації ЕАВ повністю корелюються з результатами досліджень ВУЗ. Це дає змогу стверджувати, що зміна показників ЖУЗ і ВУЗ залежить від зміни показника активної кислотності гідроколоїдів. Також такий ефект вказує на доцільність використання фракцій ЕАВ для зміни рН гідроколоїдів та покращення їх функціонально-технологічних властивостей.

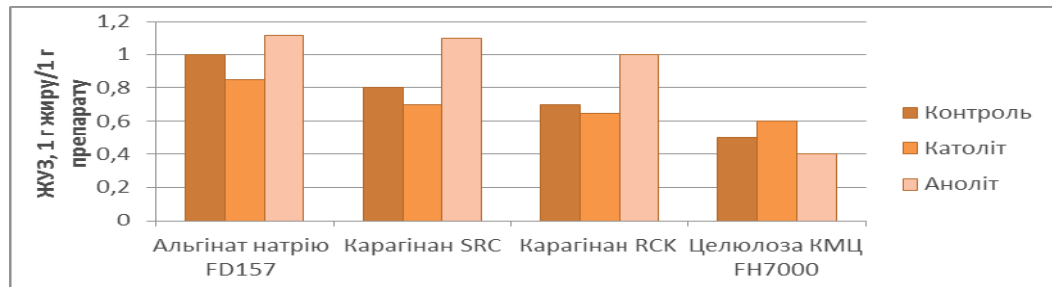


Рис. 6. Зміна ЖУЗ гідроколоїдів різного походження при їх гідратації фракціями ЕАВ

Ефект покращення властивостей гідроколоїдів може бути пов'язаний з приближенням рівня їх активної кислотності до оптимального рівня гелеутворення, а також зі зниженою концентрацією іонів легких металів у фракціях електроактивованої води.

Висновок. Підсумувавши отримані результати, можна стверджувати, що тенденція покращення властивостей целюлози прослідковується при її гідратації католітом. Стосовно карагенонів та альгінату натрію, кращі властивості проявляються при гідратації анолітом. Отримані данні можуть бути використані у технології м'ясних продуктів.

Література

1. Гурова Н. В. и др. Функциональные свойства гидроколлоидов // Каррагинаны: учеб. изд. «Химия пищевых гидроколлоидов» / Н. В. Гурова. М.: МГУПБ. – 2001.
2. Базарнова Ю. Г., Шкотова Т. В., Зюканов В. М. Гидроколлоидные смеси с заданными свойствами // Кондитерское производство. – 2003. – № 3. – С. 38–40.
3. Птичкин И. И., Птичкина Н. М. Пищевые полисахариды. Структурные уровни и функциональность. – Саратов. – 2009. – 152 с.
4. Птичкина Н. М. Измерение вязкости реальных и модельных систем: учебно-методическое пособие. – Саратов: СГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2004. – 8 с.
5. Филлипс С. О., Вильямс П. А. и др. Справочник по гидроколлоидам. – СПб.: ГИОРД. – 2006. – 536 с
6. Бахир В. М. Электрохимическая активация водных растворов и её технологическое применение в пищевой промышленности: Обзорная информация / В. М. Бахир, Н. Г Цикоридзе, Л. Е. Спектор. – Тбилиси: ГрузНИИТИ, 1988, вып. 3.– 80 с.
7. В. М. Бахир, Ю. Г. Задорожний, Б. И. Леонов, С. А. Паничева, В. И. Прилуцкий, О. И. Сухова. Электрохимическая активация: история, состояние, перспективы. Академия медико-технических наук Российской Федерации. Под ред. В. М. Бахира. – М.: ВНИИИМТ, 1999. – 256 с.: ил.
8. Хацуков С. М. Исследование свойств электроактивированной воды //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – № 3. – С. 14–15.

References

- Gurova, N. V. i dr. (2001). Funktsionalnyie svoystva gidrokolloidov // Karraginanyi: ucheb. izd. «Himiya pischevyih gidrokolloidov»/N.V. Gurova. M.: MGUPB. (in Russian).
- Bazarnova, Yu. G., Shkotova, T. V., Zyukanov, V. M. (2003). Hidrokolloidnyie smesi s zadannyimi svoystvami //Konditerskoe proizvodstvo. 3, 38–40. (in Russian).
- Ptichkin, I. I., Ptichkina, N. M. (2009). Pischevyie polisaharidy. Strukturnyie urovni i funktsionalnost. – Saratov. 152. (in Russian).
- Ptichkina, N. M. (2004). Izmerenie vyazkosti realnyih i modelnyih sistem: uchebno-metodicheskoe posobie. – Saratov: SGAU im. N. I. Vavilova. 8. (in Russian).
- Fillips, S. O., Vilyams, P.A. i dr. (2006). Spravochnik po gidrokolloidam. – SPb.: GIORD. 536. (in Russian).
- Bahir, V. M., Tsikoridze, N. G., Spektor, L. E. (1988). Elektrohimitskaya aktivatsiya vodnyih rastvorov i eyo tehnologicheskoe primenenie v pischevoy promyshlennosti: Obzornaya informatsiya. – Tbilisi: GruzNIINTI, 3, 80. (in Russian).
- Bahir, V. M., Zadorozhnyy, Yu. G., Leonov, B. I., Panicheva, S. A., Prilutskiy, V. I., Suhova, O. I. (1999). Elektrohimitskaya aktivatsiya: istoriya, sostoyanie, perspektivy. Akademiya

mediko–tehnikeskikh nauk Rossiyskoy Federatsii. Pod red. V. M. Bahira. – M.: VNIIMT, 256. (in Russian).

Hatsukov, S. M. (2003). Issledovanie svoystv elektroaktivirovannoy vodyi //Mehanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo hozyaystva. 3, 14–15. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 31.03.2016

УДК 664.34:66.022.36

Галух Б. І., к. т. н., старший викладач (b.halukh@gmail.com) ©
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна.

ОСНОВНИ НАРЯМКИ ФОРМУВАННЯ ЕМУЛЬСІЙНИХ ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ, ЯКІ ВОЛОДІЮТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Матеріали статті відображають основні фактори виготовлення жирових продуктів функціонального призначення. Проаналізовано технологічні особливості виробництва емульсійних жирових продуктів функціонального призначення.

Проаналізовано можливість використання сировини Карпатського регіону у виробництві олійно–жирових продуктів, що є важливою умовою для раціонального використання сировини, вибору технології виробництва, зберігання, транспортування і реалізації. Обґрунтовано доцільність використання при виробництві жирових продуктів даної групи не тільки коров'ячого, а й козиного молока виходячи із його цінних гіпоалергенних і біологічних властивостей, та овечого молока, яке вирізняється підвищеним вмістом білків та жиру.

Враховуючи регіональні особливості, визначено можливі напрямки промислового випуску жирових продуктів виготовлених з молока різних видів тварин. Встановлено необхідні кроки для вирішення поставленої проблеми розробки технологій функціональних жирових продуктів, які мають лікувально–профілактичні властивості.

Ключові слова: технологія, емульсійні жирові продукти, біологічно активні речовини, продукти функціонального призначення, органолептичні показники.

УДК 664.34:66.022.36

Галух Б. І., старший преподаватель, к. т. н.
Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого, г. Львов, Украина.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ ЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Материалы статьи отражают основные факторы производства жировых продуктов функционального назначения. Проанализированы технологические особенности производства эмульсионных жировых продуктов функционального назначения.

Проанализирована возможность использования сырья Карпатского региона при производстве масложировых продуктов, что является важным условием для рационального использования сырья, выбора технологии производства, хранения, транспортировки и реализации продукции.

Обоснована целесообразность использования при производстве жировых продуктов данной группы не только коровьего, но и козьего молока исходя из его ценных гипоаллергенных и биологических свойств, и овечьего молока, которое отличается повышенным содержанием белков и жира.

* Науковий консультант – Паска М. З., академік АН ВШ України, професор, д. вет. н.

© Галух Б. І., 2016