

**АВТОРСКА СПРАВКА ЗА ОРИГИНАЛНИТЕ НАУЧНИ ПРИНОСИ
НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ НА ГЛ. АС. Д-Р ПЕТЯ МАРИНОВА МЕТОДИЕВА**

представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” по ш. 5. Технически науки, професионално направление 5.12. Хранителни технологии, научна специалност „Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини)“ обявен от Институтът по криобиология и хранителни технологии - София, в ДВ бр. 45 /28.05.2021 г.

В представените за участие в конкурса научни трудове е отразена цялостната научноизследователска и научно-приложна дейност, обобщена в следните направления:

I. КРИОБИОЛОГИЯ И ЛИОФИЛИЗАЦИЯ - проучване механизмите на криоувреждане и криозащита на различни биологични обекти: щамове млечнокисели бактерии, бифидобактерии, дрожди и ензими; изследване възможностите за приложение на криопротектори от различен произход при нискотемпературното им третиране; установяване на технологичните параметри и режимите им на замразяване и сублимационно сушене.

1. НАУЧНИ ПРИНОСИ

- 1.1. Доказан е механизмът на лио- и криопротекция на различни по строеж и структурни особености природни и синтетични хидроколоиди при замразяване и сублимационно сушене на отделни щамове млечнокисели бактерии (*Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* щам 1381, *Lactobacillus casei ssp. casei* щам 1014 и *Streptococcus thermophilus* щам 1374) и на смесени бактериални култури. Доказано е, че биополимерите действат върху микробните клетки като криопротектори от екзоцелуларен тип и повишават значително преживяемостта им при криогенно третиране и при продължително съхранение – над 5 г. (*публикации: Г8-12, Г8-20*)
- 1.2. Експериментално е доказано, че при замразяване на клетъчни суспензии от щамове млечнокисели бактерии (*Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* щам 1381 и *Streptococcus thermophilus* щам 1374) с високи скорости на охлаждане - 400°C/min, при потапяне в течен азот е постигната най-висока преживяемост на бактериите от 72 до 80%. (*публикация: Г8-22*)

- 1.3. Доказана е надеждността на криоконсервирането, като технология за получаване на стабилни ензимни продукти. Установено е, че приложението на хидроколоидите гума гуар и натриева карбоксиметилцелулоза в качеството им на матрици за имобилизация и протектиращи среди за криоконсервиране на протеазни и амилазни ензими, допринася за запазване на тяхната биологична структура и каталитична активност. (В4-2, Г8-18, Г8-2)

2. НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

- 2.1. Разработена е технология, включваща имобилизация на биологични системи в хидроколоидна матрица, замразяване и последващо сублимационно сушене. Този подход е приложен при създаване на рецептурни формули и производство на нови функционални храни. (публикация: Г8-17, Г8-24)
- 2.2. Разработени са качествено нови по състав и технологична обработка лиофилизирани храни с функционално предназначение и роля в здравословното и профилактично хранене. Получените лиофилизирани концентрати са разнообразни по вид и състав с максимално запазена хранителна и биологична стойност при съхранение (публикации: Г8-11, Г8-16, Г8-28)
- 2.3. На базата на сублимационно сушене е създаден нов полиензимен продукт с включени храносмилателни ензими и пречистени биологично активни вещества, които обезпечават положителния му ефект, при състояния на намален синтез на храносмилателни ензими и нарушено храносмилане. (публикация: В4-2)
- 2.4. Създадена е технология за получаване на стабилни биоактивни колаген матрици чрез имобилизация на ензимите: папаин, трипсин, алкална протеаза, гъбична α -амилаза и бактериална α -амилаза в матрица от пречистен, водоразтворим колаген, извлечен от отпадъчни продукти от месото и кожарската промишленост. (публикация: В7-7)

II. ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ – биотехнологични решения за получаване на функционални лиофилизирани храни на млечна и месна основа за специализирано и профилактично хранене; включване на биологично активни компоненти в състава на новите храни за повишаване здравословния им потенциал; използване на радиационни технологии (гама облъчване) за повишаване качеството, безопасността и удължаване срока на съхранение на храни от растителен и животински произход; приложение на иновативни компютърни методи за формулиране състава на пробиотични млечни продукти.

1. НАУЧНИ ПРИНОСИ

- 1.1. Експериментално са установени основните технологични параметри на процеса на получаване на кефир от козе мляко – начална концентрация на стартерната култура, титруема, активна киселинност и продължителност на ферментацията. Изследвана е динамиката на развитие, преживяемостта и съотношението на отделните микробни групи във ферментирания продукт в процеса на съхранение. Установен е електрофоретичният профил на казеиновите и суроватъчни фракции на кефира по време на съхранение. *(публикации: Г7-3, Г7-6)*
- 1.2. Потвърдена е приложимостта на процеса сублимационно сушене (лиофилизация) за производство на функционални храни с високо качество. Доказани са предимствата на метода за запазване жизнеспособността на полезната микрофлора в лиофилизираните концентрати, както в процеса на технологична обработка, така и при продължително съхранение. *(публикации: Г8-11, Г8-16 Г8-20)*
- 1.3. Доказани са възможностите на изкуствения интелект в решаване на научни и приложни проблеми в хранителната промишленост. Чрез използването на иновативни компютърни методи, базирани на изкуствени невронни мрежи е възможно предварително програмиране на продуктовия състав на разработваните продукти, както и постигане на икономически ефект от намаляване на производствените разходи. *(публикации: В4-1, В4-4)*

2. НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

- 2.1. Разработена е рецептурна формула за млечнокисела напитка на основата на суроватка, обогатена с плодов концентрат на Хеномелес (*Chaenomeles speciosa Nivalis*) и хидроколоид. Доказано е, че технологичната обработка - пастьоризация и млечнокисела ферментация не оказва влияние върху мастнокиселинния състав на суровината и получения млечнокисел продукт. *(публикация: В4-8)*
- 2.2. Установена е корелационна зависимост между технологичните фактори време и температурата на съхранение и основни качествени параметри на краве, козе и овче кисело мляко (активна и титруема киселинност, синерезис и активност на млечнокиселата микрофлора). Разработени са ферментирани пробиотични продукти на базата на козе мляко, чрез въвеждане на допълнителни щамове към класическата закваска за кисело мляко и са определени оптималните условия за получаване на продукти с добра вкусова възприемчивост и запазени качествени показатели. Проследено е и съотношението на отделните микробни групи в процеса на съхранение в кефир от козе мляко. *(публикации: Г7-3, Г7-5, Г7-8, Г7-10, Г8-1, Г8-6)*

- 2.3. Потвърден е стабилизиращия ефект на ксантановия биополимер върху преживяемостта на щамове *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus 1381* и *Lactobacillus casei ssp. casei 1014* в моделни условия на гастроентерален тракт. Установено, че имобилизацията на млечнокисели бактерии в ксантанов хидроколоиден гел увеличава пробиотичната им стойност и разширява възможностите за получаване на нови стабилни пробиотични продукти. **(публикация: Г8-14)**
- 2.4. Разработена е технология за гранулиране на функционални продукти на млечнокисела основа за получаване на еднородни по големина частици, което подобрява тяхната разтворимост. Проведено е изследване за разпределението на частиците по размери и идентифициране влиянието на гранулиращите разтвори върху свойствата на крайния продукт. По технологията са изготвени гранули от лиофилизиран синбиотичен продукт. **(публикации: Г8-21)**
- 2.5. Проведено е анкетно проучване за нагласата на потребителите към консумация на млечнокисели продукти и предпочитанията им към някои сензорни характеристики. Установено е, че най-голям дял на пазара има традиционното, пълномаслено кисело мляко, с традиционен вкус и аромат, но делът на потребителското търсене на плодови и обогатени млека се увеличава, което разширява пазарната ниша на това производство. Проведено е и изследване по отношение качеството, вкусовите характеристики и състава на месни продукти, обогатени с естествени добавки. Установено е, че българският потребител трайно се насочва към потребление на здравословни и безопасни храни, опаковани в естествени материали. **(публикации: Г8-9, Г7-1)**
- 2.6. Разработена е технология за окрежкотяване и подобряване хранителните качества на пуешко и биволско месо, чрез растителни протеолитични ензими (бромелаин и папаин) за получаване на нова гама месни храни за специализирано хранене. **(публикации: Г8-19, В4-7, Г7-4, Г8-23, Г8-25)**
- 2.7. Получаване, охарактеризиране и стабилизиране на естествени оцветители от растителен произход, подходящи за приложение в хранителната и фармацевтичната промишленост. **(публикации: Г7-2: Г7-9)**
- Оптимизирани са методите за екстракция и стабилизиране на хлорофил и негови деривати от замразени и изсушени растителни суровини.
 - Определени са режимите и условията за получаване на висок добив стабилни пигментни екстракти, богати на каротеноиди.
 - Анализирано е съдържанието на мономерни антоцианинови пигменти и антиоксидантната активност на екстракти, получени от плодова пулпа.
- 2.8. Експериментално са установени технологичните параметри за екстрахиране и пречистване на колаген от различни изходни суровини – свинска кожа и телешки

ахилесови сухожилия. Получен е пречистен стандартизиран продукт с предварително зададени биологични и технологични свойства. (*публикации: Г8-4*)

2.9. Доказан е потенциалът на гама облъчването като метод за технологична обработка на продукти от **растителен и животински произход**, който гарантира тяхната безопасност и удължава срока им на годност в сравнение с тези, съхранявани по традиционен начин.

- Експериментално е потвърдено, че ниските дози гама облъчване са подходящи за обработка на продукти от растителен произход с цел намаляване на риска от разваляне и удължаване срока им на съхранение. Установен е положителен ефект от облъчването с (2,5÷3,5 kGy) върху химичните и микробиологичните характеристики на *пресни плодове* - ягоди и малини и удължаване срока на хладилното им съхранение с 12÷13 дни. Доза на облъчване от 2 kGy е достатъчна да осигури микробиологична стабилност на лиофилизирани *горски плодове* (къпина, боровинка, арония, ягода и черен бъз) в процеса на съхранение. Постигнато е удължаване на срока на съхранение с 30 дни на полуфабрикати от картофи, облъчени еднократно с дози 100, 150 и 200 Gy и съхранявани при температура 0-4° С в продължение на три месеца. . (*публикации: В4-3, В4-6, Г8-7*)
- Проучен е ефектът от облъчването на семена от три вида зимна пшеница с дози на облъчване в диапазона 10-40 Gy. Определени са оптималните дози облъчване, съответстващи на двете цели на изследването: повишаване устойчивостта на сушене на растенията и увеличаване на производителността. (*публикации: В8-10*)
- Проучен е ефектът на две ниски дози на облъчване - 1 и 2 kGy върху естествената микрофлора на бяло саламурено сирене от биволско мляко по време на съхранение за период от 10 седмици. Резултатите показват, че облъчване с ниски дози гама лъчи не предизвика нежелани промени в сензорната характеристика и води до редукция в общия брой микроорганизми в порядък един логаритъм, ясно изразена при по-високата доза. (*публикации: Г8-3*)
- Установените данни за биволско месо, облъчено с дози от 4 и 8 kGy и съхранявано при хладилни условия за период от 9 месеца доказват, че моделът на облъчване с доза 4 kGy по време на съхранение в хладилник при (-4°С) е най-благоприятен за запазване на качеството на изследваните характеристики, гама стерилизацията с доза до 8 kGy редуцира наличната микрофлора, като същевременно не се наблюдава загуба на незаменими мастни киселини и не се намалява хранителната стойност на продукта. Подобна зависимост е установена и при експерименти с месни продукти (малотрайни, сурово-пушени и варено-пушени), облъчени с доза 5 kGy. (*публикации: Г8-13, Г8-15, Г8-26*).

- ➔ Проучено е въздействието на комбинирана технологична обработка - лиофилизация и гама стерилизация върху качествените и микробиологични показатели на агнешко месо, което гарантира неговата безопасност и удължава срока му на съхранение. Доказано е, че при облъчване с две дози гама лъчи 4 kGy и 8 kGy се постига микробиологичната стабилност, без да настъпят съществени промени в сензорната характеристика на агнешкото месо. **(публикации: Г8-5)**

2.10. За първи път в България е приложен иновативен модел тип изкуствена невронна мрежа (ANN) и адаптивна невронно-размита интерфейсна система (ANFIS) за програмиране продуктивния състав на нова серия функционални пробиотични продукти. На базата на проведено анкетно проучване са разработени нови здравословни млечнокисели продукти с балансиран състав, отговарящ на потребителските предпочитания и вкусове. **(публикации: В4-4, В4-5, Г8-8)**

2.11. Разработен е подход за прогнозиране на дозата в гама-облъчени продукти чрез използване на байесова регулирана невронна мрежа. Направена е оценка на връзката между дозата на гама-лъчението и размера на протеиновите фракции като потенциален подход за намаляване на алергичния ефект на млякото. Ефективността на предложения модел на невронна мрежа е доказана с данни за два млечни продукта - лиофилизирано краве мляко и извара. **(публикации: В4-9, В4-10, Г8-27)**

17. 07. 2021 г.
гр. София

Подпис:
/гл. ас. д-р Петя Маринова Методиева/