

АВТОРСКА СПРАВКА
на приносите на научните трудове
на гл. ас. д-р инж. Галина Димитрова Йорданова

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по професионално направление 5.11 „Биотехнологии“ и научна специалност „Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини)“, ДВ, бр. 70 от 20.08.2024г.

Научната продукция на гл. ас. д-р инж. Галина Димитрова Йорданова е в съответствие с областта на висшето образование, професионалното направление - Биотехнологии и научната специалност - Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини) по обявения конкурс. Публикациите са в български и чуждестранни научни списания, като са съобразени с националната и университетската нормативна база за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности.

Научните трудове са класифицирани, както следва:

- монография – 1;
- записки – 1;

научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (SCOPUS) – 7;

- научни публикации в не реферирани списания с научно рецензиране – 21.

Приносите на гл. ас. д-р инж. Галина Димитрова Йорданова имат научен и научно-приложен характер и са групирани в следните четири направления в областта на Биотехнологиите и научната специалност „Технология на биологично активните вещества (вкл. ензими, хормони, белтъчини)“:

I. Научни, научно - приложни и приложни приноси в трудовете на кандидата.

I. Монография.

Добромир Йорданов, Галина Йорданова. Методи за подобряване на качеството в организациите от химическата и биотехнологична промишленост, Издателство Либра Скорп, Бургас, 2022. ISBN: 978-954-471-905-0.

В монографията е са представени методи за подобряване на качеството в промишлените предприятия от химическата и биотехнологичната промишленост, които включват процедури и алгоритми за различните процеси в организациите.

В монографията са разгледани въпроси за подобряването на качеството и вземането на решения на ниво организация и на ниво лаборатория за изпитване в организациите. Основната теза е свързана с разработването и прилагането на процедури за входящ контрол на суровини и материали в предприятията от химическата и биотехнологичната промишленост, процедури и алгоритми за

вътрешния и външния контрол на качеството в изпитвателните и медицинските лаборатории.

Контролът е процес за постигане на целите на организацията. Необходим е, както за разкриване и разрешаване на възникващи проблеми преди те да достигнат сериозни размери, така и за стимулиране на успешни дейности. Процесът на контрол се състои в прилагане на стандарти, установяване на измененията на фактически от планираните резултати и коригирането им в случай, че достигнатите резултати съществено се различават от установените стандарти. Функцията контрол започва да се изпълнява от момента на установяване на целите и задачите. Една от най-важните причини за изпълнение на тази функция е, че всяка организация задължително следва да установява допуснатите слабости и навреме да ги отстранява, за да не спъват постигането на целите.

В тази връзка е разработена процедура за входящ контрол на суровини и материали, за изследване на процес и отстраняване на несъответствията, както и за изходящ контрол на готова продукция в организациите.

Процедурата определя:

- Осигуряването на прецизността и определяне на неопределеността на резултатите при изпитванията по определени качествени показатели на суровините, материалите и готовата продукция;
- Изследването на процесите в организацията и отстраняване на несъответствията при работа;
- Вземането на решение за съответствието на суровините, материалите и готовата продукция с изискванията по определените нормативни документи.

Процедурата може да се прилага при приемане на стоки, доставени в дадено производствено предприятие и органи за оценка на съответствието – лаборатории за изпитване, за изпитване и калибриране, медицински лаборатории, лаборатории в областта на общественото здраве, органи за контрол, от външни доставчици на суровини и материали, при управлението на процесите в гореописаните организации, както и при окачествяването на готовата продукция в производствените предприятия и вземането на решения за съответствие с изискванията на нормативните документи и на потребителите на услугите на лабораториите.

Процедурата се прилага и за осигуряване на прецизността и определяне на неопределеността на резултатите при изпитванията по определени качествени показатели на суровините, материалите и готовата продукция.

II. Публикации в научни списания и сборници от научни конференции.

Приносите на кандидата са разпределени в няколко основни направления:

1. Биодеградация на фенол и фенолни производни с имобилизирани клетки на микроорганизми върху различни носители.

Проведена е ковалентна имобилизация на клетки *Trichosporon cutaneum* R57 върху полиамидна - PA и полиакрилонитрилна - PAN мембрани с глутаралдехид като свързващ агент. Определено е количеството на имобилизираните клетки: за полиамид и за полиакрилонитрил. Ефективността на всяка имобилизирана система е оценена чрез степента на биоразграждане на фенол. **Г7-1.**

Ковалентна имобилизация на *Aspergillus awamori* NRRL 3112 е проведено върху модифицирана полиакрилонитрилна мембрана с глутаралдехид като свързващ агент. Използвани са два начина за имобилизация — при наличие на фенол и без фенол. Способността на двете имобилизирани системи за разграждане на фенол като единствен източник на въглерод и енергия е изследвана в партидни експерименти. Седем са проведените цикли на биоразграждане на фенол. По-добри резултати се получават при неподвижна система, приготвена в присъствието на фенол, по отношение на времето на разграждане и скорост на биоразграждане на фенол. Резултатите от груповите експерименти с имобилизирана система са сравнени с резултати, получени от свободния щам. Експерименти по биоразграждане на фенол са проведени и в биореактор със спирално навита мембрана с имобилизиран щам *Aspergillus awamori* NRRL 3112 в режим на рецикулация. **Г7-2.**

Получени са и две имобилизирани системи от *Aspergillus awamori* NRRL3112 и *Trichosporon cutaneum* R57 върху модифицирани полиамидни гранули. Определени са оптималните условия за имобилизиране на щамове *Aspergillus awamori* NRRL3112 и *Trichosporon cutaneum* R57 върху полиамидни гранули. Установено е, че при комбинирано действие на две имобилизирани системи е възможно да се разградят до $1,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ фенол, докато индивидуално имобилизираните и свободните клетки нямат този капацитет. Доказана е високата потенциална възможност и синергичното действие на двете имобилизирани системи. Изследвано е биоразграждането на различни фенолни производни - 2-хлорфенол (2-CP), 3-хлорфенол (3-CP), 4-хлорфенол (4-CP), 2,4-дихлорфенол (2,4-DCP), 4-п-нонилфенол (4-NP), 3-метоксифенол (3-MP), бисфенол А (BPA), 4-хлоро-3,5-диметилфенол (хлороксиленол - ChX) и 2-бензил-4-хлорофенол (хлорофен - ChP). Установено е, че усвояването на фенол, BPA и 2,4-DCP е много бързо. Определена е скоростта на биоразграждане на фенол и някои фенолни производни с определени концентрации. Доказани са предимствата на двете комбинирани имобилизирани системи за биоразграждане на фенол и фенолни производни в сравнение с отделните имобилизирани системи от двете щама и свободни клетки. **Г7-3.**

2. Контрол и управление на качеството в различни производства и лаборатории за храни.

Коригиращите действия се прилагат винаги, когато има несъответствия в политиката на тестване и процедурите на системата за управление. Изпълнението на коригиращи действия в лаборатория за изпитване на мляко и млечни продукти, предоставя алгоритъм за идентифициране и оценка на обхвата на калибриране на техническо средство денситометър за мляко и млечни продукти. На базата на три основни фактора – работа на натоварване, устойчивост на техническото средство в калибровъчния интервал и коефициент на несигурност на допълнителните технически средства към първичния, е изчислен калибровъчният интервал на денситометъра. Полученият резултат показва намаляване на прогнозирания максимален период на калибриране от пет месеца, свързан главно с докладването на операцията за реагиране (30,96%) за първата година (ICI). Последващият период на калибриране (NCI) ще бъде определен след интервала на калибриране от 19 месеца (1,6 години). **Г8-1.**

Разработен е алгоритъм за анализ на причините за спад в производство. Алгоритъмът е приложен за фирма, произвеждаща месо и месни продукти. Резултатите разкриха следните коригиращи действия: използване на материали с по-добра предварителна обработка; закупуване на ново техническо оборудване (хладилници) за целите на производството; подобряване на уменията на работниците чрез обучение; контролирано набиране на нови работници, подходящи за конкретната работа и засилване контрола на всички нива. **Г8-2.**

Проведено е изследването за подобряване методологията и повишаване на конкурентоспособността на компания за производство на пиво. То се състои от три модула, базирани на принципите на TQM, и алгоритъм за отстраняване на несъответствията. Има 10% подобрене на представянето на компанията след първоначалната самооценка. Разбиране на принципите, залегнали в методологията и нейното приложение в дългосрочен и краткосрочен план може да помогне на други компании да се борят с конкурентите по пътя към съвършенство в работата. **Г8-4.**

При управлението на качеството в изпитвателна микробиологична лаборатория трябва да се обърне внимание на проследимостта на резултатите, особено на разширените неопределености, които възникват по време на анализа. Експерименталната част на статията предлага процедура за съставяне на бюджет на неопределеността за първоначална проверка на стандартизиран метод за изпитване или валидиране на междулабораторен метод чрез използване на два сертифицирани сравнителни материали в долната и горна граници на обхвата на измерване по съответния метод. **Г8-7.**

Във връзка с изискванията на БДС EN ISO/17025 и BAS QR 18 за осигуряване на автентичност на резултатите сме участвали в програмата за проверка на пригодността за микробиологичен анализ по Качество в микробиологията PT Scheme

/QMS/ млечна матрица. Обект на изследване са: откриване на видове *Salmonella*. Г8-8.

Проучено е ново решение за входящ контрол на доставките на суровини за млекопреработвателна компания, свързано с модул за вземане на решения, за да се гарантира 95% сигурност за изпълнение на изискванията на показателите за качество на доставките. Резултатите, получени чрез симулация на данни за доставка, показват, че новият модул помага за изясняване на прогнозите за съответствие с изискванията за доставка на суровината за млекопроизводството. Чрез проследяване на двата показателя за качество на суровото мляко, плътност и млечен протеин ($1,0338\text{g/cm}^3$ и 3,67 %) са установени минималните стойности на тези показатели при максимално допустимите стойности на разширената неопределеност ($0,0029\text{g/cm}^3$ за показателя „Плътност“ и 0,28 % за показателя "Млечен протеин"), по който се постига 95 % степен на сигурност на изпълнение на изискванията. Г8-20.

Изследването представя нов метод за прогнозиране на контролируемостта на процеса на измерване в микробиологична лаборатория чрез контролна карта на кумулативните суми за критерия E_n и метода на стъпаловидно приближение. Резултатите от симулацията на изследване на референтен материал за *Escherichia coli* показват, че новата контролна карта в комбинация с метода на поетапно приближение са подходящи за прогнозиране на граничните стойности за контролируемостта на процеса на измерване. При максимална стойност от 14100 CFU/ml за шама се постига максимум 1 за критерия E_n , което ни позволява да прогнозираме контролируемостта на процеса на измерване при резултати за референтния материал под тази стойност. Г8-21.

3. Дрожди – жизненост и жизнеспособност.

Качеството на дрождите *Saccharomyces cerevisiae* се определя от много параметри, включително тяхната жизнеспособност и подемна сила на маята. В тази връзка жизнеспособността на дрождите е изследвана и сравнена чрез стандартен метод и чрез флуоресцентен брояч, произведен от различни производители. Измерена е и сравнена подемната сила на хлебната мая в различни концентрации и различни температури на ферментация на тестото. Това изследване дава възможност за решаване на проблеми, свързани с осигуряване качеството на хлебната мая и съответно производството на хляба. Г8-9.

Ново изследване представя автоматизиран цитометричен метод, базиран на изображения, за определяне на общия брой и жизнеспособността на дрождевите клетки чрез използване на новосинтезирано ДНК флуоресцентно багрило PO-TEDM-1 и нов инструмент Easycounter YC. Синтезираната поликатионна асиметрична монометин цианинова боя PO-TEDM-1 прониква само в мъртвите клетки. Новото флуоресцентно багрило има висока чувствителност към нуклеиновата киселина и

бърза кинетика на взаимодействие. Оптималната концентрация на флуоресцентното багрило за оцветяване на мъртви клетки е $1 \mu\text{g mL}^{-1}$. Системата Easycounter YC е използвана за определяне на общия брой клетки и жизнеспособността на *Saccharomyces carlsbergensis*. Действителната жизнеспособност, измерена с помощта на предложения метод, значително корелира с теоретичната жизнеспособност (R^2 от 0,9988). Оптималният линеен интервал е от 1×10^5 до 1×10^7 клетки mL^{-1} . Коефициентът на вариация с Easycounter YC в оптималния диапазон е 2,5–4%, докато този на ръчния хемоцитометричен метод в същия диапазон е по-висок, 15–23%. Тествахме процедурата в изследване на общия брой клетки и жизнеспособността на дрождевите клетки от пропагаторите при производството на бира като функция на разреждането. Предложеният метод може да се използва в анализи, включващи просто броене на клетки и осигуряване на качеството при биообработка на проби. **Г7-4.**

Качеството на хлебопекарски дрожди *Saccharomyces cerevisiae* се определя от много параметри, в т.ч. тяхната жизнеспособност и устойчивост на замръзване. Изследвана е прясна мая замразена при температура $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ и размразена при стайна температура. Анализирани са устойчивостта на съхранение на три различни вида мая за хляб - прясна, суха и замразена. Установено е, че с увеличаване на времето на съхранение жизнеспособността постепенно намалява. В резултат на продължително замразяване и размразяване се наблюдава спад на жизнеспособността и жизнеспособността на маята за хляб. Тези резултати ще подпомогнат качествения контрол на хлебната мая и производството на хлебни изделия. **Г8-10.**

4. Приложение на плесени и дрожди за получаване на ценни биопродукти.

Настоящото изследване представя критичен преглед на литературата за производството на биогорива от различни видове биомаса, сравнение на различните процеси, използвани за предварителна обработка на биомаса и тяхното въздействие върху добивите на биогорива. Бъдещето на енергийния пазар ще включва все повече биогорива, базирани на нехранителни суровини. Перспективите за производство в индустриален мащаб са биогоривата от второ, трето и четвърто поколение, т.е. микроорганизми, свързани с развитието на нови щамове, произвеждащи големи количества течни и газообразни биогорива. Друга ключова област на работа в енергийния сектор ще бъде намаляването на емисиите на въглероден диоксид, както чрез жизнения цикъл на нехранителни суровини за биогорива и нови щамове микроорганизми, така и чрез глобалното прилагане на технологии за улавяне основни източници на емисии на парникови газове. **Г8-11.**

Известно е, че утайката от кафе е голямо количество отпадък и сериозен екологичен проблем. Изследвани са възможностите за отглеждане и развитие на два вида микроорганизми *Aspergillus oryzae* и *Saccharomyces cerevisiae* върху утайка от

кафе с цел оползотворяване на отпадъците от кафе. Установява се, че и двата вида микроорганизми, плесени и дрожди, могат да растат единствено върху утайката, без добавяне на други източници на въглерод. С увеличаването на концентрацията на утайката нараства и растежът на клетките. Това ни дава надежда за продължаване на изследванията за получаване на органични биопродукти. **Г8-12.**

Изследвана е и ферментацията на утайка от кафе получена от вендинг машина в присъствието на щам *Aspergillus oryzae* и са определени термодинамичните параметри на енергията на Гибс, ентропията, енталпията и активиращата енергия при различни условия. Доказано е, че най-термодинамично стабилният процес е 24 часа при 30 °С. Повишаването на температурата до 35 °С, както и времето за реакция от 24 на 48 часа, намалява възможността за трансформиране на глюкозата в етанол. **Г8-13.**

Утайката от кафе е в големи количества и е отпадък в световен мащаб, а употребата ѝ е ограничена. Тъй като съдържа някои вещества като триглицериди, протеини, минерални соли, целулоза и хемицелулоза, нашето изследване се фокусира върху употребата и като добавка към пшеничните трици при производството на ензима алфа-амилаза. Ензимът алфа-амилаза, произведен от *Aspergillus oryzae*, се използва широко в хранително-вкусовата, текстилната и химическата промишленост, фармацията и медицината. Анализите показват, че утайката от кафе може успешно да се използва като част от растежната среда на вида *Aspergillus oryzae* и дори самостоятелно като среда. И няма съществена разлика между активността на ензима върху двата вида среди. **Г7-5.**

Големи количества утайка от кафе се изхвърлят ежедневно по целия свят. В тази връзка ние проучихме утайката от кафе и способността на *Aspergillus oryzae* да расте и да я абсорбира като единствен източник на въглерод, произвеждайки биоетанол. Резултатите показват, че с увеличаването на концентрацията на утайка от кафе нараства и количеството биоетанол. Най-голямо количество се получава при 50 g l⁻¹ утайка, след което количеството постепенно започва да намалява. Данните потвърждават, че микроорганизмите са в състояние да абсорбират отпадъците от кафе и да ги превърнат в полезни органични продукти. **Г7-6.**

Нарастващото световно население се нуждае от повече енергийни доставки, за да подобри качеството на живот. Култивирането на микроводорасли или цианобактерии е обещаващ начин за производство на биомаса, а от там и начин за получаване на биогорива. Цианобактериите са най-обещаващият източник за производство на биогорива поради бързия им растеж, способността да асимилират въглероден диоксид и тяхната генетична чувствителност. Освен това не се нуждаят от ферментиращи захари и обработваема земя, за да растат. Ефективността на фотосинтезата и производството на биомаса от цианобактериите е до 2 пъти по-

висока от тази на водораслите и до 10 пъти по-висока от тази на растителните култури. Остатъчната цианобактериална биомаса след производството на липиди може да се използва за извличане на продукти с висока стойност като храна за животни или да се превърне в органичен тор. **Г8-16.**

Изследвано е получаването на лимонена киселина от *Aspergillus niger* от утайка от кафе от вендинг машина насипно и от еспресо капсули. Определена е промяната в рН след 3, 4, 7 и 10 дни. Най-голямо количество лимонена киселина се получава при съотношение източници на въглерод – 90:60 – захароза: утайка. Не се наблюдава съществена разлика при подмяната на утайката от вендинг машина с утайка от кафе еспресо на капсули. Резултатите се потвърждават и от метода на титруване, който доказва, че отпадъци като утайка от кафе могат да бъдат използвани за получаване на важен биопродукт като лимонената киселина. **Г7-7.**

Определен е растежът на избрани бактерии, дрожди и гъбички върху утайка от кафе, получена чрез варене, от кафе еспресо и от капсули. Получените резултати показват, че главно гъбичките могат да растат върху утайка от кафе, като най-голям растеж се наблюдава при видовете *A. niger* и *A. oryzae*, независимо от начина на добив на утайката. Установено е също, че гъбичките растат усилено върху кафе за варене, кафе еспресо и кафе на капсули. Тези изследвания доказват възможността за използване на утайката от кафе като хранителна среда за развитието на микроорганизми и високата устойчивост на гъбичките към кафето и утайката от кафе. **Г8-19.**

19. 09. 2024 г.

Преподавател:.....
/гл. ас. д-р Галина Йорданова/