

ХЛІБОПЕКАРСЬКА І КОНДИТЕРСЬКА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ

№07-08 (80-81) липень-серпень 2011 р.

- * Яка ж доцільність у високобілковому хлібі «Протеїновий» - стор. 9
- * Порівняємо характеристики молочного жиру та його замінників - стор. 16
- * Про збагачення хліба вітамінами й мінеральними добавками - стор. 21
- * Бізнес-план хлібопекарні. Оптимальні варіанти - стор. 38
- * У який ще спосіб можна підвищити підйомну силу дріжджів - стор. 41
- * Найкращі машини для конширування шоколадної маси - стор. 46
- * Серце будь-якого хлібозаводу, звичайно ж, — піч - стор. 50
- * Маринги — легкі, повітряні й неймовірно солодкі - стор. 58

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ДІЇ БІОЦИДІВ НА ОСНОВІ СОЛЕЙ ПОЛІГЕКСАМІШЕНТУАНІДИНУ

Ю. ПЕРЕДЕРІЙ,
магістрант
И. ГРЕГІРЧАК,
кандидат технічних наук
Національний університет
харчових технологій
м. Київ)

Ключові слова: полігексаметиленгуанідин, Полідез, Біодез, Гембар, дезінфікуючі засоби.

У сучасних ринкових умовах заставою успішно-

го просування продукції з харчування є їх бездоганність, високі смакові властивості і, безумовно, безпека для споживача. Випуск високоякісної харчової продукції залежить від багатьох чинників: показників сировини, дотримання технології переробки: значною мірою від санітарно-гігієнічного стану виробництва [2]. При безграмотному здійсненні санітарно-гігієнічних заходів на харчовому виробництві відбувається інтенсивне мікробне обнасіння продукції, її швидке псування, що може завдати шкоди здоров'ю населення, привести до економічного збитку і, як наслідок, втрати іміджу підприємства. Бездоганні санітарні умови можуть бути забезпечені правильним вибором ефективних засобів: уя дезінфекції з врахуванням характеру і міри забруднень, типу устаткування і умов проведення процесу харчового виробництва.

На підприємствах харчової промисловості використовують широкий спектр різноманітних за хімічною природою біоцидних препаратів: хлорак-

Досліджено ефективність біоцидних препаратів на основі солей полігексаметиленгуанідину щодо бактеріальної та грибної мікрофлори. Для досліджень використовували дезінфікуючі засоби різних солей поліалкіленгуанідинової природи: полігексаметиленгуанідин хлорид та фосфат (Полідез), полігексаметиленгуанідин хлорид (Біодез), полігексаметиленгуанідин фосфат (Гембар), які в залежності від хімічної природи аніона характеризуються різною дією на мікроорганізми.

тивні препарати, кисневмісні сполуки та дезінфікуючі засоби на основі поверхнево-активних сполук. Проте щорічно десятки з них знімаються з виробництва внаслідок їх низької антимікробної активності, або високої токсичності. Окрім цього, тривале та нераціональне використання того ж самого хімічного препарату призводить до появи стійких форм мікроорганізмів, що вимагає застосування нових дезінфікуючих хімічних речовин [3].

Поруч з такими вже відомими класами дезінфікуючих засобів з'явилися препарати нового покоління, які мають поліалкіленгуанідинову природу (ПАГи). Це унікальні нетоксич-

ні полімери із широким спектром біоцидної активності, яка за своєю хімічною природою належить до високомолекулярних катіонних поверхнево-активних речовин. Найбільшою перевагою ПАГів є низька токсичність і корозійна активність, крім того вони досить довго зберігаються без втрати бактерицидних властивостей і, найголовніше, вони діють пролонгованою бактерицидною дією, оскільки утворюють на обробленій поверхні полімерну плівку, яка забезпечує довготривалий захист поверхні від атак мікроорганізмів [4].

Найбільш популярними і вивченими представниками ПАГів є високомолекулярні с-

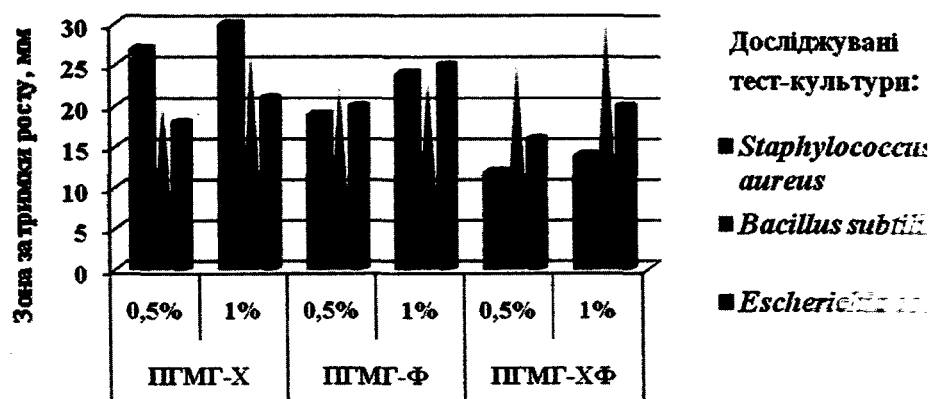


Рис. 1. Порівняння бактерицидної дії солей ПГМГ

Над чим працюють науковці

лі полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) - хлорид та фосфат. Широкий спектр біоцидної дії ПГМГ та їх тривала антимікробна активність обумовлені наявністю у молекулярних ланках макромолекулярних полімерів гуані-

~Z=<E 2*~r'=-r'M
HE-ITV Z.T=->'i ~Z>'Z-Z--1* i "2
" «.£" ! =.*Ух 3«="C~
i.r ■ s в .5.

На ринку України представлений широкий вибір дезінфікуючих засобів на основі високомолекулярних солей ПГМГ, які, в залежності від хімічної природи аніона, характеризуються різною дією на мікроорганізми. Тому актуальним є дослідження ефективності дії солей ПГМГ на бактеріальну та грибну мікрофлору за різних умов навколишнього середовища.

Як об'єкти дослідження використовувалися такі тест-культури мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* та *Penicillium chrysogenum*.

Для визначення мікробіцидної дії препаратів на основі солей ПГМГ використовували розчини препаратів полігексаметиленгуанідин хлорид та фосфат (Полідез), полігексаметиленгуанідин хлорид (Біодез), полігексаметиленгуанідин фосфат (Гембар) концентрацією 1 % та 0,5 %. Дезінфікуючу дію досліджуваних розчинів визначали за діаметром зони затримки росту тест-культури.

Порівняльну оцінку чутливості мікроорганізмів до досліджуваних препаратів проводили за показником мінімальної інгібуючої концентрації. Дослідження чутливості проводили на відповідному рідкому середовищі з певною концентрацією дезінфікуючого розчину шляхом внесення суспензії мікроорганізмів у співвідношенні 1:10 [1]. Мінімальну інгібуючу концентрацію досліджуваних препаратів розраховували як середнє зна-

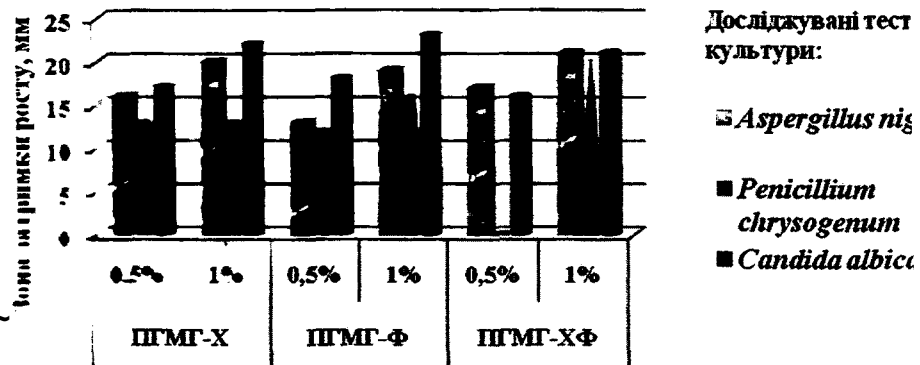


Рис. 2. Порівняння фунгіцидної дії солей ПГМГ

чення між концентраціями в останній пробірці, де ріст тест-мікроорганізму був відсутній та в першій пробірці, де ріст був помічений.

Для оцінки дії біоцидів на різних поверхнях, при нанесенні культури *B. subtilis* та *A. підсв.*, нами була проведена обробка плитки, заліза та дерев'яної поверхні дезінфікуючими препаратами ПГМГ-ХФ, ПГМГ-Х та ПГМГ-Ф за концентрації 0,5 %. Поверхню розбили на ділянки: 1 - ділянка із внесеною культурою, 2 - ділянка з внесеною культурою та оброблена дезінфектантом. Мікробний аналіз ділянок стінки проводили через 1 год, 24 год та через 7, 14 та 35 діб методом змиву за допомогою ватних тампонів [1].

Оскільки одними з найголовніших вимог до дезінфікуючих засобів є широкий спектр біоцидної активності та швидка дія за низької концентрації, тому було визначено ефективність солей ПГМГ за концен-

трацій 0,5 та 1 % щодо грибів та бактеріальної мікрофлори.

При дослідженні мікробіцидної дії солей ПГМГ на бактеріальну мікрофлору (рис.1) встановлено, що найактивнішим *S. aureus* виявився дезза (ПГМГ-Х концентрацією 1 %). Найменш чутливою дана культура є до дезінфікуючого за ПГМГ-ХФ концентрації 0,5 %. Активність дезрозчи ПГМГ-Х щодо культури *S. aureus* є вищою на 25-50 %, порівняно з активністю препаратів ПГМГ-Ф та ПГМГ-ХФ.

По відношенню до спорувальних бактерій *B. subtilis* найкращу ефективність проявляє препарат ПГМГ-ХФ концентрацією 1 %, оскільки його ефективність на 15 - 25 % вища, ніж у біоцидів ПГМГ-Х та ПГМГ-Ф.

Згідно отриманих даних ефективність дезінфікуючого засобу ПГМГ-Ф щодо санітарно-показової культури *E. coli* є вищою на 15 - 20% порівняно з іншими досліджуваними солями ПГМГ. Порівняння акти-

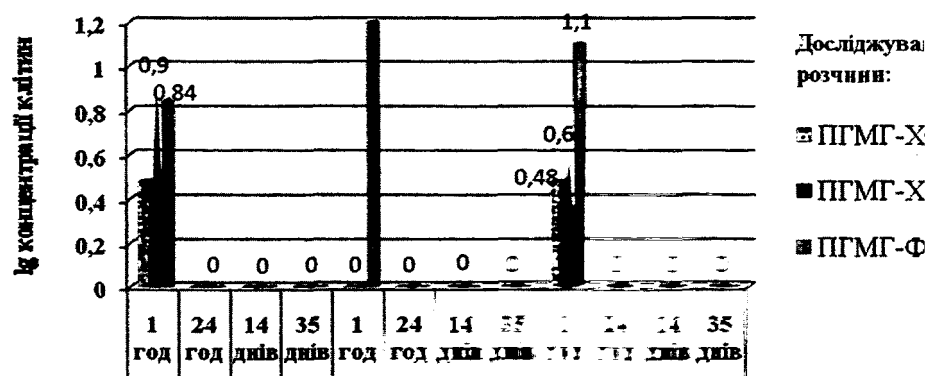


Рис. 3. Ефективність солей ПГМГ на поверхнях при нанесенні *B. subtilis*

гі солей ПГМГ за різних іцентрацій показало, що змінність у дії дезр'озчинів ;нцентрацією 500 та 1000 гкг/мл становить 15-25 % що- з бактеріальної мікрофлори.

И ^що меншу активність ли відмітили у біоци- и'в ПГМГ природи що- ої мікрофлори. Вста-

новлено, що найефективні- шим для *A. niger* та *P. chryso- genum* виявився деззасіб ПГМГ-ХФ, оскільки зона зат- римки росту на 15 - 30 % біль- ша, ніж при використанні пре- паратів ПГМГ-Х та ПГМГ-Ф.

Стосовно дріжджів *S. albi- cans* дезінфікуючі засоби про- являють майже однакову фунгі- цидну дію, тому ідо при їх вико- ристанні утворюються зони зат- римки росту з різницею в діа- метрі 5 %. Із рис. 2 спостеріга- ємо, що солі ПГМГ за концен- трації 0,5 % володіють висо- кою фунгіцидною активністю, проте на практиці для запобі- гання утворення резистентних тест-штамів мікроорганізмів необхідно використовувати дезрозчини вищої концентра- ції. Таким чином, порівняльне визначення дії біоцидів щодо тест-культур за концентрації 0.5 % та 1 % показало незначну різницю в їх активності, яка становить 15-25 %.

Встановлено, що деззасіб ПГМГ-ХФ проявляє найкращу дію на грибну мікрофлору та ^пороутворювальні бактерії, "репарат ПГМГ-Ф найефек- тивніший відносно грамнега- ~ивних бактерій та дріжджів. _ (о ж стосується деззасобу ~ГМГ-Х, то найвища актив- - сть проявляється по відно- _енню до грампозитивної «культури *S. aureus*.

Визначення чутливості мікроорганізмів до солей ПГМГ показало (табл. 1), що найбільшу ефективність дос- пи длгуван і препарати вияви- ш щодо культури *B. subtilis*, оскільки мінімальні інгібую- * концентрації становили 7,5 **т/мл. За такої ж конценра-

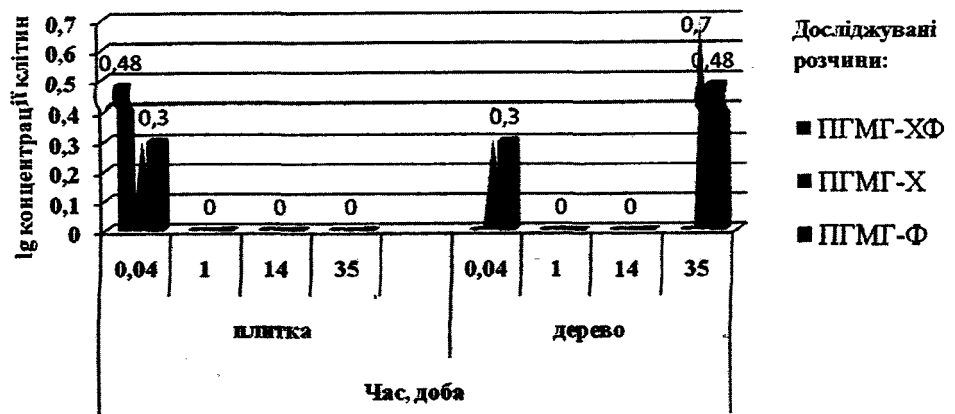


Рис. 4. Ефективність солей ПГМГ на різних поверхнях при нане- сенні *A. niger*

ції деззасіб ПГМГ-ХФ пригні- чує життєдіяльність грамне- гативної культури *E. coli*.

Як свідчать наведені в таб- лиці 1 дані, штами золотисто- го стафілококу є в 2 рази більш витривалими до дії со- лей ПГМГ, ніж сінна паличка.

Щодо грибів *A. niger* та дріж- джів *S. albicans*, ці культури більш стійкі до дії досліджува- них дезінфектантів, оскільки фунгістатична дія спостеріга- ється за концентрації відповід- но 750 та 75 мкг/мл. Із наведе- них результатів дослідів відміче- но, що деззасіб ПГМГ-ХФ є най- більш ефективним дезінфікую- чим засобом як для бактеріаль- них, так і для грибних культур.

В результаті проведених експериментів встановлено, що препарати на основі со- лей ПГМГ проявляють висо- ку ефективність щодо тест- культур, пригнічуючи їх жит- тєдіяльність за мінімальних концентрацій.

Визначивши спектр анти- мікробної дії солей ПГМГ, було перевірено активність біоци-

дів при їх застосуванні в умо- вах, наближених до практич- них. Результати дослідів пред- ставлені на рис. 3.

Отримані експерименталь- ні дані свідчать, що найбільш ефективним стосовно всіх по- верхонь, на які було нанесено культуру *B. виМіліз* з початко- вою концентрацією $1 \cdot 10^4$ КУО/см², є препарат ПГМГ-ХФ. Після його використання на оброблених поверхнях вже через годину спостерігається низька виживаємість мікро- організмів, а через 24 год настає їх повна інактивація. Дезінфікуючий засіб ПГМГ-Х проявляє високу бактери- цидну дію на дерев'яній по- верхні. Пролонгована дія дос- ліджуваних препаратів збері- гається впродовж 35 днів.

Концентрація клітин нане- сеної культури *B. БиШІБ* на об- роблених поверхнях вже через годину була на 50-70 % ниж- чою, ніж на контрольних по- верхнях. Через добу спостері- галася повна інактивація мік- роорганізмів, яка зберігається

Мінімальні інгібуючі концентрації препаратів

Тест -мікроорганізм	Препарат		
	ПГМГ-ХФ, %	ПГМГ-Х, %	ПГМГ-Ф, %
<i>Escherichia coli</i>	0,0075	0,0175	0,0175
<i>Bacillus subtilis</i>	0,0075	0,0075	0,0075
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,0175	0,0175	С"-'"
<i>Aspergillus niger</i>	0,37	0,75	- -J
<i>Candida albicans</i>	0,075	0,075 ;	

35 -- в що свідчить "і" "солонгованудію" -- = - = Г2~ 3 на основі солей "V" яка досягається шляхом утворення на оброблених поверхнях тонкої плівки. Вона перешкоджає подальшому

тіль^тл \laweseHwx тест-культури, а й мікроорганізмів, які знаходяться в навколишньому середовищі.

ослідження ефективності солей ПГМГ при обробці дерев'яної поверхні (рис. 4) показало, що деззасіб ПГМГ-Х пагубно діє на культуру А. підг до 14 доби експозиції із зараженим об'єктом, далі його властивості знижуються. ПГМГ-Ф та ПГМГ-ХФ проявляють фунгіцидну дію на досліджуваній поверхні через 24 год після дезінфекції.

Що ж стосується оброблюваної плитки, то дезінфікуючі засоби проявляють однакову активність, оскільки грибку мікрофлору не виявлено через 24 год проведення експерименту, після чого також спостерігається пролонгована фунгіцидна дія дезрозчинів.

На залізній поверхні при нанесенні культури А. підг спостерігається зовсім інша закономірність. Зміна концентрації клітин впродовж експерименту (рис. 5) являє собою сигмоїдну криву, яка відображає загибель найменш стійкої та з середнім рівнем стійкості частини популяції в початковий період, збереження найбільш стійких клітин в середній період і їх розвиток в кінцевій стадії експерименту.

Відмічено, що повна інактивація тест-культури А. підг спостерігається тільки через добу після обробки дезрозчинами. поті?..? відбувається активне збільшення концентрації клітин, щс лгя'нклгься додатковим біСт&=5--= спор грибів з ПОЕ ~сЯ

Причиною такого збільшення мікрофлори на заліг:--:/ л>

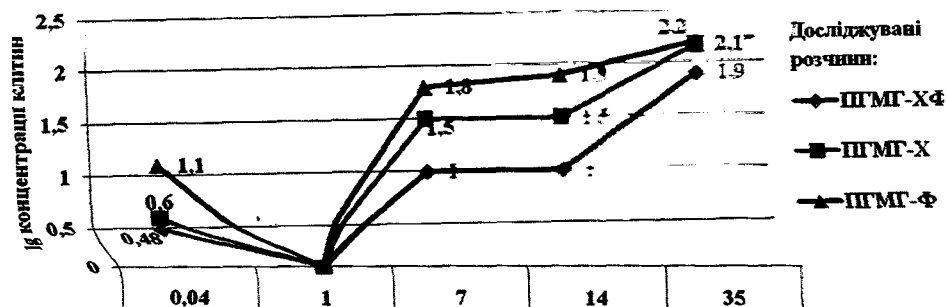


Рис. 5. Ефективність солей ПГМГ при нанесенні А. підг на залізну поверхню

верхні є те, що одним із факторів, від яких залежить сила знезаражувальної дії хімічних речовин, є фізична та хімічна природа об'єкта дезінфекції - структура (щільна, пориста), поверхня (гладенька чи шорстка). Оскільки залізна поверхня є досить щільною, тому досліджуваному препарату досить важко адсорбуватися в середину матеріалу, в результаті чого дана поверхня зберігає біоцидні властивості досить короткий термін. Отже, для досягнення кращого ефекту дезінфекції необхідно збільшувати концентрацію робочих розчинів деззасобів або частіше проводити дезінфекцію такої поверхні.

Досліджувані солі ПГМГ проявляють пролонговану фунгіцидну дію стосовно таких поверхонь, як плитка, дерево та залізо протягом відповідно 35, 14 та до 7 днів, після чого відбувається активне збільшення числа мікроорганізмів. Найкраще дезінфікує поверхню із грибною мікрофлорою 0,5 % розчин ПГМГ-ХФ.

Висновки.

Біоцидні препарати на основі солей ПГМГ мають високу антимікробну активність у відношенні бактеріальної та грибною мікрофлори.

Дезінфікуючі засоби проявляють бактеріостатичну та фунгістатичну дію за концентрацій в межах відповідно: 7-е - 17,5 мкг/мл та 75 - 7сС мкг/мл.

З'ясовано, що дезінфікучі засоби ПГМГ-ХФ (Полідез ПГМГ-Х (Біодез) та ПГМГ (Гембар) проявляють пролонговану дію стосовно тест-культур *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, нанесен на плитку та дерев'яну поверхню. При біонавантаженні спорами грибів на залізній поверхні обробку розчинами солей ПГМГ слід проводити кожні 3 дні.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Заикина Н.К. Основы фармацевтической микробиологии: Учебное пособие. - СПб "Проспект науки", 2008. - 304
2. Доценко В.А. практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности общественного питания торговли. Учебное пособие. СПб.: ГИОРД, 2002. - 496.
3. Використання полігексаметиленгуанідину для дезінфекції / М. С. Мандигр, І. В. Степаняк. // Аграр. вісник Причорномор'я: 36. науков. праць. - Вип. 42. - Одеса, СМІЛ, 2008. - Ч. 2. - С. 69-7
4. Поликарпов Н. Действия ПАТов на микро- и макроорганизмы - две стороны одной медали, // Барьер безопасности Экологический журнал, - 2004, - № 1- С. 9- 12.
5. Свѣлов Д.А. Бицидные препараты на основе прои; водных олигексаметиленгуанидина. У Жизнь и безопасность 2005.-№3-1. -С. 7-11