

ВИЗНАЧЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ «ШТУЧНОЇ КУТИКУЛИ» ТА ЇЇ ЗАЛИШКІВ НА ПОВЕРХНЯХ ОБЛАДНАННЯ ІНКУБАТОРІЮ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

Астраханцева О.Г. здобувач,

Чех О.О. аспірант,

Бордунова О.Г., доктор с.-г. наук.

Сумський національний аграрний університет

Наводяться результати дослідження корозійної активності препарату на основі хітозану щодо металів (алюмінію та нержавіючої сталі) та кількість залишків «штучної кутикули» на поверхнях обладнання інкубаторію. Показано, що водний робочий розчин «штучної кутикули» при нанесенні на пластинки алюмінію та нержавіючої сталі обумовлює незначні корозійні пошкодження і залишає поверхні металів практично непошкодженими. Зважаючи на те, що органічні пероксидні сполуки і надоцтова кислота зокрема, є корозійноактивними речовинами, хітозан, що входить до складу «штучної кутикули» забезпечує захисну дію шляхом пасивування поверхні металів. Змивання водою (60-80⁰ С) при тиску 0,4 МПа та витратах 2 л/м² забезпечує повне видалення складових «штучної кутикули» з поверхонь інкубаційних лотків.

Ключові слова: *інкубаційні яйця, дезінфікуючі засоби, ступінь корозійної активності.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. У інкубаторіях широко використовують технологічне устаткування та складові інфраструктури з таких металів, як алюміній та нержавіюча сталь. Зрозуміло, що всі хімічні засоби, що використовуються в інкубаторіях, не повинні призводити до вираженої корозії металевих поверхонь технологічного устаткування господарств [1, 2, 13].

Корозія металевих поверхонь, обумовлена дією на них дезінфікуючих засобів, діючими речовинами котрих є окислювачі органічної і неорганічної природи.

Внаслідок зазначеної дії поверхня обладнання інкубаторів стає нерівною, шорсткуватою та сприятливою для затримання забруднення. В результаті ефективність дії дезінфекційних засобів значно зменшується.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Неправильний вибір або використання багатьох дезінфікуючих речовин, можуть ушкодити обладнання й призвести до його псування. Багато речовин можуть роз'їдати й ушкоджувати частини обладнання. Дезінфектанти, які застосовуються у вигляді аерозолів, можуть попадати у воду, яку використовують у зволожувачах устаткування, а також на пристрої керування електронікою, і це також може призвести до псування обладнання [8, 12].

Отже, з викладеного вище видно, що необхідною умовою виробництва високоякісної птахівничої продукції є постійний пошук в удосконаленні технологічних процесів інкубації яєць курей.

Аналіз літературних даних з проблем застосування хімічних засобів в дезінфекції дозволяє констатувати, що поліпшення характеристик композицій, що містять детергенти, йде в основному двома шляхами. Перший з них – це синтез нових, більш ефективних антисептиків, другий – комбінування відомих корозійно-активних речовин різними добавками [1, 3, 10, 6].

Мета дослідження полягала у вивченні корозійної активності складових дезінфікуючого препарату «штучна кутикула», що складається з матричної речовини хітозану, НОК/оцтової кислоти та оксидів металів, щодо металічних поверхонь обладнання інкубаторію та визначення залишкових кількостей «штучної кутикули» та її окремих хімічних складових на поверхнях інкубаційних та вивідних лотків.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження ступеня корозійної активності водних робочих розчинів «штучної кутикули» проводили щодо поверхонь зразків алюмінію технічної чистоти (А6) та нержавіючої сталі марки 12Х18Н10Т.

Відносну корозійну активність різних концентрацій робочого розчину «штучної кутикули» визначали у порівнянні з еталонною речовиною – лужним корозійноактивним розчином натру їдкого (2 %).

Для визначення залишкових кількостей дезінфектанту «штучна кутикула» на поверхні лотків використовували інкубаційні яйця курей Леггорн білий. Для цього 144

яйця розмістили у лотку і обробили водним робочим розчином «штучної кутикули» з наступним змиванням залишків препарату через 12 годин підігрітою до 60-80° С водою. Даний експеримент проводили чотири рази.

Результати досліджень. Аналіз даних, наведених в таблицях 1, 2 і 3 свідчить про те, що всі досліджені концентрації робочого розчину «штучної кутикули» виявляють незначну корозійну активність на зразки алюмінію та нержавіючої сталі, порівняно з еталоном (2 % розчином NaOH).

Таблиця 1

Ступінь корозійної дії водного робочого розчину «штучна кутикула» на зразки алюмінію та нержавіючої сталі

Назва речовини	Концентрація речовини, %	Вид металу					
		Алюміній			Нержавіюча сталь		
		Початкова маса зразків, г	Маса зразків через 100 годин, г	Різниця маси зразків до і після дослідів, Δm, г	Початкова маса зразків, г	Маса зразків через 100 годин, г	Різниця маси зразків до і після дослідів, Δm, г
«Штучна кути-кула»	0,5	3,86312	3,85309	0,00120	3,46252	3,46165	0,00006
	1,0	3,23246	3,23531	0,00111	3,93136	3,93119	0,00003
	1,5	4,14100	4,14192	0,00112	3,38141	3,38413	0,00006
	2,5	5,85080	5,85254	0,00113	3,45253	3,45250	0,00007
Натр їдкий (NaOH)	2,0	5,02106	1,27511	3,7634	3,06002	3,06012	0,00015

Ступінь корозійної активності (Δm) визначали за зовнішнім виглядом проб та втратою їх маси, поділивши різницю маси зразків до та після дії випробовуваних хімічних речовин на загальну площу кожного із зразків.

Таблиця 2

Зменшення маси зразків металів (K) під дією водного робочого розчину «штучна кутикула» через 100 годин.

Назва	Концентрація	Вид металу
-------	--------------	------------

речовини	речовини %	алюміній		нержавіюча сталь	
		K = $\Delta m/s^*$, г/м ²			
		г/м ²	%	г/м ²	%
«Штучна кутикула»	0,5	0,2821	0,0093	0,0512	0,0021
	1,0	0,1820	0,0079	0,0224	0,0012
	1,5	0,1785	0,0062	0,0619	0,0020
	2,5	0,2312	0,0074	0,0713	0,0024
Натр їдкий (NaOH)	2,0	2441,83	76,65	0,1524	0,0049

Примітки: * Δm – різниця маси зразків до та після досліджень;

s – площа зразка, м²

Відносну корозійну активність (A) різних концентрацій робочого розчину «штучної кутикули» визначали у порівнянні з еталонною речовиною – лужним корозійноактивним розчином натру їдкого (2 %).

Корозійна активність робочого розчину «штучної кутикули» на метали у відсотковому співвідношенні для алюмінію при дії 0,5 % розчину становить 0,0093 %, при дії 1 % розчину – 0,0079 %, при дії 1,5 % розчину – 0,0062 %, при дії 2,5 % розчину «штучної кутикули» – 0,0074 %, що відповідно в 956288, 1159449, 1443415, 1093216 разів нижче, порівняно з 2 % розчином NaOH.

Втрата маси зразків у відсотковому співвідношенні для нержавіючої сталі при дії 0,5% розчину «штучної кутикули» становить 0,0021 %, при дії 1% розчину – 0,0012 %, при дії 1,5% розчину – 0,0020 %, при дії 2,5% розчину «штучної кутикули» – 0,0024 %, що відповідно в 238,0; 497,0; 254,2; 195,7 рази нижче, у порівнянні з 2 % розчином NaOH.

Таблиця 3

Відносна корозійна активність водного робочого розчину «штучна кутикула» у порівнянні з препаратом-еталоном (NaOH)

Назва речовини	Концентрація	Вид металу	
		алюміній	нержавіюча сталь

	речовини, %	відносна корозійна активність розчину «штучна кутикула» $A = K_e / K_{пр}^*$	
Робочий розчин «штучної кутикули»	0,5	8863,8	3,18
	1,0	13972,6	9,16
	1,5	14621,2	2,71
	2,5	10718,3	2,23

Примітки: $*K_e$ – показник корозії речовини-еталону;

$K_{пр}$ – показник корозії речовини, яка досліджується

Отже, водний робочий розчин «штучної кутикули» при нанесенні на пластинки алюмінію та нержавіючої сталі обумовлює незначні корозійні пошкодження і залишає поверхні металів практично непошкодженими. Зважаючи на те, що органічні пероксидні сполуки і надоцтова кислота зокрема, є корозійноактивними речовинами, хітозан, що входить до складу «штучної кутикули» забезпечує захисну дію шляхом пасивування поверхні металів.

Висновки: Дослідженнями корозійної дії робочого розчину «штучної кутикули» на нержавіючу сталь доведено, що втрата маси зразку сталі при нанесенні 1,0 % розчину у 462,4 рази нижча у порівнянні з 2 % розчином гідроксиду натрію.

Експериментально встановлено, що змивання водою (60-80⁰С) при тиску 0,4 МПа та витратах 2 л/м² забезпечує повне видалення складових «штучної кутикули» з поверхонь інкубаційних лотків.

Список використаної літератури:

1. Байдевлятова О. М. Фотокаталітично активні наночастки двоокису титану в органічних матрицях як захисні покриття для інкубації / О. М. Байдевлятова, О. Г. Бордунова, В. Д. Чіванов // Зоотехнічна наука Поділля : історія, проблеми,

перспективи : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 16-18 берез. 2010 р. – Кам'янець–Подільський, 2010. – С. 26-27.

2. Самохіна Є. А. Удосконалення технологічних прийомів передінкубаційної обробки яєць курей: дис...кандидата с.-г. наук : 06.02.04 / Самохіна Євгенія Анатоліївна. – Херсон, 2008. – 205 с.

3. Сахацький І. Д. Дезінфекційні засоби для птахівництва : порівняльна ефективність / І. Сахацький // Ветеринарна медицина України. – 2005 . – № 1. – С. 40-43.

4. Стегній Б. Т. Порівняльна оцінка препаратів для передінкубаційної обробки яєць / Б. Т. Стегній, В. О. Бреславець, П. С. Калин, [та ін.] // Міжнарод. тематичний науковий збірник. – Харків, 2005. – Т. 2. – № 85. – С. 1022-1025.

5. Якубчак О. М. Чим краще обробити? Порівняльна оцінка сучасних і традиційних дезінфекційних засобів, що використовуються в галузі птахівництва / О. М. Якубчак // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 6. – С. 14-15.

6. Chunhua Cao. Magnetically separable Cu_2O / chitosan- Fe_3O_4 nanocomposites : Preparation, characterization and visible-light photocatalytic performance / Chunhua Cao, Ling Xiao, Chunhua Chen // Applied Surface Science. – 2015. – V. 333. – P. 110-118.

7. El-hefian E. A. Characterisation of chitosan solubilised in aqueous formic and acetic acids / E. A. El-hefian, A. N. Yahaya, M. Misral // Maejo International Journal of Science and Technology. – 2009. – № 3. – P. 415-425.

8. Kim S. H. Effect of chitosan coating and storage position on quality and shelf life of eggs. / S. H. Kim, H. K. No, S. W. Choi // International journal of Food Science and Technology. – 2009. – № 44. – P. 1351-1359.

9. Manivannan D. Disinfection and Decontamination : Principles, Applications and Related Issues / D. Manivannan. – Taylor & Francis Ltd, Hoboken, 2007. – 528 p.

10. Markowska-Szczupak A. *The application of titanium dioxide for deactivation of bioparticulates: An overview* / A. Markowska-Szczupak, K. Ulfig, A. W. Morawski // Catalysis Today. – 2011. – V. 169. – P. 249-257.

11. Fernández Claudio Cardoso C. F. Modeling of sporicidal effect of hydrogen peroxide in the sterilization of low density polyethylene film inoculated with *Bacillus subtilis* spores / Claudio Fernández Cardoso C. F. [et al.] // Food Control. – 2011. – V. 22. – P. 1559-1564.

12. Saa Ibusquiza P. Resistance to benzalkonium chloride, peracetic acid and nisin during formation of mature biofilms by *Listeria monocytogenes* / P. Saa Ibusquiza, J. J. R. Herrera, M. L. Cabo // Food Microbiology. – 2011. – V. 28. – P. 418-425.

13. Woodger G. J. A. Disinfection – The Last Defence / G. J. A. Woodger // Antec International Ltd. Windham Road, Chilton Industrial Estate Sudbury, Suffolk, UK. – (www.antecint.com).

REFERENCES

1. Baidevliatova O. M. 2010. Fotokatality`chno akty`vni nanochastky` dvooky`s u ty`tanu v organichny`x matry`cyax yak zaxy`sni pokry`ttya dlya inkubaciyi – *Photocatalytically active nanoparticles of titanium dioxide in organic matrices as protective coatings for incubation* / O. M. Baidevliatova, O. G. Bordunova, V. D. Chivanov // Zotechnichnaya zhyt Podillya: istorija, problem, perspeti: materials of international science-practice Conf., 16-18 March. 2010 - Kamyanets-Podilsky, - P. 26-27 (in Ukrainian).
2. Samokhina Ye. A. 2008. Udoskonalennya texnologichny`x pry`jomiv peredinkubacijnoyi obrobky` yayecz` kurej – *Improvement of technological methods of pre-incubation processing of eggs of chickens*: dis ... candidate of agricultural sciences. Sciences: 06.02.04 / Samokhina Eugenia Anatolievna. - Kherson, - 205 p (in Ukrainian).
3. Sakhatsky I. D. 2005. Dezinfekcijni zasoby` dlya ptaxivny`cztva : porivnyal`na efekty`vnist` *Disinfection means for poultry farming: comparative efficiency* / I. Sakhatsky // Veterinary Medicine of Ukraine. - No. 1. - P. 40-43(in Ukrainian).
4. Stegny B.T. 2005. Porivnyal`na ocinka preparativ dlya peredinkubacijnoyi obrobky` yayecz` – *Comparative evaluation of preparations for pre-incubation treatment of eggs* / B.T. Stegny, V.O. Breslavets, P.S. Kalin [and others] // International thematic scientific collection. - Kharkiv, 2005. -T. 2. - No. 85. - P. 1022-1025(in Ukrainian).
5. Yakubchak O. M. 2006. Chy`m krashhe obrobly`ty? Porivnyal`na ocinka suchasny`x i trady`cijny`x dezinfekcijny`x zasobiv, shho vy`kory`stovuyut`sya v galuzi ptaxivny`cztva – *What is the best treatment? Comparative assessment of modern and traditional disinfectants used in the poultry industry* / O. M. Yakubchak // Modern poultry breeding. - - No. 6. - P. 14-15(in Ukrainian).
6. Chunhua Cao. 2015. *Magnetically separable Cu₂O / chitosan-Fe₃O₄ nanocomposites: Preparation, characterization and visible-light photocatalytic performance* / Chunhua Cao, Ling Xiao, Chunhua Chen // Applied Surface Science. - - Vol. 333. - P. 110-118 (in China).

7. El-Hefian E. A. 2009. *Characterization of chitosan solubilized in aqueous formic and acetic acids* / E. A. El-Hefian, A. N. Yahaya, M. Misral // Maejo International Journal of Science and Technology. - - No. 3. - P. 415-425(in India).

8. Kim S. H. 2009. *Effect of chitosan coating and storage on quality and shelf life of eggs*. / S. H. Kim, H. K. No, S. W. Choi // International Journal of Food Science and Technology. - - No. 44. - P. 1351-1359(in China).

9. Manivannan D. 2007 *Disinfection and Decontamination: Principles, Applications and Related Issues* / D. Manivannan. - Taylor & Francis Ltd, Hoboken, - 528 p(in India).

10. Markowska-Szczupak A. Application of titanium dioxide for deactivation of bioparticulates: An overview / A. Markowska-Szczupak, K. Ulfig, A.W. Morauwski // Catalysis Today. - 2011. - Vol. 169. - P. 249-257(in Poland).

11. Fernandes Claudio Cardoso C. F. 2011. *Modeling of the sporicidal effect of hydrogen peroxides in the sterilization of a low density polyethylene film inoculated with Bacillus subtilis spores* / Claudio Fernandes Cardoso C. F. [et al.] // Food Control. - - V. 22. - P. 1559-1564(in Brazil).

12. Get Ibusquiza P. 2011. *Resistance to benzalkonium chloride, peracetic acid and nisin during formation of mature biofilms by Listeria monocytogenes* / P. Saa Ibusquiza, J. J. R. Herrera, M. L. Cabo // Food Microbiology. - - V. 28. - P. 418-425 (in Spain).

13. Woodger G. J. A. 2011. *Disinfection - The Last Defense* / G. J. A. Woodger // Antec International Ltd. Windham Road, Chilton Industrial Estate Sudbury, Suffolk, UK. - (www.antecint.com) (in UK).

Астраханцева А.Г., Чех А.А., Бордунова О.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ «ИСКУССТВЕННОЙ КУТИКУЛЫ» И ЕЕ ОСТАТКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ИНКУБАТОРИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Приводятся результаты исследования коррозионной активности препарата на основе хитозана по металлам (алюминия и нержавеющей стали) и количество остатков «искусственной кутикулы» на поверхностях оборудования инкубатория. Показано, что водный рабочий раствор «искусственной кутикулы» при нанесении на пластинки

алюминия и нержавеющей стали обуславливает незначительные коррозионные повреждения и оставляет поверхности металлов практически неповрежденными. Несмотря на то, что органические пероксидные соединения и надуксусная кислота в частности, является коррозийноактивными веществами, хитозан, входящий в состав «искусственной кутикулы» обеспечивает защитное действие путем пассивирования поверхности металлов. Смывания водой (60-80° С) при давлении 0,4 МПа и расходах 2 л / м² обеспечивает полное удаление составляющих «искусственной кутикулы» с поверхностей инкубационных лотков.

Ключевые слова: инкубационные яйца, дезинфицирующие средства, степень коррозионной активности.

Astrahantseva O.G., Chekh O.O., Bordunova O.G. DETERMINATION OF THE CORROSIVE ACTIVITY OF "ARTIFICIAL CUTICULA" AND ITS RESIDUES ON THE SURFACE OF THE EQUIPMENT OF THE INCUBATOR UNDER PRODUCTION CONDITIONS

The results of the investigation of the corrosion activity of the chitosan based preparation on metals (aluminum and stainless steel) and the amount of "artificial cuticle" residues on the surfaces of the incubator are given. It is shown that the aqueous working solution of "artificial cuticle" when applied to plates of aluminum and stainless steel causes slight corrosion damage and leaves the surfaces of metals virtually intact. In spite of the fact that organic peroxide compounds and peracetic acid in particular are corrosive substances, chitosan, which is part of the "artificial cuticle", provides a protective action by passivating the surface of metals. Washing with water (60-80 ° C) at 0.4 MPa pressure and 2 liters / m² costs provides complete removal of the "artificial cuticle" components from the surfaces of the incubation trays.

Key words: incubation eggs, disinfectants, degree of corrosive activity.