

МІКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З БАКТЕРИЦИДНИМИ ДОБАВКАМИ ПІСЛЯ ВПЛИВУ НА НИХ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА

Н. С. Хобот, асистент

Сумський національний аграрний університет

У статті представлені для вивчення та застосування дезінфікуючі засоби з пролонгованою дією: «Бровадез-плюс» (Бровафарма), двоокис титану для білил, сталосан, нанотитан, титан анатаз, у свинарських підприємствах. Проводили дослід, в якому зразки бетонів піддавали впливу гноївки та дезінфікуючого розчину (хлорне вапно з 3 % активного хлору). Зразки занурювалися в ємність із гноївкою (рН 6-8). Проведені мікологічні дослідження отриманих будівельних зразків і дана їх порівняльна оцінка. Асептичні властивості будівельних матеріалів проявляються до та після впливу на них агресивного середовища. Було виявлено, що у зразках з додаванням дезінфектанту 2 % «Бровадез-плюс» 2 г кількість колоній грибів була найменшою $2,80 \pm 0,40^{**}$ ($P < 0,01$) штук.

Ключові слова: дезінфектант, будівельні матеріали, свинарник, мікроорганізми.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Визначення консервативності традиційних типів будівель по відношенню до технології, яка швидко змінюється викликає протиріччя між капітальністю будівель і її функціонально-технологічним призначенням. Тому строк використання будівель необхідно узгоджувати зі строками функціонування конкретних технологій, а не тільки нормами амортизації самих будівель. Вплив агресивного середовища (гній, сеча) тваринницьких приміщень призводить до руйнації бетонних та залізобетонних конструкцій.

Зв'язок з важливим науковим та практичним завданням. Узв'язку з підготовкою України до вступу у Європейське співтовариство, у країнах якого значно підвищені вимоги до безпеки тваринницької продукції, і зокрема мийних та дезінфікуючих засобів. Необхідно розробляти і впроваджувати нові підходи до створення дезінфікуючих препаратів. Виникає проблеми створення нових засобів для знищення мікроорганізмів як на поверхні, так і всередині будівельних матеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вивчаючи причини ускладнень епізоотичних ситуацій, учені виявили факти зростання агресивних властивостей збудників інфекційних хвороб. Причини такого явища пояснюються таким чином. Організм людини і тварин населений нормальною мікрофлорою. В процесі еволюції мікро- і макроорганізмів відбувається певна зміна окремих властивостей. Ці нові властивості шкодять макроорганізму, який у відповідь формує систему нівелювання шкідливих впливів. Це нормальний процес еволюційних змін властивостей екосистеми - нормо-мікробіоценоз плюс макроорганізм.

Але за певних обставин макроорганізм не може своєчасно адекватно відповісти мікросистемі на зміни її властивостей. Зростання патогенних властивостей мікробів на фоні імунодефіцитів спричинило ускладнення епізоотичної ситуації всьому світі [2].

У системі ветеринарно-санітарних заходів, що забезпечують благополуччя тваринницьких ферм щодо інфекційних хвороб, підвищення продуктивності тварин, поліпшення санітарної якості продуктів, сировини й кормів, одне з важливих місць займає дезінфекція. Відомо, що джерелом сторонніх, у тому числі патогенних мікроорганізмів, може виступати сировина, повітря приміщень та обладнання. Для швидкої, ефективної та безпечної для людини і навколишнього середовища дезінфекції потрібно мати запас дієвих та екологічних антисептиків. Створення таких антисептиків, а також

розробка способів застосування в господарствах, де вирощують, є актуальним [3, 4, 5].

Нині на вітчизняному ринку пропонується дуже широкий спектр різноманітних за хімічною природою біоцидних препаратів. У продажу є хлорактивні препарати, кисневмісні сполуки і дезінфікуючі засоби на основі поверхневоактивних сполук. Препарат «Бровадез-плюс» є дезінфектантом, на основі четвертинних амонійних сполук та кислот. Його виробляє фірма «Бровафарма». Препарат використовують для дезінфекції, деконтамінації та дезінвазії тваринницьких об'єктів [1, 6].

На жаль, не всі антимікробні препарати мають показники, що відповідають наведеним у супровідній документації та інструкціях щодо їх застосування. Використання препаратів, які не мають інструкцій до застосування, може призвести не тільки до неякісної дезінфекції, але й стати загрозою для навколишнього середовища та здоров'я людини [7]. Тому пошук нових дієвих засобів дезінфекції залишається актуальним.

Зразки штукатурки виготовляли у вигляді кубів розмірами $7,07 \times 7,07 \times 7,07$ см³. Для досліджень використовували металомісткі дезінфектанти у різних концентраціях і поєднаннях. Препарат «Бровадез-плюс» містить до 100% : диметилдіалкіламонію хлорид – 10%; дидецилдиметиламонію хлорид – 5%; етилендіамін-тетраоцтову кислоту (ЕДТОК) – 7%. Дезінфектант не має токсичних подразнюючих властивостей, не виділяє у навколишнє середовище токсичних речовин і не впливає при безпосередньому контактуванні на організм людини.

Також у досліді застосовували діоксид титану пігментний марок SumTITAN R-206 ТУ У 24.1-05766356-054:2005. Для досліджень використовували два види титану: титан анатаз та нанотитан. Сталосан (stalosан ® F) дозволяє знизити ризик зараження і інфекційними та інвазійними захворюваннями, широко використовується у лакофарбовій, паперовій, будівельній та інших галузях промисловості. Алкілтриметиламоній-хлорид – пластифікатор, який відноситься до групи поверхневоактивних речовин, які здатні утворювати плівку на поверхні матеріалів. Його використовували в якості носія для нанорозмірних часточок дезінфектантів [8].

Лабораторні дослідження проводили у лабораторії кафедри терапії, фармакології та клінічної діагностики з підтвердженням результатів у хіміко-токсикологічному відділі Сумської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Мета та завдання досліджень. Метою наших

досліджень було виявлення найбільш дієвого протигрибкового препарату. Завдання дослідження: 1 – виготовлення зразків будівельних матеріалів із дезінфікуючими добавками; 2 – проведення мікологічних досліджень матеріалів (розчин штукатурки) після впливу на них дезінфектантів та гною.

Матеріали і методи досліджень. Загалом було виготовлено 16 зразків. Після 28-денного терміну затвердіння при кімнатній температурі (+20° С) дослідні зразки виймали з форми. Зразки подрібнювали і досліджували їх антисептичну активність відносно мікроскопічних грибів. Потім вивчали властивості зразків будівельних матеріалів після впливу на них агресивного середовища. Експозиція зразків у дезрозчинах протягом однієї доби відповідає одному виробничому циклу. Тобто, якщо свині в середньому знаходяться в одному приміщенні 8 місяців до досягнення ними забойної ваги, то цей період можна вважати одним виробничим циклом.

Проводили дослід, в якому зразки бетонів піддавали впливу гноївки та дезінфікуючого розчину (хлорне вапно з 3 % активного хлору). Зразки занурювалися в ємність із гноївкою (рН 6-8). Гноївка замінювалась свіжою кожні сім діб. Через два місяці зразки виймалися з гноївки, занурювалися на одну добу у воду, а потім на дві години у дезрозчин. Після цього зразки промивали й висувували протягом двох діб. У зразках досліджували бактерицидну активність і знову занурювали у гноївку. Всього було проведено шість таких циклів. Потім для проведення досліджень їх подрібнювали. Дослідження проводилися 10 днів. Після приготування останнього розведення проводили посів у три чашки Петрі на середовище Чапека по 1 см³. Експозиція зразків у термостаті тривала 10 діб при температурі 22°С.

Результати власних досліджень. Ріст і спороносіння грибів має бути помітне на третю добу експозиції у термостаті. При проведенні даного досліджу

перші ознаки росту грибів з'явилися лише на п'яту добу, окрім контрольних проб, де ріст з'явився на четверту добу. Це свідчить про те, що бактерицидні властивості проявили всі препарати. Колонії грибів у дослідних зразках були дрібніші, порівняно з контрольними. Ідентифікацію грибів проводили на 7-10 добу.

Добавки до штукатурки у таблиці 1 відповідно до номеру зразка: № 1 – 100 мл водопровідної води, двоокису титану для білил – 2 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 2 – 100 мл водопровідної води, двоокису титану для білил – 1 г, сілікогелю – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 3 – 100 мл водопровідної води, двоокису титану для білил – 0,5 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 1 г, надоцтової кислоти – 1 мл; № 4 – 100 мл водопровідної води, нанотитану – 2 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 5 – 100 мл водопровідної води, нанотитану – 1 г, сілікогелю – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 6 – 100 мл водопровідної води; нанотитану – 0,5 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 1 г, надоцтової кислоти – 1 мл; № 7 – 100 мл водопровідної води; stalosan ® F – 2 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 8 – 100 мл водопровідної води, stalosan ® F – 1 г, сілікогелю – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 9 – 100 мл водопровідної води; stalosan ® F – 0,5 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 1 г, надоцтової кислоти – 1 мл; № 10 – 100 мл водопровідної води, титану анатазу – 2 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 11 – 100 мл водопровідної води; титану анатазу – 1 г, сілікогелю – 2 г, надоцтової кислоти – 2 мл; № 12 – 100 мл водопровідної води, титану анатазу – 0,5 г, алкілтриметиламонію-хлориду – 1 г, надоцтової кислоти – 1 мл; № 13 – 1 % Бровадез-плюс – 2 г; № 14 – 1,5 % Бровадез-плюс – 2 г; № 15 – 2 % Бровадез-плюс – 2 г; № 16 – контроль без добавок.

Таблиця 1

Визначення ефективності бактерицидних добавок у будівельних матеріалах (M±m, n=6)

№ зразка	Кількість колоній грибів (шт.)				
	Penicillium	Aspergi-llus	Clado-sporium	Fusarium	Середня кількість колоній
1	5,14±0,52	7,32±1,12	50,20±2,23	0,25±1,34	15,72±1,28
	34,44±1,36	26,73±1,97	57,38±1,46	1,39±0,56	29,98±1,58
2	4,12±0,98	9,25±1,24	65,03±2,56	3,36±0,43	20,44±1,30
	46,21±1,47	30,52±0,39	72,35±2,40	4,51±0,27	38,33±1,13
3	6,97±0,16	15,06±1,56	85,39±2,32	3,28±0,71	27,67±1,18
	63,15±2,18	52,91±1,73	98,83±2,49	9,12±0,57	56,00±1,74
4	5,91±0,21	12,37±1,38	100,28±1,22	0,36±0,26	29,73±0,51
	28,39±0,76	37,91±1,19	242,37±2,96	2,06±0,75	77,68±1,41
5	6,54±0,23	12,42±0,52	112,61±1,13	2,49±1,28	33,51±0,79
	39,41±1,78	40,18±0,96	361,32±1,62	6,31±0,51	111,80±1,21
6	8,26±0,22	15,44±0,38	150,71±0,24	3,78±1,12	44,54±0,49
	82,36±2,35	59,63±1,52	486,24±1,29	10,29±0,73	159,63±1,47
7	6,38±0,31	4,52±0,16	47,21±0,22	0,61±0,24	14,68±0,48
	25,32±0,57	19,92±0,81	60,50±1,72	1,77±0,61	26,87±0,92
8	4,59±0,78	6,12±0,29	66,27±1,21	1,35±0,32	19,58±0,65
	30,81±0,93	28,27±0,18	78,24±0,35	2,29±0,51	34,90±0,50
9	10,63±1,98	8,20±0,58	100,43±1,26	2,73±0,53	30,50±1,09
	38,54±0,96	31,64±0,71	150,00±1,37	4,03±0,70	56,05±0,93
10	2,36±0,58	3,12±0,76	36,54±1,86	0,36±0,71	10,59±0,98
	19,47±0,46	12,15±0,31	46,21±1,34	1,22±0,37	19,76±0,62
11	4,47±0,67	8,32±0,36	42,13±1,35	0,98±0,50	13,97±0,72
	23,21±0,25	20,81±0,37	56,38±1,46	2,36±0,62	25,69±0,67

12	$6,39 \pm 0,34$ $28,36 \pm 0,58$	$10,75 \pm 0,62$ $23,42 \pm 1,14$	$73,15 \pm 1,64$ $82,91 \pm 2,20$	$2,18 \pm 0,29$ $3,25 \pm 0,63$	$23,11 \pm 0,72$ $34,48 \pm 1,13$
13	$2,12 \pm 1,67^*$ $4,53 \pm 0,29^*$	$1,24 \pm 0,34^*$ $3,45 \pm 0,72^*$	$0,24 \pm 0,12^{**}$ $0,41 \pm 0,37^{**}$	$0,14 \pm 0,22^{**}$ $0,48 \pm 0,23^{**}$	$0,94 \pm 0,58^{**}$ $2,80 \pm 0,40^{**}$
14	$2,31 \pm 1,83^*$ $6,93 \pm 1,34^*$	$4,46 \pm 0,54^*$ $7,84 \pm 1,63^*$	$0,35 \pm 0,56^*$ $2,16 \pm 0,28^*$	$0,24 \pm 0,12^*$ $1,43 \pm 0,51^*$	$1,84 \pm 2,26^*$ $4,59 \pm 0,94^*$
15	$5,43 \pm 2,79^*$ $9,14 \pm 2,45^*$	$2,78 \pm 0,65^*$ $5,73 \pm 1,32^*$	$0,28 \pm 0,15^*$ $3,10 \pm 0,45^*$	$0,35 \pm 0,26^*$ $2,49 \pm 0,33^*$	$2,21 \pm 1,03^*$ $5,12 \pm 1,14^*$
16	$24,09 \pm 1,23$ $101,12 \pm 4,56$	$17,34 \pm 0,15$ $98,11 \pm 4,38$	$150,47 \pm 2,24$ $380,14 \pm 5,67$	$3,59 \pm 0,35$ $36,75 \pm 3,17$	$48,87 \pm 0,99$ $154,03 \pm 4,45$

Примітка. В чисельнику зона затримки росту зразків до занурювання у агресивне середовище, у знаменнику – після проведення досліді.
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, порівняно з контрольними зразками (без бактерицидних добавок).



Рис. 1. Сплошний ріст мікроміцетів у контролі.



Рис. 2. Поодинокі колонії міксоміцетів у зразках із Бровадез-плюс 2 % концентрації.

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок, що у першому досліді дезінфікуючі металомісткі добавки проявляють свої протимікробні властивості у будівельних матеріалах. Тобто, всі види представлених бетонів, бактерицидні і контрольні, одразу після виготовлення і затвердіння мають протигрибкові властивості, особливо штукатурка з концентрацією дезінфектантів 2 г. Таким чином, середня кількість колоній грибів у чашках Петрі із зразками Бровадез-плюс склала $0,94 \pm 0,58^{**}$ ($P < 0,01$), титану анатазу – $10,59 \pm 0,98$, сталосану (stalosan ® F) – $14,68 \pm 0,48$, двоокису титану для білил – $15,72 \pm 1,28$, нанотитану – $29,73 \pm 0,51$ і контролю – $48,84 \pm 0,99$ штук.

Після контакту зразків з гноянкою середня кількість колоній грибів у чашках Петрі із зразками Бровадез-плюс (Бровафарма) $2,80 \pm 0,40^{**}$ ($P < 0,01$), титану анатазу – $19,76 \pm 0,62$, сталосану (stalosan ® F) – $26,87 \pm 0,92$ (2 %), двоокису титану для білил – $29,98 \pm 1,58$, нанотитану – $77,68 \pm 1,41$ і контролю – $154,03 \pm 4,45$ штук. В результаті проведених досліджень нами з'ясовано, що найкращу протигрибкову активність пролонгованої дії має 2 % Бровадез-плюс (Бровафарма).

Висновки. 1. Всі протимікробні добавки, які були досліджені, проявили антисептичні властивості відносно мікроскопічних грибів.

2. Найбільш ефективним препаратом для знищення мікрофлори у будівельних матеріалах є Бровадез-плюс (Бровафарма).

Перспективи подальших досліджень: металомісткі дезінфікуючі добавки проявляють свої протимікробні властивості у будівельних матеріалах. Стіни оштукатурені з додаванням дезінфікуючих добавок зменшують ризик захворювання тварин на мікотоксикози і сприяють збереженню поголів'я свиней.

Список використаної літератури:

1. Кліменко С. С. Умовно-патогенні бактерії в етіології шлунково-кишкових захворювань поросят. *Науковий вісник ЛНУ ветмед. та біотехн. ім. С. З. Гжицького*. Львів. 2008, Т. 10. № 2 (37). Ч. 1, С. 113-116.
2. Наймытенко Е. П., Бакшеев П. Д., Шоходько А. А. Система ветеринарно-санитарных мероприятий на свиноводческих комплексах. К.: Урожай, 1976. 168 с.
3. Голово А., Ушкалов В. Епізоотологічний моніторинг. Ешерихіоз (колібактеріоз) тварин. *Ветеринарна медицина України*. 2004, № 2. С. 6-9.
4. Прискока В. А. Смешанные инфекции у свиней. *Сучасна ветеринарна медицина*. 2005. № 5. С. 13-16.
5. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [текст]: довідник / В.В. Влізла, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич [та ін.]; За ред. В.В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012, 764 с.
6. Микробиологические и вирусологические методы исследований в ветеринарной медицине: справочное пособие / А. Н. Голово, В. А. Ушкалов, В.Г. Скрыпник [и др.]; ред. А. Н. Голово. Харьков: НТМТ, 2007, 512 с.
7. Силиверстов В. В. Дудницкий И. А., Попов Н. И. Дезинфекция в системе ветеринарно-санитарных мероприятий. *Ветеринария*. 1999. № 2. С. 3-8.
8. Byrne J. A., Davidson A., Dunlop P. S. M., Eggins B. R. Water treatment using nano-crystalline TiO₂ electrodes. *J Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. 2002. V. 148. pp. 365-374.

References:

1. Klimenko S.C. (2008), "Conditional-pathogenic bacteria in the etiology of gastro-intestinal diseases of pigs"[Umovno-patohenni bakterii v etiolohii shlunkovo-kyshkovykh zakhvoriuvan porosiat], *Scientific herald of LNU vikemed. and biotechnology* S. Z. Gzhytsky, Lviv, T.10, No. 2 (37), Ch.1, pp. 113-116. (in Ukrainian)
2. Naimitenko E. P., Baksheev P. D. and Shokhodko A. A. (1976), *The system of veterinary and sanitary measures at pig breeding complexes*[Systema veterynarno-sanytarnykh meropriyatiy na svynovodcheskykh kompleksakh], K., Harvest, 168 p. (in Russian)
3. Golovko A. and Ushkalov V. (2004), "Epidemiological monitoring. Escherichia colitis (colibacteriosis) of animals" [Epidyotolohichnyi monitorynh.Esherykhiroz (kolibakterioz) tvarynh], *Veterinary Medicine of Ukraine*, No. 2, pp. 6-9. (in Ukrainian)
4. Priskoka V. A. (2005), "Mixed infections in pigs" [Smeshannyye ynfektsyy u svynei], *Modern veterinary medicine*, № 5, pp. 13-16. (in Ukrainian)
5. Frowned V. V., Fedoruk R. S., Ratic I. B. and others (2012), *Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine* [Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynyystvi ta veterynarii medytsyni], Lviv, SPOLOM, 764 p. (in Ukrainian)
6. Golovko A. N., Ushkalov V. A., Skrypnik V. G. and others (2007), *Microbiological and virological methods of research in veterinary medicine* [Mykrobyolohycheskye y vyirusolohycheskye metody yssledovanyi v veterynarnoi medytsyne: reference manual], Kharkiv, NTMT, 512 p. (in Ukrainian)
7. Siliverstov V. V., Dudnitsky I. A. and Popov N. I. (1999), "Disinfection in the system of veterinary and sanitary measures" [Dezynfektsiya v systeme veterynarno-sanytarnykh meropriyatiy], *Veterinary Medicine*, № 2, pp. 3-8. (in Ukrainian)
8. Byrne J. A., Davidson A., Dunlop P. S. M., Eggins B. R. "Water treatment using nano-crystalline TiO₂ electrodes", *J Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. 2002. V. 148. pp. 365-374.

Хобот Н. С. Микологические исследования строительных материалов с бактерицидными добавками после влияния на них агрессивной среды.

В статье представлены для изучения и применения дезинфицирующие средства пролонгированного действия: «Бровадез-плюс» (Бровафарма), двуокись титана для белил, сталосан, нанотитана, титан анатаз, в свиноводческих предприятиях. Проводили опыт, в котором образцы бетона подвергали воздействию навоза и дезинфицирующего раствора (хлорная известь с 3 % активного хлора). Образцы погружались в емкость с навозом (рН 6-8). Проведенные микологические исследования полученных строительных образцов и дана их сравнительная оценка. Асептические свойства строительных материалов проявляются до и после воздействия на них агрессивной среды. Было обнаружено, что в образцах с добавлением дезинфектанта 2 % «Бровадез-плюс» 2 г количество колоний грибов было наименьшим 2,80±0,40** (p<0,01) штук.

Ключевые слова: дезинфектант, строительные материалы, свиноводство, микроорганизмы.

Hobot N. S. Mycological research of building materials with bactericidal additives after the influence of aggressive environment on them.

The article presents for studying and application of disinfectants with prolonged action: "Brovades-plus" (Brovafarma), titanium dioxide for bleaching, permanent cement, nanotitan, titanium anatase, in pig-breeding enterprises. An experiment was carried out in which samples of concrete were exposed to the nest and disinfectant solution (bleached lime with 3 % active chlorine). The samples were immersed in a reservoir with a well-being (pH 6-8). Mycological researches of the received building designs have been carried out and their comparative estimation is given. Aseptic properties of building materials appear before and after the impact on them of aggressive environment. It was found that in samples with the addition of disinfectant 2 % Brovades plus 2 g the number of colonies of fungi was the lowest 2.80±0.40** (p<0.01) pieces.

Keywords: disinfectant, building materials, pig barley, microorganisms.