

УДК 504.054 : 504.064.2.001.18 : 614.484

БІОТЕСТУВАННЯ ЗАБРУДНЕНИХ МИЙНО-ДЕЗИНФІКУЮЧИМИ ЗАСОБАМИ ДЛЯ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ҐРУНТІВ

Є.М. Кривохижа

кандидат ветеринарних наук
докторант

Інституту агроекології і природокористування НААН

Висвітлено результати біотестування ґрунтів, які забруднені мийно-дезинфікуючими засобами для доїльно-молочного обладнання, із використанням кукурудзи. Встановлено, що за вмісту в ґрунтах 1000 мг/кг засобів Eco chlor, Basix і Ді-хлор відбувається зменшення маси, довжини стебла та довжини найдовшого кореня, у середньому, на 42,4%.

Ключові слова: мийно-дезинфікуючий засіб, санітарна обробка, біотестування ґрунтів, доїльно-молочне обладнання.

Санітарний стан доїльно-молочного обладнання можна вважати критичною точкою в процесі доїння. Неналежне проведення миття та дезинфекції доїльно-молочного обладнання сприяє мікробному забрудненню молока. Залишки молока на внутрішній поверхні доїльно-молочного обладнання є сприятливим середовищем для росту і розвитку мікроорганізмів [1–3].

Для санітарної обробки доїльно-молочного обладнання використовують розчини лужних та кислотних мийно-дезинфікуючих засобів. Лужні засоби під час миття омилюють жири, гідролізують білки та одночасно проявляють дезинфікуючу дію. Кислотні засоби в молочних господарствах використовують для профілактики утворення молочного каменю на внутрішніх поверхнях доїльно-молочного обладнання, а також для його видалення [4, 5]. Переважна більшість лужних мийно-дезинфікуючих засобів містять сполуки активного хлору та поверхнево-активні речовини (ПАР) [6]. Попадання відпрацьованих викидів цих речовин у навколишнє природне середовище (НПС) може становити небезпеку для нього.

У країнах Європейського Союзу впроваджено багато змін щодо обмеження шкідливого впливу побутових хімічних продуктів, зокрема, заборонено реалізувати на ринку засоби, які містять поверхнево-активні речовини, біорозпад яких нижчий ніж 80% [7]. Однак проблему безпечності цих речовин повністю не розв'язано. Не проведено аналіз відповідності вмісту діючих речовин при застосуванні мийних, дезинфікуючих та мийно-дезинфікуючих засобів у молочному скотарстві. Не визначено рівень їх фітотоксичності за потрапляння у ґрунти.

Питаннями оцінки екотоксичності мийних і дезинфікуючих засобів присвячено досліджен-

ня таких вчених: С. Boillot [8], N. Feisthauer [9], E. Kolber [10], E. Emmanuel [11], A. Azizullah [12], H. Lal [13] та ін. Однак у науковій літературі не існує даних фітотоксичності ґрунтів, забруднених мийно-дезинфікуючими засобами для доїльно-молочного обладнання.

Метою статті є проведення біотестування ґрунтів, забруднених мийно-дезинфікуючими засобами для доїльно-молочного обладнання, із використанням кукурудзи в лабораторних умовах.

Визначення стану ґрунтів, забруднених мийно-дезинфікуючими засобами для доїльно-молочного обладнання проводили згідно з ДСТУ ISO 11269-1:2004 [14]. Для вирощування кукурудзи (сорт Амарок) використовували циліндричні горщики діаметром близько 8 см і висотою 11 см. Для вирощування використовували контрольний і досліджуваний ґрунт, подібні між собою за структурою і складом.

У досліджуваній ґрунт вносили мийно-дезинфікуючі засоби у кількості 1; 10; 100; 1000 мг/кг, розчинені у невеликій кількості води та ретельно перемішували.

Зерна кукурудзи пророщували 48 год при температурі 20°C і висаджували їх по 6 насінин у ґрунт на глибину 10 мм. Вирощували при температурі 20±2°C, освітленості 25000 лн/м² упродовж 14 год, вологості повітря 60±5% та вологості ґрунту 70±5% упродовж 5 діб.

Для досліджень використовували дезинфікуючі засоби, які застосовують на вітчизняних молочно-товарних фермах, зокрема зарубіжного виробництва: Basix (діючі речовини — луг — 10,0% та гіпохлорит натрію — 3,3%), Eco chlor (луг — 10,0% та гіпохлорит натрію — 10,0%) і вітчизняного — Ді-хлор (натрієва сіль дихлор-ізоціанурової кислоти — 84,0%). Результати дослідження впливу ґрунтів, заб-

Таблиця 1

Середні показники маси та довжини стебла кукурудзи, $M \pm m$, $n = 9$

Назва засобу	Морфометричні показники	Вміст мийних та дезінфікуючих засобів у ґрунті, мг/кг				
		1,0	10,0	100,0	1000,0	Контроль
Есо chlor	Маса стебла, г	0,84±0,09	0,79±0,08	0,72±0,07	0,69±0,06***	1,02±0,09
	Довжина стебла, см	4,6±0,5	4,4±0,5	4,1±0,4	3,8±0,3**	5,7±0,6
Basix	Маса стебла, г	0,96±0,11	0,81±0,08	0,89±0,09	0,78±0,07***	1,15±0,16
	Довжина стебла, см	5,4±0,6	4,5±0,5	5,1±0,5	4,2±0,4**	6,3±0,7
Ді-хлор	Маса стебла, г	0,81±0,07	1,05±0,12	0,92±0,09	0,61±0,05***	1,17±0,18
	Довжина стебла, см	4,2±0,4	4,9±0,5	4,3±0,4	2,5±0,2***	5,4±0,6

Примітка: ** — $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ — вірогідність змін щодо контролю.

руднених цими засобами на масу та довжину стебла кукурудзи наведено у табл. 1.

За забруднення ґрунтів у кількості 1,0, 10,0 та 100,0 мг/кг досліджуваними мийно-дезінфікуючими засобами відбувалося поступове зменшення маси стебла, в середньому на 21,6% та його довжини — на 20,7% порівняно з контролем. За вмісту в ґрунті 1000,0 мг/кг засобів Есо chlor і Basix було зафіксовано зниження маси та довжини стебла кукурудзи у середньому на 32,3 і 33,3% відповідно. Найбільше зниження маси стебла (на 47,9%) та його довжини (на 53,7%) відзначено за вмісту в ґрунті 1000,0 мг/кг засобу Ді-хлор.

Визначено вплив ґрунтів, які містять мийно-дезінфікуючі засоби для санітарної обробки доїльно-молочного обладнання на затримку росту кореня кукурудзи (рис. 1).

Після 5-денного вирощування насіння кукурудзи, у ґрунтах з умістом 1,0, 10,0 та

100,0 мг/кг досліджуваних засобів довжина найдовших коренів була здебільшого вище від контролю. Це свідчить, що вказані концентрації проявляють стимулюючий вплив на ріст кореневої системи та не спричиняють фітотоксичної дії. За забруднення ґрунту в кількості 1000 мг/кг засобами Есо chlor і Basix відповідно цей морфометричний показник знижувався на 12,8 та 24,4% відповідно. Найбільш токсичним виявився ґрунт з максимальним умістом засобу Ді-хлор. Так, довжина найдовшого кореня кукурудзи зменшувалася на 75,6% порівняно з контролем.

Після проведення санітарної обробки доїльно-молочного обладнання відпрацьовані розчини мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів внутрішніми каналізаційними спорудами тваринницьких ферм надходять у сечозбірники, які є місцем накопичення забруднювальних речовин. За наповнення їх

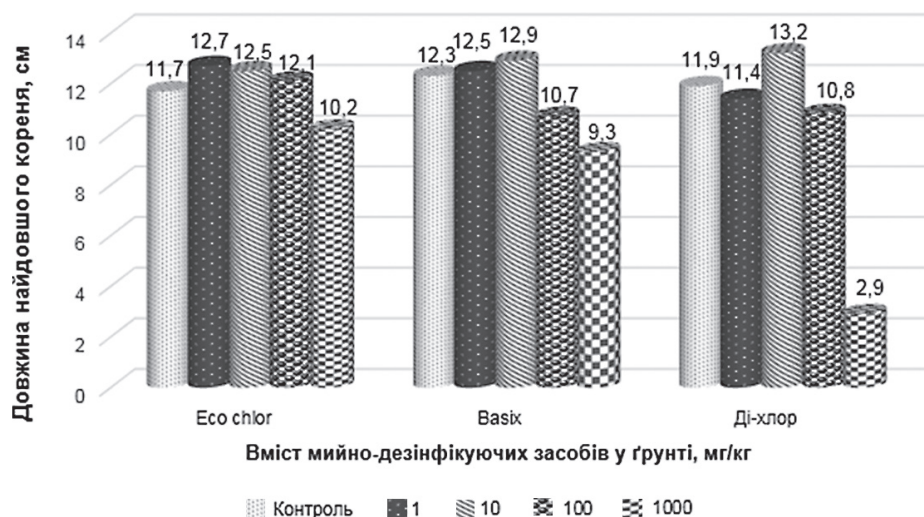


Рис. 1. Середні показники довжини найдовшого кореня кукурудзи, см

сечею та відпрацьованими розчинами мийно-дезінфікуючих засобів може відбуватися реакція, що негативно впливає на фітоценози за потрапляння цих стоків із зливними і талими водами на поля, зокрема спричинятиме ерозію ґрунтів.

Отже, відпрацьовані мийно-дезінфікуючі засоби для доїльно-молочного обладнання тваринницьких ферм, які містять ПАР та хлориди, за тривалого надходження у ґрунти можуть негативно впливати на стан фітоценозів.

ВИСНОВКИ

Біотестування ґрунтів, забруднених мийно-дезінфікуючими засобами, із використанням кукурудзи дає змогу визначити їх фітотоксичність. За забруднення ґрунтів досліджуваними засобами Eco chlor і Basix у кількості 1000 мг/кг відбувається зменшення маси, довжини стебла та довжини найдовшого кореня, у середньому на 25,7%. За вмісту у ґрунті 1000 мг/кг засобу Ді-хлор морфометричні показники знижуються на 59,1%.

За потрапляння відпрацьованих засобів для доїльно-молочного обладнання у ґрунти в кількості ≥ 1000 мг/кг відбувається негативний вплив на фітоценози. Подальше виявлення та контроль екологічно небезпечних мийних і дезінфікувальних засобів для доїльно-молочного обладнання тваринницьких ферм сприятиме зниженню негативного впливу на фітоценози.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Predominant microflora od downgraded Danish bulk tank milk / C. Holm, L. Jepsen, M. Larsen, L. Jespersen // *Journal of Dairy Science*. — 2004. — Vol. 87, Issue 5. — P. 1151–1157.
2. Авзалова А.Ф. Санитарно-бактериологическая оценка доильных аппаратов / А.Ф. Авзалова // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. — 2012. — Т. 211. — С. 7–11.
3. Дегтерев Г.П. Многоуровневая система обеспечения безопасности и качества молока и молочных продуктов / Г.П. Дегтерев // *Молочная промышленность*. — 2009. — № 11. — С. 9–12.
4. Gilbert P.H. The use of detergents and sanitizers in dairy farm sanitation — an updated perspective / P.H. Gilbert // *Journal of the South African Veterinary Association*. — 1982. — Vol. 53, № 2. — P. 103–106.
5. Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines / D.J. Reinemann, G. Wolters, P. Billon, et al. // *Bulletin-International Dairy Federation*. — 2003. — № 381. — P. 4–19.
6. Zhukorskyi O.M. Ecological risks of using chemical sanitizing agents for milking machines and milk containers / O.M. Zhukorskyi, Ye.M. Kryvokhyzha // *Agricultural science and practice*. — 2016. — Vol. 3, № 3. — P. 12–16.
7. Regulation (EC) No 648/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on detergents // *Official Journal of the European Union*. — 2004; L 104/1-L 104/35.
8. Boillot C. Joint-action ecotoxicity of binary mixtures of glutaraldehyde and surfactants used in hospitals: Use of the Toxicity Index model and isoblogram representation / C. Boillot, Y. Perroddin // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 2008. — Vol. 71, Issue 1. — P. 252–259.
9. A review of the toxicity of detergents and its formulation components on aquatic organisms / N. Feisthauer, P. Sibley, S. Burke, N. Kaushik // *International Journal of Ecology and Environmental Science*. — 2004. — Vol. 28. — P. 223–297.
10. Kolber E. Detergents, the Consumer and the Environment / E. Kolber // *Chemistry & Industry*. — 1990. — № 6. — P. 179–181.
11. Toxicological effects of sodium hypochlorite disinfections on aquatic organisms and its contribution to AOX formation in hospital wastewater / E. Emmanuel, J.-M. Blanchard, G. Keck, et al. // *Environment International*. — 2004. — Vol. 30, Issue 7. — P. 891–900.
12. Ecotoxicity evaluation of a liquid detergent using the automatic biotest ECOTOX / A. Azizullah, P. Richter, W. Ullah, et al. // *Ecotoxicology*. — 2013. — Vol. 22, № 6. — P. 1043–1052.
13. Comparative studies on ecotoxicology of synthetic detergents / H. Lal, V. Misra, P.N. Viswanathan, C.R. KrishnaMurti // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 1983. — Vol. 7, Issue 6. — P. 538–545.
14. Якість ґрунту. Визначення дії забрудників на флору ґрунту. — Ч. 1. — Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів (ISO 11269-1:1993, IDT): ДСТУ ISO 11269-1:2004. — [Чинний від 2005-07-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2005. — 14 с. — (Національний стандарт України).