

УДК 504.054:504.064.2.001.18:
614.484

© 2017

О.М. Жуковський,
член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук

Національна
академія аграрних
наук України

Є.М. Кривохижа,
кандидат ветеринарних наук

Інститут
агроєкології
і природокористування
НААН

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ КОНТРОЛЮВАННЯ МИЙНИХ І ДЕЗІНФЕКЦІЙНИХ ЗАСОБІВ У МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

Мета. Проаналізувати вміст діючих речовин у мийних і дезінфекційних засобах та оцінити рівні їх надходження у довкілля після проведення санітарної обробки доїльно-молочного устаткування та цистерн молоковозів.

Методи. Використано розрахунковий метод. **Результати.** За розробленими формулами визначено рівень надходження у навколишнє природне середовище відпрацьованих розчинів окремих мийних і дезінфекційних засобів, які використовують у молочній галузі.

Висновки. За використання у господарствах населення, молочно-товарних фермах з поголів'ям по 10 тис. корів, а також на молокопереробних підприємствах для обробки 20 цистерн молоковозів засобів: *Вимол, Origami Голден, Pur Power Lemon, Roko Agro A, Сідмакс, Tesol ME та Жавель-Клейд* у довкілля впродовж року надходить 142,4 т хімічних речовин, що може негативно впливати на екосистеми.

Ключові слова: мийно-дезінфекційні засоби, санітарна обробка, доїльне устаткування, навколишнє природне середовище.

На фермах особливо велике значення має підтримання чистоти та дотримання відповідних санітарних норм і правил щодо доїльно-молочного устаткування [1, 2]. Для санітарної обробки доїльно-молочного устаткування використовують розчини мийних, дезінфекційних і мийно-дезінфекційних засобів, які за хімічними властивостями поділяються на лужні та кислотні [3]. Багато з них містять сполуки активного хлору, поверхнево-активні речовини (ПАР) і фосфати [4]. Потрапляння цих речовин у водойми спричиняє порушення природних біоценозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічні питання, пов'язані із застосуванням мийних і дезінфекційних засобів, висвітлено в дослідженнях багатьох учених [5–10]. Однак у літературі не наведено методу контролю надходження у довкілля відпрацьованих розчинів мийних і дезінфекційних

засобів у молочній галузі способом розрахунків.

Мета досліджень — проведення аналізу вмісту діючих речовин у мийних і дезінфекційних засобах, наявних на ринку України, та оцінка рівнів їх надходження у довкілля з відпрацьованими викидами після проведення санітарної обробки доїльно-молочного устаткування та цистерн молоковозів.

Матеріали та методи досліджень. Визначення рівня надходження у навколишнє природне середовище хімічних діючих речовин відпрацьованих розчинів мийно-дезінфекційних засобів для доїльного устаткування, молочного посуду і охолоджувачів молока у господарствах різної форми власності та цистерн молоковозів на молокопереробних підприємствах вираховували за запропонованими нами формулами:

$$m_{\text{дму}} = a(k \cdot d)e \cdot I \text{ д. од.}, \quad (1)$$

де $m_{\text{дму}}$ — кількість хімічної діючої речовини відпрацьованого мийно-дезінфекційного засобу після обробки доїльно-молочного устаткування на фермах або особистих господарствах населення; a — поголів'я корів, гол.; k — середня кількість мийно-дезінфекційного засобу з розрахунку використання на 1 гол., д. од.; d — уміст окремої діючої речовини мийно-дезінфекційного засобу, %; e — кількість обробок на добу; I — тривалість обробок, діб;

$$k = \frac{f}{g} \text{ д. од.}, \quad (2)$$

де k — як у формулі (1); f — кількість робочого розчину мийно-дезінфекційного засобу для проведення однієї санітарної обробки доїльно-молочного устаткування на фермах або особистих господарствах населення згідно з інструкцією; g — поголів'я корів у корівнику;

$$m_{\text{оцм}} = b \frac{(c \cdot d)}{100} e \cdot I \text{ д. од.}, \quad (3)$$

де $m_{\text{оцм}}$ — кількість хімічної діючої речовини відпрацьованого мийно-дезінфекційного засобу після обробки окремо для охолоджувачів або цистерн молоковозовів; b — кількість охолоджувачів або цистерн молоковозовів, шт.; c — кількість робочого розчину мийно-дезінфекційного засобу для санітарної обробки окремо для одного охолоджувача або цистерни

молоковоза, д. од.; d, e, I — як у формулі (1).

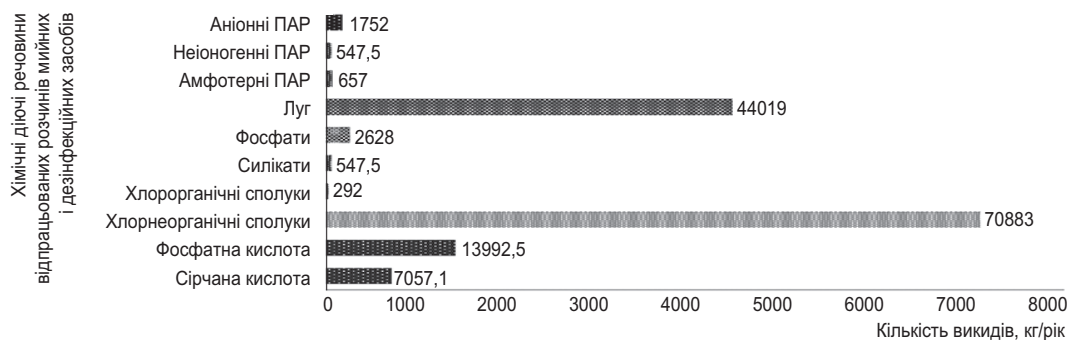
Результати досліджень. Опрацьовано інструкції із застосування наявних на ринку окремих мийних і дезінфекційних засобів, які використовують для санітарної обробки доїльного устаткування, молочного посуду в господарствах різної форми власності та цистерн молоковозовів на молокопереробних підприємствах, проаналізовано кількісний уміст їх діючих речовин (таблиця).

На ринку України імпортованих засобів у 2,5 рази більше, ніж вітчизняних. У мийних засобах, які використовують в особистих селянських господарствах, частка вмісту ПАР становить 66%, фосфатів — 20,4 та метасилікату натрію — 13,6%. У засобах для доїльного устаткування на молочно-товарних фермах частка лугу та хлорнеорганічних сполук — 57,1% та кислот — 42,9%. У засобах для цистерн молоковозовів частка хлорорганічних і хлорнеорганічних сполук становить — 78,5% і лугу — 21,5%.

Визначено рівень надходження у навколишнє природне середовище відпрацьованих розчинів окремих мийних і мийно-дезінфекційних засобів упродовж року після проведення санітарної обробки молочного посуду в особистих господарствах населення та доїльного устаткування на молочно-товарних фермах з кількістю по 10 тис. корів, а також після проведення санітарної обробки 20 цистерн молоковозовів

Уміст діючих речовин мийних і дезінфекційних засобів у молочній галузі

Засіб	Країна-виробник	Кількісний уміст компонентів, %									
		ПАР			Луг	Фосфати	Метасилікат натрію	сполуки		кислота	
		аніонні	неіоногенні	амфотерні				хлорорганічні	хлорнеорганічні	фосфатна	сірчана
<i>Особисті селянські господарства (дійниці та скляні банки)</i>											
Вимол	Україна	—	3,5	—	—	15,0	10,0	—	—	—	—
Origami Голден	»	15,0	5,0	5,0	—	—	—	—	—	—	—
Pur Power Lemon	Польща	15,0	—	5,0	—	—	—	—	—	—	—
<i>Молочно-товарні ферми (доїльне устаткування)</i>											
Roko Agro A	Польща	—	—	—	15,0	—	—	—	25,0	—	—
Сідмакс	Швеція	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	10,0
<i>Молокопереробні підприємства (цистерни молоковозовів)</i>											
Tesol ME	Польща	—	—	—	15,0	—	—	—	9,2	—	—
Жавель-Клейд	Франція	—	—	—	10,0	—	—	82,0	—	—	—



Надходження діючих речовин мийних і дезінфекційних засобів у довкілля після проведення санітарної обробки доїльно-молочного устаткування та цистерн молоковозів

на молокопереробних підприємствах за запропонованими нами формулами (рисунок).

За використання у господарствах населення засобів: Vimol, Origami Голден і Pur Power Lemon, на молочно-товарних фермах: Roko Agro А та Сідмакс, а також на молокопереробних підприємствах для обробки цистерн молоковозів: Tesol ME та Жавель-Клейд найбільше у довкілля надходить хлорнеорганічних сполук, лугів і кислот — відповідно 49,8, 30,9 та 14,8%. Меншою мірою потрапляють ПАР, фосфати, силікати і хлорорганічні сполуки — 2,1; 1,8; 0,4 та 0,2% відповідно. Надходження хімічних діючих речовин цих засобів після їх застосування протягом року в сумарній кількості 142,4 т/рік у навколишнє природне середовище може негативно впливати на екосистеми.

Після санітарної обробки молочного посуду в господарствах населення відпрацьовані розчини мийних засобів переважно виливають безпосередньо у довкілля. На фермах

відпрацьовані розчини мийно-дезінфекційних засобів зливають у локальні каналізаційні споруди, з яких вони потрапляють у сечозбірники. Сечозбірники на тваринницьких фермах за наповнення їх сечею та відпрацьованими розчинами мийно-дезінфекційних засобів можуть негативно впливати на ґрунтові екосистеми внаслідок стікання вмісту зі зливними і талими водами, чому особливо сприяє ерозія ґрунтів [10]. Відпрацьовані розчини мийних і дезінфекційних засобів після санітарної обробки цистерн молоковозів зливають у міські каналізаційні споруди, з яких вони в подальшому потрапляють у навколишнє природне середовище.

Отже, стічні води господарств населення, молочно-товарних ферм і молокопереробних підприємств містять численні забруднювальні речовини, зокрема, фосфати, нітрати, хлориди, сульфати, поверхнево-активні речовини, які можуть негативно впливати на стан екосистем.

Висновки

Розроблені нами формули дають змогу визначити рівень надходження хімічних діючих речовин відпрацьованих мийних і дезінфекційних засобів у навколишнє природне середовище після санітарної обробки доїльно-молочного устаткування у господарствах різної форми власності та цистерн молоковозів на молокопереробних підприємствах. За використання у господарствах населення, молочно-товарних фермах з поголів'ям по 10 тис.

корів, а також на молокопереробних підприємствах для обробки 20 цистерн молоковозів засобів: Vimol, Origami Голден, Pur Power Lemon, Roko Agro А, Сідмакс, Tesol ME і Жавель-Клейд у довкілля впродовж року надходить 142,4 т хімічних речовин, що може негативно впливати на екосистеми. Подальше виявлення та контроль екологічно небезпечних мийних і дезінфекційних засобів у молочній галузі дають змогу знизити негативний вплив на екосистеми.

Бібліографія

1. Fagan E.P. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production/E.P. Fagan, V. Betoli, M.A.F. Barros//Semina : Ciências Agrárias. — 2005. — V. 26, № 1. — P. 83–92.
2. Jones G.M. Cleaning and Sanitizing Milking Equipment/G.M. Jones//Publications (Virginia Cooperative Extension). — 2009. — Series 400–404. — 4 p.
3. 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.
4. Жукорський О.М. Оцінювання рівня надходження відпрацьованих розчинів мийно-дезінфікуючих засобів для доїльного устаткування на фермах у доквілля/О.М. Жукорський, Є.М. Кривохижа//Наук.-техн. бюлетень. — 2016. — № 115. — С. 75–82.
5. Kolber E. Detergents, the Consumer and the Environment/E. Kolber//Chemistry & Industry. — 1990. — № 6. — P. 179–181.
6. *Environmental Aspects of the use of NTA as a Detergent Builder*/R. Perry, P.W.W. Kirk, T. Stephenson, J.N. Lester//Water Research. — 1984. — № 18(3). — P. 255–276.
7. A review of the toxicity of detergents and its formulation components on aquatic organisms/N. Feisthauer, P. Sibley, S. Burke, N. Kaushik//International J. of Ecology and Environmental Science. — 2004. — V. 28. — P. 223–297.
8. Scott M.J. The biodegradation of surfactants in the environment/M.J. Scott, M.N. Jones//Biochimica et Biophysica Acta. — 2000. — № 1508. — P. 235–251.
9. Dettenkofer M. Importance of environmental decontamination — a critical view/M. Dettenkofer, R.C. Spencer//J. of Hospital Infection. — 2007. — V. 65, Supplement 2. — P. 55–57.
10. 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. Perrodin//Ecotoxicology and Environmental Safety. — 2008. — V. 71, Issue 1. — P. 252–259.

Надійшла 17.03.2017.