



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 05.504:06.636

© 2015

О.М. Жукорський,

*доктор сільсько-
господарських наук*

*Національна
академія аграрних
наук України*

О.В. Никифорук

*Інститут
агроекології та
природокористування
НААН*

Н.П. Болтик

*Тернопільська
державна
сільськогосподарська
дослідна станція
Інституту кормів та
сільського господарства
Поділля НААН*

ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД КОРІВ НА ФЕРМАХ ІЗ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА

Мета. Оцінити можливі викиди парникових газів (ПГ) від тваринницьких ферм із виробництва молока різних за чисельністю поголів'я корів, продуктивністю і технологіями утримання.

Методи. Використано математичні методи розрахунку, нормування і контролю за викидами ПГ в атмосферне повітря та вихідні дані досліджуваних господарств. **Результати.** Проведено розрахунки викидів метану і закису азоту від усіх утримуваних корів у досліджуваних господарствах за добу, а також викидів від однієї корови за рік. Викиди всіх ПГ переведено в CO_2 -еквівалент згідно з даними з потенціалів глобального потепління відповідних газів. **Висновки.** Сумарні викиди ПГ значною мірою залежать від чисельності поголів'я та продуктивності молочних корів. Зі збільшенням чисельності поголів'я корів та їх продуктивності зростають викиди метану як від ентеральної ферментації, так і від гною. Викиди закису азоту від гною також залежать від технології утримання корів, зокрема за утримання корів на вигульних майданчиках. У розрахунку на 1 кг молока викиди всіх ПГ знижуються зі зростанням молочної продуктивності корів.

Ключові слова: корови, парникові гази, метан, закис азоту, технології утримання, молочна продуктивність, жива маса.

Конкурентоспроможність галузей АПК, крім забезпечення конкурентоспроможних витрат виробництва, якості та безпеки продукції, має на меті також й екологічну безпеку процесів виробництва.

Основні екологічні проблеми, що виникають від діяльності тваринницьких ферм промислового типу, — це зростання рівня забруднення навколишнього природного середовища внаслідок емісії парникових газів (ПГ) [3, 6, 11]. Промислове виробництво продукції тваринництва є причиною близько 80% викидів

аміаку в атмосферу [11], зростає небезпека забруднення навколишнього середовища внаслідок потрапляння у воду і ґрунт гною та інших відходів [8]. Враховуючи, що виробництво молочних продуктів у 3–4 рази вигідніше, ніж в інших виробничих системах тваринництва, забруднення середовища може мати негативні наслідки для сільських територій [9]. Під час накопичення і зберігання гною [10] втрачається азот переважно у формі амонію та закису азоту, які є особливо активними компонентами парникових газів [7]. Закис азоту — в 296 разів,

а метан у 23 рази інтенсивніше поглинають інфрачервоне випромінювання і створюють парниковий ефект, ніж вуглекислий газ (для відрізка часу 100 років) [4].

Збільшення концентрації метану в атмосфері, емісія якого зумовлена особливостями травлення жуйних, відбувається через використання низькоякісних кормів. У цій ситуації промислове тваринництво, що здебільшого використовує концентровані корми, і породи, найефективніші відносно біоконверсії корму, мають очевидні переваги щодо обсягів виділеного метану на одиницю тваринницької продукції [1].

Екологічні наслідки, які виникають у результаті зміни розміру поголів'я великої рогатої худоби (від позитивних до негативних) значною мірою залежать від регіональних особливостей [7]. Усі технологічні процеси, що відбуваються на фермах під час виробництва тваринницької продукції, супроводжуються розкладанням органічних речовин. Самі тварини також є досить істотним джерелом викидів у навколишнє середовище небезпечних компонентів, які мають властивість створювати так званий парниковий ефект в атмосфері та призводити до підвищення температури в її приземних шарах [5, 6].

Мета досліджень — оцінити можливі викиди ПГ від тваринницьких ферм із виробництва молока різних за чисельністю поголів'я корів, продуктивністю та технологіями утримання.

Методика досліджень. Аналіз та оцінку викидів ПГ проведено з використанням відповідних методик [5] і вихідних даних досліджуваних господарств різних агроекологічних зон Тернопільської області (табл. 1). Для дослідження були вибрані типові за технологіями

утримання для західного Лісостепу господарства, які спеціалізуються на виробництві молока.

Викиди метану розраховано окремо за Керівними принципами МГЕЗК, 2006 [4].

Результати досліджень. Емісію всіх парникових газів обчислено через CO_2 -еквівалент, виходячи із величин потенціалів глобального потепління відповідних газів [4]. Враховуючи всі ці фактори, проведено обчислення викидів метану і закису азоту від утримуваних корів у досліджуваних господарствах за добу, а також викиди від однієї корови за рік.

Згідно з Керівними принципами міжурядової групи експертів зі змін клімату від тваринництва передбачається розрахунок тільки двох парникових газів — метану та геміоксиду нітрогену (закису азоту) [4]. Викиди CO_2 не розраховують, оскільки вважають, що ці викиди перебувають у балансі з поглинутим рослинами CO_2 . Проте цей показник є важливим для розуміння загальної структури емісії газів, що формуються в конкретних виробничих умовах, у даному разі структури емісії від корів кожного господарства. Виходячи з цього розраховано викиди CO_2 безпосередньо від тварин через показник питомих викидів [5].

Одним із головних чинників формування глобальних змін клімату є забруднення атмосферного повітря викидами від великої рогатої худоби як основного джерела викидів метану, який утворюється внаслідок ентєральної ферментації. Викиди від гною (метану та закису азоту) значно менші, що підтверджують проведені розрахунки (табл. 2, 3). Негативним моментом також можна вважати і те, що емісію метану від ентєральної ферментації практично не можна регулювати,

1. Характеристика досліджуваних господарств

Досліджуване господарство	Поголів'я корів	Середня жива маса, кг	Надій молока, кг/гол./рік	Спосіб утримання тварин
ПСП «АФ «Горинь»	664	545±28	6522	Л: стійлово-табірне З: стійлово-прив'язне
ПОП «Іванівське»	480	558±18	7150	Л: стійлово-табірне З: стійлово-прив'язне
ПАП «Дзвін»	230	595±21	5035	Л: стійлове З: стійлове
ПП «АФ «Медобори»	430	563±32	4108	Л: стійлово-пасовищне З: стійлово-прив'язне
ТОВ «Галичина»	168	551±26	4237	Л: стійлово-пасовищне З: безприв'язне
ПП «Прогрес К»	150	545±16	3967	Л: стійлово-пасовищне З: стійлово-прив'язне

Примітка: Л — літо; З — зима.

2. Викиди парникових газів від усього поголів'я корів у досліджуваних господарствах, кг/добу

Парникові гази	Досліджуване господарство					
	ПСП «АФ «Горинь»	ПОП «Іванівське»	ПАП «Дзвін»	ПП «АФ «Медобори»	ТОВ «Галичина»	ПП «Проград К»
CO ₂ — від тварин	596,563	437,790	225,599	399,088	152,599	134,766
NH ₄ — усього:	240,855	187,595	78,138	136,545	52,117	45,983
від ентеральної ферментації	230,342	179,407	74,146	130,585	49,842	43,976
від гною	10,513	8,188	3,992	5,960	2,275	2,007
CO ₂ -еквівалент	5540	4315	1797	3141	1199	1058
N ₂ O — усього:	2,428	1,796	0,602	0,746	0,285	0,252
прямі від гною	1,890	1,399	0,376	0,467	0,178	0,157
непрямі від гною	0,538	0,397	0,226	0,279	0,107	0,095
CO ₂ -еквівалент	719	532	178	221	84	75
CO₂ — усього	6856	5285	2201	3761	1436	1268

на відміну від викидів метану від гноєвих мас (де його, за бажання, можна вловлювати, оскільки гній зберігається в основному в одному місці у великих кількостях, крім того гною, що залишається на пасовищах).

Сумарні викиди ПГ (навіть за врахування всіх чинників, які підвищують або знижують інтенсивність викидів) найбільші в господарствах з більшою кількістю утримуваних корів, як у натурній масі, так і в CO₂-еквіваленті. Тому для характеристики інтенсивності викидів, доцільніше проводити перерахунок на 1 гол. за рік.

За сукупного оцінювання всіх чинників, що впливають на рівень викидів, видно, що в розрахунок на 1 гол. найбільша кількість викидів у ПОП «Іванівське» (тоді як у сумарних викидах ПГ — у ПСП «АФ «Горинь»), оскільки

в ПОП «Іванівське» децю більша середня жива маса корів і найвищий надій молока, що збільшує валову спожиту енергію та викиди метану від ентеральної ферментації.

У ПП «АФ «Медобори», ТОВ «Галичина» та ПП «Проград К» хоч і є додаткові затрати енергії на випасання, проте тут низькі надоді молока (менші затрати енергії на лактацію) та менші викиди закису азоту від гною (30 % якого залишається на пасовищі), що в результаті знижує викиди усіх ПГ в CO₂-еквіваленті на 1 гол. за рік.

Якщо ж критерієм для оцінювання вибрати інтенсивність викидів на одиницю виробленої продукції, то найбільша кількість викидів ПГ на 1 кг молока в ПП «АФ «Медобори» (найнижча продуктивність), а найменша — в ПОП

3. Викиди парникових газів від однієї корови за рік у досліджуваних господарствах, кг/гол./рік

Парникові гази	Досліджуване господарство					
	ПСП «АФ «Горинь»	ПОП «Іванівське»	ПАП «Дзвін»	ПП «АФ «Медобори»	ТОВ «Галичина»	ПП «Проград К»
CO ₂ — від тварин	327,930	332,142	358,016	338,761	331,539	327,931
NH ₄ — усього:	132,398	142,650	124,002	115,904	113,229	111,892
від ентеральної ферментації	126,619	136,424	117,667	110,845	108,287	107,008
від гною	5,779	6,226	6,335	5,059	4,942	4,884
CO ₂ -еквівалент	3045	3281	2852	2665	2604	2574
N ₂ O — усього:	1,335	1,366	0,955	0,675	0,619	0,613
прямі від гною	1,039	1,064	0,597	0,396	0,387	0,383
непрямі від гною	0,296	0,302	0,358	0,279	0,232	0,230
CO ₂ -еквівалент	395	404	283	200	183	181
CO₂ — усього	3768	4017	3493	3204	3119	3083
На 1 кг молока	0,578	0,562	0,694	0,780	0,736	0,777

«Іванівське» (найвища продуктивність).

Отже, високі надії молока потребують додаткових затрат енергії (корму) на лактацію, що призводить до збільшення викидів метану як від ентеральної ферментації, так і від гною, а утримання цих корів у загонах призводить ще й до збільшення викидів закису азоту від гною. Проте на одиницю виробленої продукції (1 кг молока) викиди всіх ПГ значно менші у тих господарствах, де надії молока нижчі.

Аналіз отриманих розрахунків ймовірних викидів ПГ від дійних корів свідчить про те, що величина їх залежить від таких чинників: жива маса корів; надій молока та його жирність; спосіб утримання тварин і зберігання відходів.

За стійлового утримання весь гній зберігають в одному місці в сухому вигляді, від нього

вираховують викиди метану і закису азоту.

Утримання корів у стійлах і на вигульних майданчиках впливає на збільшення частки прямих викидів закису азоту, але зменшення викидів метану і непрямих викидів закису азоту від гною на майданчиках, оскільки на них залишається приблизно 30 % гною.

Стійлово-пасовищне утримання характеризується тим, що викиди метану від гною на пасовищі значно менші, а прямі і непрямі викиди закису азоту взагалі не розраховують, оскільки цей азот вже належатиме до категорії «викиди від пасовищ», де залишається приблизно 30% гною. Проте під час випасання зростає частка метану, який утворюється від кишкової ферментації, оскільки тваринам потрібна ще й енергія на підтримання активності.

Висновки

Сумарні викиди ПГ значною мірою залежать від чисельності поголів'я та продуктивності молочних корів. Зі збільшенням чисельності поголів'я корів та їх продуктивності зростають викиди метану як від ентеральної ферментації, так і від

гною. Викиди закису азоту від гною також залежать від технології утримання корів, зокрема на вигульних майданчиках. У розрахунку на 1 кг молока викиди всіх ПГ знижуються зі зростанням молочної продуктивності корів.

Бібліографія

1. До питання розрахунку викидів парникових газів відходів тваринництва/М.О. Захаренко, В.О. Коваленко, О.С. Яремчук, Ю.В. Пироженко// Біоресурси і природокористування. — 2014. — Т. 6, № 3/4. — С. 63–70.
2. Жукорський О.М. Галузь свинарства — реальна та прогнозована загроза для довкілля/ О.М. Жукорський, О.В. Никифорул//Агроеколог. журн. — 2013. — № 3. — С. 102–106.
3. Жукорський О.М. Екологічне оцінювання впливу на довкілля підприємств з виробництва свинини різних господарсько-технологічних особливостей/ О.М. Жукорський, О.В. Никифорул//Вісн. аграр. науки. — 2014. — № 12. — С. 39–43.
4. МГЭИК 2006. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г. Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов/ Х.С. Игглестон, Л. Буэндиа, К. Мива, Т. Нгара и К. Танабе (ред.). — Опубл.: ИГЕС, Япония. — Т. 4, Гл. 10. — 98 с.
5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. Дополненное и переработанное. — СПб.: НИИ «Атмосфера», 2005. — 295 с.

6. Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Printed October 2013 by the IPCC, Switzerland. — 27 p.: <http://www.climatechange.org>.

7. Malaga-Tobola U. Intensywność organizacji produkcji w ekologicznych i konwencjonalnych gospodarstwach mlecznych/U. Malaga-Tobola, S. Kocira//J. of Agribusiness and Rural Development. — 2013. — 1(27). — P. 153–165 www.jard.edu.pl

8. Runowski H. Ekonomiczne aspekty ekologicznej produkcji mleka/H. Runowski//ROCZNIKI NAUK ROLNICHZ. — SERIA G. — 2009. — T. 96, z. 1. — S. 36–51.

9. Szostak B. Rodzaje zanieczyszczeń gleby na terenie ferm zwierząt gospodarskich/B. Szostak//Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. — 2010. — S. 556; 987–993.

10. Walczak J. Środowiskowe uwarunkowania ekologicznego chowu bydła mlecznego/J. Walczak, A. Szewczyk//Wiadomości Zootechniczne, R. LI (2013), 3. — S. 81–92.

11. Zhukorskyi O. Emissions of air pollutants from area livestock industry in Ukraine/O. Zhukorskyi, L. Moklyachuk, O. Nykiforuk//Agricultural Science and Practice. — 2014. — № 2. — P. 39–45.

Надійшла 22.04.2015.