

ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД СВИНОФЕРМ РІЗНОЇ ПОТУЖНОСТІ

О. В. Никифорук
agroecologynaan@gmail.com

Інститут агроекології та природокористування
Національної академії аграрних наук України
вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна

О. М. Жукорський
o_zhukorskiy@ukr.net

Національна академія аграрних наук України
вул. Васильківська, 37, м. Київ-22, 03022, Україна

Висвітлено вклад галузі свинарства у викиди парникових газів в загальній структурі с.г. тварин в Україні. Встановлено, що по кількості емісії мета свині на другому місці після ВРХ. Розраховано теоретично можливу масу відходів та викидів метану і закису азоту за рік від всього свинопоголів'я двох досліджуваних свиноферм та проаналізовано причини формування їх кількості. Переведено вагові значення виділених парникових газів у CO₂-еквівалент.

Ключові слова: свинарство, відходи, метан, закис азоту, потенціал глобального потепління.

GREENHOUSE GASES EMISSIONS FROM PIG FARMS OF DIFFERENT CAPACITY

O. V. Nykiforuk
agroecologynaan@gmail.com

Institute of Agroecology and Environmental Sciences
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Metrologichna Street, 12, Kyiv, 03143, Ukraine

O. M. Zhukorskiy
o_zhukorskiy@ukr.net

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Vasilkivska Street, 37, Kyiv-22, 03022, Ukraine

Described contribution of pig farming in greenhouse gas emissions in the overall structure of farm animals in Ukraine. Is established that pigs in second place for the number of methane emissions after cattle. Calculated theoretically possible mass of waste and emissions of methane and nitrous oxide per year of the total number of pigs studied two farms and analyzed the reasons for the formation of their number. Translated weight value allocated greenhouse gas emissions in CO₂-equivalent.

Key words: pig breeding, waste, methane, nitrous oxide, global warming potential.

ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ СВИНОФЕРМ РАЗЛИЧНОЙ МОЩНОСТИ

О. В. Никифорук

agroecologynaan@gmail.com

Институт агроэкологии и природопользования
Национальной академии аграрных наук Украины
ул. Метрологическая, 12, г.. Киев, 03143, Украина

О. М.Жукорский

o_zhukorskiy@ukr.net

Национальная академия аграрных наук Украины
ул. Васильковская, 37, г.. Киев-22, 03022, Украина

Отображен вклад отрасли свиноводства в выбросы парниковых газов в общей структуре с/х животных в Украине. Установлено, что по количеству эмиссии метана, свиньи – на втором месте после КРС. Рассчитана теоретически возможная масса отходов и выбросов метана и закиси азота в год от всего свинопоголовья двух исследуемых свиноферм и проанализированы причины формирования их количества. Переведено весовые значения выделенных парниковых газов в CO₂-эквивалент.

Ключевые слова: свиноводство, отходы, метан, закись азота, потенциал глобального потепления.

Починаючи з середини ХХ ст. вчені світу почали звертати значну увагу на процеси зміни клімату на планеті, які проявляються у глобальному потеплінні. Це в подальшому переросло не тільки в наукову, а й у політичну, соціальну і, загалом, глобальну проблему. Серед причин які викликають глобальне потепління є парникові гази

(ПГ), які мають властивість створювати так званий парниковий ефект в атмосфері та сприяти підвищенню температури в її приземних шарах [3, 8, 9].

Одним із джерел емісії ПГ є галузь свинарства. Це відбувається внаслідок забруднення довкілля відходами виробництва, які в середньому складають від однієї голови свині близько 4,4 т/рік [2] і в основному представлені гнойовими масами на різних етапах їх утилізації та переробки [9]. З гною в процесі розкладання органічної речовини як в присутності кисню так і без нього, виділяються гази, які на 95 % представлені: діоксидом вуглецю, метаном, аміаком, сірководнем [7].

Прийнято вважати, що баланс CO_2 , виділеного тваринами в атмосферу в процесі дихання та поглинутого рослинністю в процесі фотосинтезу, рівний нулю. Тому Керівні принципи МГЕЗК не передбачають підрахунок кількості емісії даного газу від с/г тварин [2, 4].

Свинарство в загальній структурі тваринництва України за обсягами викидів ПГ (метану і закису азоту) займає друге місце. На коефіцієнт викидів метану з гною впливає поголів'я тварин у розрізі видів, структурно-вікових груп стада і категорій господарств, а також розподіл гною в системах збирання, зберігання та використання.

Метан утворюється шляхом мікробіологічного розкладання розчинних ліпідів, вуглеводів, органічних кислот, білків та інших органічних сполук. Свині, на відміну від жуйних тварин, характеризуються відносно низьким рівнем викидів метану внаслідок характерної ферментації. Проте емісія метану від систем видалення, зберігання та використання гною свиней досить суттєва і відбувається переважно в анаеробних умовах [4].

Викиди азоту від свиней починаються з моменту його виділення в місцях утримання тварин і продовжуються протягом всього процесу управління відходами. Азот також втрачається через стоки і вимивання в ґрунт з місць сухого зберігання гною, на відгодівельних площадках та пасовищах. Прямі викиди N_2O відбуваються внаслідок послідовних процесів нітрифікації та денітрифікації азоту у відходах свиней, а непрямі викиди – в основному в результаті втрат леткого азоту, у формі NH_3 та NO_x [4]. Вклад свинарства України у викиди аміаку у 2010 році складав 36, 5% усіх викидів від тваринництва або 132,8 тис. т/рік [5].

Мета досліджень – проаналізувати вклад галузі свинарства у емісію ПГ в загальному по Україні та оцінити теоретично можливі викиди ПГ від підприємств з виробництва свинини різної потужності.

Методика досліджень. Аналіз та оцінка вкладу галузі свинарства у викиди ПГ проведено, з використанням національних інформаційних баз даних [6], відповідних методик [4] та вихідних

даних дослідних господарств Інституту свинарства та агропромислового виробництва у Полтавській області. ДП «ДГ «Степне» чисельність середньорічного поголів'я свиней 1096 голів, система видалення і зберігання відходів – суха і рідка ; ДП «ДГ імені Декабристів» чисельність середньорічного поголів'я свиней 2169 голів, система видалення і зберігання відходів – суха.

Результати досліджень. В останні десятиріччя поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні значно скоротилося [10]. Проте, якщо в галузі скотарства цей процес продовжується і далі, то у свинарстві іде нарощування поголів'я і зростання виробництва свинини. У структурі виробництва м'яса свинарство займає друге місце після птахівництва (рис.1).

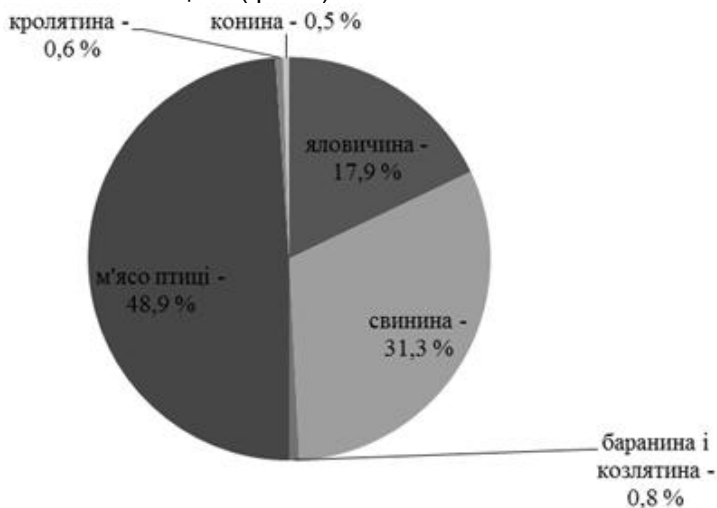


Рис. 1. Структура виробництва м'яса в Україні у 2013 році у забійній масі

Свинарство, після скотарства, виступає одним із найвагоміших джерел викидів в атмосферу метану, що становило у 2011 році 11,3% від загальної кількості викидів від усіх сільськогосподарських тварин [6]. В той же час емісія від гною свиней займала першу позицію з кількістю 43,73 тис. т, що склало більше половини всіх викидів в даній категорії [6].

Аналіз динаміки викидів метану від галузі свинарства в Україні за 2009-2013 роки в порівнянні із 1990 роком (табл. 1) вказує на значне скорочення викидів ПГ в порівнянні із 1990 роком як від свиней так і від всіх груп тварин, що пояснюється значним скороченням поголів'я тварин.

**Таблиця 1. Викиди метану від галузі свинарства в Україні,
тис. т**

Роки	1990	2009	2010	2013
<i>Від кишкової ферментації</i>				
Всі види с.-г. тварин	1658,4	446,2	427,8	363,7
в т.ч. свині	29,5	10,6	11,7	7,9
% до загальної кількості с.-г. тварин	1,78	2,38	2,73	2,17
<i>В результаті видалення, зберігання та використання гною</i>				
Всі види с.-г. тварин	840,8	63,8	71,6	65,87
в т.ч. свині	101,4	32,9	40,5	43,2
% до загальної кількості с.-г. тварин	12,06	51,57	56,56	65,58
<i>Всього</i>				
Всі види с.-г. тварин	2499,2	510,0	499,4	429,57
в т.ч. свині	130,9	43,5	52,2	51,1
% до загальної кількості с.-г. тварин	5,24	8,53	10,45	11,90

У 2013 році викиди метану в Україні на 1 тону виробленого м'яса у живій вазі склали 179,9 кг від усіх видів тварин, а на 1 тону свинини викиди склали 68,3 кг.

Викиди метану від кишкової ферментації свиней в загальній масі тваринництва за 2009-2013 роки суттєво не змінюється і становить 2,38 % - 2,17 % від загальних викидів всіх с/г тварин. В той же час спостерігаємо динаміку збільшення емісії метану від гною свиней протягом 2009-2013 рр. За даний період кількість його викидів зростає з 32,9 тис. т. до 43,2 тис. т., що у відсотковому відношенні до загальних викидів від усіх сільськогосподарських тварин становить з 51,57 % до 65,58 %.

В Україні протягом 2009-2013 рр. спостерігаємо деяке зниження викидів метану від с/г тваринництва з 510,0 тис. т до 429,57 тис. т, проте у свинарстві ситуація абсолютно протилежна, і набирає обертів, збільшуючись у відсотковому відношенні до загальної кількості з 8,53 % до 11,90 %. Можна припустити, що така тенденція буде продовжуватися, оскільки в Україні, для забезпечення продовольчої безпеки, діють програми із нарощення виробництва

продукції свинарства.

Все це дає підстави звернути більшу увагу на необхідність ретельного вивчення та дослідження вкладу галузі свинарства у сумарні викиди парникових газів та у зміну кліматичних процесів.

Окрім метану свинарство є вагомим джерелом надходження в атмосферу закису азоту, який у ваговому еквіваленті дещо поступається метану, проте є більш небезпечним у створенні парникового ефекту. Національний кадастр не дає повної оцінки емісії даного газу за групами тварин, а тільки за системами зберігання відходів, що є ключовим фактором. Можна припустити, що тут ситуація аналогічна з метаном.

Так як головним джерелом утворення ПГ у свинарстві являються органічні відходи тварин, нами розраховано орієнтовну їх кількість [1], які можуть накопичитися протягом року у досліджуваних господарствах Полтавської області – ДП "ДГ "Степне" та ДП "ДГ ім. Декабристів". В даних господарствах утримується різна кількість свиней різних статевовікових груп, для кожної з яких розроблені окремі раціони їх годівлі, що напряму впливає на формування кількості та складу відходів свиней. Способи зберігання гною також відмінні – у твердому та в рідкому вигляді.

Встановлено, що середньодобовий вихід свіжих екскрементів в ДП "ДГ "Степне" становить приблизно 7 тонн, що за рік складе 2555 тонн, а в ДП "ДГ ім. Декабристів" – 17,5 тонн, що за рік становитиме 6388 тонн.

Всі ці, перераховані вище, технологічні процеси, структура стада свиней та норми їх годівлі, а також метеорологічні умови регіону суттєво впливають на склад та кількість шкідливих компонентів, в тому числі і ПГ, які потрапляють в об'єкти навколишнього природного середовища в зоні діяльності ферм.

Розрахунки теоретично можливої кількості емісії ПГ (CH_4 та N_2O) від свиней досліджуваних ферм (табл. 2)

Таблиця 2. Викиди ПГ від свиначства досліджуваних господарств

№ п/п		Одиниці вимірювання	ДП "ДГ "Степне"	ДП "ДГ ім. Декабристів"
1	Викиди CH_4 – всього:	кг/рік	8190,81	4219,59
	- від кишкової ферментації	кг/рік	1096	2169
	- від відходів	кг/рік	7094,81	2050,59
	Коефіцієнт викидів CH_4 від відходів	кг/рік/на 1 гол	6,47	0,95
2	Викиди N_2O – всього:	кг/рік	220,07	428,31
	- прямі від відходів	кг/рік	113,34	230,49
	- непрямі від відходів через вивітрювання NH_3 і NO_x	кг/рік	106,73	197,82
	Коефіцієнт викидів N_2O від відходів	кг/рік/на 1 гол	0,200	0,197
3	Викиди ПГ – всього	кг/рік	8410,88	4647,90
	Коефіцієнт викидів ПГ	кг/рік/на 1 гол	7,67	2,14
4	CO_2 -екв. викидів CH_4	CO_2 -екв.(100 років), т/рік	188	97
5	CO_2 -екв. викидів N_2O	CO_2 -екв. (100років), т/рік	65	127
6	CO_2 -екв. викидів всього	CO_2 -екв. (100років), т/рік	253	224

Бачимо, що в господарстві, де кількість поголів'я свиней менша в два рази у порівнянні з іншим спостерігається більша кількість виділених ПГ приблизно в два рази. Це відбувається за рахунок того, що тут передбачена система зберігання відходів (приблизно 50 %) в ямах-відстійниках в рідкому вигляді, де створюються анаеробні

умови, сприятливі для утворення метану.

Проте, порівнювати вагові значення кількості викинутих ПГ від тварин не зовсім правильно, оскільки CH_4 та N_2O мають досить відмінні так звані потенціали глобального потепління (ПГП). ПГП являє собою показник для оцінки відносного вкладу глобального потепління внаслідок атмосферного викиду 1 кг конкретного парникового газу в порівнянні з викидом 1 кг діоксиду вуглецю [3].

Для цього в третій доповіді робочої групи I Міжурядової групи експертів було викладено значення ПГП в CO_2 -еквіваленті для всіх газів, які сприяють змінам клімату в залежності від тривалості життя даних газів. ПГП розраховується для різноманітних часових горизонтів – 20, 100 та 500 років [3]. Але найчастіше зустрічається використання значення ПГП для часового відрізка в 100 років.

Розрахунками встановлено різницю у ваговій кількості викидів ПГ в господарствах в залежності від кількості поголів'я тварин та системи зберігання відходів (табл. 2). Так кількість виділеного N_2O в порівнянні з CH_4 значно менша. Проте, даний газ має значно вищий ПГП і, відповідно, робить більший вклад в глобальні процеси потепління. Розраховані величини показують, що кількість викидів ПГ в досліджуваних господарствах в CO_2 -еквіваленті становить 253 т/рік у ДП «ДГ «Степне» та 224 т/рік у ДП «ДГ ім.Декабристів»

Висновки. 1. Частка викидів парникових газів від свинарства становить 11,9 % від загальної кількості викидів від усіх сільськогосподарських тварин, а від гною свиней – більше 60 %.

2. На утворення метану, який формує основну масу всіх викидів, переважно впливає система зберігання гною. В господарстві, де приблизно 50 % відходів зберігається в рідкому вигляді коефіцієнт викидів CH_4 (кг/рік/гол.) становить 6,47, а в іншому, де весь гній зберігається в буртах у сухому вигляді – 0,95.

3. Емісія N_2O знаходяться в прямій залежності від кількості поголів'я тварин та, відповідно, кількості утворюваного гною та вмісту в ньому азоту. Коефіцієнти викидів N_2O (кг/рік/гол.) в досліджуваних господарствах майже однакові – 0,200 та 0,197.

4. Значення потенціалу глобального потепління в CO_2 -еквіваленті для всіх парникових газів, які сприяють змінам клімату у ДП «ДГ «Степне» є на 12,9 % вищим ніж у ДП «ДГ ім. Декабристів».

Список використаної літератури

1. ВНТП-АПК-02.05 Відомчі норми технологічного проектування. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) / Міністерство аграрної політики України. – Київ, 2005. – 98 с.
2. Жуковський О. М. Галузь свилярства – реальна та прогнозована загроза для довкілля / О. М. Жуковський, О. В. Никифоров // Агроекологічний журнал. – 2013. - № 3. – с. 102-106.
3. Изменение климата, 2001 г.: Научные аспекты. Резюме для лиц, определяющих политику и Техническое резюме доклада рабочей группы I. Вклад рабочей группы I в Третий доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата – 98 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/scientific-basis/scientific-spm-ts-ru.pdf>
4. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония. – Т.4, Гл.10. – 98 с.
5. Моклячук Л. І. Агроекологічна оцінка викидів сполук активного азоту у секторі сільського господарства України / Л. І. Моклячук, О. М. Жуковський, В. О. Пінчук, О. І. Мінералов, О. П. Кейван, О.А.Марченко // Агроекологічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 36-42.
6. Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2011 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.seia.gov.ua/seia/doccatalog/document?id=634408.
7. Энсмингер М.Е. Корма и питание. Краткое изложение / М.Е. Энсмингер, Дж.Е. Оулдфилд, У.У. Хейнеманн. – Калифорния, США: Издательская компания Энсмингера. Перевод с английского: Под редакцией Г.А. Богданова. – 974 с.
8. 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. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.climatechange2013.org>.
9. Pigs and the environment: how the global pork business is reducing its impact, IMS Pork Committee, June 2012. – 44 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pigprogress.net/Home/General/2012/6/Lessening-environmental-impact-of-the-pig-industry-PP008888W
10. Sen O., Ruban S., Getya A., Nesterow Y. Current state and future outlook for development of the milk and beef sectors in Ukraine. In: Cattle husbandry in Eastern Europe and China. –EAAAP publication No. 135.- Edited by: A. Kuipers, A. Rozstalnyy, G.Keane. Wagenigen, 2014. – 169 – 180 p.