



## THE EFFECT OF STOCKING DENSITY ON EGG PRODUCTION, PRESERVATION AND EFFICIENCY OF USING LAYING HENS IN BATTERY CAGES

Pankova S. M., State Poultry Research Station of NAAS, Ukraine

*The influence of different floor areas in cages on the productivity, safety and economic performance of laying hens was evaluated. The study was carried out on chickens of the Ukrainian breed Birkivska barvysta of the egg production direction, the gene pool of which is preserved in the State Poultry Research Station of NAAS. The total number of birds in the experiment was 568 laying hens. The experiment was carried out using cages with an area of 90 × 90 cm when placing in them 7, 8, 9 and 10 birds, which corresponded to a stocking density of 1157.1, 1012.5, 900 and 810 cm<sup>2</sup> per hen. The experiment lasted 33 weeks, starting at 17 weeks of age. The weight of the birds was determined by individual weighing at the beginning and the end of the experiment. Accounting for egg production, feed costs and mortality was carried out daily, the weight of eggs was determined at the age of 30 weeks by weighing the daily harvest in the context of groups. It has been established that stocking density significantly affects the main zootechnical and economic indicators of keeping laying hens. A decrease in the cage area to 810 cm<sup>2</sup> per hen due to an increase in the number of birds in it led to a significant decrease in egg production, final live weight and safety, as well as to a deterioration in feed conversion ( $P < 0.05$ ). At the same time, the change in stocking density did not have a particular effect on egg weight. The obtained results show that the optimal placement for cages of this type is the placement of 7-8 layers in them at a stocking density of 1000-1150 cm<sup>2</sup> per hen and a feeder length of 11-12.5 cm. Under such conditions, due to higher egg production by 21-27 pieces, safety by 5.5-6.2% and lower feed costs for 10 eggs, by 0.46-0.56 kg from one layer received 53.5-69 UAH additional gains compared to 810 cm<sup>2</sup> per hen with a 9 cm feeder length. Placing birds of 10 heads in a cage, although it allows increasing its number in the poultry house by 43%, as a result of an excessive reduction in the area of feeding and drinking, harms its productive and economic indicators. That is, the increase in space for the birds - is a management tool that can be used to optimize the performance of egg production, preservation and consumption of feed in laying hens.*

*Keywords: laying hens, stocking density, cage battery, egg production, safety.*

УДК 636.2.034:631.95:631.862

DOI 10.32900/2312-8402-2020-124-134-146

## ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ІЗ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ РОЗВЕДЕННІ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ШАРОЛЕ

**Піскун В. І.** д. с.-г. н.; с. н. с.

**Осипенко Т. Л.** к. с.-г. н.

**Сікун М. В.** к. с.-г. н.

Інститут тваринництва НААН

*Слід відзначити, що тваринництво розповсюджено в усіх регіонах України. В статті розглянуто викиди парникових газів при виробництві яловичини від худоби м'ясної породи шароле у зимовий період. На початок 2019 року у ДП ДГ «Гонтарівка» стадо м'ясної породи шароле налічувало 485 голів, в тому числі 150 корів, нетелей – 41 гол., бугаїв-плідників – 2 гол, корів на відгодівлі – 5 голів*



та молодняку різного віку – 287 гол. Тварини різних вікових груп споживали раціони відповідно зі статеві-віковою належністю груп.

Визначення викидів проводили з урахуванням структури стада, спожитих кормів та отриманих даних спожитої валової енергії різними статеві-віковими групами великої рогатої худоби. Спожита енергія визначалася з урахуванням кількості спожитого корму та вмісту в ньому масових часток сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини і безазотистих екстрактивних речовин. На основі валової спожитої енергії тваринами і показників побічної продукції визначили значення викидів метану, прямих і побічних викидів азоту як в абсолютних значеннях, так і в питомих на одну умовну голову і в еквіваленті  $CO_2$  за зимовий період року.

При чисельності стада 485 голів тварини за добу вживають 97416592,72 МДж енергії, яка визначена з урахуванням масових часток сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини і без азотистих екстрактивних речовин. Вихід побічної продукції за добу становить 18774 кг, за весь зимовий період – 1107666 кг.

Встановлено, що при виробництві яловичини від худоби м'ясної породи шароле у зимовий період в Харківському регіоні України викиди парникових газів при підготовці органічних відходів склали 66157,566 кг в еквіваленті  $CO_2$  на одну умовну голову, при цьому викиди по стаду за зимовий період становили: метану – 63887,491  $CO_2$  кг, а прямі і побічні викиди азоту в еквіваленті  $CO_2$  – 34,047 та 2236,028 кг відповідно.

Ключові слова: **викиди, парникові гази, валова енергія, яловичина, м'ясна худоба.**

Серед нагальних проблем в області світової екології на одному з перших місць залишається кліматична. Причиною цього стали парникові гази, які мають пряме відношення до зміни клімату на планеті. В обов'язок кожної країни входить щорічне надання доповідей з обліку і контролю небезпечних викидів.

Сьогодні проблема парникового ефекту особливо актуальна. Вона багато в чому обумовлена розвитком промисловості та виробництва продуктів харчування, а також безвідповідальним відношенням до природних ресурсів. Як не дивно, не лише промислове виробництво стає причиною погіршення екології. Навіть така нешкідлива на перший погляд галузь, як сільське господарство, також є небезпечною. Найбільш руйнівним є тваринництво (а саме продукти життєдіяльності великої худоби), а також використання хімічних добрив [1].

Тваринництво чинить істотний вплив на скорочення біорізноманітності, забруднює світові водні, земельні ресурси, і вносить значний внесок в процеси зміни клімату. Згідно з даними ООН на сільськогосподарські потреби у світі використовується 70 % прісної води [2]. Прямим або непрямим чином, через випас худоби або через виробництво кормів на планеті зайнято за різними даними від 30 % до 40 % [3] вільних від льоду територій. Домашня худоба є одним з основних наземних джерел, що забруднюють поверхню нашої планети залишками органічних речовин, патогенними мікроорганізмами. Також тварини і їх відходи виділяють гази, деякі з них значною мірою сприяють зміні клімату.

Тваринництво є великим виробником таких парникових газів як метан, вуглекислий газ і закис азоту [4, 5].

В цілому, викиди парникових газів, що пов'язані з ланцюжками постачання худоби складають до 7,1 гігатон вуглекислого газу щороку, еквівалентного 14,5 % усіх викидів парникових газів. Головні джерела викидів наступні: виробництво і



обробка корму (45 % від загального), процес травлення коровами (39 %) і розкладання гною (10 %). Решта представлена обробкою і транспортуванням продуктів тваринного походження [6].

Проте слід зазначити, що за оцінками колишнього радника Групи Всесвітнього банку з питань довкілля Роберта Гудланда і фахівця-еколога з Міжнародної фінансової корпорації Джефа Анханга, емісія парникових газів від тваринництва і його побічних продуктів складає 51 % від загальних викидів парникових газів [7].

Виробництво продукції тваринництва в умовах ринку має базуватися на якісно новому технологічному та технічному рівні, який забезпечує раціональне використання основних фондів, зменшення виробничих витрат, кормів, робочого часу, енергоресурсів, отримання високоякісних, екологічно чистих, конкурентоспроможних продуктів і зменшення негативного впливу на довкілля. Спеціалізація і концентрація виробництва продукції тваринництва викликала необхідність використання промислової технології.

Для вирішення проблеми зменшення викидів парникових газів при промислому виробництві продукції тваринництва необхідно обґрунтувати вибір технологій підготовки гною до використання, які б забезпечували скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу [7-9].

**Мета досліджень.** Оцінка викидів парникових газів із побічної продукції при розведенні м'ясної породи шароле в зимовий період року.

**Матеріали та методи досліджень.** Оцінювання викидів парникових газів при розведенні м'ясної породи шароле у зимовий період проводили у ДП ДГ «Гонтарівка» Харківської області Вовчанського району за відповідною методикою [7].

Для цього здійснювали відбір зразків корму від різних статеві-вікових груп, фіксували кількість корму, який споживався та кількість поголів'я. Проводили відбір проб гною з подальшим визначенням азоту, фосфору, калію, вологи, органічної речовини.

На основі даних з визначення масових часток: сирого протеїну, сирого жиру, сирій клітковини та безазотисто екстрактивних речовин в кормах визначали валову спожиту енергію тваринами на комплексі.

В рамках валової спожитої енергії тваринами на комплексі з виробництва скотарства розраховували значення викидів метану як в абсолютних значеннях, так і в питомих на одну голову та в еквіваленті CO<sub>2</sub> за рік.

Значення викидів CH<sub>4</sub> в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначали за рівнянням (1):

$$CH_{4\text{Гн}} = \sum_i^T \frac{(EF_{ijk} \cdot N_i)}{10^6} \quad (1);$$

CH<sub>4Гнi</sub> - викиди CH<sub>4</sub> в результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гігограми (Гг) CH<sub>4</sub>/рік;

EF<sub>ijk</sub> - коефіцієнт викидів для встановленого поголів'я худоби i, країни j, клімату k, кг CH<sub>4</sub>/голова \* рік;

N<sub>i</sub> - кількість голів виду/категорії худоби i в країні j;

i- вид/категорія худоби.



Значення темпів викидів летких твердих речовин визначали за рівнянням (2):

$$VS = \left[ GE \cdot \left( 1 - \frac{DE\%}{100} \right) + (UE \cdot GE) \right] \cdot \left[ \left( \frac{1 - ASN}{18.45} \right) \right]; \quad (2);$$

$VS$  - виділення летучих твердих речовин за добу на основі маси сухої органічної речовини, кг  $VS$  / добу;

$GE$  - валова споживана енергія, МДж/добу;

$DE\%$  - перетравність корму, у відсотках (наприклад, 60 %);

$(UE \cdot GE)$  - енергія, що втрачається з сечею (енергія сечі), виражається у вигляді частини  $GE$ . Для більшості жуйних в загальному випадку можна прийняти, що енергія, яка втрачається з сечею, дорівнює  $0,04 GE$  (зі зменшенням до  $0,02$  для жуйних, і в раціонах яких міститься 85 % і більше зерна).

$ASN$  – вміст золи в гної, розраховане у вигляді частини споживаної сухої речовини корму (наприклад  $0,08$  для великої рогатої худоби).

$18,45$  - коефіцієнт перетворення для  $GE$  раціону в розрахунку на кг сухої речовини (МДж/кг). Ця величина є відносно сталою для широкого діапазону фуражу і кормів на основі зернових, зазвичай споживаних худобою.

Значення коефіцієнтів  $CH_4$  викидів в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначали за рівнянням (3):

$$EF_i = (VS_i \cdot 365) \cdot \left[ B_{oi} \cdot 0,67 \text{ kg} / \text{m}^3 \cdot \sum_{s,k} \frac{MSF_{s,k}}{100} \cdot MS_{isk} \right] \quad (3);$$

$EF_i$  - коефіцієнт річних викидів для заданої категорії  $i$  худоби, кг  $CH_4$ /тварина\* рік;

$VS_i$  - добове виділення летучої твердої речовини для заданої категорії худоби  $i$ , кг с.р./тварина \* рік;

$365$  - основа для розрахунку річного виробництва, добу/рік;

$B_{oi}$  - максимальна метанопродуруюча здатність для гною худоби категорії  $i$ ,  $\text{m}^3$  /кг виділених  $VS_i$ ;

$0,67$  - коефіцієнт перетворення  $\text{m}^3 CH_4$  в кілограми  $CH_4$ ;

$MSF_{s,k}$  - коефіцієнт перетворення метану для кожної системи  $s$  прибирання, зберігання і використання гною по кліматичному регіону  $k$ , %;

$MS_{isk}$  - частка гною від категорії  $i$  худоби, яка обробляється з використанням системи  $s$  прибирання, зберігання і використання гною в кліматичному регіоні  $k$ , не має розмірності.

Значення втрат азоту через випаровування в результаті прибирання, зберігання і використання гною буде визначатися за рівнянням (4):

$$N_{\text{улетучивание-MMS}} = \left[ \sum_s \left[ \sum_i (N_i \cdot Nex_i) \times MS \left( \frac{Fras_{\text{ГазMS}}}{100} \right)_{i,s} \right] \right]; \quad (4)$$



$N_{\text{випаровування-MMS}}$  - кількість азоту, яка втрачається з гною через випаровування  $NH_3$  і  $NO_x$  кг N/рік;

$N_i$  - кількість голів виду/категорії худоби  $i$  в країні;

$Nex_i$  - середньорічне виділення азоту на одну голову худоби виду/категорії худоби  $i$  в країні, кг N /тварина \* рік;

$MS_{i,s}$  - частка сумарного середньорічного виділення азоту для кожного виду/категорії худоби  $i$ , яка обробляється в рамках системи  $s$  прибирання, зберігання і використання гною, не має розмірності;

$Fras_{\text{ГазMS}}$  - відсоткова частка азоту в обробленому гної худоби категорії  $i$ , яка випаровується у вигляді  $NH_3$  і  $NO_x$  в системі прибирання, зберігання і використання гною  $s$ , %.

Значення прямих викидів  $N_2O$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням (5):

$$N_2O_{D(\min)} = \left[ \sum_S \left[ \sum_T (N_i \cdot Nex_i \cdot MS_{i,s}) \cdot EF_{3(s)} \right] \right] \cdot \frac{44}{28}, \quad (5)$$

$N_2O_{D(\min)}$  - прямі викиди  $N_2O$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг  $N_2O$ /рік;

$N_i$  – кількість голів виду/категорії худоби  $i$  в країні;

$Nex_i$  – середньорічне виділення азоту на одну голову худоби виду/категорії худоби  $i$  в країні, кг N/тварина/рік;

$MS_{i,s}$  – частка сумарного середньорічного виділення азоту для кожного виду/категорії худоби  $i$ , яка обробляється в рамках системи  $s$ .

$EF_{3(s)}$  – коефіцієнт викидів для прямих викидів  $N_2O$  від системи прибирання, зберігання і використання гною  $s$  в країні, кг  $N_2O$ - N/кг в системі  $s$ ;

$s$  – система прибирання, зберігання і використання гною;

$i$  – вид/категорії худоби;

$44/28$  – коефіцієнт перетворення викидів  $(N_2O - N)_{(\min)}$ .

Значення непрямих викидів  $N_2O$ , пов'язаних з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням (6):

$$N_2O_{G(\min)} = (N_{\text{випаровування-MMS}} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \quad (6)$$

$N_2O_{G(\min)}$  - викиди  $N_2O$  пов'язані з випаровуванням азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною в країні, кг  $N_2O$ /рік;

$EF_4$  – коефіцієнт викидів для викидів  $N_2O$  в результаті осадження азоту з атмосфери на ґрунт і водні поверхні, кг  $N_2O$ - N/кг які випарувалися.

**Результати досліджень.** В статті розглянуто результати визначення викидів парникових газів із побічної продукції (органічних відходів) при виробництві яловичини від худоби м'ясної породи шароле у зимовий період. На початок 2019 року у ДП ДГ «Гонтарівка» стадо м'ясної породи шароле налічувало 485 голів, в тому числі – 150 корів, нетелей – 41 гол., бугаїв-плідників – 2 гол, корів на відгодівлі – 5 голів та молодняку різного віку – 287 гол. Тварини різних статевих вікових груп споживали відповідний раціон, представлений в таблиці 1.



Таблиця 1.  
Визначення споживання енергії стадом великої рогатої худоби ДІ ДГ «Гонтарівка» худоби м'ясної породи в зимовий період

Назва корму	Кількість кормів на 1 гол., кг	Розмірність					Валова енергія сухої речовини на 1 голову	Валова енергія на все поголів'я
		Суша речовина	Протеїн	Жир	Кліткови-вина	БЕР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Корови n=150								
Силос	35	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	23781387,87
Солома кормова	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	4003152,078
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	4003152,078
<b>Разом по групі</b>	<b>39</b>						<b>52823,528</b>	<b>31787692,03</b>
Нетелі n=41								
Комбікорм	2	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	1197638,4
Силос	20	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	3714426,296
Солома кормова	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	1094194,901
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	1094194,901
Сіно	3	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	1733481,645
<b>Разом по групі</b>	<b>29</b>						<b>87779,452</b>	<b>8833936,144</b>
Бугаї-плідники n=2								
Комбікорм	4	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	116842,7708
Силос	30	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	271787,29
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	53375,36104
Сіно	5	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	140933,4671
<b>Разом по групі</b>	<b>41</b>						<b>70025,54</b>	<b>582938,8889</b>
Теліці 2017р. народження n=22								
Комбікорм	2	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	642635,2392
Силос	25	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	2491383,492
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	587128,9714
Солома кормова	1	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	293564,4857
Сіно	3	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	930160,8827
<b>Разом по групі</b>	<b>33</b>						<b>87779,452</b>	<b>4944873,071</b>



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Телиці 2018 р. народження п=56								
Комбікорм	2	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	1635798,791
Силос	12	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	3044017,648
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	1494510,109
Солома кормова	1	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	747255,0345
Сіно	4	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	3156909,663
<b>Разом по групі</b>	<b>21</b>						<b>87779,452</b>	<b>10078491,26</b>
Телиці 2019 р. народження п=2								
Комбікорм	2	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	58421,38538
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	53375,36104
Сіно	2	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	56373,38683
<b>Разом по групі</b>	<b>6</b>						<b>52709,836</b>	<b>168170,1332</b>
Бугайці 2017 р. народження п=12								
Комбікорм	4	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	701056,6246
Силос	30	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	1630723,74
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	320252,1662
Солома кормова	1	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	160126,0831
Сіно	3	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	507360,4815
<b>Разом по групі</b>	<b>40</b>						<b>87779,452</b>	<b>3319519,095</b>
Бугайці 2018 р. народження п=192								
Комбікорм	2,5	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	7010566,246
Силос	15	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	13045789,92
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	5124034,66
Сіно	4	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	10823690,27
<b>Разом по групі</b>	<b>23,5</b>						<b>70025,54</b>	<b>36004081,1</b>
Бугайці 2019 р. народження п=1								
Комбікорм	2	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	29210,69269
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	26687,68052
Сіно	2	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	28186,69342
<b>Разом по групі</b>	<b>6</b>						<b>52709,836</b>	<b>84085,06662</b>



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відгодівля корів п=5								
Силос	35	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	792712,9291
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	133438,4026
Солома кормова	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	133438,4026
Сіно	1	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	70466,73354
<b>Разом по групі</b>	<b>40</b>						<b>70229,168</b>	<b>1130056,468</b>
Відгодівля молодняк п=2								
Комбікорм	2,5	83,22	17,35	3,38	5,61	69,38	17550,284	73026,73172
Силос	30	26,16	7,95	2,18	17,39	67,62	17315,704	271787,29
Солома підстилочна	2	75,16	10,86	1,54	37,08	43,68	17753,912	53375,36104
Сіно	3	80,97	11,77	2,45	28,6	49,98	17405,64	84560,08025
<b>Разом по групі</b>	<b>37,5</b>						<b>70025,54</b>	<b>482749,463</b>
<b>Разом по стаду</b>							<b>789666,796</b>	<b>97416592,72</b>





Проаналізувавши таблицю 1, встановлено що різні статеві – вікові групи тварин в результаті поїдання корму виробляли неоднакову кількість валової енергії на 1 кг сухої речовини. Зокрема 87779,452 кг МДж валової енергії було вироблено нетелями, телицями 2017р. народження, телицями 2018 р. народження, бугайцями 2017 р.; 70025,54 кг МДж – бугаями-плідниками, бугайцями 2018р. народження, коровами на відгодівлі, молодняком на відгодівлі; 52709,836 кг МДж – молодняком 2019 року народження і 52823,528 кг МДж – коровами. Різниця в показниках пов'язана з різним складом раціонів в статеві – вікових групах.

Оскільки в статеві-вікових групах була різна кількість тварин і вони споживали неоднакову кількість корму, то споживання валової енергії відрізнялось. Таким чином було встановлено, що при вживанні 150 коровами 39 кг корму ними було спожито валової енергії 31787692,03 кг МДж, що менше на 22953755,886 кг порівняно з нетелями (41 гол.) які споживали 29 кг корму. Подібна тенденція спостерігається і в інших статеві – вікових групах. Загалом по стаду було спожито 97416592,72 кг МДж валової енергії.

Основними джерелами викидів є органічні відходи сільськогосподарських тварин. За зимовий період від стада шароле вихід гною за добу становить 18774 кг. Від емісії органічних відходів у повітря потрапляють парникові гази — закис азоту та метан [10]. В наших дослідженнях (табл. 2) викиди метану були на рівні 1109360,6472 кг за зимовий період, а при переведенні на одну умовну голову в еквіваленті CO<sub>2</sub> становили 63887,491 кг.

Таблиця 2.

**Викиди парникових газів при розведенні м'ясної породи шароле у зимовий період року**

Викиди парникових газів	Викиди CH <sub>4</sub>	Викиди N <sub>2</sub> O від гною, кг		Викиди ПГ разом, кг
		N <sub>2</sub> O прямі викиди	N <sub>2</sub> O непрямі через вивітрювання	
Від загального поголів'я за 1 добу	12326,2294	0,445	29,225	12355,899
За зимовий період	1109360,6472	40,049	2630,218	1112030,914
В еквіваленті CO <sub>2</sub> на 1 умовну голову	63887,491	34,047	2236,028	66157,566

Відомо [11], що залежно від виду сільськогосподарських тварин у промисловому тваринництві лише 8,6–21,7 % азоту кормів депонується у продуктах харчування, а решта азоту виділяється з побічною продукцією у довкілля. За даними вчених [11, 12] з гноєм великої рогатої худоби виділилося 67,0 тис. т N/рік, або 41,6 % від азоту кормів. За нашими розрахунками прямих і непрямих викидів було визначено, що прямі викиди азоту в результаті прибирання, зберігання і використання гною були на рівні 34,047 кг, що на 2590,169 кг менше порівняно з непрямими викидами азоту через вивітрювання. При переведенні в еквівалент CO<sub>2</sub> на одну умовну голову спостерігалась подібна тенденція і різниця між прямими і непрямими викидами становила 2201,981 кг.

**Висновок.** Встановлено, що при виробництві яловичини від худоби м'ясної породи шароле у зимовий період в ДП ДГ «Гонтарівка» викиди парникових газів при підготовці органічних відходів склали 66157,566 кг в еквіваленті CO<sub>2</sub> на одну умовну голову, при цьому викиди по стаду за зимовий період стано-



вили: метану – 63887,491 CO<sub>2</sub> кг, а прямі і побічні викиди азоту в еквіваленті CO<sub>2</sub> – 34,047 та 2236,028 кг відповідно.

### Бібліографічний список

1. Парниковый газ. Источники выбросов парниковых газов. URL: [https://www.syl.ru/article/288869/new\\_parnikovyiy-gaz-istochniki-vyibrosov-parnikovyih-gazov](https://www.syl.ru/article/288869/new_parnikovyiy-gaz-istochniki-vyibrosov-parnikovyih-gazov).
2. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. URL: <http://www.fao.org/economic/ess/environment/en>.
3. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. URL: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/224429/icode>.
4. Bittante G., Cecchinato A. Heritability estimates of enteric methane emissions predicted from fatty acid profiles, and their relationships with milk composition, cheese-yield and body size and condition. *Italian Journal of Animal Science*. 2020. Vol. 19(1), С. 114–126. URL: <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1698979>
5. Rotz C.A., Holly M., de Long A., Egan F., Kleinman P. J. A. An environmental assessment of grass-based dairy production in the northeastern United States. *Agricultural Systems*. 2020. Vol. 184. P. 1–9 URL: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102887>
6. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. URL: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/218650/>
7. Игглестон С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т, Танабе К. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов (Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов – ИГЭС). Япония : МГЭИК, 2006. Т. 4, гл. 10. С. 98.
8. Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату : Закон України від 29.10.1996 № 435/96. Київ : Парлам. вид-во, 2006. (ст. 4).
9. Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату : Закон України від 04.02.2004 № 1430-IV. Київ : Парлам. вид-во, 2004.
10. Романовская А. А. Оценка объемов антропогенной эмиссии метана в животноводстве России. *Сельскохозяйственная биология*. 2008. № 6. С. 59–65.
11. Пінчук В. О., Бородай В. П. Ефективність використання азоту у промисловому тваринництві України. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 4. С. 74–84. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189462>
12. Бородай В. П., Кривохижа Є. М., Чуприна Д. С. Огляд сучасних технологій переробки гною у скотарстві. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 2. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207689>

### References

1. Parnikovyj gaz. Istochniki vybrosov parnikovyih gazov [Greenhouse gas. Greenhouse Gas Sources]. (n.d.). base.garant.ru. Retrieved from: [https://www.syl.ru/article/288869/new\\_parnikovyiy-gaz-istochniki-vyibrosov-parnikovyih-gazov](https://www.syl.ru/article/288869/new_parnikovyiy-gaz-istochniki-vyibrosov-parnikovyih-gazov) [in Russian].
2. Prodovol'stvennaja i sel'skohoz'jajstvennaja organizacija Ob#edinennyh Nacij [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. (n.d.). base.garant.ru. Retrieved from <http://www.fao.org/economic/ess/environment/en/> [in Russian].



3. Prodovol'stvennaja i sel'skohoz'jajstvennaja organizacija Ob#edinennyh Nacij [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. (n.d.). base.garant.ru. Retrieved from: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/224429/icode/> [in Russian].

4. Bittante, G., & Cecchinato, A. (2020). Heritability estimates of enteric methane emissions predicted from fatty acid profiles, and their relationships with milk composition, cheese-yield and body size and condition. *Italian Journal of Animal Science*. 19(1), C. 114–126. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1698979> [in English].

5. Rotz, C. A., Holly, M., de Long, A., Egan, F., & Kleinman, P. J. A. (2020). An environmental assessment of grass-based dairy production in the northeastern United States. *Agricultural Systems*. 184, 1–9 Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2020.102887> [in English].

6. Prodovol'stvennaja i sel'skohoz'jajstvennaja organizacija Ob#edinennyh Nacij [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. (n.d.). base.garant.ru. Retrieved from : <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/218650/>.

7. Iglestov, Kh. S., Buendia, L., Miva, K. Ngara T, & Tanabe K. (2006). Rukovodiashchie printsypy natsionalnyrh inventarizatsii parnikovyx gazov [Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories]. IGES, 4(10), 98 [in Japan].

8. Law of Ukraine Pro ratyfikatsiiu Ramkovoї konventsii OON pro zminu klimatu. [About ratification of the UN Convention on the Climate] (1996). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Information from the Verkhovna Rada of Ukraine*, 50, 227 [in Ukrainian].

9. Law of Ukraine Pro ratyfikatsiiu Kiotskoho protokolu do Ramkovoї Konventsii OON pro zminu klimatu [On Ratification of the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change]: 04.02.2004 № 1430-IV. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1430-15> [in Ukrainian].

10. Romanovskaja, A. A. (2008). Ocenka ob#emov antropogennoj jemissii metana v zhivotnovodstve Rossii [Estimation of anthropogenic methane emissions in Russian livestock]. *Sel'skohoz'jajstvennaja biologija – Agricultural Biology*, 6, 59–65 [in Russian].

11. Pinchuk, V. O., & Borodai, V. P. (2019). Efektyvnist vykorystannia azotu u promyslovomu tvarynnystvii Ukrainy [Efektyvnist vykorystannia nitrogen u promyslovomu tvarynnystvii Ukrainy]. *Ahroekologichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 4, 74–84. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189462> [in Ukrainian].

12. Borodai, V. P., Kryvokhyzha, Ye. M., & Chupryna, D. S. (2020). Ohliad suchasnykh tekhnolohii pererobky hnoiu u skotarstvi. [Ohliad suchasnykh tekhnolohii pererobky hnoiu u skotarstvi]. *Ahroekologichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 2, 112–119. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207689>. [in Ukrainian].

#### ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ИЗ ПОБОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ МЯСНОЙ ПОРОДЫ ШАРОЛЕ

Пускун В. И., Осипенко Т. Л., Сукун Н. В., Институт тваринництва НААН

Следует отметить, что животноводство распространено во всех регионах Украины. В статье рассмотрены выбросы парниковых газов при производстве говядины от животных мясной породы шароле в зимний период. На начало 2019 г. в ГП ОХ «Гонтаровка» стадо мясной породы шароле насчитывало 485 голов, в том числе 150 коров, нетелей 41 гол., быков-производителей 2 гол., коров на откорме 5 голов и молодняка разного возраста 287 гол. Животные раз-



ных возрастных групп потребляли рационы в соответствии с половозрастной принадлежности групп.

Определение выбросов проводили с учетом структуры стада, потребленных кормов и полученных данных потребленной валовой энергии, разными половозрастными группам крупного рогатого скота. Потребленная энергия определялась с учетом количества потребленного корма и содержания в нем сырого протеина, массовых долей сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. На основе валовой потребленной энергии животными и показателей побочной продукции определили значения выбросов метана, прямых и побочных выбросов азота как в абсолютных значениях, так и в удельных на одну условную голову и в эквиваленте  $\text{CO}_2$  за зимний период года.

При количестве стада 485 голов животные в сутки употребляют 97416592,72 МДж энергии, определенной с учетом массовых долей сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. Выход побочной продукции в сутки составляет 18774 кг, за весь зимний период – 1107666 кг.

Определено, что при производстве говядины от животных мясной породы шароле в зимний период в Харьковском регионе Украины выбросы парниковых газов при подготовке органических отходов составили 66157,566 кг в эквиваленте  $\text{CO}_2$  на одну условную голову, при этом выбросы по стаду за зимний период составили: метана - 63887,491  $\text{CO}_2$  кг, а прямые и побочные выбросы азота в эквиваленте  $\text{CO}_2$  - 34,047 и 2236,028 кг соответственно.

Ключевые слова: выбросы, парниковые газы, валовая энергия, говядина, мясной скот.

#### GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM BY-PRODUCTS DURING CHAROLET MEAT BREEDING

*Piskun V., Osipenko T., Sikun M., Institute of Animal Science NAAS*

*It should be noted that animal husbandry is widespread in all regions of Ukraine. The article examines greenhouse gas emissions from beef cattle production in the winter. At the beginning of 2019, the herd of Charolais beef cattle had about 485 heads, including 150 cows, heifers - 41 heads, breeding bulls - 2 heads, fattening cows - 5 heads and young animals of different ages - 287 heads of different age groups consumed rations according to the sex and age of the groups.*

*Emissions were determined taking into account the structure of the herd, feed consumption and the obtained data of gross energy consumption by different sex and age groups of cattle. The consumed energy was determined taking into account the amount of feed consumed and the content in it of mass fractions of crude protein, crude fat, crude fiber and nitrogen-free extractives. Based on gross energy consumed by animals and traits of by-products, the values of methane emissions, direct and indirect nitrogen emissions were determined both in absolute values and in specific ones per conventional head and  $\text{CO}_2$  equivalent for the winter period of the year.*

*With a herd of 485 heads, the animals consume 97416592.72 MJ of energy per day, which is determined taking into account the mass fractions of crude protein, crude fat, crude fiber and without nitrogenous extractives. The yield of by-products per day is 18774 kg, for the whole winter period - 1107666 kg.*

*It is established that in the production of beef from Charolais beef cattle in winter in the Kharkiv region, Ukraine greenhouse gas emissions in the preparation of organic waste amounted to 66157.566 kg in  $\text{CO}_2$  equivalent per conventional head, while emissions from the herd for the winter was: methane – 63887.491  $\text{CO}_2$  kg, and direct*



and indirect nitrogen emissions in CO<sub>2</sub> equivalent – 34.047 and 2236.028 kg, respectively.

*Keywords: emission, greenhouse gases, gross energy, beef, beef cattle.*

УДК 636.2.034.084.087.7

DOI 10.32900/2312-8402-2020-124-146-155

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОБІОТИКА НА ОСНОВІ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ В ПЕРІОД ЗМІНИ СКЛАДУ РАЦІОНУ У ДІЙНИХ КОРІВ У ТРАНЗИТНУ ФАЗУ ЛАКТАЦІЇ**

**Подобєд Л. І.**, д. с.-г. н., професор,  
**Кравченко Ю. С.**, к. с.-г. н.,  
**Седюк І. Є.**, к. с.-г. н.,  
**Єлецька Л. М.**, н. с.  
**Золотарьов А. П.**, н. с.  
**Прусова Г. Л.**, к. с.-г. н.,  
**Петренко С. В.**, м. н. с.  
Інститут тваринництва НААН

*В науково-господарському досліді вивчено вплив багатофункціонального пробіотичного препарату Біонорм К на процес стабілізації травлення і підвищення молочної продуктивності у дійних корів при переході з одного компонентного складу раціону на інший.*

*Пробіотичний препарат Біонорм К представляє собою поліштамний продукт, який складається з 14 штамів біфідо- і лактобактерій. При цьому він має захисну оболонку, яка зберігає активність мікроорганізмів після проходження кислотного бар'єру сичуга корови.*

*Встановлено, що додавання до раціону пробіотика в дозі 5 г на голову на добу доцільно починати з першого дня після отелення корови і продовжувати протягом 45 діб.*

*Тварини дослідної групи випереджали контроль за споживанням сухої речовини раціону на 2,6 %. При цьому в 2-2,5 рази знижується вірогідність розвитку розладів травлення і частота виникнення діареї. У кінці досліджень жодна корова не страждала розладами травлення.*

*Крім того, у корів, яким до раціону вводили пробіотик помітно покращувалися румінаторні процеси через зростання частоти їх скорочень у порівнянні з контролем. Вже на п'яту добу кількість румінаторних скорочень рубця у дослідних тварин була вище за контроль на 12,5 %. Вища інтенсивність роботи рубця у дослідних корів зберігалася протягом усього часу введення пробіотика в раціон, хоча різниця з контролем постійно зменшувалася.*

*Введення пробіотика в корм коровам сприяє поступовому росту молочної продуктивності корів на 7,64 %, збільшенню рівня жиру в молоці на 0,02 % в порівнянні з контролем. При цьому витрати корму на отримання 1 кг молока зменшувалися на 5,6 %.*

*Пробіотик швидко стабілізує біохімічний склад крові корів і підвищує рівень гама-глобулінів в сироватці крові, що свідчить про підвищення імунного статусу корів дослідної групи.*