

висновки. Можна припустити, що в роки з меншим відсотком захворюваності був більш оптимальний температурний режим. Крім того, фінансування досліджень щорічно зменшується, відбувається реформація державних контролюючих органів, тому можемо зробити припущення, що така статистика, не є досягненнями господарств по покращенню санітарно-гігієнічного стану, а результатом зменшення загальної кількості досліджень.

3. На даний момент водойми Рівненської області є благополучними щодо поширення антропоозоозів, проте, якщо не буде проводитись реконструкція зношених очисних споруд, скид побутових і господарських стоків, то проблема спалахів даних захворювань встане перед населенням регіону досить гостро.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. - Київ, 2006 – 244 с.
2. Давидов О.М. Основи ветеринарно-санітарного контролю в рибництві: Посібник / О.М. Давидов, Ю.Д. Темніханов. – Київ: Фірма «ІНКОС», 2004 – 144 с.
3. Давидов О.Н. Болезни пресноводных рыб / О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов. – К.: «Ветинформ», 2003. – 544.
4. Микитюк П. Гігієнічні основи виробництва якісної рибопродукції в сучасних екологічних умовах / П. Микитюк, П. Нікітін // Ветеринарна медицина України. – 1999. – № 9. – С. 31-32.
5. Наконечна М.Г., Петренко О.Ф., Ностой В.П. Хвороби риб з основами рибництва.- К.: Наук. світ, 2003.-222 с.
6. Полтавченко Т.В., Богатко Н.М., Парфенюк І.О. Санітарія та гігієна в рибництві. Лабораторний практикум. – Рівне: НУВГП, 2016.- 120 с.
7. Кадастр іхтіофауни Рівненської області: Монографія / Гроховська Ю.Р., Воловик Г.П., Кононцев С.В., Мошинський В.С., Мандигра М.С., Мосницький В.О.; за ред. Мошинського В.С., Гроховської Ю.Р. – Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2012. – 200 с.

УДК 621.6.032: 636.5'64

## ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГНОЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ З ГІДРАВЛІЧНИМ ОБРОБЛЕННЯМ ТА ОДЕРЖАННЯМ ПОНОВЛЮВАННИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

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

*Осипенко Т.Л.* - к. с.-г. н., Інститут тваринництва НААН

*Наведені результати оцінки викидів парникових газів при підготовці стоків до використання з гідравлічним обробленням та одержанням поновлювальних джерел енергії. Дослідження показали, що при використанні технології метанового зброджування викиди парникових газів склали в еквіваленті CO<sub>2</sub> – 116,38 кг. Темти прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті CO<sub>2</sub> – 17,6 кг. Побічні викиди азоту - CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.*

***Піскун В.І., Осипенко Т.Л. Выбросы парниковых газов при подготовке навоза к использованию с гидравлической обработкой и получением возобновляемых источников энергии***

*Приведены результаты оценки выбросов парниковых газов при подготовке стоков к использованию с гидравлической обработкой и получением возобновляемых источников энергии. Исследования показали, что при использовании технологии метанового сбраживания выбросы парниковых газов составили в эквиваленте CO<sub>2</sub> - 116,38 кг. Темпы прямых выбросов азота на одну голову в эквиваленте CO<sub>2</sub> - 17,6 кг. Побочные выбросы азота - CO<sub>2</sub> - 1,64 кг на голову.*

***Piskun V.I., Osypenko T.L. Greenhouse gas emissions during manure preparation for application with hydraulic treatment and getting renewable energy***

*The article highlights the results of research on the estimation of greenhouse gas emission in the preparation of waste for use with hydraulic handling and renewable energy sources obtaining. The research results show that using methane fermentation technology provides greenhouse gas emissions of 116.38 kg in CO<sub>2</sub> equivalent. Direct emissions of nitrogen per head in CO<sub>2</sub> equivalent are 17.6 kg. Side nitrogen emissions per head in CO<sub>2</sub> equivalent are 1.64kg.*

**Keywords:** manure, preparation, methane fermentation, greenhouse gas, environment.

**Постановка проблеми.** Важливість використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії обумовлена тим, що населення Землі в даний час зростає приблизно на 2-3 % у рік, при середньому споживанні потужності на душу населення - 0,8 кВт. Національні розходження рівнів спожитої енергії - від 10 кВт у США, 4 кВт - у країнах Європи до 0,1 кВт - у Центральній Африці. Середні темпи росту національного доходу в країнах сучасного світу складають 2-5 % у рік. При цьому щорічне підвищення споживання енергії з урахуванням росту населення повинно бути 4 - 8 %, що неможливо забезпечити без використання нових джерел енергії. Нарощування виробництва енергії такими темпами за рахунок спалювання вуглеводородних палив веде до серйозних екологічних наслідків, зокрема, до парникового ефекту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перевагою нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії є їх екологічна безпека та можливість локального використання в будь-якому районі. За даними ЮНЕСКО, приблизно 2 млрд людей на Землі мають обмежений доступ до електропостачання в силу відсутності розвинутих електричних мереж, а 2,4 млрд – до сучасних видів пального для приготування їжі та обігріву помешкань. Тому навіть активні прихильники випереджального розвитку ядерної енергетики у прогнозах на кінець XXI століття віддають поновлюваній енергії не менш 18 % загального споживання. Це, приблизно, стільки, скільки зараз людство одержує за рахунок викопного палива. [1]

Основним в дослідженнях з питань зміни клімату є розробка кадастру парникових газів (ПГ), який якісно та кількісно визначає головні джерела та поглиначі парникових газів. Кадастр (інвентаризація) викидів та поглинання парникових газів є основою для оцінки джерел і поглиначів ПГ та необхідним засобом для наступного розвитку в рішенні проблеми глобальної зміни клімату. Також кадастри викидів та поглинання ПГ різних країн допомагають оцінювати викиди ПГ та відносний внесок кожної країни, Сторони Конвенції, в глобальну зміну клімату. Більше того, постійно поновлюваний кадастр на національному та міжнародних рівнях є основою для оцінки рентабельності та можливості проведення заходів з пом'якшення антропогенного впливу на зміну клімату [2].

При розробці національного кадастру ПГ в Україні згідно за рекомендаціями МГЕЗК враховувались три ПГ прямої дії: вуглекислий газ  $CO_2$ , метан  $CH_4$ , закис азоту  $N_2O$  та ПГ непрямой дії: монооксид вуглецю  $CO$ , оксиди азоту  $NO_x$  та леткі неметанові органічні сполуки. Парникові гази непрямой дії безпосередньо не є парниковими газами, але опосередковано впливають на парниковий ефект в результаті хімічних реакцій в атмосфері.

Агропромисловий сектор України виробляючи значний об'єм органічних відходів потенційно володіє ресурсами для виробництва біогазу та може замістити 2,6 млрд.  $m^3$  ПГ/рік (потенціал). Вклад переробки органічних відходів при промисловому виробництві свинини може скласти 0,32 млн. т умовного палива. В Україні є окремі приклади використання біогазових технологій в умовах виробництва.

Перша, яка діє в наш час БГУ була побудована у 1993 році на комплексі по виробництву свинини комбінату "Запоріжсталь". Після цього були введені в експлуатацію біогазові установки компаній: "Агро-Овен", "Еліта", "Українська молочна компанія".

Мета досліджень – оцінка викидів парникових газів при підготовці стоків до використання з обробленням та одержанням поновлювальних джерел енергії.

**Постановка завдання.** Оцінка викидів парникових газів при різних системах підготовки гною до використання проводилась з урахуванням «Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов», М, 2006, 337 с. [3]

На основі валової спожитої енергії тваринами на комплексі по виробництву свинини, яка визначалася з урахуванням сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини та БЕР в кормах, проведено визначення значень викидів метану, прямих викидів азоту та побічні викиди азоту, як в абсолютних так і в питомих на одну голову, значеннях, а в еквіваленті  $CO_2$  - за рік.

Значення викидів  $CH_4$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною визначались за рівнянням:

$$CH_4 = \sum \frac{(EF_{ijk} \cdot N_i)}{10^6}; \quad (1)$$

$CH_4$  – викиди  $CH_4$  в результаті прибирання, зберігання і використання гною для встановленого поголів'я в Гігограмах (Гг)  $CH_4$ /рік;

$EF_{ijk}$  - коефіцієнт викидів для встановленого поголів'я худоби  $i$ , країни  $j$ , клімату  $k$ , кг  $CH_4$ /голова/рік;

$N_i$  - кількість голів виду/категорії худоби  $i$  в країні  $j$ ;  
1 вид/категорія худоби.

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

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

$N_2O_{D(\min)}$  - 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:

$$N_2O_{G(min)} = (N_{\text{випаровування-MMS}} \cdot EF_4) \cdot \frac{44}{28}, \quad (4)$$

$N_2O_{G(min)}$  - 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.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Існує немало джерел енергії, які можуть бути альтернативою викопному паливу. Одним з таких є біогаз. В даний час сільське і комунальне господарство виробляє велику кількість органічних відходів. З подібних матеріалів за певних умов можна отримувати біогаз [4].

Виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу. Метан вносить серйозні корективи до стану атмосфери Землі. Біомаса, яка залишається після переробки відходів може використовуватись в сільському господарстві як добриво. Причому такі добрива значно краще і ефективніше впливають на ґрунт, на розвиток рослин та на ґрунтові води, на відміну від штучних добрив [5].

Нами запропоновано технологію отримання поновлюваних джерел енергії метановим зброджуванням. Ця технологія полягає у використанні гравітаційного методу оброблення вихідних стоків, тобто їх розділення на рідку та тверду фракції в блоці тонкошарового устоювання та отримання осаду вихідних стоків, який одночасно ущільнюється, а потім цей ущільнений осад подається до метантенка.

Технологію підготовки стоків до використання з гравітаційним методом оброблення та одержання поновлювальних джерел енергії представлена на рис. 1.

Згідно технології стоки з приймального резервуара 1 насосом 2 подаються в пристрій для розділення 3. Стоки розділяються на рідку фракцію та осад з оптимальними параметрами для метанового зброджування. Розділення вихідних стоків проводиться в непереривному режимі. Рідка фракція з пристрою 3 подається в сховище 9. Осад періодично подається в накопичувач осаду 4. Насосом 5 осад періодично подається в метантенк 6, в якому проводиться зброджування стоків та отримання біогазу. Біогаз використовується для отримання електроенергії в когенераційній установці 7, температура відпрацьованих газів через теплообмінник 8 використовується для підігріву біомаси метантенку. Зброджена маса періодично надходить в сховище 9. Із сховищ 9 мобільним агрегатом 10 маса

вивозиться на сільськогосподарські угіддя, як добриво.

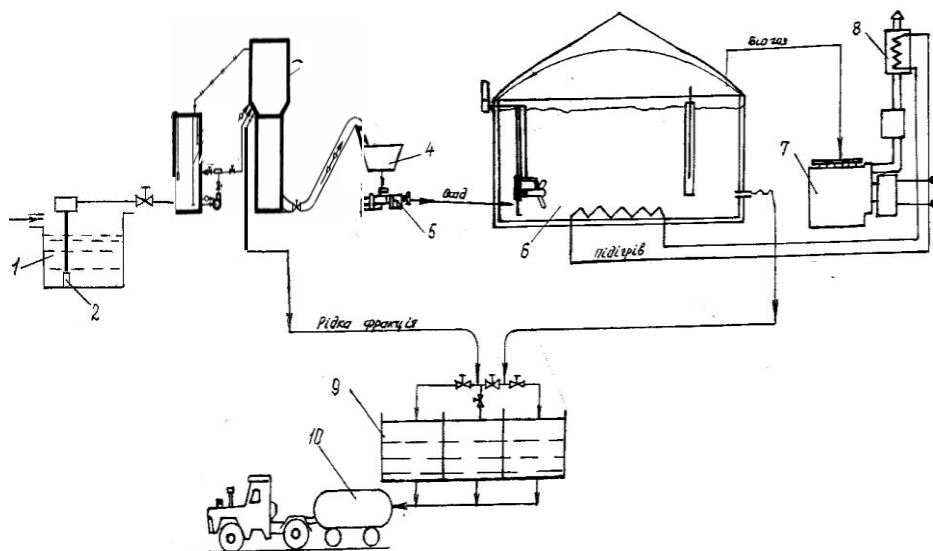


Рисунок 1. – Технологія підготовки стоків до використання з оброблення та одержанням поновлювальних джерел енергії.

1 – приймальний резервуар; 2 – насос; 3 – пристрій для розділення; 3а – буферна місткість; 4 – накопичувач осаду; 5 – насос; 6 – метантенк; 7 – когераційна установка; 8 – теплообмінник; 9 – сховище; 10 – мобільний агрегат.

Дослідження показали, що технологія метанового зброджування – з попереднім гравітаційним методом оброблення вихідних стоків, тобто їх розділення на рідку фракцію – в блоці тонкошарового устоювання та отримання осаду із вихідних стоків, який одночасно ущільнювався та подається до метантенка викиди парникових газів склали в еквіваленті  $\text{CO}_2$  – 116,38 кг. Темпи прямих викидів азоту на одну голову в еквіваленті  $\text{CO}_2$  – 17,6 кг. Побічні викиди азоту склали в еквіваленті  $\text{CO}_2$  - 1,64 кг на голову.

**Висновки.** Використання ресурсозберігаючої технології підготовки стоків до використання з розділенням, при промисловому виробництві свинини з гідравлічною системою видалення та отриманням органічних добрив дозволяє знизити викиди парникових газів.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на оцінку різних технологій попередньої підготовки вихідних стоків до метанового зброджування та оцінці викидів парникових газів по технологіях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. <http://ua.convdocs.org/docs/index-13565.html?page=3>
2. [http://www.achem.univ.kiev.ua/books/zuy/clim\\_3.htm](http://www.achem.univ.kiev.ua/books/zuy/clim_3.htm)
3. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов /

- [Игглестов Х. С., Буэндиа Л., Мива К. и др.] / Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов:– ИГЭС, Япония: МГЭИК, 2006. – Т. 4, гл. 10. – С. 98.
4. <http://podrobnosti.ua/681280-na-ferme-v-kievskoj-oblasti-poluchajut-biogaz-iz-organicheskikh-othodov.html>
  5. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

УДК: [639.3.043.13:636.087.73]:[639.371.2:597-1.05]

## ВПЛИВ ПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ОКИСНИХ ПРОЦЕСІВ В ПЕЧІНЦІ У МОЛОДІ РОСІЙСЬКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER GULDENSTAEDTII*)

**Симон М. Ю.** – аспірант, Інститут рибного господарства НААН

У статті висвітлено вплив інактивованих пекарських дріжджів у якості кормової добавки в складі стартового корму для молоді російського осетра (*Acipenser guldenstaedtii*). Зокрема, досліджено їх вплив на інтенсивність окисних процесів, наприклад активності ензимів системи антиоксидантного захисту (каталази та супероксидисмутази) та рівня накопичення продуктів пероксидного окиснення ліпідів (дієнових кон'югатів та малонового діальдегіду) у печінці. Виявлено, що дріжджі хоча і викликають незначний оксидативний стрес, в цілому позитивно впливають на антиоксидантну систему організму молоді російського осетра.

**Ключові слова:** російський осетер (*Acipenser guldenstaedtii*), життєздатність, молодь риб, система антиоксидантного захисту, пероксидне окиснення ліпідів, годівля, кормові добавки, інактивовані пекарські дріжджі.

### **Симон М. Ю. Влияние пекарских дрожжей на интенсивность окислительных процессов в печени у молоди русского осетра (*Acipenser guldenstaedtii*)**

В статье описано влияние инактивированных пекарских дрожжей в качестве кормовой добавки в составе стартового корма для молоди русского осетра (*Acipenser guldenstaedtii*). В частности, исследовано их влияние на интенсивность окислительных процессов, на примере активности энзимов системы антиоксидантной защиты (каталазы и супероксиддисмутаза) и уровня накопления продуктов перекисного окисления липидов (диеновых конъюгатов и малоновой диальдегида) в печени. Выведено, что дрожжи хотя и вызывают незначительный оксидативный стресс, в целом положительно влияют на антиоксидантную систему организма молоди русского осетра.

**Ключевые слова:** русский осетр (*Acipenser guldenstaedtii*), жизнеспособность, молодь рыб, система антиоксидантной защиты, пероксидное окисление липидов, кормление, кормовые добавки, инактивированные пекарские дрожжи.

### **Symon M.Yu. Effect of baker's yeast on the intensity of oxidative processes in the liver in Russian sturgeon (*Acipenser guldenstaedtii*) fingerlings**

The article describes the impact of inactivated baker's yeast as a food supplement in the composition of the starter feed for Russian sturgeon (*Acipenser guldenstaedtii*) fingerlings. In particular, the study investigates their influence on the intensity of oxidative processes by the example of the activity of the antioxidant defense system enzymes (catalase and superoxide dismutase) and the level of accumulation of lipid peroxidation products (dien conjugates and malonic dialdehyde) in the liver. It reveals that although yeast causes a mild oxidative stress, it, on the whole, has a strong positive effect on the antioxidant defense system of the body of Russian sturgeon fingerlings.