

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Інститут гідробіології НАН України
Гідроекологічне товариство України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
V Всеукраїнської науково-практичної конференції
БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2014
молодих учених і студентів



4-5 березня 2014 р.
м. Житомир

(с. РУДНЯ-ХОЧИНСЬКА ОЛЕВСЬКИЙ Р-Н.)

Л.Ю. Чернишенко, Л.Є. Астахова 260

ЕКОЛОГІЯ І ПОШИРЕННЯ МОЛЮСКІВ ПІДРОДУ PEREGRIANA СЕКЦІЇ AMPULLACEANA У ВОДОЙМАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Ю.Ю. Яцкевич, Л.А. Константиненко 262

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ КРУГОВІЙЧАСТИХ ІНФУЗОРІЙ (CILIOPHORA, PERITRICHIA) р. ТЕТЕРІВ (с. СТАНИШІВКА)

СЕКЦІЯ 4. БІОХІМІЯ, МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ

С.І. Анісімова, Г.М. Шаяхметова, А.К. Вороніна, В.М. Коваленко 265

ГЕПАТОТОКСИЧНІСТЬ ЕТАМБУТОЛУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

С.В. Буряченко, Б.В. Попонов 268

АНТИМУТАГЕННІ ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІВ МОНТМОРИЛОНІТУ ПРИ ВРОДЖЕНИХ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕННЯХ

В.М. Грінкевич, Л.Г. Бучинська 269

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЛІФЕРАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ТА МІТОТИЧНОГО РЕЖИМУ У СЕРОЗНОМУ РАКУ ЯЄЧНИКА РІЗНОГО СТУПЕНЯ ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ

І.М. Дрозд, Г.М. Клепач 271

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕЛІОРАНТІВ НА ВМІСТ ФОТОСИНТЕЗУЮЧИХ ПІГМЕНТІВ У РОСЛИНАХ, ВИРОЩЕНИХ НА СУБСТРАТАХ ВІДВАЛІВ БОРИСЛАВСЬКОГО ОЗОКЕРИТОВОГО РОДОВИЩА

Н.А. Єршова, С.С. Єршов 275

ГІПЕРТОНІЧНИЙ СТРЕС ЕРИТРОЦИТІВ ССАВЦІВ ПІД ВПЛИВОМ ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРІЮ ТА ТЕМПЕРАТУРИ 49°C

Н.М. Ёлкина 277

ХАРАКТЕР ПРОТЕКАННЯ ПЕРЕКИСНИХ ПРОЦЕСІВ В ЕРИТРОЦИТАХ БОЛЬНИХ КАРДИОМІОПАТІЕЙ

С.О. Жадан, Є.Б. Шаповалов 279

ІНГІБУВАННЯ АМОНІЙНИМ АЗОТОМ ВИРОБНИЦТВА МЕТАНУ З КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ

О.В. Іскевич, О.Б. Мехед 283

ВПЛИВ КСЕНОБІОТИКІВ НА ВМІСТ ЦИТОХРОМУ Р-450 ТА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ ПЕЧІНКИ КОРОПА

З. Кушнір, М. Мельничук, Р. Стецик 285

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ ВІТАМІНУ С У ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИНАХ

Н.Б. Новак, Р.В. Облап 287

РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНИХ ТЕСТ-НАБОРІВ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРІНГУ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ

человека при ишемической болезни сердца в условиях развития окислительного стресса/ Н. М. Ёлкина // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – Симферополь : Информ.-изд. отдел ТНУ, 2011. – Т. 24 (63), № 2. – С. 124–128.

4. Мак-Мюррей У. Обмен веществ у человека / Мак-Мюррей У. – М.: Мир, 1980. – 366 с.

5. Меньщиков Е. Б. Окислительный стресс при воспалении / Е. Б. Меньщиков, Н. К. Зенков // Успехи современной биологии. – 1997. – №2 (117). – С. 155–169.

6. Мецишен І. Ф. Глутатионова система організму за норми та патології / І. Ф. Мецишен, Н. П. Григор'єва // Український біохімічний журнал. – 2002. – Т. 74, № 4а. – С. 103.

7. Белковый спектр мембран эритроцитов у больных раком легкого и с опухолями головы и шеи / В. В. Новицкий, В. Е. Гольдберг, М. В. Колосова [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1999. – Прил. 1. – С. 18–20.

8. Drabkin D. A simplified technique for large scale crystallization myoglobin and haemoglobin in the crystalline / D. Drabkin // Arch. Biochem. – 1949. – Vol. 21. – P. 224–226.

9. Gerdel D. Inhibition of the catalytic activity of alcoholdehydrogenase by NO is associated with S- nitrosilation and the release of zinc / D. Gerdel, A.Cederbaum // Biochemistry. – 1966. – Vol. 35, № 50. – P. 16186–16194.

10. Salter M. Wide spread tissue distribution, species and changes in activity of Ca²⁺ - dependent and Ca²⁺ -independent nitric oxide syntases / M. Salter, R. Knowles, S. Moncada // FEBS Lett. – 1991. – Vol. 291, № 1. – P. 145–149.

УДК 662.767.2:636.5/.6

ІНГІБУВАННЯ АМОНІЙНИМ АЗОТОМ ВИРОБНИЦТВА МЕТАНУ З КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ

С. О. Жадан¹, Є. Б. Шаповалов²

^{1,2} Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601, Україна

Метанове бродіння курячого посліду є ефективним способом його утилізації, що дозволяє отримати біогаз, високоякісне органіно-мінеральне добриво та покращити стан навколишнього природного середовища. У дослідженнях з анаеробної переробки відходів птахівництва повідомляється про те, що високий вміст азоту часто викликає проблеми пов'язані з токсичністю амонійного азоту для анаеробних мікроорганізмів.

Курячий послід має вищий вміст азоту ніж відходи життєдіяльності інших сільськогосподарських тварин. Основними

його формами є сечова кислота і неперетравлені білки. Вони представляють 70% і 30% загального азоту, відповідно.

Високий вміст загального азоту призводить до збільшення концентрації амонійного азоту. У процесі метанового бродіння від 50% до 75% всього азоту перетворюється на амонійний [7]. Лейсі і співавтори повідомили про повну утилізацію сечової кислоти після перших 24 годин при анаеробній переробці курячого посліду розбавленого до вологості 95% [8].

Іони амонію NH_4^+ взаємодіють з бікарбонат іоном HCO_3^- , що призводить до значного збільшення буферної ємності системи. Це в свою чергу веде до підвищення рН, що збільшує частку вільного аміаку NH_3 у реакторі [2].

Вважається, що токсичний вплив має саме недисоційований аміак. Було показано, що він дифундує у клітинні мембрани і іонізується з утворенням іонів амонію NH_4^+ призводячи до дисбалансу рН в середині і зовні бактеріальної клітини. Це негативно впливає як на транспорт речовин так і на активність ферментів [9].

Келлерхер і співавтори узагальнили токсичність аміаку для анаеробів в тріступеневий процес: утворення вільного аміаку; інгібування метаболізму анаеробів у зв'язку з утворенням певної кислоти і накопичення летких жирних кислот, які знижують рН системи і призводять до порушення процесу в реакторі [6].

Існує думка, про те, що токсичними також є іони амонію. У чистих культурах при значенні рН 6,5-7,0 виявлено інгібування іонами амонію при концентраціях аміаку, що не перевищують небезпечних рівнів.

З практичної точки зору бажано, щоб пташиний послід видалявся з кліток курей-несучок і з концентрацією сухих речовин не менше 25%, розбавлявся мінімальною кількістю води, перед метановим бродінням. Однак, концентрація амонійного азоту тісно пов'язана з вмістом сухих речовин (СР) у курячому посліді. Прийнято вважати, що саме вона є обмежуючим фактором для коефіцієнту розбавлення [11]. Ітодо і Евулей повідомили про те, що при анаеробному бродінні пташиного, свинного і коров'ячого гною із збільшенням вмісту СР від 5% до 20% вихід метану знижується [5]. Хобсон і співавтори із суспензій, у яких вміст СР становив 4,5%, 6%, 8%, 13% отримали біогазу 0,46 м³/кг, 0,38 м³/кг, 0,37 м³/кг і 0,29 м³/кг, відповідно [4]. У періодичному дослідженні Буйочка і співавторів спостерігалось збільшення лаг-фази з 40 до 60 діб при підвищенні вмісту СР з 10% до 15,7%. Висока початкова концентрація амонійного азоту 6040-6598 мг/л в реакторах з вмістом СР близько 20% спричиняла гостре інгібування виробництва метану протягом всього експерименту [2].

Встановлено негативний зв'язок між вмістом аміаку і часом обороту реактора. Так у дослідженні Уебб і Хоукс при часі обороту

реактора 29,2 дні і концентрації СР 10% вміст аміаку становив 435 мг/л і лише 29 мг/л при часі обороту реактора 14,6 днів [12].

Паркін і Міллер виявили інгібування амонійним азотом при більш низьких концентраціях в умовах, коли система знаходиться при більш високих температурах [10]. Ймовірно, це пов'язано з тим, що при підвищенні температури частка вільного аміаку збільшується.

Для оптимізації роботи реактора важливо встановити на скільки виробництво газу може бути інгібоване даною концентрацією амонійного азоту. Уебб і Хоукс повідомили, що при концентрації амонійного азоту 4275 мг/л (435 мг/л вільного аміаку) вихід газу був знижений приблизно на 10% у порівнянні з максимальними значеннями. Штучне підвищення рівня амонію до 4835 мг/л шляхом додання хлориду амонію протягом 60 тижнів призводить до зменшення виходу газу на 27% [12]. Ніу і співавт. повідомили, що концентрація амонійного азоту, при якій відбувається 10% інгібування метаногенезу становить 4800 мг/л, 50% інгібування — 10300 мг/л, 90% інгібування — 13000 мг/л. Концентрація вільного аміаку, при якій відбувається 10% інгібування метаногенезу становить 650 мг/л, 50% інгібування — 1730 мг/л, 90% інгібування — 1800 мг/л [9].

Адаптація метаногенних мікроорганізмів до високих рівнів аміаку або підвищення толерантності до аміаку є перевіреним ефективним методом для поліпшення процесу анаеробного бродіння і виробництва метану з різних видів відходів [1]. Дімешь і Демірер наполегливо рекомендують попередню адаптацію в цілях підвищення ефективності процесу бродіння для суміші гною великої рогатої худоби та курячого посліду [3]. Експерименти, проведені Уеббом і Хоуксом демонструють, що при додаванні значної кількості хлориду амонію в реактори, які працюють при різних концентраціях амонійного азоту не було помічено одного абсолютного рівня інгібування процесу. Так можна очікувати, що 50% інгібування високоадоптованого інокуляту буде відбуватися при концентрації 10000 мг/л, у той час як інгібування низькоадоптованого при 2600 мг/л [12]. Ебауелєйнієн і співавт. проводили сухе бродіння курячого посліду в мезофільних умовах при 37 °С. Метан отримали після періоду адаптації, що тривав близько 254 днів. Було вироблено 31 мл/г сухих органічних речовин незважаючи на наявність високого рівня амонію від 8000 до 14000 мг/кг курячого посліду. Оцтової кислоти серед летких жирних кислот було найбільше, що демонструє ефективну адаптацію мікробної популяції до високих рівнів аміаку. Однак мало місце інгібування виробництва метану. Його вміст становив 30% від загальної кількості біогазу [1].

Процес метанового бродіння курячого посліду є недостатньо вивченим. Необхідним є подальше дослідження впливу амонійного

азоту на процес та його узагальнення, особливо у термофільному режимі, оскільки більшість робіт була виконана у мезофільному.

Література

1. Abouelenien F. Dry mesophilic fermentation of chicken manure for production of methane by repeated batch culture [Electronic resource] / F. Abouelenien, N. Nishio, Y. Nakashimada // J. Biosci. and Bioeng. – 2009. – № 107(3). – P. 293–295.

2. High solid anaerobic digestion of chicken manure / G. Bujoczek, J. Oleszkiewicz, R. Sparling, S. Cenkowaski. // J. Agric. Eng. Res. – 2000. – № 76(1). – P. 51–60.

3. Demirci G. G. Effect of initial COD concentration, nutrient addition, temperature, and microbial acclimation on anaerobic treatability of boiler and cattle manure / G. G. Demirci, G. N. Demirer // Bioresource Tech. – 2004. – № 93(2). – P. 109–117.

4. Hobson P. N. Methane production from agricultural and domestic wastes / P. N. Hobson, S. Bousfield, R. Summer. – London : Applied Science Publishers. – 1981. – P. 10–51, 211–12.

5. Itodo I. N. Effects of total solids concentrations of poultry, cattle, and piggery waste slurries on biogas yield / I. N. Itodo, J. O. Awulu. // Trans. ASAE. – 1999. – № 42(6). – P. 1853–1855.

6. Advances in poultry litter disposal technology / B. P. Kelleher, J. J. Leahy, A. M. Henihan, T. F. O'Dwyer // Bioresource Tech. – 2002. – № 83(1). – P. 27–36.

7. Kirchmann H. Composition of fresh, aerobic and anaerobic farm animal dungs / H. Kirchmann, E. Witter. // Bioresource Tech. – 1992. – № 40(2). – P. 137–142.

8. Nutrient changes in poultry manure during batch liquid phase anaerobic fermentation / R. E. Lacey, I. J. Ross, J. L. Taraba, L. R. Walton // Livestock Waste: A Renewable Resource (Fourth International Symposium on Livestock Wastes, Amarillo Civic Center, Amarillo, Texas, 1980). – Amarillo: ASAE Publication. – 1981. – P. 31–33.

9. Mesophilic methane fermentation of chicken manure at a wide range of ammonia concentration: Stability, inhibition and recovery / Q. Niu, W. Qiao, H. Qiang [et. al.] // Bioresource Technology. – 2013. – № 137. – P. 358–367.

10. Parkin G. F. Response of methene fermentation to continuous addition of selected industrial toxicants / G. F. Parkin, S. W. Miller // In Proc. 37th Industrial Waste Conference, Purdue University, Lafayette. – 1983. – P. 726–743

11. Pechan Z. Anaerobic Digestion of Poultry Manure at High Ammonium Nitrogen Concentrations / Z. Pechan, O. Knappovfi // Biological Wastes. – 1987. – №20. – P. 117–131.

12. Webb A. R. The anaerobic digestion of poultry manure: Variation of gas yield with influent concentration and ammonium-nitrogen levels / A. R. Webb, F. R. Hawkes // Agric. Waste. – 1985. – № 14(2). – P. 135–136.