

Таблиця 4

Інтенсивність росту ремонтних теличок підослідних груп, (M±m, n=10)

Показники	Групи		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
Середня жива маса на початок дослідю, кг	151,2±2,93	153,2±2,27	152,7±2,85
Середня жива маса на кінець дослідю, кг	247,8±9,50	285,4±10,30	285,9±10,60
Приріст живої маси: Всього, кг	96,6±3,45	132,2±3,25	133,2±3,27
Середньодобовий, г	527,8±5,70	722,4±5,30	727,8±5,28

Перспективи подальших досліджень: У статті відображений початковий стан довготривалих наукових досліджень на ремонтних теличках української чорно-рябої молочної породи. Дослідження спрямовані на одержання високопродуктивного гурту лактуючих корів в умовах фермерських господарств з врахуванням зональних особливостей виробництва кормів та перспективних технологій господарств Західної Європи.

Література

1. Кудлай І. М. Вплив рівня годівлі на продуктивні та біологічні особливості тварин української чорно-рябої молочної породи / за ред. Сірацького Й. З. – К.: Науковий світ, 2001. – 92 с.
2. Плохинський Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 352 с.
3. Столярчук П. З., Наумюк О. С., Голодюк І. П., Матеуш В. Л. Молочна ферма найблищого майбутнього // Наук. Вісн. Львівського Національного Університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Том 10., № 2 (37) частина III. Львів, 2008. – С. 181 – 184.
4. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [Монографія] за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатуліна, В. І. Костенка. – Ж.: – 2012 – 860 с.
5. Цвігун А.Т., Повозніков М.Г., Блюсюк С.М. До питання вивчення обміну речовин в організмі тварин // Науковий вісник НАУ. – Київ – 2004. – №.74. – С. 74 – 78.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2015

УДК 577.23.662.767.2

Солук Г. С., здобувач, **Буцяк В. І.**, д.с.-г.н, професор,
Буцяк А. А., к.с.-г.н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького*

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Швидкий ріст промисловості у всіх країнах світу в XXI столітті вимагає величезної кількості енергії. Сьогоднішні у багатьох країнах експлуатуються біоенергетичні установки, які дозволяють значно економити інші види палива, а в деяких випадках отримувати повну енергетичну автономію. Будівництво біогазової установки на сьогодні є характерним елементом сучасного безвідходного виробництва у галузі сільського господарства. В статті узагальнені і синтезовані основні напрямки біотехнології одержання біогазу і органічних добрив з відходів агровиробництва. Встановлено, що біоконверсія органічних сполук за метаногенезу здійснюється як багатоступінчатий процес, в якому органічні речовини поступово руйнуються під дією різних груп мікроорганізмів. Виробництво та використання біогазу як додаткового, поновлюваного, екологічно чистого джерела енергії є дуже перспективним та актуальним. Економічний ефект від використання біогазу виражається в економії

значної частини вичерпних природних ресурсів і зниження забруднення навколишнього середовища.

Ключові слова: біогаз, популяції мікроорганізмів, метаногенез, субстрат, органічні добрива, відходи агропромисловості.

УДК 577.23.662.767.2

Г. Солук, В. Буцяк, А. Буцяк

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З.Гжицького

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Быстрый рост промышленности во всех странах мира в XXI веке требует огромного количества энергии. На сегодняшний день во многих странах эксплуатируются биоэнергетические установки, которые позволяют значительно экономить другие виды топлива, а в некоторых случаях получают полную энергетическую автономию. Строительство биогазовой установки на сегодня есть характерным элементом современного безотходного производства в области сельского хозяйства. В статье обобщены и синтезированы основные направления биотехнологии получения биогаза и органических удобрений из отходов агропроизводства. Установлено, что био конверсия органических соединений в процессе метаногенеза осуществляется как многоступенчатый процесс, в котором органические вещества постепенно разрушаются под действием различных групп микроорганизмов. Производство и использование биогаза в качестве дополнительного, возобновляемого, экологически чистого источника энергии является очень перспективным и актуальным. Экономический эффект от использования биогаза выражается в экономии значительной части невозобновимых природных ресурсов и снижении загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: биогаз, популяции микроорганизмов, метаногенез, субстрат, органические удобрения, отходы агропроизводства.

UDC 577.23.662.767

G. Solyk, V. Butsjak, A. Butsjak,

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Z. Gzhitskyj

BIOGAS PRODUCTION FROM BIOTECHNOLOGY AGRICULTURAL ACTIVITIES

The rapid growth of industry in all countries in the XXI century requires huge amounts of energy. Today in many countries operate bioenergy installations, which can significantly save other fuels, and in some cases receive full energy autonomy. Construction of a biogas plant today is a characteristic element of modern cleaner production in agriculture. The article summarized and synthesized the main directions of biotechnology obtain biogas and organic fertilizer from waste agricultural production. Established that the bioconversion of organic compounds by methanogenesis implemented as multistage process in which organic matter is gradually destroyed by different groups of microorganisms. Production and use of biogas as an additional, renewable, clean energy is very promising and important. The economic effect of biogas is reflected in a significant savings of exhaustible natural resources and reduce pollution.

Key words: biogas, populations of microorganisms methanogenesis substrate, organic fertilizers, agricultural production waste.

Вступ. Одним із найбільш перспективних методів утилізації відходів агропромислового комплексу (рослинництва, тваринництва) є їхня біоконверсія в енергоносій – біогаз шляхом мікробіологічної ферментації. Як вихідна сировина (субстрат) для зброджування можуть бути використані практично всі види органічних відходів. Перш за все це відходи сільського господарства. Високий енергетичний потенціал гною (до 58,0% енергії, зосередженої у рослинних кормах переходить у гній) дає можливість використовувати його як субстрат для метаногенезу.

Проблема. Метанове анаеробне зброджування є найбільш раціональним шляхом використання енергії відходів. Воно відбувається у спеціальних біогазових або біоенергетичних установках, у яких за рахунок анаеробної біоконверсії метаноутворюючими мікроорганізмами з органічних речовин одержують енергоносій у вигляді біогазу, високоякісне знешкоджене органічне добриво і навіть кормові добавки. Цей напрям біоконверсії в умовах поступового виснаження традиційних енергетичних ресурсів і особливо зростаючого дефіциту пального у сільській місцевості має важливе значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біотехнологія утилізації відходів з одержанням біогазу широко розповсюджена як у промислово розвинених країнах, так і країнах, що розвиваються. Нині більш ніж у 65 країнах-розробниках біогазових технологій діють 1215 установок з виробництва біогазу, в тому числі в країнах Європи – 546 потужних. У США за рік одержують 500 млн. м³ біогазу, у Великій Британії – 200 млн. м³, у Франції – 40 млн. м³/рік. У США працюють понад 10 великих біогазових заводів, один з яких при трьох тваринницьких фермах на 110 тис. голів подає біогаз у газорозподільчу мережу Чикаго. У Данії експлуатується 18 біогазових заводів, які переробляють 1,2 млн. біомаси, одержуючи 45 млн. м³ біогазу (0,3% від потреб України в імпортному природному газі). Особливої уваги біогазовим установкам надають у Німеччині. У 1992 р. в цій країні було 139 малих і великих установок, а вже в 2001 р. – 1,5 тис.; сьогодні їх налічується 5 тис. Німеччина є лідером і зі створення надпотужних установок [1–5].

Мета досліджень: узагальнити та синтезувати основні напрямки біотехнології одержання біогазу та побічних продуктів як інноваційного напрямку енергозбереження в аграрному виробництві.

Виклад основного матеріалу. Біогаз – це продукт обміну речовин в організмах багатьох груп бактерій. Відомо, що в метаногенезі, окрім метанових бактерій, беруть участь інші групи мікроорганізмів, а саме: бактерії, що перетворюють продукти деструкції целюлози в бурштинову, пропіонову, масляну, молочну, ацетатну кислоти, спирти, CO₂ та H₂; ацетогенні бактерії, які зброджують утворені первинні метаболіти, синтезуючи ацетат, форміат, CO₂ та H₂, які можуть бути субстрати для метаногенів.

Умовно виділяють чотири стадії бактеріального метаболічного руйнування органічних субстратів з отриманням біогазу.

I стадія – бактерії-аероби за допомогою ферментів перетворюють високомолекулярні сполуки, що містяться в біомасі відходів (білки, поліцукриди, в основному целюлозу й ліпіди) у низькомолекулярні водорозчинні зброджуванні метаболіти: цукри, амінокислоти, жирні кислоти. Процес гідролізу полімерних молекул органічного субстрату під дією екзоферментів бактерій (амілаз, протеаз, ліпаз) проходить повільно, що зумовлено рівнем рН середовища (оптимальний рН=4,5-6,0) й тривалістю перебування перших у ферментаторі.

II стадія – до розщеплення залучаються кислотоутворювальні бактерії, в середину клітин яких проникають окремі молекули, де вони продовжують ферментативно змінюватись. З них в анаеробних умовах, коли рН = 6,0-7,5, утворюються, у першу чергу, нестійкі карбонові кислоти: ацетатна, мурашина, молочна, янтарна, масляна, пропіонова, низькомолекулярні спирти (етанол) і гази – Карбон (IV) оксид, водень, сірководень та амоніак. При цьому формуються необхідні умови для активації метанових бактерій (рівень рН знижується). Цей етап називають фазою біологічного окиснення.

III стадія – проходить перетворення органічних кислот (бурштинової, мурашиної, масляної, молочної, пропіонової) на продукти, що є попередниками метану, а саме: ацетатну кислоту, Карбон (IV) оксид й водень. У цьому процесі беруть участь кислотоутворювальні (ацетогенні) групи бактерій, до яких належать *Clostridium acetium*, *Clostridium thermoaceticum*, *Acetobacterium woodii*. Отже, в середовищі, де утворюється метан, обов'язкова наявність ацетатної кислоти відповідно до такого рівняння:



В організмі метанових бактерій, подібно до ацетогенів, синтез у клітинних структурах ацетату з CO_2 і H_2 відбувається через етап утворення метаболітів ацетил-КоА та пірувату.

IV стадія (останній етап) – продукти життєдіяльності метанових бактерій (*Methanobacterium formicicum*, *Methanospirillum hungati*) ацетат, діоксид Карбону й водень переважно перетворюються в метан (до того ж, саме на цьому етапі синтезується 90% усього метану). Слід підкреслити, що III стадія біосинтезу ацетатної кислоти відіграє найбільш відповідальну роль у швидкості процесу метаноутворення. Оптимальне значення показника рН при цьому підтримується на рівні 7 (його коливання можуть перебувати в діапазоні 6,6–8,0).

Основним джерелом енергії для метанових бактерій є саме молекула H_2 (донор водню) й діоксид вуглецю, який бере участь у біосинтезі клітинних речовин названих видів бактерій. Утворення метану відбувається за спрощеною відновною біокаталітичною реакцією, а саме:



Ланцюговий механізм анаеробного процесу метаногенезу з використанням органічної сировини показано на схемі (рис. 1). Біохімічне перетворення водню й Карбон (IV) оксиду на метан – складний багатоступеневий процес за участю багатьох структурних компонентів метанових бактерій, серед яких спеціалізовані ферменти, коферменти (небілкова частина ферменту). Основним чинником розщеплення органічного матеріалу на окремі складові компоненти й перетворення їх у метан (унаслідок метанового бродіння твердих субстратів) є водне середовище, оскільки більшість бактерій здатні споживати речовини тільки в розчиненій формі [6, 7].

Кількість біогазу, яку можна отримати з різноманітних сільськогосподарських відходів, залежить від багатьох факторів: складу субстрату, умов проходження процесу анаеробного зброджування і особливо від тривалості знаходження субстрату в біореакторі та мікробіологічного складу в ньому. У природних умовах швидкість метаногенезу під впливом асоціації анаеробних мікроорганізмів, які містяться в гнойовій або іншій біомасі, доволі низька. Факторами, які впливають на біометаногенез є температура, склад і рН середовища, достатня концентрація поживних речовин, відсутність або низька концентрація токсичних речовин тощо. Для інтенсифікації процесу метанового зброджування ці фактори потрібно оптимізувати.

Сприятливим для життєдіяльності метанутворюючих мікроорганізмів є середовище, в якому концентрація сухої речовини знаходиться на рівні 8-12%. Ця кількість сухої речовини забезпечує таку в'язкість субстрату, що дає змогу вільно переміщатися твердим частинкам субстрату та мікробним клітинам. Більша концентрація твердих частин підвищує в'язкість субстрату, що погіршує інтенсивність перемішування і знижує вихід біогазу. Натомість при низькій концентрації органічної речовини і високій вологості (понад 97%) зменшується вихід біогазу і збільшуються витрати енергії на підігрів біомаси. Оптимізувати цей фактор можна шляхом контролю вмісту сухої речовини (8-12%) і довжини частинок біомаси – не більше 30 мм.

Біомаса метанутворюючих мікроорганізмів має у своєму складі до 54% вуглецю, 20 – кисню, 10 – водню, 12 – азоту, 2 – фосфору, 1% сірки, а також деякі макро- і мікроелементи (K, Na, Ca, Mg, Co, Mo, Ni). Тому для забезпечення росту мікроорганізмів і високої інтенсивності анаеробного збродження біомаси необхідно, щоб у ній були в достатній кількості елементи, які сприяють росту бактерій. Найбільш важливими з них є вуглець та азот. Оптимальним співвідношенням цих елементів. 10-30:1(C:N). Якщо це співвідношення завелике, тобто коли багато вуглецю, то в цьому випадку дефіцит азоту буде фактором, який обмежує процес бродіння.

Якщо ж це співвідношення мале, тобто коли багато азоту, то утворюється велика кількість амоніаку, що є токсичним для бактерій. Для підтримки співвідношення C:N в оптимальних межах у виробничих умовах гнойову біомасу змішують з відходами, які містять або велику кількість азоту (курячий послід), або велику кількість вуглецю (подрібнена солома).

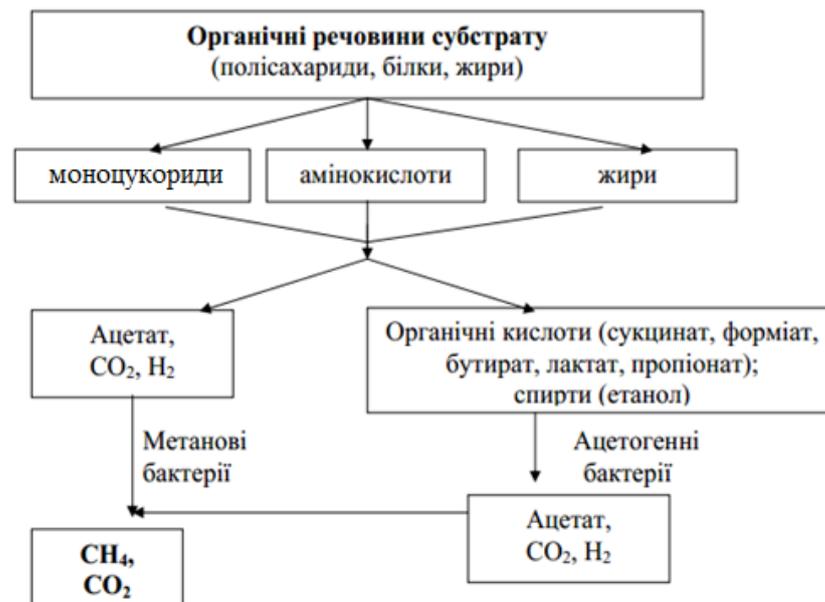


Рис. 1. Схема поетапного ланцюгового процесу утворення біогазу з органічної маси (за даними Т.П. Пирог, 2004)

Суттєвий вплив на швидкість метаногенезу має реакція поживного середовища. Встановлено, що найбільш інтенсивне утворення метану проходить при значеннях рН, близьких до нейтральних або слаболужних. Метанутворюючі

бактерії добре розвиваються і метаболізують субстрат у метан при рН 6-8, тоді як для кислото-утворюючих необхідно рН 4,0-6,5. Створення умов, які були б задовільними для кислото-утворюючих бактерій, забезпечується підтримкою рН 6,8-7,4, що й вважаються оптимальними. З точки зору забезпечення необхідного діапазону рН бажані системи з належною буферною ємністю для підтримки стабільності процесу зброджування:

1) утворення гідроксиду амонію з амоніаку і води. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$, яка після нейтралізації кислих продуктів першої фази зумовлює характерне для метанового бродиння слабо лужне середовище (рН 7,2–7,6). Ця природна буферна система виникає при високій концентрації в субстраті азотовмісних поживних речовин і може використовуватися за умови, що концентрація вільного амоніаку не досягає токсичних значень;

2) реакція утворення вуглекислого і двовуглекислого амонію з амоніаку і вуглекислоти. При підвищенні активності кислото-утворюючих мікроорганізмів збільшується кількість кислот до такого рівня, коли буферна ємність втрачається на нейтралізацію кислих продуктів і рН зменшується нижче допустимих величин, у зв'язку з чим гальмується утворення метану.

За відсутності амонійного буферу підлужування може здійснюватися гідроксидами, карбонатами або гідрокарбонатами. В цьому випадку утворюється буферна система карбонат/гідрокарбонат. Висока швидкість утворення біогазу досягається при концентрації у середовищі летких кислот у межах 50–500 мг/л. При збільшенні їх концентрації вище наведеного рівня й одночасному зниженні рН можна підлужувати середовище хімічними речовинами (наприклад вапном). Кількість луку може сягати до 6000 мг/л. Бажано, щоб співвідношення ЛЖК до луку, наприклад до CaCO_3 , було 1:6. Необхідно враховувати, що в асоціації мікроорганізмів, які беруть участь в утворенні метану, кислото-утворюючі бактерії краще адаптовані до зміни умов і мають вищу продуктивність порівняно з метановими бактеріями.

Температурний режим є одним із суттєвих параметрів, які впливають на метаболічну активність і швидкість розмноження метано-утворюючих мікроорганізмів та вихід біогазу. У природі зустрічаються різні метаноутворюючі мікроорганізми, які відрізняються між собою за температурним оптимумом – психрофіли (0–20°C), мезофіли (20–40°C) і термофіли (40–60°C), які виживають навіть при температурі 97°C. Тому і метан у природі утворюється при широкому діапазоні температур – від 0 до 97°C. Метанова ферментація починається при температурі 6°C. При нижчій температурі виділення метану припиняється.

Кожен температурний режим сприяє росту і підвищенню метаболічної активності певної групи метаногенів. Краще анаеробне зброджування біомаси проходить при температурі 30–40°C і 50–60°C (при розвитку мезофільної і термофільної мікрофлори). Термофільні бактерії продуктивніші, ніж мезофільні. При утилізації біомаси в термофільних умовах швидкість утворення біогазу у 2,5–3,0 рази вища, ніж при мезофільному режимі.

В установках, що працюють у мезофільному режимі, добовий вихід біогазу складає 1,0 м³, у термофільному режимі – 2,0 м³ біогазу з 1 м³ робочого об'єму метантенка. Термофільні бактерії за час зброджування впродовж 12–14 днів мінералізують стільки ж органічних речовин, скільки мезофільні бактерії за 21-36 днів. Завдяки цьому при однаковій кількості біомаси для зброджування місткість реактора буде меншою при термофільному режимі роботи БГУ порівняно з мезофільним. Але при мезофільному режимі досягається економія енергії, необхідної

для підігрівання зброджуваної біомаси, і мікробна популяція, яка культивується при цьому режимі, менш чутлива до складу поживного середовища. Проте є дані, що в біогазі, добутому за термофільних умов, зменшується частка метану.

Тривалість процесу ферментації біомаси при одержанні біогазу залежно від температурного режиму і конструкційних особливостей БГУ складає від 5 до 30-40 діб і більше. За мезофільних температурних умов процес зброджування найчастіше триває 24–28 діб, а при температурі в біореакторі 10°C тривалість зброджування – до 4 місяців і більше. Час зброджування також залежить від хімічного складу біомаси. Найтривалішим він буде при підвищеному вмісті целюлози та геміцелюлози, коротшим – у разі наявності білків і жирів, а найкоротшим - для цукрів.

Якість біогазу залежить від вмісту в ньому метану або від співвідношення між першим (CH₄) і Карбон (IV) оксидом (CO₂), який розчиняється в біогазі спричиняє його втрати під час зберігання. Забезпечення високої концентрації метану в біогазовій суміші відбувається завдяки таким критеріям:

– вибір оптимальної схеми проведення процесу одноступеневої або двоступеневої ферментації (у двоступеневих установках біогаз містить до 80% метану);

– дотримання кількісного та якісного складу поживних речовин субстрату (висока концентрація вуглеводів, протеїнів і ліпідів дає більш високий вихід метану; наприклад, виділений із субстратів, багатих на кукурудзу, біогаз містить в середньому 53% метану);

– підтримання температурного режиму в субстраті (якщо, наприклад, температура занадто висока, то у ферментаторі вихід метану нижчий через різну розчинність компонентів та кількість утворення CO₂; причому чим більша кількість CO₂ переходить у газоподібну форму, тим меншим буде вміст CH₄ в біогазі);

– обмеження кількості сірководню (H₂S) як дуже агресивного компоненту, що викликає корозію арматури, газових лічильників, пальників і двигунів, а відтак може виникнути потреба в очищенні біогазу від Сульфуру.

Висновки та перспективи подальших досліджень. В Україні, як і в всьому світі, питання виробництва енергоносіїв і підвищення ефективності їх використання відноситься до найважливіших проблем. Інтенсивний розвиток біотехнології щодо удосконалення наявної та створення нових технологій біоконверсії органічних відходів, без сумніву, сприятиме комплексному розв'язанню енергетичних, екологічних та продовольчих проблем. Біоконверсії з використанням біогазових установок, на наш погляд, є найефективнішими для утилізації органічних відходів, придатних до бродіння.

Література

1. Сидоров Ю. І. Сучасні біогазові технології // *Biotechnologia acta*, V. 6, N1, 2013. – 46–61 с.
2. Крючков Є. М. Аналіз процесів біоконверсії та експериментальне визначення технологічних можливостей спалювання біогазу / Є. М. Крючков, Ю. В. Куріс, Д. В. Степанов, С. І. Ткаченко // *Фаховий журнал «Енергетика та електрифікація»*. м. Київ, – № 1. – 2007. – С. 57–63.
3. Гелетуха Г., Железная Т. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // *Промышленная теплотехника*. – 2010. – №3. – С. 73–79.
4. Уминський С. М. Технології одержання біогазу і органічних добрив в агровиробництві // *Аграрний вісник Причорномор'я*. – 2013. – Вип. 67. – С. 122–131.
5. Новітні технології біоконверсії / [Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетуха, І. П. Григорюк та ін.] – К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 326 с.

6. Курис Ю. В. Систематизация существующих биогазовых установок и пути повышение выработки биоэнергетического топлива в анаэробном реакторе / Ю. В. Курис, А. Ю. Майстренко, С. И. Ткаченко // Профессиональный журнал «Промышленная электроэнергетика». – К., – № 6. – 2009. – С. 15–21.

7. Гелетуха, Г., Железная Т. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні [Текст] / Гелетуха, Т. Железная // Промышленная теплотехника. – 2010. – №3. – С.73–79.

Стаття надійшла до редакції 11.09.2015

УДК 591.195:636.4:636.087.7

Трачук Є. Г., к. с.-г. н., старший викладач (E-mail: Evgen1986@i.ua) ©
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

ВПЛИВ ПРОБІОТИКА НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ СВИНИНИ

Представлено результати дегустаційної оцінки свинини, отриманої від відгодівельного молодняка свиней, до складу раціону якого вводили пробіотичний препарат Ентеро-актив. Проведено оцінку свинини вареної, смаженої та запеченої за смаком, ароматом, зовнішнім виглядом, ніжністю, соковитістю.

Бульйон отриманий після варки м'яса оцінювали за кольором, смаком, ароматом, наваристістю. Було оброблено та узагальнено отримані дані та зроблено висновок про вплив різних доз згодовуваного пробіотика на смакові властивості м'яса та бульйону.

За результатами досліджень встановлено незначне поліпшення смакових, ароматичних властивостей, ніжності досліджуваних зразків м'яса.

Ключові слова: свинина, бульйон, смакові властивості, пробіотик, Ентеро-актив, дегустаційна оцінка, якість м'яса, молодняк свиней.

УДК 591.195:636.4:636.087.7

Трачук Е. Г., к. с.-х. н.

Вінницький національний аграрний університет, г. Вінниця, Украина

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНИНЫ

Представлены результаты дегустационной оценки свинины полученной от откормочного молодняка свиней, в состав рациона которого вводили пробиотический препарат Энтеро-актив. Проведена оценка свинины вареной, жареной и запеченной по вкусу, аромату, внешнему виду, нежностью, сочностью.

Бульон полученный после варки мяса оценивали по цвету, вкусу, аромату, наваристостью. Было обработано и обобщено полученные данные и сделан вывод о влиянии различных доз скармливаемого пробиотика на вкусовые свойства мяса и бульона.

По результатам исследований установлено незначительное улучшение вкусовых, ароматических свойств, нежности исследуемых образцов мяса.

Ключевые слова: свинина, бульон, вкусовые свойства, пробиотик, Энтер-актив, дегустационная оценка, качество мяса, молодняк свиней.

UDC 591.195:636.4:636.087.7

Trachuk E. G.

Vinnytsia National Agrarian University, c. Vinnytsya, Ukraine

EFFECT OF PROBIOTICS ON ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF PORK

Results tasting pork estimates obtained from feeding young pigs, the composition of the diet drug is administered probiotic Enter-asset. The estimation of cooked pork, fried and baked taste, aroma, appearance, tenderness, juiciness.