

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1 Санітарно-гігієнічна характеристика, побічних продуктів тваринницьких підприємств	9
РОЗДІЛ 2 Хімічний склад та властивості побічних продуктів тваринництва.....	76
2.1. Хімічний склад та властивості побічних продуктів скотарства.....	76
2.2. Хімічний склад та властивості побічних продуктів свинарства.....	97
2.3. Особливості хімічного складу та фізико-механічні властивості посліду птиці.....	132
РОЗДІЛ 3 Характеристика залишків профілактично-лікувальних засобів у екскрементах тварин.....	137
РОЗДІЛ 4 Біоферментація побічних продуктів тваринництва	234
4.1. Аеробно-термофільна стабілізація продуктів переробки	234
4.2. Біоферментація органічних речовин відходів тваринництва за анаеробних умов.....	341
4.3. Переробка твердих побічних продуктів тваринництва.....	400
4.4. Санітарно-гігієнічна оцінка органічних добрив...	423
РОЗДІЛ 5 Перспективи використання технологій переробки побічних продуктів тваринництв.....	450
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	482

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1 Санітарно-гігієнічна характеристика, побічних продуктів тваринницьких підприємств	9
РОЗДІЛ 2 Хімічний склад та властивості побічних продуктів тваринництва.....	76
2.1. Хімічний склад та властивості побічних продуктів скотарства.....	76
2.2. Хімічний склад та властивості побічних продуктів свинарства.....	97
2.3. Особливості хімічного складу та фізико-механічні властивості посліду птиці.....	132
РОЗДІЛ 3 Характеристика залишків профілактично-лікувальних засобів у екскрементах тварин.....	137
РОЗДІЛ 4 Біоферментація побічних продуктів тваринництва	234
4.1. Аеробно-термофільна стабілізація продуктів переробки	234
4.2. Біоферментація органічних речовин відходів тваринництва за анаеробних умов.....	341
4.3. Переробка твердих побічних продуктів тваринництва.....	400
4.4. Санітарно-гігієнічна оцінка органічних добрив...	423
РОЗДІЛ 5 Перспективи використання технологій переробки побічних продуктів тваринництв.....	450
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	482

ПЕРЕДМОВА

Широке впровадження в практику тваринництва інтенсивних технологій виробництва продукції веде до накопичення значної кількості відходів, склад і властивості яких залежить від виду тварин, способу видалення та умов зберігання гною, якості кормів, наявності профілактичних засобів та кінцевих продуктів обміну речовин [73, 84, 88]. Головними забруднювачами стоків тваринницьких об'єктів є біогенні елементи, неорганічні сполуки та, як встановлено в останній час, ветеринарні препарати [7, 165]. Це перш за все антибактеріальні засоби, антигельмінтики, гормональні сполуки, дезінфектанти, стимулятори продуктивності тварин, антиоксиданти тощо.

Ці речовини, потрапляючи з органічними добривами у ґрунт та воду, впливають на якість кормів, здоров'я та резистентність тварин, а також на безпечність продукції. Останнім часом залишки ветеринарних препаратів все частіше виявляють у стічних водах тваринницьких підприємств, але не завжди їх кількість піддається контролю. Надходження цих препаратів у відходи пов'язано із широким використанням антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, антигельмінтиків та інших засобів у лікуванні та профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин.

Більшість з них особливо антигельмінтики, сульфаніламідні та гормональні препарати, мало піддаються біотрансформації, що підвищує ризики їх надходження в ґрунт, воду, рослини, організм тварин та в продукцію тваринництва [82, 87, 165].

Зазначені ветеринарні препарати підвищують токсичність відходів свинарських підприємств, яка в значній мірі

ПЕРЕДМОВА

Широке впровадження в практику тваринництва інтенсивних технологій виробництва продукції веде до накопичення значної кількості відходів, склад і властивості яких залежить від виду тварин, способу видалення та умов зберігання гною, якості кормів, наявності профілактичних засобів та кінцевих продуктів обміну речовин [73, 84, 88]. Головними забруднювачами стоків тваринницьких об'єктів є біогенні елементи, неорганічні сполуки та, як встановлено в останній час, ветеринарні препарати [7, 165]. Це перш за все антибактеріальні засоби, антигельмінтики, гормональні сполуки, дезінфектанти, стимулятори продуктивності тварин, антиоксиданти тощо.

Ці речовини, потрапляючи з органічними добривами у ґрунт та воду, впливають на якість кормів, здоров'я та резистентність тварин, а також на безпечність продукції. Останнім часом залишки ветеринарних препаратів все частіше виявляють у стічних водах тваринницьких підприємств, але не завжди їх кількість піддається контролю. Надходження цих препаратів у відходи пов'язано із широким використанням антибіотиків, сульфаніламідних препаратів, антигельмінтиків та інших засобів у лікуванні та профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин.

Більшість з них особливо антигельмінтики, сульфаніламідні та гормональні препарати, мало піддаються біотрансформації, що підвищує ризики їх надходження в ґрунт, воду, рослини, організм тварин та в продукцію тваринництва [82, 87, 165].

Зазначені ветеринарні препарати підвищують токсичність відходів свинарських підприємств, яка в значній мірі

визначається також вмістом нітратів, нітритів та нітрозамінів. Більшість із цих сполук негативно впливає на фізіологічні функції тварин, стимулює ріст доброякісних пухлин, викликає структурні зміни кісток, впливає на процеси розмноження, статевий поліморфізм та морфологічні зміни деяких органів риб [200 – 202, 204, 218]. Однак, на сьогодні практично відсутні глибокі дослідження щодо вмісту ветеринарних препаратів, в тому числі гормональних сполук у відходах свинарських підприємств, не з'ясовано їх кумулятивну здатність, недостатньо даних щодо впливу гормональних препаратів, зокрема нандролону, на кровотворні органи та метаболічний статус тварин.

Останнім часом особливу увагу щодо гігієнічної оцінки відходів приділяють вмісту стероїдних гормонів, а саме тестостерону, естрадіолу, прогестерону, тренболону, та зеранолу [162, 222, 227, 228], які мають ендогенне походження. Джерелом стероїдних гормонів у відходах можуть бути і фітостероїди кормів [69, 232, 233]. Змінюючи склад та властивості відходів, ветеринарні препарати та гормони впливають на процеси біологічної очистки гнойових стоків, що веде до накопичення цих сполук в воді, ґрунті та кормах.

Особливого значення при цьому надають не тільки дотриманню нормативів та гігієнічних вимог і правил щодо оптимізації умов утримання [56-58], годівлі [32, 33, 64, 112, 166, 167], догляду та експлуатації тварин і птиці, забезпечення здоров'я і збереження поголів'я [264, 307], але й охороні навколишнього середовища від забруднень відходами тваринницьких підприємств [244, 245, 332, 339, 402].

Застосування на таких підприємствах для переробки відходів розроблених методів та технологій їх утилізації,

визначається також вмістом нітратів, нітритів та нітрозамінів. Більшість із цих сполук негативно впливає на фізіологічні функції тварин, стимулює ріст доброякісних пухлин, викликає структурні зміни кісток, впливає на процеси розмноження, статевий поліморфізм та морфологічні зміни деяких органів риб [200 – 202, 204, 218]. Однак, на сьогодні практично відсутні глибокі дослідження щодо вмісту ветеринарних препаратів, в тому числі гормональних сполук у відходах свинарських підприємств, не з'ясовано їх кумулятивну здатність, недостатньо даних щодо впливу гормональних препаратів, зокрема нандролону, на кровотворні органи та метаболічний статус тварин.

Останнім часом особливу увагу щодо гігієнічної оцінки відходів приділяють вмісту стероїдних гормонів, а саме тестостерону, естрадіолу, прогестерону, тренболону, та зеранолу [162, 222, 227, 228], які мають ендогенне походження. Джерелом стероїдних гормонів у відходах можуть бути і фітостероїди кормів [69, 232, 233]. Змінюючи склад та властивості відходів, ветеринарні препарати та гормони впливають на процеси біологічної очистки гнойових стоків, що веде до накопичення цих сполук в воді, ґрунті та кормах.

Особливого значення при цьому надають не тільки дотриманню нормативів та гігієнічних вимог і правил щодо оптимізації умов утримання [56-58], годівлі [32, 33, 64, 112, 166, 167], догляду та експлуатації тварин і птиці, забезпечення здоров'я і збереження поголів'я [264, 307], але й охороні навколишнього середовища від забруднень відходами тваринницьких підприємств [244, 245, 332, 339, 402].

Застосування на таких підприємствах для переробки відходів розроблених методів та технологій їх утилізації,

заснованих на біологічних способах перетворення забруднень не завжди є ефективним, особливо в умовах штучно створених зооекосистем, які функціонують в закритому режимі. Накопичення на незначних територіях великої кількості відходів тваринницьких підприємств, а саме гною, гнойових та технологічних стоків, посліду забруднює ґрунти, водні об'єкти та повітряний басейн шкідливими газами, мікроорганізмами, пилом та іншими продуктами розщеплення органічних речовин відходів, що є головною проблемою на шляху створення великих комплексів з виробництва продукції тваринництва.

Розвиток галузі тваринництва тісно пов'язаний із запровадженням новітніх технологій виробництва продукції, що, крім економічної вигоди, поглиблює екологічні проблеми, пов'язані із концентрацією погелів'я та накопиченням значної кількості екскрементів і технологічних стоків на обмежених територіях [58, 86, 94].

Значна кількість екскрементів тварин та відходів підприємств з інтенсивними технологіями виробництва продукції тваринництва в багатьох випадках переважає конверсійну здатність ґрунтів та води, забруднює повітря токсичними речовинами, мікроорганізмами, пилом, посилює екологічний тиск тваринницьких об'єктів на довкілля [17, 244, 251, 303, 353].

Використання для переробки рідкого гною та стоків тваринницьких комплексів і ферм традиційних технологій та способів, розроблених для очистки господарсько-побутових стоків та відходів підприємств харчової промисловості, заснованих на біотехнологічних прийомах перетворення компонентів забруднень, не завжди забезпечує одержання продуктів, які б за санітарно-гігієнічними показниками

заснованих на біологічних способах перетворення забруднень не завжди є ефективним, особливо в умовах штучно створених зооекосистем, які функціонують в закритому режимі. Накопичення на незначних територіях великої кількості відходів тваринницьких підприємств, а саме гною, гнойових та технологічних стоків, посліду забруднює ґрунти, водні об'єкти та повітряний басейн шкідливими газами, мікроорганізмами, пилом та іншими продуктами розщеплення органічних речовин відходів, що є головною проблемою на шляху створення великих комплексів з виробництва продукції тваринництва.

Розвиток галузі тваринництва тісно пов'язаний із запровадженням новітніх технологій виробництва продукції, що, крім економічної вигоди, поглиблює екологічні проблеми, пов'язані із концентрацією погелів'я та накопиченням значної кількості екскрементів і технологічних стоків на обмежених територіях [58, 86, 94].

Значна кількість екскрементів тварин та відходів підприємств з інтенсивними технологіями виробництва продукції тваринництва в багатьох випадках переважає конверсійну здатність ґрунтів та води, забруднює повітря токсичними речовинами, мікроорганізмами, пилом, посилює екологічний тиск тваринницьких об'єктів на довкілля [17, 244, 251, 303, 353].

Використання для переробки рідкого гною та стоків тваринницьких комплексів і ферм традиційних технологій та способів, розроблених для очистки господарсько-побутових стоків та відходів підприємств харчової промисловості, заснованих на біотехнологічних прийомах перетворення компонентів забруднень, не завжди забезпечує одержання продуктів, які б за санітарно-гігієнічними показниками

відповідали встановленим вимогам [68, 126, 155, 175, 186, 201, 353].

Дослідженнями показано, що ефективність переробки гнойових стоків при застосуванні біотехнологічних методів перетворення органічної речовини (ОР) забруднень залежить від хімічного складу, фізико-механічних властивостей відходів, що визначають кінетику та стехіометрію процесу біоферментації. Однак, не зважаючи на значну кількість досліджень з вивчення хімічного складу і властивостей гною і гнойових стоків, теоретичні аспекти застосування біотехнологій утилізації відходів підприємств за інтенсивних технологій виробництва продукції тваринництва та шляхів їх вдосконалення в умовах закритих зооекосистем досліджено в недостатній мірі, що стримує розробку нових і вдосконалення існуючих технологій переробки відходів, одержання продуктів, які б відповідали санітарно-гігієнічним вимогам.

У монографії представлені теоретичні аспекти (положення) застосування біотехнологій утилізації відходів тваринницьких підприємств в умовах закритої зооекосистеми шляхом визначення фізико-хімічних властивостей калових мас тварин та гнойових стоків тваринницьких підприємств, основні параметри процесів біоферментації відходів за ана- та аеробних умов та санітарно-гігієнічного стану одержаних продуктів.

За об'єкт дослідження були біотехнології утилізації відходів тваринницьких підприємств при різних способах видалення та біоферментації гнойових стоків.

Предметом дослідження були: хімічний склад, властивості та санітарно-гігієнічні показники екскрементів тварин і посліду птиці, твердих відходів та гнойових стоків тваринницьких підприємств, процеси аеробної та анаеробної біоферментації

відповідали встановленим вимогам [68, 126, 155, 175, 186, 201, 353].

Дослідженнями показано, що ефективність переробки гнойових стоків при застосуванні біотехнологічних методів перетворення органічної речовини (ОР) забруднень залежить від хімічного складу, фізико-механічних властивостей відходів, що визначають кінетику та стехіометрію процесу біоферментації. Однак, не зважаючи на значну кількість досліджень з вивчення хімічного складу і властивостей гною і гнойових стоків, теоретичні аспекти застосування біотехнологій утилізації відходів підприємств за інтенсивних технологій виробництва продукції тваринництва та шляхів їх вдосконалення в умовах закритих зооекосистем досліджено в недостатній мірі, що стримує розробку нових і вдосконалення існуючих технологій переробки відходів, одержання продуктів, які б відповідали санітарно-гігієнічним вимогам.

У монографії представлені теоретичні аспекти (положення) застосування біотехнологій утилізації відходів тваринницьких підприємств в умовах закритої зооекосистеми шляхом визначення фізико-хімічних властивостей калових мас тварин та гнойових стоків тваринницьких підприємств, основні параметри процесів біоферментації відходів за ана- та аеробних умов та санітарно-гігієнічного стану одержаних продуктів.

За об'єкт дослідження були біотехнології утилізації відходів тваринницьких підприємств при різних способах видалення та біоферментації гнойових стоків.

Предметом дослідження були: хімічний склад, властивості та санітарно-гігієнічні показники екскрементів тварин і посліду птиці, твердих відходів та гнойових стоків тваринницьких підприємств, процеси аеробної та анаеробної біоферментації

гнойових стоків за різних технологічних параметрів, використання біологічно активних добавок при компостуванні твердих відходів, безпечність і якість продуктів переробки відходів.

Дослідження з вивчення хімічного складу, властивостей екскрементів тварин, процесів перетворення органічних речовин відходів тваринницьких підприємств, вдосконалення існуючих та розробка нових способів їх переробки проведені протягом 2005 – 2012 років на базі кафедри гігієни та санітарії ім. А.К. Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також в умовах ряду підприємств з виробництва продукції тваринництва.

Для досліджень використовували екскременти свиней, нативні відходи та продукти їх переробки ряду підприємств з виробництва продукції свинарства: ВАТ «Агрокомбінат Калита», ПП «Антонов-Агро» Київської області, ДГ «Артеміда» Інституту картоплярства Національної академії аграрних наук, ТОВ «Липовецьке» Вінницької області, ВСАТ «Русь» Черкаської області; великої рогатої худоби: ТОВ «Українська молочна компанія», ФГ «Журавушка», ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», ВП НДГ «Ворзель» Київської області, СТОВ ім. Енгельса Луганської області, СТОВ «Промінь», ТОВ СОП «Михайлівське» Вінницької області та курей промислового стада: ЗАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» Київської області.

гнойових стоків за різних технологічних параметрів, використання біологічно активних добавок при компостуванні твердих відходів, безпечність і якість продуктів переробки відходів.

Дослідження з вивчення хімічного складу, властивостей екскрементів тварин, процесів перетворення органічних речовин відходів тваринницьких підприємств, вдосконалення існуючих та розробка нових способів їх переробки проведені протягом 2005 – 2012 років на базі кафедри гігієни та санітарії ім. А.К. Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також в умовах ряду підприємств з виробництва продукції тваринництва.

Для досліджень використовували екскременти свиней, нативні відходи та продукти їх переробки ряду підприємств з виробництва продукції свинарства: ВАТ «Агрокомбінат Калита», ПП «Антонов-Агро» Київської області, ДГ «Артеміда» Інституту картоплярства Національної академії аграрних наук, ТОВ «Липовецьке» Вінницької області, ВСАТ «Русь» Черкаської області; великої рогатої худоби: ТОВ «Українська молочна компанія», ФГ «Журавушка», ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», ВП НДГ «Ворзель» Київської області, СТОВ ім. Енгельса Луганської області, СТОВ «Промінь», ТОВ СОП «Михайлівське» Вінницької області та курей промислового стада: ЗАТ «Агрофірма Березанська птахофабрика» Київської області.