

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд на тема:

„Анаеробно разграждане на отпадъчни плодове и зеленчуци”,
разработен от Мартин Светославов Съев,
за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
по научната специалност „Екология и опазване на околната среда”

Научни ръководители: Проф. д-р Богдана Куманова
Катедра „Инженерна химия”
ХТМУ

Доц. д-р Иван Симеонов
Институт по микробиология
БАН

Рецензент: Доц. д-р инж. Стилиян Чаушев
Катедра „Инженерна химия”
ХТМУ

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд се състои от 121 страници, съдържа 35 фигури, 19 таблици и при неговото разработване са цитирани 161 литературни източника, главно от последните две десетилетия, като 29% са от последните 5 години, а 48% - от последните 10 години.

Обект на изследване в дисертационния труд са процесите на анаеробно разграждане на отпадъчни плодове и зеленчуци с цел получаването на биогаз. В хода на извършените експериментални изследвания са решени следните задачи, формулирани и представени на стр. 48 и 49 на дисертационната работа:

1. Изследване на периодичен процес на анаеробно разграждане на смес от отпадъчни зеленчуци и плодове при използване на биоплам от работещ анаеробен реактор като източник на метаногенни микроорганизми.
2. Изследване на непрекъснат процес на анаеробно разграждане на смес от говежди тор и отпадъчни домати в различни съотношения.
3. Установяване влиянието на увеличаването на органичното натоварване върху анаеробното разграждане на отпадъчни домати.
4. Изследване на непрекъснат процес на анаеробно разграждане на смеси от отпадъчни зеленчуци и плодове и активна утайка от пречиствателна станция за отпадъчни води в различни съотношения и мезофилен режим.
5. Провеждане на експерименти за определяне влиянието на органичното натоварване върху процеса на анаеробно разграждане на смес от отпадъчни зеленчуци и плодове и активна утайка.

Литературният обзор на дисертационния труд е представен на 42 страници (от стр. 4 до стр. 45) и се базира на 142 литературни източника. Заключениета от прегледа на

публикуваните резултати по изследвания проблем са представени на стр. 46 и 47 на дисертацията.

Експерименталната част на работата заедно с частта за използваните материали и методи заема обем от 56 страници. По-съществените резултати, които са постигнати в хода на експерименталните изследвания, така както са представени гл. 10 на дисертационния труд, могат да се систематизират в следните направления:

- Изследван е периодичен процес на анаеробно разграждане на сложни смеси от отпадъчни зеленчуци и плодове, с използване на биошлам от анаеробен биореактор, преработващ активна утайка. Установено е, че процесът е сложен и труден за регулиране. Концентрацията на метана в получената газова смес е 1.3 %. Наблюдавано е бързо понижаване на рН, което вероятно се дължи на акумулирането на летливи мастни киселини от лесно разградимата органична материя в плодовете и зеленчуците. Това от своя страна потиска развитието на популациите от метанообразуващи бактерии.
- Успешно е реализиран процес на анаеробно разграждане само на отпадъчни домати чрез постепенно увеличаване на количеството на отпадъчните домати към подхранващата смес на реактор, който е стартирал работата си с говежди тор. Получени са висок добив на биогаз и висока степен на разграждане на органичното сухо вещество.
- Установено е дестабилизиране на процеса на анаеробното разграждане на отпадъчни домати при изменение на базовото импулсно органично натоварване от 1.63 kg OCB m³.d⁻¹ на 6.52 kg OCB m³.d⁻¹, като след всеки импулс се наблюдава намаляване на средния добив на биогаз. При изменение на базовото органично натоварване от 1.63 kg OCB m³.d⁻¹ на 2,44 kg OCB m³ d⁻¹ се наблюдава постепенно понижаване на добива на биогаз и спиране на процеса .
- Изследван е процесът на анаеробно разграждане на смеси от отпадъчни зеленчуци и плодове и активна утайка. Чрез постепенно увеличаване на количеството на плодовете и зеленчуците в захранващата смес на биореактора е достигнато съотношение на отпадъчните зеленчуци и плодовете към активната утайка 1 : 1. Наблюдаван е устойчивост на параметрите на процеса през целия период на експериментите.
- Констатирано е, че намаляването и увеличаването на органичното натоварване (първоначално органично натоварване е 1,23 kg OCB m³ d⁻¹, което се намалява до 0,62 kg OCB m³ d⁻¹, последвано от увеличаване до 1,85 kg OCB m³ d⁻¹) не оказва влияние върху стабилността на процеса на анаеробно разграждане на смес от отпадъчни зеленчуци и плодове и активна утайка (съотношение на активната утайка, отпадъчни домати, отпадъчни краставици и отпадъчни картофи 70 : 10 : 10 : 10). Процесът се съпровожда от очаквано понижаване и увеличаване на добива на биогаз. При проведените експерименти с импулсно органично натоварване с импулси, съответно 2.46, 3.69, 6.15 и 8.61 kg OCB m³ d⁻¹) (базово органично натоварване 1.23 kg OCB m³ d⁻¹), е установено, че след импулсите бързо се възстановява средният добив на биогаз, което е признак за стабилно бактериално съобщество.

От получените в дисертационния труд чрез експериментални изследвания резултати може еднозначно да се направи изводът, че отпадъчните зеленчуци и плодове могат успешно да бъдат използвани като субстрат за анаеробно разграждане в смеси с говежди тор и активна утайка от пречиствателните станции за отпадъчни води.

2. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Приносите в дисертационния труд, представени на стр.108 от дисертацията, имат главно приложен характер и могат да се систематизират в следните направления:

1. За първи път в България са извършени широкомащабни изследвания с цел експериментално изследване на възможността отпадъци от плодове и зеленчуци да се използват като субстрат в анаеробни микробиологични процеси за получаване на биогаз.

2. По експериментален път е показано, че при анаеробни микробиологични процеси за получаване на биогаз в присъствието на тор от едри преживни животни или на активна утайка от градски пречиствателни станции основният субстрат може успешно да бъде заменен почти на 50% от хомогенизати от един вид зеленчук или от смеси на различни зеленчуци и плодове.

3. Доказано е, че е възможно анаеробен микробиологичен процес за получаване на биогаз, работещ с тор от едри преживни животни да бъде изцяло трансформиран в процес, работещ с хомогенизати на отпадъчни домати чрез постоянно добавяне на новия субстрат от 10 до 100%. При това количеството на отделения биогаз се увеличава със 79% (от $0,33 \text{ dm}^3 \text{ dm}^{-3} \text{ d}^{-1}$ на $0,59 \text{ dm}^3 \text{ dm}^{-3} \text{ d}^{-1}$), степента на биодegradация е висока и достига 81,2%, а съставът на биогаза е с добри енергийни показатели (CH_4 – 66% и CO_2 – 26%)

4. Установено е, че 40% от субстрата активна утайка може да бъде заменен със смес от хомогенизирани отпадъчни краставици, домати и картофи, съответно в съотношение 10:10:20. Достигнат е среден добив на биогаз $0,66 \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ ОСВ}$, който е с около 29% по-висок от цитираните в литературата. Добавянето към тази смес на хомогенизат от ябълки (още 10%) почти не влияе върху процеса – добивът на биогаз намалява само с 4%.

3. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

По темата на дисертационния труд са направени следните публикации:

- В научни списания: 4 публикации;
- Участия в научни конференции: 3 броя.

Забелязано е, че при статията под номер 2 е пропусната годината на публикуване.

Представените дисертационен труд и други съпътстващи материали не дават информация за наличието на цитати по публикуваните статии.

Броят на публикациите и тяхното място на обнародване ми дават основание да приема, че докторантът напълно отговаря на изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ХТМУ

4. Лични впечатления за дисертанта

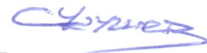
Личните ми впечатления от докторанта са от учебния процес в катедра „Инженерна химия“. Според мен Мартин е сериозен и мотивиран млад изследовател с отлични перспективи за развитие.

6. Заключение

Авторефератът напълно отразява резултатите и постиженията в дисертацията и са отстранени всички пропуски, установени в дисертацията. Това ми дава основание да препоръчам неговото отпечатване.

На основата на направения анализ на качеството на изследванията в дисертационната работа, използването на съвременни аналитични методи за анализ и идентификация, направените публикации и участия в научни форуми, актуалността на темата на изследванията по отношение подобряването на параметрите на околната среда чрез оползотворяване на отпадъчни продукти, изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ препоръчвам на Уважаемото научно жури да присъди на докторанта Мартин Светославов Съев образователната и научна степен „доктор” по научната специалност по научната специалност „Екология и опазване на околната среда”

05.03.2012 г.

Член на научното жури: 
Доц. д-р инж. Стилиан Чаушев