

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Могилёвский государственный университет продовольствия»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

**Материалы XII Международной
научно-технической конференции**

(Могилёв, 19–20 апреля 2018 года)

В двух томах

Том 2

Могилёв
МГУП
2018

УДК 664(682)
ББК 36.81я43
Т38

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор Акулич А.В. (отв. редактор)
к.т.н., доцент Машкова И.А. (отв. секретарь)
д.т.н., профессор Василенко З.В.
д.х.н., профессор Роганов Г.Н.
к.т.н., доцент Волкова С.В.
к.т.н., доцент Косцова И.С.
к.т.н., доцент Шингарева Т.И.
к.т.н., доцент Кирик И.М.
к.т.н., доцент Болотько А.Ю.
к.т.н., доцент Поддубский О.Г.
к.т.н., доцент Лустенков В.М.
д.э.н., доцент Ефименко А.Г.
к.т.н., доцент Кожевников М.М.
к.т.н., доцент Мирончик А.Ф.
к.т.н., доцент Назарова Ю.С.
к.т.н., доцент Саманкова Н.В.
к.т.н., доцент Щемелев А.П.
вед. инженер Сидоркина И.А.

Содержание и качество докладов являются прерогативой авторов.

Техника и технология пищевых производств : матер. XII
Т 38 Междунар. науч.-техн. конф. (Могилёв, 19–20 апреля 2018 года) /
В 2 т. / Учреждение образования «Могилёвский государственный
университет продовольствия» ; редкол. : А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. –
Могилев : МГУП, 2018. – Т. 2. – 462 с.
ISBN 978-985-572-015-8 (т. 2).
ISBN 978-985-572-013-4.

Сборник включает материалы конференции участников XII
Международной научно-технической конференции «Техника и
технология пищевых производств», посвященной актуальным проблемам
пищевой техники и технологии.

УДК 664(082)
ББК 36.81я43

ISBN 978-985-572-015-8 (т. 2)
ISBN 978-985-572-013-4

© Учреждение образования
«Могилёвский государственный
университет продовольствия», 2018

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЕ КОМПСТИРОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Сагдеева О.А., Коваленко И.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий
г. Одесса, Украина

Аэробное компстирование является одной из лучших наиболее доступных технологий для интегрированной системы управления отходами за счет минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду, соответствия новейшим отечественным и зарубежным разработкам, требований технологиям ресурсосбережения и энергоэффективности. Однако компстирование характеризуется относительно невысокой популярностью по сравнению с другими методами утилизации отходов из-за ряда недостатков, таких как длинный производственный цикл и иногда получение продукта нестабильного качества. Из-за этого многие исследования в области переработки органических отходов посвящены способам ускорения процесса компстирования.

В литературе достаточно полно представлена информация о биохимических, микробиологических и других аспектах процесса компстирования органических отходов, образующихся в сельском и коммунальном хозяйстве, пищевой промышленности и др. Поэтому в дальнейшем необходимо было оценить, влияет ли инокуляция компстных смесей минеральными добавками на процесс компстирования органических отходов. Для решения поставленных задач был проведен эксперимент с компстированием смеси пищевых, сельскохозяйственных и садово-парковых отходов в трех реакторах в течение 6 недель в различных условиях. В качестве добавок для повышения эффективности процесса компстирования и сравнения особенностей протекания процессов использовали в качестве минеральной добавки растворы минеральных солей (нитрат кальция, дигидрофосфат калия и сульфат магния).

В каждый реактор вносили компстируемую смесь в количестве 1,2 кг (2/3 объема) с влажностью около 75%, которая перемешивалась с 100 г почвы (типичный для региона чернозем южный малогумусный) в качестве инокулята. В реакторы 2 и 3 дополнительно вносили растворы минеральных солей в количестве 150 г/кг сухой компстируемой смеси по весовому соотношению $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} : \text{KH}_2\text{PO}_4 : \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 4:2:1$

Реакторы 1 и 2 были изолированы от воздействия температуры окружающей среды. Реактор 3 поместили в термостат с установленной температурой 55°C с целью термофильного компстирования.

Компстирование продолжалось в течение 6 недель, при этом компстируемую смесь каждый день перемешивали и увлажняли для поддержания влажности на уровне около 70-75%. Каждую неделю проводили отбор навесок массой около 10 г для проведения анализов. Контроль параметров процесса компстирования осуществляли по изменению температуры, pH и численности микроорганизмов в компстируемой смеси, а также эмиссии CO_2 из реактора. Зрелость получаемого компоста определяли по индексу проращивания и соотношению содержания общего углерода и азота в компстируемой смеси.

В целом, завершенность процесса компстирования характеризуется двумя понятиями - «стабильность» и «зрелость» компоста. Были выбраны параметры,

позволяющие оценить как интенсивность разложения органических веществ (температура, содержание органического вещества, растворимого органического углерода и аммонийного азота), так и его стабильность (респираторная активность и целлюлозолитическая активность, численность бактерий и микромицетов) и зрелость (рН, фитотоксичность).

Зрелость компоста оценивается массовым соотношением в нем общего углерода и общего азота (C/N). Согласно международным стандартам качественный компост должен иметь C/N ниже 25. В табл. 1 приведена зависимость изменения C/N от продолжительности компостирования. Отношение C/N достигает минимальных величин после второй недели компостирования и дальше существенно не меняется. При этом оно практически не зависит от температуры, но заметно снижается при внесении азота с минеральной добавкой. Конечное соотношение C/N в полученных компостах менее 25, что свидетельствует о сокращении созревания компоста при внесении минеральной добавки примерно вдвое, учитывая скорость его изменения.

Таблица 1 – Изменение соотношения общего углерода к общему азоту, C/N

Реактор	Время, неделя						
	0	1	2	3	4	5	6
1	36,0	35,5	35,0	34,5	33,0	32,2	29,5
2	36,0	33,0	31,5	30,4	28,5	26,3	22,3
3	36,0	32,2	30,7	29,8	26,7	23,3	21,5

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о целесообразности компостирования растительных отходов с минеральной добавкой как в случае термофильного, так и в случае мезофильного режима.

Период созревания компоста при использовании минеральной добавки составляет 6 недель. Показано, что минеральный комплекс ускоряет процесс компостирования органической составляющей твердых бытовых отходов в 2,2 раза при термофильном режиме и в 1,4 раза при мезофильных условиях проведения процесса компостирования, что свидетельствует об эффективности его использования в процессах переработки твердых бытовых отходов с целью повышения общего уровня экологической безопасности.

Литература

1. Yong Xiao, Guang-Ming Zeng, Zhao-Hui Yang. Continuous thermophilic composting (CTC) for rapid biodegradation and maturation of organic municipal solid waste // *Bioresource Technology*. – 2009. – Т. 100, № 20. С. 4807-4813. DOI: 10.1016/j.biortech.2009.05.013
2. Kulcu R., Yaldiz O. Determination of aeration rate and kinetics of composting some agricultural wastes // *Bioresource Technology*. – 2004. – № 93. С. 49-57. DOI: 10.1016/j.biortech.2003.10.007
3. Effects of municipal solid waste compost and sewage sludge on mineralization of soil organic matter / Pedra F. та ін. // *Soil biology and biochemistry*. – 2007. – Т. 39, № 6. С. 1375-1382. ISSN: 0038-0717
4. Уланова, О. В. Оценка жизненного цикла интегрированных систем управления отходами [Текст]: / О. В. Уланова, А. В. Тулохонова. - М.: Изд. дом Акад. естествознания, 2013. - 203 с. - ISBN 978-5-91327-248-5
5. Fierer N., Jackson R.B. The diversity and biogeography of soil bacterial communities // *PNAS*. – 2006. – Т. 103, № 3. С. 626-631. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16407148>

206.	Ресурсосберегающее компостирование пищевой составляющей бытовых отходов Сагдеева О.А., Коваленко И.В.	413
207.	Адаптация учащихся к экстремальным ситуациям в природе Тешабоев А.М., Турсунова Н.Н.	415
208.	Радиационные технологии - новые возможности обеспечения продовольственной безопасности Тимакова Р.Т.	417
209.	Система управления охраной труда в высших учебных заведениях Ткачева Л.Т., Бренч М.В., Касперович А.Г.	419
210.	К вопросу о непрерывном обучении охране труда студентов Ткачева Л.Т., Бренч М.В.	421
211.	Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности Турсунова Н.Н., Гаппоров М.М.	423
212.	Загрязнение воздушного пространства – угроза экологической безопасности в Узбекистане Турсунова Н.Н., Икромов И.И.	425
213.	Проблема исчезновения Аральского моря – экологическая проблема Узбекистана Турсунова Н.Н., Хасанова З.А.	427
214.	Разработка рекомендаций по санитарной обработке оборудования и производственных помещений для рыбоперерабатывающих предприятий Ховзун Т.В., Шах А.В., Корако В.Б.	429
215.	Разработка дифференцированных режимов мойки и дезинфекции производственных помещений и технологического оборудования для предприятий птицепереработки Ховзун Т.В., Шах А.В., Савельева Т.А.	431
216.	Пожаровзрывоопасность мукомольных производств Цап В.Н.	433
217.	Мониторинг продуктивности сельскохозяйственных земель Гродненской области Цап В.Н., Гайдурова К. Л.	435
218.	Отечественные моющие средства для санитарной обработки сырных форм Шах А.В., Ховзун Т.В., Корако В.Б.	437
219.	Загрязнение атмосферы города Могилева автотранспортом Гапеева Т.М., Парфенюк Ю. В.	439
220.	Повышение объёмов производства сельскохозяйственной продукции и экология Мурадова И.Н.	441