

PRODUCTION EFFICIENCY OF SUNFLOWER IN THE CONDITIONS OF STEPPE ZONE OF UKRAINE

Summary

The paper analyzes the state of sunflower seeds in Steppe zone and Ukraine in the whole, evaluated its place and role in agriculture and the national economy, identified key areas for further development of sunflower. The presented results of researches of efficiency of production of sunflower are in the agricultural enterprises of the Steppe zone of Ukraine. It is considered swam indicators of the productivity on the level of profitability of production of culture. Basic directions of increase of economic efficiency of production of sunflower are offered.

Keywords: Sunflower, productivity, development of production, economic efficiency.

УДК 628.473

Ермекбаев Б.К., Джолдыбаева С.М., Джамалова Г.А., Еликбаев Б.К.

*Казахский национальный аграрный университет,
Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К.И. Сатпаева, г. Алматы*

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ В КОМПСТИРУЕМОМ КОМПОЗИТЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ВО ВРЕМЕНИ ПО СТАДИЯМ РАЗВИТИЯ

Аннотация

Разработана технология производства биоремедиационного компоста из твердых бытовых отходов (ТБО). При интенсификации процесса аэробного разложения ТБО в установках на полигоне с соблюдением оптимальных условий разложения можно улучшить качество производимого компоста. Произведенный из ТБО компост обладает хорошими биоремедиационными свойствами и приемлем только для техногенно нарушенных почв полигона ТБО, тогда как для сельскохозяйственных угодий данный тип компоста использовать не рекомендуется.

Ключевые слова: компостирование, твердые бытовые отходы, ксенобиотики, стадии развития компоста.

Введение

Исследования, направленные на разработку биотехнологии переработки твердых бытовых отходов (ТБО) на сегодня являются актуальными. К сожалению, но в мире до сих пор не разработан прием по сдерживанию антропогенного количественного и качественного развития ТБО. Поэтому необходимо искать новые пути по утилизации ТБО. Одним из таких решений, безусловно, является биотехнология переработки ТБО, т.к. данная технология не только является наиболее «зеленой», но и обеспечивает интенсификацию процесса утилизации.

По данным Мирового банка на сегодня образуется в год 1,3 млрд. тонн ТБО или в сутки на человека 1,2 кг ТБО, тогда как еще в начале столетия эти данные соответственно не превышали 0,7 млрд. т/год или 0,6 кг/сутки [1]. В Казахстане ежегодно населением производится около 4 млн. т. ТБО/год или 0,7 кг/сутки [2]. Количественное развитие ТБО

на душу населения в год в странах СНГ составляет 0,3-0,5 % [3], а содержание в ТБО опасных веществ и отходов уже достигло 7,2 % [4].

В Казахстане занимаются ТБО примерно 445 организаций, из которых по форме собственности 47% государственные. Сбор ТБО осуществляется на 81,4% комплексно, т.е. «навалом» и на 18,6% – раздельно [5].

В Казахстане на 4,6 тыс. действующих полигонах с проектной мощностью 224,8 млн. м³ накоплено более 98 млн. м³ ТБО [6]. При этом лидерами по производству ТБО от общего объема отходов среди 14 областей Казахстана являются Актюбинская (16%), Алматинская (15%) и Восточно-Казахстанская (14%) [7].

Количественное и качественное развитие твердых бытовых отходов (ТБО) в пространстве и во времени наталкивает нас на поиск и разработку новых подходов в проблемах, связанных с их обезвреживанием, переработкой и утилизацией. Одна из таких проблем заключается не только в получении компоста из ТБО, но и в его использовании, т.к. высокое содержание в них ксенобиотиков и, прежде всего, тяжелых металлов, ограничивает его применение в повышении плодородия почв. В связи с чем, произведенный из ТБО компост чаще используется локально для поддержания санитарных норм техногенного грунта полигонов ТБО.

При наличии большого числа исследований по компостированию ТБО, до сих пор имеются открытые вопросы по процессам, происходящих в них.

В задачу исследования входило изучение техногенной трансформации ксенобиотиков в компостируемом композите твердых бытовых отходов во времени по стадиям развития.

Объект, материал и методы исследования

Объектом исследования послужили твердые бытовые отходы, образуемые на территориях юга (Южно-Казахстанская область, г. Шымкент) и юго-востока (Алматинская область, г. Алматы) Казахстана.

В условиях двух исследуемых областей, морфологический состав органического компонента (75%) представлен, в среднем на 30,0% пищевыми, 27,0% целлюлозосодержащими (большая часть представлена бумагой, такими как газета, офисная бумага, изделия из картона и др.) и 14,0 % полимерными (пластик, целлофановые изделия) компонентами. Кроме того, морфологический состав представлен, в среднем, стеклом (8 %), металлом (2,5 %) и другим (15 %) компонентом (строительные материалы, уличный смет и многое другое) [2].

Материалом для проведения экспериментальной работы послужили модельные образцы ТБО и биоремедиационный компост.

Как видно из рисунка 1, эксперимент был посвящен изучению процесса компостирования модельных образцов твердых бытовых отходов. При этом в зависимости от использования или неиспользования дополнительного композита, различали два варианта: опыт, когда был использован дополнительный композит – почва и, контроль, когда компостированию подвергались только модельные образцы ТБО.



Рисунок 1- Опыт по компостированию твердых бытовых отходов

Эксперимент продолжительностью три месяца по разработке технологии производства биоремедиационного компоста проходил в условиях учебной лаборатории «Биотехнология» КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

Для компостирования был смоделирован модельный образец ТБО, производимый населением в условиях юга и юго-востока Казахстана. Морфологический состав модельных образцов ТБО представлен в таблице 1. Для изучения процесса созревания биоремедиационного компоста дополнительно в модельный образец ТБО были включены отходы рыбной промышленности, которые, вследствие придания ТБО специфического запаха, послужили хорошим индикатором течения процесса компостирования ТБО.

Таблица 1- Морфологический состав модельного образца ТБО

Протокол загрузки контейнера	Морфологический состав ТБО					
	Пищевые	Бумага	Пластик	Стекло	Металл	Другое
2700 г, из них	1512	297	108	270	162	351
или 100 %, из них	56	11	4	10	6	13

Как видно из таблицы 1, в подготовленном для эксперимента модельном образце ТБО (2700 г; 100 %), содержание органических компонентов составило 71 % (1917 г), из них пищевые отходы 56 % (1512 г), бумага – 11 % (297 г), пластик 4 % (108 г), в том числе стекло 10 % (270 г), металл 6 % (162 г) и, другие фракции – 13 % (351 г).

Согласно методике [8-9], на следующих этапах подготовленный модельный образец ТБО сначала подвергли измельчению, затем – смешивание измельченного ТБО с почвой. Химический анализ проводили на портативном спектрометре DR 2800, HACH, LANGE.

Результаты и обсуждение

Техногенная трансформация исследуемых ксенобиотиков в компостируемом композите твердых бытовых отходов во времени по фазам развития представлена на рисунке 2.

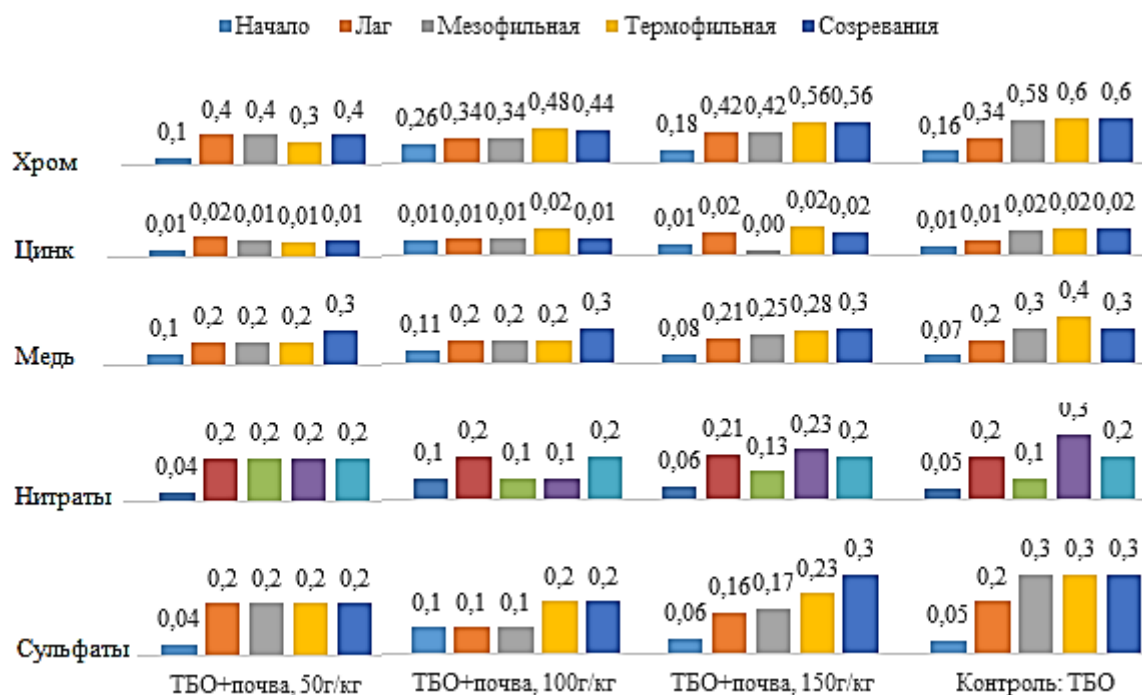


Рисунок 2 - Техногенная трансформация ксенобиотиков в компостируемом модельном композите твердых бытовых отходов по фазам развития

В таблице 2 представлены сведения по ПДК для исследуемых элементов

Таблица 2- ПДК для некоторых химических веществ в воде

№	Наименование	ПДК, мг/кг	Источник	Допуст. содер. в компосте, мг/кг [14-15]
1	Cr	0,5	[10 –12]	<50
2	Zn	23	[12]	<200
3	Cu	3	[12]	<60
4	NO ₃ ⁻	130	[12]	-
5	SO ₄ ²⁻	160	[13]	-

Как видно из графиков, представленных на рисунке 2, поведение исследуемых ксенобиотиков менялось в процессе развития компоста как в зависимости от варианта опыта, т.е. качественного состава субстрата («ТБО», «ТБО+почва»), так и от группы опыта, т.е. от количества добавляемого в субстрат композита – почвы (контроль «ТБО», опыты «ТБО+почва, 50 г», «ТБО+почва, 100 г», «ТБО+почва, 150 г»):

1. По хрому:

а) наименьшее содержание хрома перед началом эксперимента было зафиксировано в опыте «ТБО + почва, 50 г» (0,1 ПДК), а наибольшее в опыте «ТБО + почва, 100 г» (0,26 ПДК), тогда как в контрольной группе («ТБО») – 0,16 ПДК;

б) по фазам развития компоста: наибольший процент увеличения был отмечен в опытах «ТБО + почва, 50 г» и «ТБО + почва, 150 г» на фазе созревания (+250 % и + 211 % соответственно), тогда как в контрольной группе («ТБО») – на стадии термофильного развития компоста (+300 %);

в) содержание хрома в зрелом компосте не превышало ПДК: «ТБО + почва, 50 г» (0,21 мг/кг или 0,4 ПДК), «ТБО + почва, 100 г» (0,22 мг/кг или 0,44 ПДК), «ТБО + почва, 150 г» (0,28 мг/кг или 0,56 ПДК), «ТБО» (0,28 мг/кг или 0,56 ПДК).

2 По цинку:

а) наименьшее содержание хрома перед началом эксперимента было зафиксировано в опыте «ТБО + почва, 150 г» (0,01 ПДК), а наибольшее в опыте «ТБО + почва, 50 г» (0,18 ПДК), тогда как в контрольной группе («ТБО») – 0,01 ПДК;

б) по фазам развития компоста: наибольший процент увеличения был отмечен в опытах «ТБО + почва, 50 г» и «моТБО + почва, 150 г» на лаг фазе (+192 %) и термофильной фазе (+194 %) соответственно, тогда как в контрольной группе («ТБО») – на стадии термофильного развития компоста (+200 %);

в) во всех случаях содержание цинка в зрелом компосте не превышало ПДК: «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 100 г» (0,3 мг/кг или 0,01 ПДК), «ТБО + почва, 150 г» (0,4 мг/кг или 0,02 ПДК), «ТБО» (0,48 мг/кг или 0,02 ПДК).

3 По меди:

а) наименьшее содержание меди перед началом эксперимента было зафиксировано в опыте «ТБО + почва, 150 г» (0,08 ПДК), а наибольшее в опыте «ТБО + почва, 50 г» (0,1 ПДК), тогда как в контрольной группе («ТБО») – 0,07 ПДК;

б) по фазам развития компоста: наибольший процент увеличения был отмечен в опытах «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 100 г» и «ТБО + почва, 150 г» на стадии созревания (+369 %, + 141%, +312 % соответственно), тогда как в контрольной группе («ТБО») – на стадии созревания (+391 %);

в) содержание меди в зрелом компосте не превысило ПДК: «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 100 г», «ТБО + почва, 150 г», «ТБО» (0,3 ПДК).

4 По нитратам:

а) наименьшее содержание меди перед началом эксперимента было зафиксировано в опыте «ТБО + почва, 50 г» (0,04 ПДК), а наибольшее в опыте «моТБО + почва, 100 г» (0,1 ПДК), тогда как в контрольной группе («ТБО») – 0,05 ПДК;

б) по фазам развития компоста: наибольший процент увеличения был отмечен в опытах «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 150 г» на стадии созревания (+340 %) и термофильного развития (+314 %) соответственно, тогда как в контрольной группе («ТБО») – на стадии термофильного развития (+358 %);

в) содержание нитратов в зрелом компосте не превышало ПДК: «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 100 г», «ТБО + почва, 150 г», «ТБО» (0,2 ПДК).

5 По сульфатам:

а) наименьшее содержание сульфатов перед началом эксперимента было зафиксировано в опыте «ТБО + почва, 50 г» (0,04 ПДК), а наибольшее в опыте «ТБО + почва, 100 г» (0,1 ПДК), тогда как в контрольной группе («ТБО») – 0,05 ПДК;

б) по фазам развития компоста: наибольший процент увеличения был отмечен в опытах «ТБО + почва, 50 г», «ТБО + почва, 150 г» и в контроле («ТБО») на стадии созревания (+414 %, + 389 %, +500% соответственно);

в) содержание сульфатов в зрелом компосте во всех вариантах опыта не превышало ПДК: 0,2 ПДК («ТБО + почва, 50 г»), 0,2 ПДК («ТБО + почва, 100 г»), 0,3 ПДК («ТБО + почва, 150 г», «ТБО»).

Таким образом, анализируя полученные в процессе эксперимента данные можно заключить, что по качеству произведенные компосты заняли следующие позиции: наилучший по качеству компост был произведен из опытов «ТБО + почва, 50 г/кг» и «ТБО + почва, 100 г/кг», наихудший – из опыта «моТБО + почва, 150 г/кг». Как видим, произведенный из ТБО компост обладает хорошими биоремедиационными свойствами и приемлем только для техногенно нарушенных почв полигона ТБО, тогда как для сельскохозяйственных угодий данный тип компоста использовать не рекомендуется.

Литература

1. Whatawaste A. Global Review of Solid Waste Management/Daniel Hoornweg, PerinazBhada-Tata. Urban Development & Local Government Unit. World Bank. Washington, USA. March 2012, No.15.–116p. URL: [www. World bank. org/urban](http://www.worldbank.org/urban) (дата обращения: 06.09.2015).
2. Джамалова Г.А. Антропогенная эпоха твердых коммунальных отходов. Известия СПбГТИ(ТУ), № 19 (45), СПб-2013. С.93-97.
3. Лихачев Ю.М., Ивахнюк Г.К., Масленникова И.С., Галуткина К.А., Гарабаджису А.В., Лихачев Д.Ю., Федашко М.Я. Обращение с твердыми коммунальными и промышленными отходами / Под общ. ред. Ю.М. Лихачева. СПб.: Изд-во «Менделеев», 2005. – 288с.
4. Федеральный классификационный каталог отходов / Утвержден Приказом МПР России. - 02.12.2002 № 786 (в ред. Приказа МПР РФ от 30.07.2003 N 663). URL: <http://base.garant.ru/12129508/> (дата обращения: 20.01.2013).
5. Национальный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2009 году. Астана, МООС РК, 2010. URL: <http://www.eco.gov.kz/new2012/activity-of-state-authority/information-about-the-environmental-situation-in-the-regions-of-kazakhstan/> (дата обращения 12.04.2016).
6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2010 году. Астана, МООС РК, 2011. URL: <http://www.eco.gov.kz/new2012/activity-of-state-authority/information-about-the-environmental-situation-in-the-regions-of-kazakhstan/> (дата обращения 08.04.2013).
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 декабря 2012 года № 1793. О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан от 2 марта 2011 года №213 «О Стратегическом плане Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2011 - 2015 годы». URL: <http://all-docs.ru/index.php?page=7&vi1=143695> (дата обращения: 21.03.2013).
8. ГОСТ Р 55571-2013. Удобрения органические на основе твердых бытовых отходов. Технические условия.
9. ГОСТ Р 53691-2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования.

Ермекбаев Б.К., Джолдыбаева С.М., Джамалова Г.А., Еликбаев Б.К.

КОМПОСТТАЛҒАН КОМПОЗИТТІ ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІНДЕ КСЕНОБИОТИКТЕРДІҢ ТЕХНОГЕНДІ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНУЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Қатты тұрмыстық қалдықтардан (ҚТҚ) биоремидияциялық компост жасау технологиясы жасалды. Полигон жағдайындағы қондырғыларда оңтайлы жағдайларда аэробты ыдырау процесінің интенсификациялау нәтижесінде ҚТҚ-дан пайда болған компост сапасы жақсаруы мүмкін. ҚТҚ өндірілген бұл компост биоремедияциялау үшін жақсы қасиеттерге ие және тек қана ҚТҚ полигонындағы бұзылған топырақ үшін жарамды болып табылады, ал ауылшаруашылық алқаптарына компосттың бұл түрі қолдануға ұсынылмайды.

Кілт сөздер: компосттау, қатты тұрмыстық қалдықтар, ксенобиотиктер, компосттың даму кезеңдері.

Ermekbayev B.K., Joldybayeva S.M., Jamalova G.A., Elikbayev B.K.

THE STUDY OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF XENOBIOTICS IN COMPOSTABLE COMPOSITE OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN THE STAGES OF DEVELOPMENT TIME

Summary

A compost bioremediation technology of production of municipal solid waste (MSW). With the intensification of MSW aerobic decomposition process in the plants at the site in compliance with the optimal conditions for decomposition can improve the quality of the compost produced. Produced from MSW compost bioremediation has good properties and is suitable only for the technologically disturbed soil landfill, while not recommended for this type of farmland compost.

Keywords: composting, solid municipal waste, xenobiotics, the stage of development of compost.

ӘОЖ 502/504:631.6

Ескермесов Ж.Е., Мұстафаев Ж.С.

*М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті,
Қазақ ұлттық аграрлық университеті*

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ АУМАҚТАРЫНДАҒЫ ТЕХНОГЕНДІК ЖҮКТЕМЕНІ БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Қазақстан Республикасының Қызылорда облысының статистика департаментінің ауылшаруашылық саласының көп жылдық ақпараттық мәліметтерін пайдалану арқылы Қызылорда облысының аумақтарының әкімшілік деңгейіндегі табиғи жүйеге түсірілетін техногендік жүктемені жан-жақты бағалаудың нәтижесі көрсетілген.

Кілт сөздер: қоршаған орта, адам, экология, табиғат, агроландшафт, бағалау, қызмет, техногендік жүктеме, жүйе, егістік, экономика.

Кіріспе

Сырдария өзенінің төменгі саласында немесе Қазақстан Республикасының Қызылорда облысында өркениеттің дамуымен дамыған адамзаттың іс жүзіндегі шектеусіз мұқтаждығымен заттық және қуаттық қорларының шектеулі мүмкіндіктері арасында қайшылық шиеленісе түсуінің себебіне, оның табиғи жүйесіне түсірілетін техногендік жүктемелердің жылдан жылға артуында болып отыр.

Сонымен ландшафттарға және агроландшафттарға түсірілетін тұрақты техногендік жүктемелер табиғи жүйенің топырақ үдерістерінің өзгерісіне және суарылатын агроландшафттардағы (гидроагроландшафттардағы) тозу үдерісінің дамуына алып келді. Сонымен қатар агроландшафттардың тозуы ретінде оның негізгі бөлшектерінің қасиеттерінің, яғни топырақ жамылғысының (тұздану, батпақтану), су қорларының сапасы, биологиялық өнімділіктің және орта құраушы қызметтің техногендік бұзылуы салдарынан экологиялық-мелиоративтік жағдайдың тұрақты нашарлауы деп түсініледі [1]. Сондықтан, жалпы Сырдария өзенінің төменгі саласында орналасқан Қызылорда облысының ландшафттық жүйесіне түсірілетін техногендік жүктеменің дәрежесін