

Phenological observations of canteen beet plants showed that they developed differently and reacted differently in the phases of growth and development, depending on the introduced biological products. The technical ripeness phase began on days 121–129 and was longer than in the control. With the introduction of Solutin and Chlorella – 128–129 days, and in short – with the introduction of biological products Helprost vegetable, Helprost vegetable + Phytohelp, Solutin + Phytohelp – 121–125 days.

It was proved that table beet plants differed in height, number of leaves, leaf blade area and their total area per hectare, which compared to the control were from the use of a tank mixture of biological products Helprost vegetable + Phytohelp – 28.3–28.7 thousand m²/ha, which is significantly higher than the control by 13.6–14.8 thousand m²/ha. The area of leaves was slightly lower as a result of the use of other drugs and mixtures – 21.8–22.6 thousand m²/ha. The use of a mixture of drugs Helprost vegetable + Phytohelp contributed to an increase in the mass of the root of table beets by 255–350 g, which is significantly higher than the control by 9–10 g.

A positive effect on the yield of beetroot was shown by the vegetable Helprost preparation, as well as a mixture of vegetable Helprost + Phytohelp preparations, the use of which provided a yield of 52.4–63.8 t/ha. The use of mixture of biological products Solutin + Phytohelp improves the appearance of the plant, increases resistance to harmful microorganisms, and marketable yield increases to 26.0 t/ha and significantly exceeds the control by 3.2 t/ha.

Key words: *beetroot, variety, biological product, leaf surface, yield.*

УДК 628.47

DOI 10.31395/2415-8240-2021-98-1-104-111

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ УМАНЬ

А. В. БАЛАБАК, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Проведено дослідження поводження з твердими побутовими відходами на прикладі міста Умань, розглянуто особливості збору побутових відходів. Запропоновано один з перспективних методів утилізації органічної складової побутових відходів - анаеробна ферментація з подальшим компостуванням одержуваних продуктів.

Ключові слова: *тверді побутові відходи, біогаз, компост, сортувальна лінія, сміттєзвалище.*

Зростання населення у місті, індустріалізація, урбанізація й економічне процвітання призводять до збільшення твердих побутових відходів (ТПВ). Крім того, з рівнем розвитку промисловості, хімічна природа відходів стає складнішою. Це є причиною того, що відходи несуть більшу небезпеку для людей і навколишнього природного середовища. Тому виникає необхідність

відмовитись від застарілих моделей поводження з ТПВ у містах та розробити схему санітарної очистки міста у відповідності з сучасними реаліями [2, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку таких учених як І. П. Беляєв, О. В. Березюк, О. В. Мороз, ТПВ, що утворюються в результаті життєдіяльності людей і вивозяться на міські полігони, це суміш складного морфологічного складу (чорні і кольорові метали, макулатура, склобій, пластмаса, харчова частина, камені, кістки, гума), а основну питому вагу в загальній масі полімерних відходів займає поліетилентерефталат (ПЕТФ) близько 25 % [4, 6].

Гонопольским А. М., Дрейером А. А., Сачковим А. М. обґрунтовано більше 20 методів знешкодження та утилізації ТПВ, кожний з яких має 5-10 (деякі - до 50) різновидів технологій, технологічних схем, типів споруд. За кінцевою метою методи знешкодження й переробки ТПВ поділяються на ліквідаційні (розв'язують в основному санітарно-гігієнічні завдання) та утилізаційні (ще й економічні проблеми – використання вторинних ресурсів). За технологічним принципом – на біологічні, термічні, хімічні, механічні, змішані тощо [1, 3].

Методика досліджень. Метою роботи було розглянути особливості поводження з твердими побутовими відходами на прикладі міста Умань; перевірити особливості збору побутових відходів; розглянути систему роздільного збору; виявити проблеми та можливі шляхи їх вирішення.

Дослідження проводились аналітичними методами. Проводились розрахунки та аналіз звітних даних із різних джерел про чисельність мешканців та обсяги утворення відходів.

Результати досліджень. Уманське міське сміттєзвалище розташоване за межами міста неподалік автошляху Київ – Одеса, експлуатується з 1947 року та займає площу 29,21 га. Обсяг відходів, накопичений протягом експлуатації сміттєзвалища, складає 1570 тис. тонн, що становить близько 89 % завантаженості об'єкту. В середньому за рік на сміттєзвалище завозиться для подальшого захоронення 44 тис. м³ ТПВ. Межує з лісом та полями. Санітарно-захисна зона – 1000 м, її стан частково забруднений легкими побутовими відходами. Огорожа – траншея і вал зі сходу та півдня (до господарської зони). На полігоні проводиться схема захоронення, тобто вирівнювання та ущільнення сміття бульдозерами.

За даними статистики міськради щороку до сміттєзвалища завозиться на добу – 73–75 тонн. Контроль проводиться за складом відходів, що надходять на полігон. Сортування відбувається за допомогою сортувальної лінії, яка почала працювати з жовтня 2016 року.

Сортувальна лінія дає можливість відбирати значно більше вторинної сировини (пластик, папір, скло), яку використовують для переробки. Потужність сортувальної лінії становить 50 тонн твердих побутових відходів на добу.

У житловому секторі міста Умані застосовується планово-регулярна система збору ТПВ: відходи збираються у металеві контейнери. Контейнери

розмішені на спеціальних контейнерних майданчиках у дворах. Негабаритні відходи збираються окремо.

Вивіз твердих побутових відходів від житлового сектора проводиться за графіком. Відходи з приватного сектору міста вивозяться протягом дня.

Власниками контейнерів для збирання ТПВ являються організації, які здійснюють перевезення ТПВ. На даний час в існуючому секторі поводження з побутовими відходами задіяні наступні перевізники: ТОВ «Екоклінер», УКП «Комунальник». Головним підприємством у сфері поводження з відходами у м. Умані є підприємство «Екоклінер», який є учасником Асоціації компаній поводження з відходами «Український екологічний альянс», що об'єднує на добровільних засадах провідні світові та українські підприємства, основним напрямком діяльності яких є збирання, вивіз, утилізація та переробка різних типів відходів, боротьба із забрудненням навколишнього середовища та інші напрямки діяльності у сфері поводження з відходами в Україні.

Транспортування (перевезення) побутових відходів здійснюється спеціально обладнаними для цього транспортними засобами.

На ділянках приватного житлового сектора збір побутових відходів здійснюється безконтейнерним та контейнерним методом. Безконтейнерний метод застосовується на тих територіях приватної забудови, де обмежена можливість проїзду сміттєвоза, його маневрування.

На початку 2017 року ТОВ "Екоклінер" запровадив роздільний збір сміття у багатоповерхових будинках та влаштував еко-експеримент у приватному секторі Міщанка.

Роздільний збір сміття у багатоповерхових будинках проходить по контейнерному типу. Баки для сміття призначені для сортування – пляшок, скляних пляшок, пляшок з миючих і чистячих засобів, порошків, жестианих банок та пакунків.

У приватному секторі жителі району Міщанка сортували відходи на сухі і мокрі. Сухі відходи – це відходи, що придатні для вторинної переробки, зокрема картон, папір, плівка, поліетилен, скло, пластикові пляшки, жестиані банки, пластмаса. Мокрі відходи – це вологі харчові відходи, зокрема залишки їжі, овочів, фруктів і т.д. Кожен абонент виставляє біля власного помешкання два пакети: синій з сухими відходами та чорний з мокрими.

Для 1145 жителів району, сортування відходів не стало повсякденною звичкою. Як наслідок, лише 26 % відсортованого сміття придатні для подальшої переробки.

Аналіз сучасного стану діючої системи поводження з побутовими відходами в місті Умань показав, що основними причинами зростання обсягів забруднення навколишнього середовища від твердих побутових відходів є відсутність якісної системи управління в сфері поводження з ТПВ, особливо застаріла схема збирання та транспортування відходів. Стан поводження з ТПВ не відповідає сучасним вимогам.

Одним з перспективних методів утилізації органічної складової побутових відходів у місті Умань є анаеробна ферментація з подальшим

компостуванням одержуваних продуктів. Загальна схема переробки органічної частини твердих муніципальних відходів представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема переробки органічної частини ТМВ

Наведемо технологічні особливості виробництва біогазу з твердих побутових відходів на полігоні.

Для орієнтовних розрахунків об'ємів метану вважають, що 42,5 % біогазу виділяється в перші 6 років, і ще 57,5 % – за послідуєчі 15 років, з часом процес метаногенезу по мірі розкладання органічних побутових відходів затухає. На практиці, як правило, повне «затухання» процесу метаногенезу з одержанням гумусу враховують до 40 років. Теоретично процес метаногенезу триває до 70 років. Теплота згоряння біогазу сягає 15–21 МДж/м³, що еквівалентно 0,5 дм³ мазуту чи 0,3 м³ природного газу. Основними компонентами ТПВ, які можуть бути джерелом біогазу, є харчові відходи, папір, картон, деревина. За оцінками фахівців, частка вказаних компонентів в загальній масі відходів може коливатися від 56 % для розвинених країн до 62 % для країн, що розвиваються [5].

Таким чином, для міста Умань з 83,2 тис. мешканців об'єм утворення біогазу на полігоні ТПВ за 2018 рік склав би:

$$G_{\max} = 300 \times 83200 \times 0,218 = 5441280 \text{ м}^3$$

А за 2019 рік:

$$G_{\max} = 300 \times 82950 \times 0,218 = 5424930 \text{ м}^3$$

Як видно з розрахунку, є можливість отримання значних обсягів біогазу для виробництва як теплової, так і електроенергії (табл. 1).

Табл. 1. Річний вихід енергоносіїв з полігону ТПВ міста Умань

Рік	Вихід біогазу, м ³	Вихід електроенергії, кВт/м ³ біогазу	Вихід тепла, МДж/м ³
2018	5441280	11576320	114266880
2019	5424930	10849860	113923530

За статистичними даними в Україні щорічно накопичується до 14 млн. т твердих побутових відходів, що еквівалентно 255 млн м³ біогазу на рік.

Одним із недоліків є те, що на звалищах біогаз виділяється нерівномірно, оскільки взимку суттєво сповільнюється його виділення. Такий спосіб отримання біогазу, крім енергетичного, має ще й екологічний ефект щодо охорони навколишнього середовища – забезпечення чистоти повітря і запобігання забрудненню ґрунтових вод.

Висновки. В результаті проведених досліджень було розроблено рекомендації щодо покращення системи збору побутового сміття в місті Умань.

Необхідно привчити населення до роздільного збору ТПВ, встановити на всіх сміттеприймальних майданчиках контейнери різного кольору для паперу, пластику, скла, харчових відходів. Також слід встановити окремий контейнер для небезпечних відходів (батареєнок, люмінесцентних та енергозберігаючих ламп). Папір, пластик, скло, метал слід направляти на вторинну переробку. Необхідно пояснити мешканцям приватного сектора щодо обов'язкового укладання ними договору про надання послуг з вивезення побутових відходів та щодо оплати за цю послугу.

У результаті впровадження технології виробництва біогазу з твердих побутових відходів на полігоні можливе отримання ліквідних товарних продуктів - біогазу і компосту. Місто може отримувати дохід від використання біогазу, як альтернативного джерела енергії для обігріву будинків, або споживання населенням. Також застосування даної технології дає більш низьку емісію «парникових» газів за рахунок зв'язування активного вуглецю на початковій стадії процесу.

Література

1. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. К.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 336 с.
2. Каратєєва О. І., Коваль О. А., Гроза В. І. Технологія переробки побутових відходів та відходів сільського господарства. Миколаїв, 2018. 190 с.
3. Касимов А. М., Семенов В. Т. Тверді побутові відходи. Проблеми і вирішення. Технології, обладнання. Харків: ХНАГХ, 2008. 301 с.
4. Коринько И.В., Горох Н.П., Пилиграмм С.С. Проблемы и перспективы комплексной утилизации твердых бытовых отходов. Экология та виробництво. Харків: Сфера, 2002. С. 94-102.
5. Куріс Ю. В., Червоний І. Ф. Біогазові технології. Енергетичні та екологічні аспекти: Монографія. Запоріжжя, 2010. 488 с.
6. Мороз О.В., Свентух А.О., Свентух О.Т. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів: [Монографія]. Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2003. 110 с.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 № 1070 «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів».

References

1. Grinin, A. S., Novikov, V. N. (2002). *Industrial and household waste: Storage, utilization, processing*. K.: FAIR-PRESS, 336 p. [in Ukrainian].
2. Karateeva, O. I., Koval, O. A., Groza, V. I. (2018). *Technology of household and agricultural waste processing*. Mykolaiv, 190 p. [in Ukrainian].
3. Kasimov, A. M., Semenov, V. T. (2008). *Solid household waste. Problems and solutions. Technologies, equipment*. Kharkiv: KNAGH, 301 p. [in Ukrainian].
4. Korinko, I. V., Gorokh, N. P., Piligram, S. S. (2002). Problems and prospects of complex utilization of solid household waste. *Ecology and production*. Kharkiv: Sfera, pp. 94–102. [in Ukrainian].
5. Kuris, Yu. V., Chervony, I. F. (2010). Biogas technologies. *Energy and environmental aspects*. Zaporozhye, 488 p. [in Ukrainian].
6. Moroz, O. V., Sventukh, A. O., Sventukh, O. T. (2003). *Economic aspects of solving environmental problems of solid waste disposal*. Vinnytsia, 110 p. [in Ukrainian].
7. The resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine from 10.12.2008 № 1070 «About the approval of Rules of services rendering on taking out of domestic wastes» [in Ukrainian].

Аннотация

Балабак А. В.

Экологическая оценка состояния обращения с твердыми бытовыми отходами в городе Умань

Проведено исследование обращения с твердыми бытовыми отходами на примере города Умань, рассмотрены особенности сбора бытовых отходов. Предложен один из перспективных методов утилизации органической составляющей бытовых отходов - анаэробная ферментация с последующим компостированием получаемых продуктов. Рост населения в городе, индустриализация, урбанизация и экономическое процветание приводят к увеличению твердых бытовых отходов (ТБО).

Целью работы было рассмотреть особенности обращения с твердыми бытовыми отходами на примере города Умань; проверить особенности сбора бытовых отходов; рассмотреть систему раздельного сбора; выявить проблемы и возможные пути их решения.

По данным статистики горсовета города Умань ежегодно на полигон завозится в сутки – 73–75 тонн. Контроль проводится по составу отходов, поступающих на полигон. Сортировка происходит с помощью сортировочной линии, которая начала работать с октября 2016 года. Вывоз твердых бытовых отходов от жилого сектора проводится по графику. Отходы из частного сектора города вывозятся в течение дня. Транспортировка (перевозка) бытовых отходов осуществляется специально оборудованными для этого транспортными средствами.

На участках частного жилого сектора сбор бытовых отходов осуществляется безконтейнерным и контейнерным методом. Безконтейнерный метод применяется на тех территориях частной застройки, где ограничена возможность проезда мусоровоза, его

маневрирования. Анализ современного состояния обращения с твердыми бытовыми отходами в городе Умань показал, что основными причинами роста объемов загрязнения окружающей среды от твердых бытовых отходов является отсутствие качественной системы управления в сфере обращения с ТБО, особенно устарела схема сбора и транспортировки отходов. Состояние обращения с ТБО не соответствует современным требованиям.

В результате внедрения технологии производства биогаза из твердых бытовых отходов на полигоне возможно получение ликвидных товарных продуктов биогаза и компоста. Город может получать доход от использования биогаза, как альтернативного источника энергии для обогрева домов, или потребления населением. Для города Умань объем образования биогаза на полигоне ТБО 2018 составил бы: 5441280 м³, а за 2019 5424930 м³.

Таким образом, есть возможность получения значительных объемов биогаза для производства как тепловой, так и электроэнергии. В результате проведенных исследований были разработаны рекомендации по улучшению системы сбора бытового мусора в городе Умань. Одним из перспективных методов утилизации органической составляющей бытовых отходов в городе Умань является анаэробная ферментация.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, биогаз, компост, сортировочная линия, свалка.

Annotation

Balabak A. V.

Environmental assessment of the state of municipal solid waste management in the city of Uman

The study of municipal solid waste management was carried out on the example of the city of Uman, the features of the municipal waste collection were considered. One of the promising utilization methods of the municipal waste organic component is proposed — anaerobic fermentation with subsequent composting of the resulting products. Urban population growth, industrialization, urbanization and economic prosperity lead to an increase in municipal solid waste (MSW).

The aim of the work was to consider the characteristics of municipal solid waste management using the example of the city of Uman; inspect the features of collecting municipal waste; consider a separate collection system; identify problems and possible solutions.

According to the statistics of Uman city council, 73-75 tons of municipal waste per day are delivered to the landfill. The control is carried out on the composition of the waste entering the landfill. Sorting takes place using a sorting line, which was put into operation in October 2016. Removal of municipal solid waste from the residential sector is carried out according to the schedule. The waste from the private sector of the city is removed during the day. Transportation (transport) of municipal waste is carried out by specially equipped vehicles.

On the plots of the private residential sector, the collection of municipal waste is carried out by containerless and container methods. The containerless method is used in those areas of private building, where the possibility of the garbage truck's driving and its maneuvering are limited.

Analysis of the current state of municipal solid waste management in the city of Uman showed that the main reasons for the increase in the volume of environmental

pollution due to municipal solid waste is the lack of a high-quality management system in the field of MSW management, and especially the outdated waste collection and transportation scheme. The state of MSW management does not meet modern requirements. At the landfill, as a result of the introduction of the technology for the production of biogas from municipal solid waste, it is possible to obtain marketable products — biogas and compost. The city can receive income from the use of biogas as an alternative source of energy for heating buildings or from its consuming by the population.

For the city of Uman, the volume of biogas formation at the MSW landfill in 2018 would have amounted to 5,441,280 m³, and in 2019 – 5,424,930 m³. Thus, it is possible to obtain significant volumes of biogas for the production of both heat and electricity. As a result of the study, recommendations were developed to improve the system for collecting municipal waste in the city of Uman. One of the promising utilization methods of the municipal waste organic component in the city of Uman is anaerobic fermentation followed by composting of the resulting products.

Key words: *municipal solid waste, biogas, compost, sorting line, landfill.*

УДК 631.559: 635.4: 635.7

DOI 10.31395/2415-8240-2021-98-1-111-125

АДАПТИВНІСТЬ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПОМІДОРА ДО УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н. В. ВОРОБІЙОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Розширення сортименту овочевих рослин дозволяє збільшити різноманітність та виробництво вітчизняної овочевої продукції, зокрема, помідора. У статті розглянуто і доведено результатами досліджень, що сорт суттєво впливає на формування врожайності помідора. Найбільш високоврожайними сортами помідора, що дає змогу отримати більші за біометричними показниками і масою плоду та вищу врожайність товарної продукції є Чудо, Вулкан і Хорів, що дозволяє отримати 62,8–63,0 т/га високоякісних плодів.

Ключові слова: *помідор, сорт, листок, листкова поверхня, урожайність, якість плодів.*

Постановка проблеми. Овочі займають одне з найважливіших місць у продовольчому балансі, оскільки вони містять необхідні речовини для організму людини. Помідор характеризується високою харчовою цінністю і є джерелом цінних фітонутрієнтів [1, 5, 7].

Найбільшими у світі виробниками помідора є Китай, Мексика, Італія, Іспанія, США. В Україні залежно від кліматичних умов та вегетаційного періоду вирощують у рік 800–1200 тис. т помідора. Це не високий показник, і в країні усі можливості в найближчий період збільшити виробництво до 3–