



Ювілейна науково-практична конференція з міжнародною участю студентів, аспірантів та молодих вчених

**ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИЙ
БІЗНЕС: ІННОВАЦІЇ Й СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

29 квітня 2020 р

УДК 338.46:641

**ТЕХНОЛОГІЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В ГОТЕЛЬНО –
РЕСТОРАННОМУ КОМПЛЕКСІ**

Накемпій О.К.
nolenkan@ukr.net

Національний університет харчових технологій

Вступ. Життєдіяльність людини пов'язана з утворенням великої кількості відходів, тому їх переробка є дуже важливою в наш час. Тверді побутові і промислові відходи засмічують і захащають оточуючий нас ландшафт, а також є джерелом потрапляння шкідливих хімічних, біологічних і біохімічних речовин в навколишнє природне середовище.

Актуальність проблеми. В готельно–ресторанному комплексі в основному утворюються так звані «зелені відходи». Це більшість відходів, які утворюються на кухні, під час приготування страв: картопляні шкурки, обрізки овочів та фруктів, відходи м'ясні та рибні, яєчна шкарлупа. В цій сфері діяльності утворюється близько 25% відходів від основної сировини. Споживаючи за рік 60т сировини утворюється 15т відходів за рік.

Метою досліджень було аналіз використання вторинних матеріальних ресурсів, які утворюються в готельно-ресторанних комплексах.

Об'єктом досліджень наукової роботи аналіз вторинних матеріальних ресурсів з перспективою їх подальшого використання.

Предметом досліджень було вивчення хімічного складу відходів, які утворюються в готельно-ресторанних комплексах, збагачених біологічно активними речовинами.

Матеріалами досліджень наукової роботи були: теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз наукової літератури.

Результати досліджень. Утилізація відходів від готельно–ресторанного комплексу на даний час вирішується їх вивезенням на звалища, а там або спалюванням, або їх складуванням. Під час спалювання в атмосферне повітря викидається дуже велика кількість таких газів як CO₂, SO₂, N_xO_y та інші. Також

утворюється велика кількість золи. При складуванні практично не сортують відходи, тому на звалищах окрім не шкідливих речовин є ще й такі речовини, які під час свого розпаду утворюють токсичні речовини, які потім забруднюють ґрунт і ґрунтові води. Також потрібні великі площі території, які потім не можна використовувати на протязі тривалого періоду, навіть після закриття полігону. Тому що при перегною відходів утворюється і виділяється вибухонебезпечний метан (СН₄).

Ефективнішим способом утилізації таких відходів є компостування. Це біохімічний процес розкладу органічної частини відходів мікроорганізмами, в результаті якого виділяється вуглекислий газ, вода і тепло. Продуктом компостування є органічне добриво. При цій технології знищується більшість хвороботворних мікроорганізмів, яєць гельмінтів та личинок мух. Цей метод утилізації відходів є більш простим, дешевим, займає незначні території і є корисним для сільсько-господарчих угідь, садівництва як цінне добриво для ґрунту. При компостуванні отримують добриво високої якості, яке при внесенні в ґрунт, збагачує його і не потребує внесення добрив майже 5 років, також так як це добриво є природною речовиною, то воно добре «засвоюється» рослинами. При виготовленні компосту аераційним методом потрібно незначна кількість обладнання і воно є не енергоємне, отже і використовується мала кількість енергії.

Органічні відходи готельно – ресторанного походження є сумішшю фракцій цукрів, білків, жирів, геміцелюлози, целюлози, лігніну і неорганічних солей в широкому інтервалі концентрацій [1]:

- водорозчинні сполуки (цукри, крохмаль, амінокислоти, амонійні солі) — 2-30 %;

- сполуки, розчинні в ефірі і спирті (жири, масла) - 1-15 %;

- білок - 5-40 %; геміцелюлоза - 10-30 %; целюлоза - 15-60 %; лігнін - 5-30 %.

Процес дозрівання за температурним режимом розділяють на чотири стадії:

- мезофільна ($t^{\circ} = 20 - 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$; рН= 5 - 6; $t = 1-2$ дні);

- термофільна ($t^{\circ} = 40 - 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$; рН= 8 - 9; $t = 2-3$ дні);

- охолодження ($t^{\circ} = 40 - 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$; рН= 9 - 8; $t = 1-2$ тижні);

- дозрівання ($t^{\circ} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$; рН= 8; $t = 3-4$ тижні);

Характеристика стадій компостування

I стадія - мезофільна - на початку процесу відходи зберігаються при температурі середовища, рН в них слабкисле (мікроорганізми, наявні у відходах, починають швидко розмножуватися, температура піднімається до 40 °С, і середовище підкисляється за рахунок утворення органічних кислот).

II стадія - термофільна - якщо температура перевищує 40 °С, починають гинути вихідні мезофіли і переважати термофіли, що піднімає температуру до 60 °С, гриби починають ставати неактивними. Після 60 °С біохімічну реакцію продовжують спороутворюючі бактерії та актиноміцети, рН середовища стає лужним за рахунок виділення аміаку під час розпаду білків, що супроводжується швидким розкладом субстратів (цукри, крохмаль, жири, білки) на живлення та подальшим зниженням швидкості реакції після того, як залучаються стійкіші субстрати (швидкість тепловиділення дорівнює швидкості тепловтрати, що відповідає досягненню температурного максимуму), і переміщуваний компост досягає стабільного стану.

III стадія - охолодження - компост після температурного максимуму охолоджується, легкозасвоювані сполуки вже розпалися, основна потреба в кисні задоволена, компостований матеріал перестає приваблювати мух та паразитів і втрачає поганий запах, оскільки легкодоступні азот і сірка зв'язані новими мікроорганізмами, рН поволі знижується, але залишається лужним. Термофільні гриби з холодніших зон знову захоплюють весь об'єм і разом з актиноміцетами споживають полісахариди, геміцелюлозу і целюлозу, руйнуючи їх до моносахаридів, які потім можуть утилізуватися мікроорганізмами (швидкість тепловиділення стає дуже низькою, температура падає до температури навколишнього середовища; аерація, сприяє видаленню вологи у разі підвищення її вмісту).

IV стадія - дозрівання - завершення втрати маси і тепловиділення, супроводжуючись складними реакціями між залишками лігніну з відходів і білками відмерлих мікроорганізмів з утворенням гумінових кислот, але без розігрівання. Не відбуваються анаеробні процеси при зберіганні, не вилучається азот з ґрунту, доводячи кінцеве рН компосту до слаболужного.

Готовність компосту визначають за такими показниками [2]:

- рихлий, однорідний
- вологість 60 – 70 %
- слабка або нейтральна реакція на лужне середовище (рН не менше 6,0)
- кількість поживних речовин, готових для удобрення рослин, в ньому не менше 50 % від загального складу, при наявності приємного запаху листя, що гниє
- якщо в ньому більше не містяться яйця і личинки гельмінтів, небезпечна концентрація мікроорганізмів і насіння бур'янів, які здатні до проростання

Після цього готовий компост відвозять на потрібну територію для покращення властивостей ґрунту.

Хімічний склад компосту наведено в таблиці 1.

Таблиця 1- Хімічний склад компосту

Назва продукту	N, %	P, %	K, %	S, %	Mg, %	Ca, %	Na, %	Органічна речовина, %
Компост	1,35-2	0,57-1	0,97- 1,5	0,20	0,66	3,00	0,08	45-70

У зрівнянні з іншими органічними і органо-мінеральними добривами він має ряд переваг. В ньому акумульовано велика кількість поживних речовин, безпосередньо ті, що засвоюються рослинами, ряд необхідних для росту рослин речовин, вітамінів, антибіотиків, корисної мікрофлори. Компост може бути використаний для всіх сільсько-господарських культур, а особливо для тих, які потребують поживні речовини в концентрованій формі, збалансовані по хімічному складу. Компост не токсичний, вільний від хімічних добавок і від багатьох патогенних мікроорганізмів, не шкідливий для здоров'я. Він покращує фізико – хімічні властивості ґрунту, перешкоджає вимиванню із неї поживних речовин, знижує дію шкідливих солей і фітотоксичних елементів. Застосування компосту дозволяє зменшити витрати на транспортування і роботу при внесенні добрив, а також різко знизити норми внесення в ґрунт мінеральних добрив. В процесі компостування утворюються особливі речовини, які по суті є біокатализаторами, які надають стимулюючу дію на ріст і розвиток рослин, а також інгібітори, які гальмують або попереджують розвиток хвороботворних і інших небажаних процесів в ґрунті. Компост має в наявності гумінові кислоти, які збільшують екологічну пластичність рослин, підвищують їх стійкість до несприятливих умов, хвороб, покращують якість ґрунту. Компостування дає змогу отримувати за допомогою біологічного окиснення стабільні гуміфіковані продукти. Внесення сирих органічних відходів до будь-якої екосистеми може створити серйозні проблеми або через їх забрудненість (високу потребу в кисні), або через утворення проміжних токсичних сполук, або через виділення аміаку. Внесені в екосистему гуміфіковані продукти не викликають істотних порушень екологічної рівноваги, на відміну від сирих відходів [3].

Компост є насамперед засобом для поліпшення структури ґрунту. При додаванні компосту в ґрунт він руйнується, виділяючи основні поживні речовини для рослин, джерела N, P, мікроелементи. Клейкі речовини, а також міцелій грибів та актиноміцетів сприяють агрегації частинок ґрунту, органічні компоненти компосту збільшують здатність утримувати вологу, що значно підвищує стійкість ґрунту до вітрової і водної ерозії. Володіючи збалансованим складом і оптимальним вмістом поживних речовин, компост може регулювати

процеси обміну речовин в ґрунті, а також корегувати можливі порушення обміну.

Дозрілий компост рекомендується застосовувати на проблемних ґрунтах, які не в змозі закінчити процес перетворення незрілого компосту, і для створення субстратів для вирощування розсади, балконних і кімнатних рослин.

Цікавий спосіб використання компосту - усунення поганого запаху повітря при пропусканні його крізь купу компостованого матеріалу, причому хімічні речовини з поганим запахом абсорбуються в компості та потім руйнуються мікроорганізмами. Для досягнення швидкого удобрюючого ефекту рекомендується використовувати компостну воду. Для її приготування необхідно повну соскову лопату дозрілого компосту помістити у відро, залити водою, краще дощовою, і дати настоятись. За цей час декілька разів перемішати, зачекати доки осяде осад, перелити в лійку і поливати рослини. Компостна вода швидко віддає поживні речовини рослинам і підвищує їх захисні сили. Через це удобрення культур за допомогою компостної води може розглядатись в якості заходів по профілактиці захворювань рослин [4].

Висновки. Компостування є досить простим та енергоефективним способом утилізації відходів готельно-ресторанних комплексів. Також є способом гігієнічного знищення органічних відходів і отримання корисного продукту, внесення якого до ґрунту забезпечує його поживними речовинами, мінералізує, знижує засолення, підвищує його стабільність і здатність утримувати вологу. Найважливішою перевагою є те, що він не збільшує засміченість полів бур'янами, в той час при внесенні звичайного навозу збільшується на 30%.

Список використаних джерел

1. Швед О.В. Екологічна біотехнологія: Навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1 / О.В. Швед, О.Б. Миколів, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – 424 с.

2. «Актуальні проблеми екологічної безпеки сучасних технологій харчових виробництв». – Офіційний сайт Львівського інституту економіки і туризму. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.liet.lviv.ua/redakce/index.php?clanek=1796&lanG=uk&slozka=75&> (дата звернення: 20.03.2020).

3. Стегней М.І. Екологічні пріоритети розвитку сільських територій / М.І. Стегней // Економіка та держава. – 2015. – № 1. – С. 17–21.

4. Компостування твердих побутових відходів. Режим доступу: <http://bib.convdocs.org/v31833/> (дата звернення: 20.03.2020).