

Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment: bacterias y enzimas microbianas para residuos sólidos orgánicos, compostaje y control de olores

Equipo de investigación de Enzymes.bio · Wellington, Nueva Zelanda · June 21, 2026

Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment es una preparación microbiana para apoyar el tratamiento de residuos sólidos con fracción orgánica, como restos alimentarios, residuos vegetales, residuos de mercado, lodos orgánicos mezclados con sólidos y materiales compostables. Su función técnica es aportar microorganismos capaces de producir enzimas extracelulares —por ejemplo, enzimas que actúan sobre polisacáridos, proteínas, lípidos y fibras vegetales— para acelerar la conversión de materia orgánica compleja en compuestos más simples y estables. Enzymes.bio lo ofrece como proveedor para compra directa en línea en unidades de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.

Qué es una preparación microbiana para tratamiento de basura sólida

Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment no debe entenderse como una enzima purificada única, sino como una ayuda biológica basada en microorganismos y su capacidad enzimática. En residuos sólidos, esta diferencia es importante: la “basura” biodegradable suele ser una mezcla irregular de almidones, celulosa, hemicelulosa, restos de proteínas, grasas, partículas de suelo, humedad variable y fracciones no biodegradables. Por eso, un preparado microbiano resulta más comparable a un consorcio funcional que a una sola reacción catalítica aislada; su desempeño depende del acceso al sustrato, de la humedad, del oxígeno disponible y de la composición real del residuo. Los estudios sobre vertederos y sitios de residuos municipales muestran que estos ambientes albergan comunidades microbianas diversas con funciones de biodegradación y producción de enzimas, lo que respalda el uso de microorganismos como parte de estrategias de tratamiento biológico ^[1].

En la práctica B2B, este tipo de producto se usa como complemento de procesos ya existentes: compostaje, bioestabilización, pretratamiento de residuos orgánicos, manejo de residuos agroindustriales o control operativo de olores en zonas con alta carga orgánica. No sustituye la clasificación en origen, la aireación, la gestión de lixiviados, la higiene de la instalación ni el diseño del

proceso. Su función es mejorar la actividad biológica disponible en una matriz que ya contiene materia orgánica transformable. La investigación sobre microorganismos aislados de residuos sólidos municipales ha mostrado interés en su capacidad para producir enzimas industriales y contribuir a una biodegradación más eficaz, especialmente cuando el residuo contiene sustratos accesibles para el metabolismo microbiano [2].

Cómo actúan las bacterias especiales en residuos sólidos orgánicos

El mecanismo empieza con el contacto físico entre la preparación microbiana y la fracción orgánica del residuo. En un montón de compost, una pila de residuos vegetales o un contenedor con restos de alimentos, las bacterias necesitan agua disponible, superficie de contacto y condiciones no extremas para activarse. Cuando el material está demasiado seco, compactado o mezclado con altos porcentajes de vidrio, metal, plástico convencional o arena, la acción biológica se reduce porque los microorganismos no pueden acceder a moléculas biodegradables. En cambio, cuando existe una fracción orgánica húmeda y bien distribuida, las bacterias pueden colonizar superficies, formar microambientes activos y secretar enzimas fuera de la célula.

La segunda etapa es la hidrólisis enzimática. Muchas moléculas presentes en residuos sólidos son demasiado grandes para entrar directamente en una célula bacteriana: las fibras vegetales contienen celulosa y hemicelulosa; los restos de comida contienen almidón, proteínas y lípidos; los residuos de poda y horticultura contienen polisacáridos estructurales y compuestos fenólicos. Las enzimas extracelulares fragmentan esas macromoléculas en unidades más pequeñas —azúcares solubles, péptidos, aminoácidos, ácidos grasos y otros intermediarios— que pueden ser absorbidos y metabolizados. La importancia de microorganismos celulolíticos aislados de sitios de residuos sólidos ha sido estudiada precisamente porque la celulosa es uno de los polímeros orgánicos más relevantes en residuos vegetales y municipales [3].

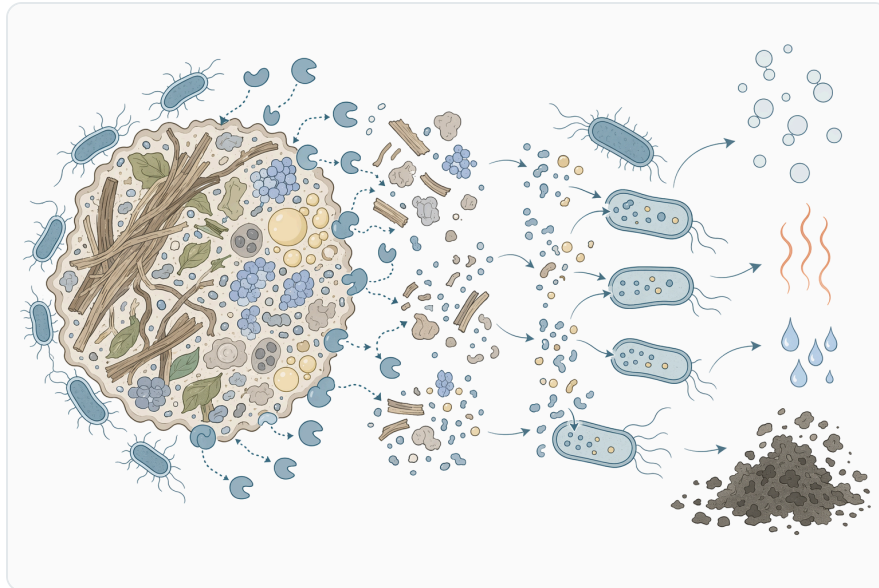


Figure 1. 고품 폐기물용 미생물 제제는 세포외 셀룰라아제, 아밀라아제, 프로테아제, 리파아제를 이용해 혼합 유기 잔류물을 생분해 가능한 조각으로 가수분해합니다.

La tercera etapa es el metabolismo microbiano de los productos liberados. Una enzima puede cortar enlaces químicos, pero una célula microbiana viable puede ir más lejos: absorbe intermediarios, los utiliza para obtener energía, genera biomasa y produce nuevos metabolitos. En ambientes aeróbicos, una parte del carbono orgánico se oxida y otra se incorpora a biomasa microbiana; en ambientes con poco oxígeno, pueden formarse ácidos orgánicos, gases y compuestos olorosos si el proceso no está bien manejado. Por eso, la misma preparación biológica puede tener resultados muy distintos en una pila aireada frente a un residuo saturado y compactado. Los modelos de tratamiento biológico de residuos sólidos y líquidos destacan la necesidad de entender la estequiometría, la química acuosa y la especiación iónica para describir adecuadamente cómo se transforma la materia en sistemas reales [4].

La cuarta etapa es la estabilización gradual. En un residuo orgánico fresco, abundan moléculas fácilmente putrescibles que alimentan fermentaciones rápidas y olores intensos. A medida que la microbiota transforma esos compuestos, el material tiende a volverse menos reactivo, con menor fracción fácilmente degradable y mejor comportamiento para compostaje, almacenamiento temporal o tratamiento posterior. La estabilización no significa desaparición instantánea del residuo ni reducción garantizada de volumen en todos los casos; significa que la fracción orgánica susceptible de degradación puede avanzar hacia formas menos inestables si se cumplen las condiciones operativas.

Enzimas microbianas implicadas: qué sustratos atacan y por qué importa

En residuos sólidos orgánicos, las enzimas relevantes no actúan de forma genérica sobre “la basura”, sino sobre enlaces químicos concretos. Las celulasas rompen enlaces en la celulosa, un polisacárido estructural de paredes vegetales. Las hemicelulasas actúan sobre polisacáridos ramificados que acompañan a la celulosa. Las amilasas hidrolizan almidones presentes en restos de cereales, tubérculos y alimentos procesados. Las proteasas degradan proteínas en residuos alimentarios, lodos orgánicos, subproductos cárnicos o materiales ricos en nitrógeno. Las lipasas actúan sobre grasas y aceites, liberando ácidos grasos y glicerol. Esta especificidad explica por qué el perfil del residuo determina la utilidad de una preparación microbiana.

La degradación de residuos vegetales fibrosos es un buen ejemplo. Celulosa y hemicelulosa pueden ser hidrolizadas por enzimas microbianas, pero la lignina y la estructura física de la biomasa limitan el acceso enzimático. Por ello, la mezcla, la reducción de tamaño y el mantenimiento de humedad influyen tanto como el producto biológico. En compostaje a gran escala, se ha observado que el cambio de sistemas de pila estática aireada a sistemas de lecho agitado puede promover la degradación de lignocelulosa al mejorar la diversidad funcional microbiana; esto subraya que la biología y la operación mecánica trabajan juntas [5].



Figure 2. 고품 폐기물 세균 처리제는 일반적으로 습기가 있고 공기가 통하는 유기성 폐기물에 투입되어 안정화와 퇴비 형성을 촉진합니다.

Los residuos ricos en proteína tienen otro comportamiento. La hidrólisis de proteínas libera péptidos y aminoácidos, que pueden ser metabolizados por bacterias; si el proceso se desbalancea, también pueden formarse amoníaco y compuestos sulfurados con olor fuerte. La investigación sobre residuos sólidos de curtiduría y su tratamiento biológico ha mostrado cambios en enzimas asociadas al intestino

de lombrices y en diversidad microbiana durante la transformación de residuos fermentados, lo que ilustra la importancia de la actividad enzimática en residuos complejos ricos en materia orgánica y nitrógeno ^[6]. En términos prácticos, una preparación microbiana puede ayudar a dirigir la degradación, pero el control de aireación, humedad y mezcla sigue siendo decisivo.

Las grasas y aceites son más hidrofóbicos y pueden formar recubrimientos que dificultan el contacto entre microorganismos y otros sustratos. Las lipasas rompen triglicéridos en moléculas más accesibles, pero la acumulación de grasas en exceso puede generar zonas anaerobias y olores si no se dispersan correctamente. En residuos alimentarios, por tanto, la acción microbiana es más eficaz cuando el residuo se distribuye bien y no se deja compactado en capas densas. En estudios sobre residuos sólidos ricos en proteína, incluso el uso de surfactantes no iónicos se ha investigado por su efecto sobre hidrólisis y fermentación, lo que confirma que la accesibilidad física del sustrato es una variable clave en biodegradación ^[7].

Aplicaciones realistas en tratamiento de residuos sólidos

Residuos alimentarios, mercados y cocinas industriales

Los restos de alimentos contienen carbohidratos, proteínas, grasas, sales y humedad alta. Este perfil favorece una actividad microbiana rápida, pero también puede generar olores si el oxígeno disponible se agota o si se acumulan lixiviados. Una preparación de bacterias especiales para tratamiento de basura sólida puede apoyar la degradación de almidones, proteínas y grasas, reduciendo la persistencia de materia putrescible cuando se integra con rotación del material, limpieza del área y tiempos de almacenamiento controlados. Su valor está en favorecer rutas de biodegradación más ordenadas, no en compensar indefinidamente la acumulación de residuos frescos.

Compostaje de residuos vegetales y fracción orgánica municipal

En compostaje, la actividad microbiana debe atravesar fases en las que cambian temperatura, disponibilidad de oxígeno, humedad y tipo de sustrato. Al inicio predominan compuestos solubles y fácilmente degradables; después cobran importancia fibras vegetales y lignocelulosa. Las bacterias y hongos presentes en el sistema producen enzimas que rompen polímeros estructurales y permiten que el material avance hacia una fase más estable. La investigación sobre residuos hortícolas destaca el potencial del procesamiento microbiano para valorizar materiales vegetales, transformando una carga de residuos en una corriente con mayor utilidad dentro de una bioeconomía circular ^[8].



Figure 3. 미생물 기반 고형 쓰레기 처리제는 주로 음식물 쓰레기, 퇴비화, 분뇨, 슬러지 개량, 유기성 폐기물 흐름의 약취 저감에 사용됩니다.

Residuos agroindustriales y subproductos vegetales

Los residuos de palma, frutas, hortalizas, cereales o procesamiento vegetal suelen contener celulosa, hemicelulosa, almidones residuales y compuestos solubles. Una preparación microbiana puede ser útil como apoyo de pretratamientos biológicos, compostaje o acondicionamiento antes de otras etapas. En racimos vacíos de palma, por ejemplo, se ha estudiado su utilización como fuente de carbono para producción de celulasa, con el objetivo de reducir residuos sólidos de la industria del aceite de palma; este tipo de investigación muestra cómo un residuo lignocelulósico puede convertirse en sustrato para actividad enzimática microbiana ^[9].

Lodos orgánicos mezclados con sólidos

Algunos lodos de origen alimentario, agroindustrial o municipal contienen sólidos orgánicos que pueden estabilizarse biológicamente si se manejan con humedad y estructura adecuadas. En estos casos, la preparación microbiana puede contribuir a la hidrólisis inicial y al metabolismo de compuestos solubles, pero la operación debe evitar condiciones excesivamente anaerobias si el objetivo es reducir olores. Los modelos de bioprocesos para tratamiento de residuos líquidos y sólidos insisten en que las transformaciones biológicas deben entenderse junto con balances de masa y química de fase acuosa, porque el agua del sistema determina transporte, solubilización y disponibilidad de nutrientes ^[10].

Apoyo a digestión anaerobia y pretratamiento de la fracción orgánica

En digestión anaerobia, la hidrólisis de polímeros suele ser una etapa limitante para residuos sólidos. La presencia de consorcios microbianos adaptados puede mejorar la conversión de materia orgánica en intermediarios utilizables por comunidades fermentativas, acetogénicas y metanogénicas. En estudios recientes, la aclimatación microbiana de digestato anaerobio termofílico se ha asociado con mayor producción de biogás y biodegradación de ácido poliláctico cuando se combina con la fracción orgánica de residuos sólidos municipales, lo que indica que la adaptación de comunidades microbianas puede cambiar el desempeño del proceso [11]. Esto no significa que cualquier producto transforme automáticamente plásticos compostables o residuos mezclados; indica que las condiciones del sistema y la comunidad microbiana son determinantes.

Comparación técnica: bacterias microbianas, enzimas aisladas y manejo físico

Enfoque de tratamiento	Mecanismo principal	Ventajas técnicas	Límites prácticos	Aplicación más adecuada
Preparación microbiana como Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment	Microorganismos viables producen enzimas y metabolizan intermediarios	Puede mantener actividad si hay sustrato, humedad y condiciones compatibles; útil en matrices orgánicas heterogéneas	Requiere tiempo de activación y condiciones no inhibitorias; no actúa sobre vidrio, metales ni fracciones inertes	Compostaje, residuos alimentarios, residuos vegetales, pretratamiento orgánico
Enzimas aisladas	Catálisis directa sobre enlaces específicos	Acción rápida sobre sustratos concretos; no requiere crecimiento celular	Se agotan o desnaturalizan; no metabolizan subproductos; menor flexibilidad ante residuos mixtos	Hidrólisis dirigida de almidones, proteínas, grasas o fibras
Manejo físico-operativo	Mezcla, aireación, control de humedad, reducción de tamaño	Mejora contacto, oxígeno y transferencia de masa	No aporta nueva capacidad biológica por sí solo	Base necesaria para cualquier tratamiento biológico
Tratamiento térmico o incineración	Oxidación o transformación térmica	Reduce residuos combustibles y puede recuperar energía en sistemas diseñados	Requiere infraestructura, control de emisiones y fracción adecuada	Residuos no aptos para biodegradación o corrientes con alto poder calorífico

Esta comparación ayuda a ubicar el producto con precisión. La preparación microbiana es útil cuando existe materia orgánica biodegradable y se desea reforzar la actividad biológica del sistema. En cambio, no es la herramienta adecuada para residuos predominantemente minerales, metales, vidrio o plásticos convencionales. La evaluación de incineración de residuos sólidos municipales en contextos urbanos, por ejemplo, pertenece a otra lógica tecnológica —recuperación energética y tratamiento térmico— distinta de la biodegradación microbiana [12].



Figure 4. 관리되지 않은 폐기와 비교하면, 미생물 처리는 유기물 분해를 빠르게 하고 악취를 줄이며 더 안정적인 퇴비 유사 잔류물을 생성할 수 있습니다.

Relación con plásticos, microplásticos y materiales compostables

Es importante distinguir entre residuos orgánicos biodegradables y plásticos. Los vertederos pueden albergar especies microbianas y enzimas asociadas a biodegradación de plásticos, y se han descrito como fuentes relevantes de contaminación por microplásticos, pero esto no significa que una preparación para basura orgánica degrade de forma rápida o completa los plásticos convencionales presentes en residuos mezclados [1]. Polietileno, polipropileno y otros polímeros persistentes presentan enlaces y estructuras que limitan fuertemente la biodegradación en condiciones ambientales normales.

La literatura sobre biodegradación de plásticos por enzimas microbianas ha crecido porque algunos microorganismos y enzimas pueden atacar materiales específicos, especialmente cuando existen grupos químicos susceptibles de hidrólisis u oxidación. Revisiones recientes analizan el papel de enzimas microbianas y su modificación para degradar plásticos, pero también señalan que los

mecanismos son específicos del polímero, de la enzima, del pretratamiento y de las condiciones del proceso ^[13]. Por tanto, no es correcto presentar un producto de tratamiento de residuos sólidos orgánicos como una solución universal para plásticos.

Los materiales compostables o bioplásticos, como el ácido poliláctico, requieren una lectura separada. Algunos sistemas de digestión o compostaje, bajo condiciones controladas y con comunidades microbianas aclimatadas, pueden mejorar su biodegradación, pero el desempeño no es equivalente al de restos alimentarios o residuos vegetales blandos. La investigación sobre digestato anaerobio termofílico y fracción orgánica municipal muestra que la aclimatación microbiana puede mejorar la biodegradación de PLA en combinación con residuos orgánicos, lo que confirma la importancia del entorno y no solo de la presencia de microorganismos ^[11].

En polímeros más resistentes, incluso el primer paso químico puede ser difícil. Estudios mecanísticos sobre degradación biocatalítica de polietileno han analizado la ruptura de enlaces carbono-carbono, una transformación químicamente exigente para enzimas, lo que ayuda a explicar por qué la degradación de plásticos convencionales es lenta y altamente dependiente de condiciones específicas ^[14]. En aplicaciones B2B de residuos sólidos, la expectativa más realista es usar la preparación microbiana sobre la fracción orgánica, mientras las fracciones plásticas se gestionan mediante separación, reciclaje, tratamiento específico o disposición regulada.

Factores que determinan el desempeño en planta

La composición del residuo es el primer factor. Un residuo con alto contenido de restos alimentarios, vegetales, papel no tratado o lodos orgánicos presenta más sustratos accesibles que una mezcla con alta proporción de materiales inertes. En sitios de disposición municipal se han aislado microorganismos biodegradadores con distintas capacidades, pero la presencia de microbiota no elimina la necesidad de separar fracciones y crear condiciones favorables ^[15].

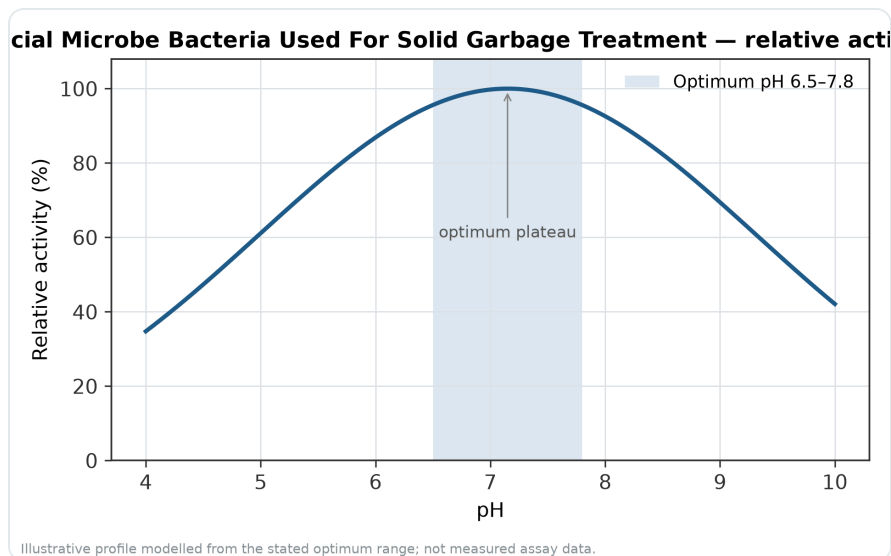


Figure 5. pH에 따른 고형 쓰레기 처리용 특수 미생물 세균의 상대 활성으로, pH 6.5~7.8에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

La humedad es el segundo factor. Las bacterias necesitan agua para transportar nutrientes, secretar enzimas y absorber productos de hidrólisis. Un material demasiado seco puede conservar los microorganismos inactivos; uno excesivamente húmedo puede desplazar oxígeno y favorecer fermentaciones olorosas. Por eso, en residuos sólidos, “más agua” no siempre significa “mejor biodegradación”. Lo relevante es crear una matriz con humedad suficiente para actividad biológica, pero con estructura que permita intercambio gaseoso cuando el proceso es aeróbico.

El oxígeno disponible es el tercer factor. En compostaje y bioestabilización aeróbica, la aireación reduce la formación de compuestos típicos de putrefacción anaerobia. Cuando el residuo se compacta, aparecen zonas anóxicas donde la degradación puede producir ácidos volátiles, sulfuros y aminas. Las bacterias del producto pueden seguir actuando en ciertos microambientes, pero el perfil de metabolitos dependerá del equilibrio entre rutas aeróbicas y anaeróbicas.

La temperatura también importa. La actividad microbiana aumenta o disminuye según el rango compatible con los organismos presentes y con la fase del proceso. En compostaje a gran escala, las comunidades cambian a medida que se calienta el material y se consumen sustratos. El estudio de sistemas de compostaje con mayor degradación de lignocelulosa muestra que la diversidad funcional microbiana y el diseño operativo influyen juntos en el resultado [5].

El pH y la presencia de inhibidores completan el cuadro. Residuos con desinfectantes, metales pesados, solventes, salinidad elevada o sustancias biocidas pueden reducir la viabilidad microbiana. La adaptación microbiana a xenobióticos en ambientes naturales es posible, pero implica estrategias

moleculares específicas y no debe asumirse como desempeño inmediato en cualquier residuo contaminado [16]. Si el objetivo es tratamiento biológico, las corrientes extremadamente químicas o tóxicas requieren gestión separada y controles apropiados.

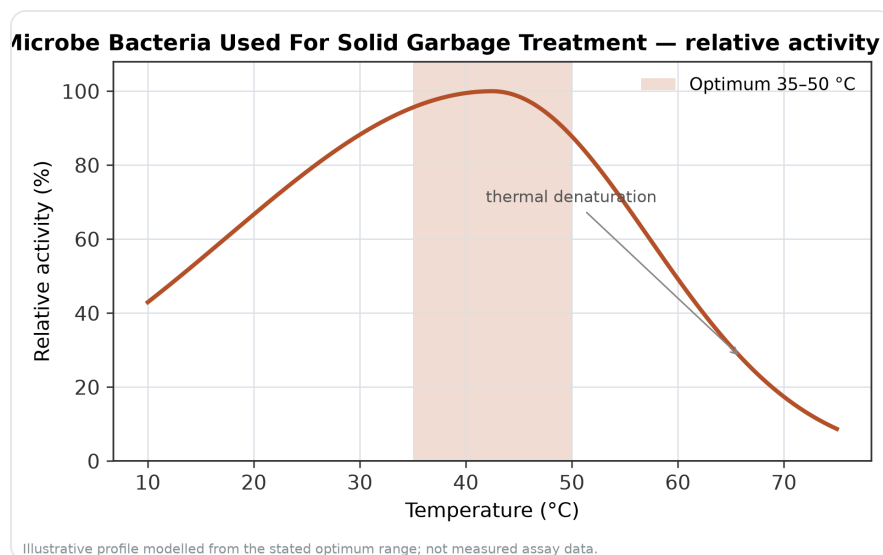


Figure 6. 온도에 따른 고형 쓰레기 처리용 특수 미생물 세균의 상대 활성으로, 35-50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

Beneficios esperables y límites que deben comunicarse con precisión

El beneficio principal es apoyar la degradación de materia orgánica biodegradable. Al aportar bacterias capaces de generar enzimas extracelulares, el producto puede ayudar a fragmentar macromoléculas y alimentar una comunidad microbiana más activa. Esto puede ser especialmente útil en residuos de alimentos, vegetales y agroindustriales, donde los sustratos son abundantes pero heterogéneos. La investigación sobre fermentación en estado sólido plantea que los sistemas actuales de compostaje y digestión anaerobia pueden evolucionar hacia biorrefinerías de residuos orgánicos, lo que refuerza la relevancia de la bioconversión como enfoque de economía circular [17].

Un segundo beneficio es el apoyo al control de olores. Los olores se originan cuando la materia putrescible se degrada de forma desbalanceada, especialmente bajo condiciones anaerobias o con acumulación de compuestos nitrogenados y sulfurados. Al acelerar la transformación de sustratos y favorecer una comunidad biológica más estable, una preparación microbiana puede ayudar a reducir la persistencia de fuentes olorosas. Sin embargo, el olor no depende solo del producto: aireación, drenaje, limpieza, tiempo de residencia y manejo de lixiviados siguen siendo variables críticas.

Un tercer beneficio es la mejora del acondicionamiento de residuos antes de etapas posteriores. En algunas instalaciones, el objetivo no es obtener un producto final, sino preparar el residuo para compostaje, digestión, secado, transporte o disposición. Una fracción orgánica menos putrescible y mejor estabilizada puede ser más manejable. En la fracción orgánica municipal, se han estudiado hidrólisis enzimática y pretratamientos suaves para recuperar compuestos valiosos bajo cargas elevadas de sólidos, lo que demuestra el interés técnico de combinar biocatálisis y manejo de residuos orgánicos [18].

Los límites son igual de importantes. Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment no elimina materiales inertes, no convierte residuos mixtos sin separación en compost de calidad por sí solo y no sustituye permisos, diseño de planta ni gestión ambiental. Tampoco debe presentarse como degradador general de plásticos convencionales. Las revisiones sobre enzimas microbianas para biodegradación de plásticos muestran potencial científico, pero también una fuerte dependencia del tipo de polímero, de la enzima y de las condiciones de proceso [19].

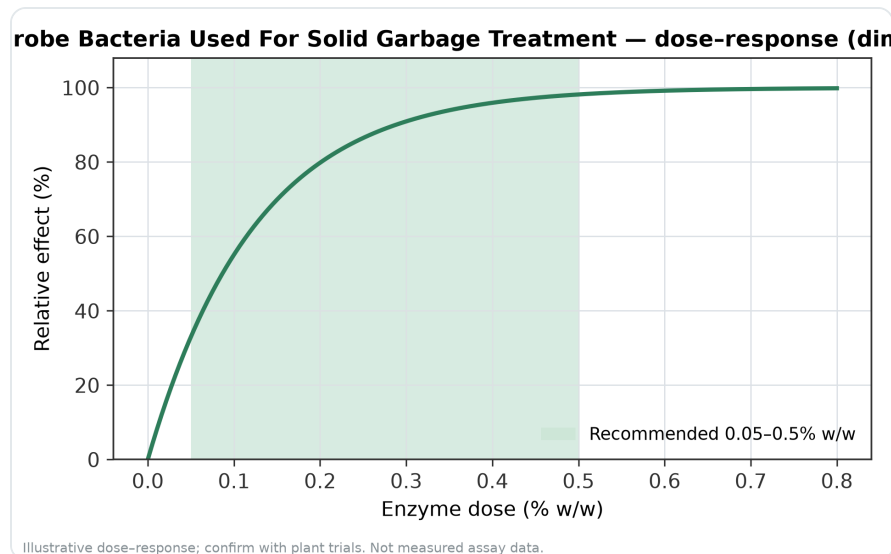


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05-0.5% w/w)에서 고형 쓰레기 처리용 특수 미생물 세균의 용량-반응을 예시한 그림입니다.

Uso dentro de una estrategia de gestión de residuos

La forma más sólida de integrar una preparación microbiana es verla como una herramienta dentro de un sistema. Primero, la fracción orgánica debe estar razonablemente disponible; si está enterrada bajo plásticos, metales o materiales secos, el contacto será insuficiente. Segundo, el material debe mantenerse en condiciones compatibles con actividad biológica. Tercero, el proceso debe tener un objetivo claro: reducir putrescibilidad, apoyar compostaje, mejorar pretratamiento, disminuir olores o estabilizar una corriente orgánica específica.

En residuos orgánicos municipales, el desarrollo de inoculantes microbianos ha sido investigado como una vía para mejorar el tratamiento, pero estos inoculantes se evalúan dentro de procesos concretos y no como sustitutos de la gestión integral [20]. Para clientes profesionales, esta distinción evita expectativas poco realistas: el producto puede ayudar cuando el residuo y el proceso son adecuados; su efecto se reduce cuando el sistema está dominado por fracciones no biodegradables, inhibidores o condiciones físicas desfavorables.

También debe considerarse la interacción con organismos y microbiota ya presentes. Los residuos sólidos no son estériles; contienen comunidades bacterianas y fúngicas que cambian con el tiempo. Al añadir una preparación microbiana, se busca reforzar funciones de degradación, no reemplazar por completo la ecología del sistema. La evidencia de vertederos, residuos municipales y residuos agroindustriales confirma que la biodegradación es un fenómeno de comunidad, donde enzimas, sustratos y condiciones ambientales se combinan [2].

Papel de Enzymes.bio y formato comercial

Enzymes.bio actúa como proveedor de Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment. El producto se vende directamente en línea en unidades de 1 kg. El CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido, de modo que la documentación de lote y seguridad acompaña la compra realizada.

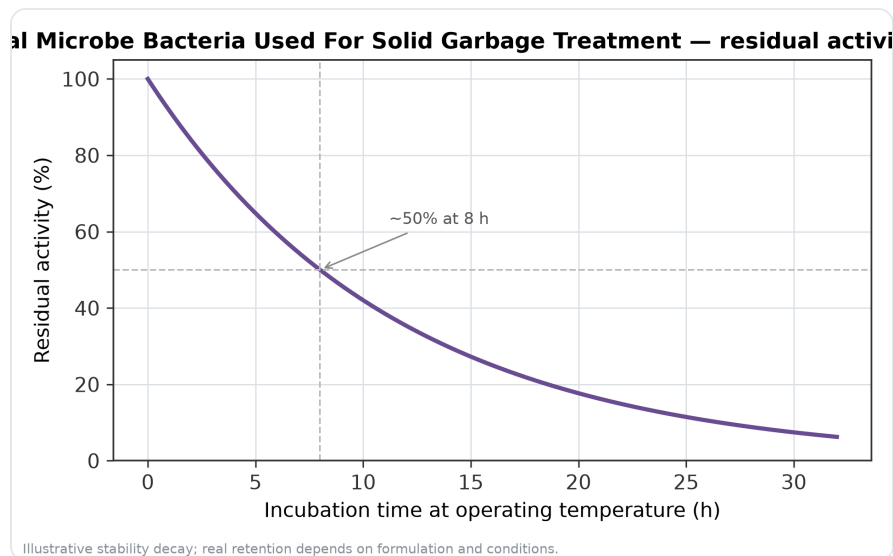


Figure 8. 고품 쓰레기 처리용 특수 미생물 세균의 열 안정성 감소를 예시한 그림으로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Este documento tiene finalidad técnica y educativa para usuarios profesionales. No reemplaza las instrucciones de manipulación, almacenamiento o seguridad que acompañan al producto, ni transforma al proveedor en fabricante, laboratorio de ensayo o diseñador de planta. La decisión de

uso debe integrarse con las condiciones reales del residuo, los procedimientos internos de la instalación y la normativa aplicable.

Conclusión técnica

Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment es una preparación microbiana orientada a mejorar la biodegradación de residuos sólidos con fracción orgánica. Su valor proviene de la capacidad de los microorganismos para producir enzimas extracelulares, hidrolizar macromoléculas y metabolizar intermediarios, especialmente en residuos alimentarios, vegetales, agroindustriales y matrices compostables. La literatura sobre microorganismos de residuos sólidos, enzimas lignocelulósicas, digestión de fracción orgánica municipal y biodegradación microbiana respalda el principio técnico de usar comunidades biológicas como apoyo al tratamiento ^[3].

La expectativa correcta es considerarlo un complemento operativo, no una solución universal. Funciona mejor cuando hay sustrato biodegradable, humedad adecuada, contacto suficiente y ausencia de inhibidores fuertes; funciona peor cuando predominan materiales inertes, plásticos convencionales, compactación extrema o condiciones químicas agresivas. Usado con esa lectura, puede apoyar una gestión más eficiente de la fracción orgánica, mejorar la estabilización y contribuir al control de olores dentro de programas profesionales de manejo de residuos sólidos.

Pedir Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment en línea

Se vende en unidades de 1 kg, en stock y listo para enviar. Haga su pedido directamente en nuestra tienda: pague en línea y procesaremos su pedido. Con cada pedido se incluyen un Certificado de Análisis y una Ficha de Datos de Seguridad.

[Comprar Special Microbe Bacteria Used For Solid Garbage Treatment →](#)

Referencias

Numeradas por orden de primera cita. Fuentes de acceso abierto, verificadas como disponibles en el momento de publicación; los números de cita en el texto enlazan aquí.

1. Lin, X., Zhang, S., Yang, S., Zhang, R., Shi, X., & Song, L. (2023). [A landfill serves as a critical source of microplastic pollution and harbors diverse plastic biodegradation microbial species and enzymes: Study in large-scale landfills, China.. Journal of Hazardous Materials, 457, 131676 .](#)
2. Sareen, S. J., Thomas, S. E., & Sruthy, A. J. (2018). [Molecular Characterization of Microorganisms in Municipal Solid Waste for Production of Industrial Enzymes and Enhanced Biodegradation.](#)

3. Ojo-Omoniyi, O. (2015). 105: SUSTAINABLE SOLID WASTE MANAGEMENT: ISOLATION OF CELLULOLYTIC MICROORGANISMS FROM SOLID WASTE DUMPSITES IN LAGOS, SOUTHWEST NIGERIA. *BMJ Open*, 5.
4. Brouckaert, C., Brouckaert, B., & Ekama, G. (2021). Integration of complete elemental mass-balanced stoichiometry and aqueous-phase chemistry for bioprocess modelling of liquid and solid waste treatment systems – Part 1: The physico-chemical framework. *Water S.A.*
5. Yu, H., Xiao, H., Deng, H., Frew, A., Hossain, M. A., Tan, W., & Xi, B. (2023). Upgrade from aerated static pile to agitated bed systems promotes lignocellulose degradation in large-scale composting through enhanced microbial functional diversity. *Journal of Environmental Science*, 144, 55-66 .
6. Ravindran, B., Contreras-Ramos, S., & Sekaran, G. (2015). Changes in earthworm gut associated enzymes and microbial diversity on the treatment of fermented tannery waste using epigeic earthworm *Eudrilus eugeniae*. *Ecological Engineering*, 74, 394-401.
7. Kumar, A. G., Venkatesan, R., Kirubakaran, R., Prabhakar, T., & Sekaran, G. (2008). Effects of nonionic surfactant on hydrolysis and fermentation of protein rich tannery solid waste. *Biodegradation*, 19, 739-748.
8. Panda, S., & Ray, R. (2015). Microbial Processing for Valorization of Horticultural Wastes.
9. Amraini, S. Z., Nazaris, N. N., Andrio, D., Mardhiansyah, M., & Helwani, Z. (2023). Utilization of Empty Palm Fruit Bunches as a Carbon Source for Cellulase Production to Reduce Solid Waste from Palm Oil. *Leuser Journal of Environmental Studies*.
10. Brouckaert, C., Ekama, G., Brouckaert, B., & Ikumi, D. (2021). Integration of complete elemental mass-balanced stoichiometry and aqueous-phase chemistry for bioprocess modelling of liquid and solid waste treatment systems – Part 2: Bioprocess stoichiometry. *Water S.A.*
11. Elboghdady, H. G. E., Clagnan, E., Franceschi, V. D., Cucina, M., Dell’Orto, M., Nisi, P., Goglio, A., ... et al. (2025). Microbial acclimation of thermophilic anaerobic digestate enhances biogas production and biodegradation of polylactic acid in combination with the organic fraction of municipal solid waste (OFMSW). *Waste Management*, 203, 114895 .
12. Chaerul, M., & Ridho, M. (2025). Evaluation of Municipal Solid Waste Incineration in Jakarta for Electricity Generation. *IOP Conference Series: Earth and Environment*, 1448.
13. Swain, R. K., Nayak, S. K., Dubey, R., Bera, T., & Mohanty, S. (2025). Role of Microbial Enzymes and Their Modification for Plastic Biodegradation—A Review. *Environmental Quality Management*.
14. Xu, J., Cui, Z., Nie, K., Cao, H., Jiang, M., Xu, H., Tan, T., ... et al. (2019). A Quantum Mechanism Study of the C-C Bond Cleavage to Predict the Bio-Catalytic Polyethylene Degradation. *Frontiers in Microbiology*, 10.
15. Afshan, N., Ghouri, M., Hayat, A., & Nadeem, S. G. (2023). Molecular and biochemical characterization of solid waste biodegrading microbes isolated from the municipal waste dump site of Karachi City.
16. Ojo, O. A. (2007). Molecular strategies of microbial adaptation to xenobiotics in natural environment.
17. Artola, A., Font, X., Moral-Vico, J., & Sánchez, A. (2024). The role of solid-state fermentation to transform existing waste treatment plants based on composting and anaerobic digestion into modern organic waste-based biorefineries, in the framework of circular bioeconomy. *Frontiers in Chemical Engineering*.

18. Putz, A., Guebitz, G. M., Hanreich-Kur, A., & Neureiter, M. (2025). Enzymatic hydrolysis and additional mild pretreatments for recovery of valuable compounds from organic fraction of municipal solid waste at high-solids loading. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 15, 23103 - 23115.
19. Yildirim, S. (2025). Plastic Biodegradation: Potential of Microbial Enzymes. *GISTU Journal of Health and Biological Sciences*.
20. Okereke, Eze, H. C. S., & Nwachukwu, N. C. (2025). DEVELOPMENT OF MICROBIAL INOCULA FOR ORGANIC MUNICIPAL SOLID WASTE TREATMENT – A TETFUND RESEARCH. *International Journal of Applied Science and Research*.


Contactar con Enzymes.bio

¿Tiene preguntas sobre un pedido? Nuestro equipo estará encantado de ayudarle.


CORREO ELECTRÓNICO wholesale@enzymes.bio

TELÉFONO (EE. UU.) **+1 (507) 428-6057**

Contáctenos →

 **400+** Clientes B2B

 **60+** socios universitarios de investigación

 **54** atendidos en todo el mundo

© 2026 Enzymes.bio · Suministro de enzimas industriales y para procesamiento de alimentos · No apto para consumo humano ni venta minorista.