



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA

TRATAMIENTO DE AGUAS

en la industria de alimentos



Boletín de vigilancia tecnológica

Número 02 – Año 02

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

TRATAMIENTO DE AGUAS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Boletín de vigilancia tecnológica

Número 02. Año 02 – julio - diciembre 2024

ISSN: 2961-2284

Publicación semestral

2024 Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

Av. La Molina s/n, La Molina, Lima, Perú.

Teléfono: (51-1) 6147800 ext. 445

Correo electrónico: dtpi@lamolina.edu.pe

Sitio web: www.lamolina.edu.pe

Vicerrectorado de Investigación (VRI)

Patricia Liliana Gil Kodaka, Dra. Vicerrectora de Investigación

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica (DITT)

Eduardo Leuman Fuentes Navarro, Ph.D. Director (e)

Autores:

Elaboración a cargo de la DITT:

Oscar Alberto Eduardo Cuya Munaylla, Tec.

Elena Rocío Ramos Vásquez, Mg.Sc.



Obra licenciada bajo Licencia Creative Commons

Reconocimiento - Uso No Comercial

Se permite copiar, distribuir y exhibir la obra - en cualquier medio de fijación o formato - sin fines comerciales, siempre que se reconozca específicamente a los autores y a la UNALM.

El contenido del presente documento se proporciona con fines exclusivamente informativos.

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) tiene como objetivo estratégico fortalecer la investigación, el desarrollo y la innovación dentro de su comunidad universitaria. En este marco, el Vicerrectorado de Investigación, a través de la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica, promueve la búsqueda y el uso de información científica y tecnológica de vanguardia, con el fin de impulsar la toma de decisiones estratégicas en los campos de la investigación científica y tecnológica.

El presente boletín tecnológico se enfoca en el tratamiento de aguas residuales generadas por la industria alimentaria, un sector clave para la sostenibilidad ambiental. Se presenta información relevante a nivel nacional e internacional sobre los avances y tendencias más recientes en tecnologías aplicadas a la gestión de aguas residuales en esta industria. En particular, se abordan innovaciones en el tratamiento, la reutilización y la valorización de los recursos hídricos y los lodos generados en los procesos industriales alimentarios. Se destacan las soluciones tecnológicas más eficientes para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia de los procesos en la industria de los alimentos. Se incluyen tecnologías emergentes en el tratamiento biológico del agua, como procesos aerobios y anaerobios, así como la aplicación de nanocompuestos, floculación avanzada y otras técnicas innovadoras para la remoción de contaminantes específicos. Además, se presenta el uso de materiales sostenibles en el tratamiento de aguas residuales y estrategias innovadoras de valorización de residuos.

La finalidad de este boletín es (i) Proveer ideas e insumos que incentiven a nuestros investigadores a proponer, formular, conceptualizar y desarrollar nuevas tecnologías o mejoras en las existentes para el tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria, tomando como base la información técnica y científica presentada. (ii) Promover el uso de herramientas de vigilancia tecnológica específicas para el sector del tratamiento de aguas residuales, acercándolas a los miembros de nuestra comunidad universitaria para fomentar su aplicación sistemática en la identificación de oportunidades de desarrollo de nuevas tecnologías.

Este boletín proporciona una visión integral de los avances y desafíos actuales en el tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria, contribuyendo a fortalecer la investigación y la innovación en este sector crucial para el desarrollo sostenible.

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica
Vicerrectorado de Investigación

CONTENIDO

Presentación	3
I. RESUMEN	5
II. JUSTIFICACIÓN.....	6
III. OBJETIVO DE BÚSQUEDA	6
IV. CUADRO CONCEPTUAL	6
V. METODOLOGÍA.....	7
VI. RESULTADOS	10
6.1 Información Científica	10
6.2 Proyectos de investigación	27
6.3 Tesis	31
6.4 Información Tecnológica	35
6.7 Análisis de Competidores.....	59
VII. CONCLUSIONES	61

I. RESUMEN

El tratamiento de aguas residuales es una fuerte preocupación en la industria alimentaria, especialmente debido al volumen y la complejidad de los contaminantes generados en los procesos de producción. En la actualidad, el sector se enfrenta a un creciente interés por desarrollar e implementar tecnologías innovadoras que optimicen la gestión de estos residuos, mejoren la eficiencia de los tratamientos y fomenten la sostenibilidad ambiental.

El avance de la tecnología ha permitido la aplicación de soluciones más efectivas para el tratamiento de aguas residuales, destacándose la integración de procesos biológicos y físicos, como la floculación, la precipitación y los tratamientos aerobios y anaerobios. Además, se está promoviendo la valorización de los residuos a través de la reutilización de los lodos generados, lo que contribuye a una economía circular en la industria alimentaria. La innovación también ha llevado al uso de tecnologías emergentes como los nanocompuestos, que ofrecen soluciones para la remoción de metales pesados y otros contaminantes específicos de las aguas residuales industriales.

En la presente publicación se explorarán las principales innovaciones tecnológicas aplicadas al tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria, abarcando desde tecnologías biológicas avanzadas hasta soluciones sostenibles para la valorización de residuos.

II. JUSTIFICACIÓN

La temática propuesta es afín a la Facultad de Ciencias de la UNALM, donde ya se han desarrollado actividades e invenciones relacionadas.

El documento proporciona información relevante y actualizada sobre los métodos, tecnologías y estrategias innovadoras empleadas en el tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria de los alimentos. Se busca resaltar los avances científicos y tecnológicos en el área y también motivar a los miembros de nuestra comunidad universitaria a tomar esta información como un punto de partida para la generación de nuevos estudios, proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías que impulsen una gestión más eficiente y sostenible del agua en el sector alimentario.

Se espera contribuir al fortalecimiento de capacidades académicas, investigativas y de innovación en la UNALM, promoviendo soluciones a los desafíos actuales en el manejo de aguas residuales y su impacto positivo en el sector.

III. OBJETIVO DE BÚSQUEDA

Reportar los avances científicos y tecnológicos en el desarrollo de métodos y dispositivos o utilizados en el tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria alimentaria, abarcando desde estrategias de eliminación de contaminantes y desinfección hasta innovaciones en la reutilización y valorización del recurso, durante los últimos tres años [2022 – 2024].

IV. CUADRO CONCEPTUAL

El objeto de estudio fue delimitado utilizando la siguiente información (Cuadro 01).

Cuadro 01. Palabras clave asociadas al objeto de estudio

	Palabras clave	Key words
Objeto de estudio	sistema de tratamiento dispositivo de tratamiento equipo de tratamiento proceso de tratamiento	treatment system treatment device treatment equipment treatment process

	aguas residuales lodos	wastewater sewage slurry sludge
Grupo objetivo	productos alimenticios procesamiento de alimentos industria de alimentos	foodstuff food process food industry

V. METODOLOGÍA

Para el presente estudio, la búsqueda de información se vio definida por las siguientes ecuaciones (Cuadro 02):

Cuadro 02. Ecuaciones de búsqueda utilizadas

Tipo de Información	Campo	Ecuación de búsqueda
Información científica	Título y resumen	(wastewater) AND (treatment OR "water reuse" OR "recovery") AND ("food industry" OR vegetables OR fruits OR foodstuff)
	Tipo de documento	"ar" = Artículo "re" = Review "ch" = Chapter book "cp" = Conference Paper
	Periodo	01/01/2014 – 31/12/2024
Proyectos de investigación y tesis	Resumen	(wastewater AND (treatment OR reuse OR management OR recycling) AND ("food industry" OR foodstuff))
	Periodo	01/01/2022 - 31/12/2024
Información tecnológica (patentes)	Resumen, título y reivindicaciones:	(foodstuff OR (food? AND (process??? OR production)) OR OR "food industry" OR fruit? OR vegetable?)
	Código CIP (Clasificación Internacional de Patentes)	C02F103/32: Tratamiento de agua, aguas residuales, aguas negras o lodos provenientes de la industria alimentaria o de productos alimenticios, por ejemplo, aguas residuales de cervecerías C02F 103/26: Tratamiento de agua, aguas residuales, aguas negras o lodos provenientes del procesamiento de plantas a sus partes

	Periodo de publicación	20230701:20240731
--	-------------------------------	-------------------

Se utilizaron las herramientas de búsqueda citadas en el Cuadro 03, a partir de las cuales se pudo generar un corpus de información de un total de 262 registros de los últimos tres años, entre documentos de patente, publicaciones científicas, proyectos de investigación y tesis. La información se obtuvo a través de búsquedas en bases de datos a nivel global con un análisis crítico y refinación sucesiva de las ecuaciones lógicas booleanas con las que se han alimentado los motores de búsqueda.

Cuadro 03. Herramientas de búsqueda

Tipo de Información	Fuente	Enlace
Información científica	Scopus	https://www.scopus.com/search/
Proyectos de investigación	CORDIS	https://cordis.europa.eu/search
Tesis	Web of Science	https://www.webofscience.com/wos/
	Repositorio ALICIA	https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/
Información tecnológica	Espacenet	https://worldwide.espacenet.com/patent/
	Patent Inspiration	http://www.patentinspiration.com/

Se realizó un análisis a partir de información científica de los últimos diez años (2015 – 2024) a nivel mundial en el área de investigación definida, con el objeto de brindar información relevante sobre los siguientes aspectos:

- Tendencias de publicaciones científicas a nivel mundial.
- Principales tipos de publicación científica.
- Principales fuentes de publicación científica.
- Principales áreas temáticas en el mundo.
- Principales países de investigación.
- Principales instituciones de investigación en el mundo.
- Principales agencias de financiamiento de investigación.

Además, se ha hecho uso de herramientas que permitieron vigilar algunos proyectos de investigación y tesis desde fuentes de información no estructuradas como the Community Research and Development Information Service (CORDIS);

el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, denominado ALICIA (Acceso Libre a la Información Científica).

Por otro lado, se realizó un análisis a partir de información tecnológica (patentes) en el último año a nivel mundial, en el tema propuesto, con el objeto de brindar información sobre los siguientes aspectos:

- Tendencias de patentes a nivel mundial
- Principales campos de desarrollo tecnológico en el mundo
- Principales países líderes.
- Principales solicitantes de patentes

Se presenta aquí la información que se estimó de mayor relevancia.

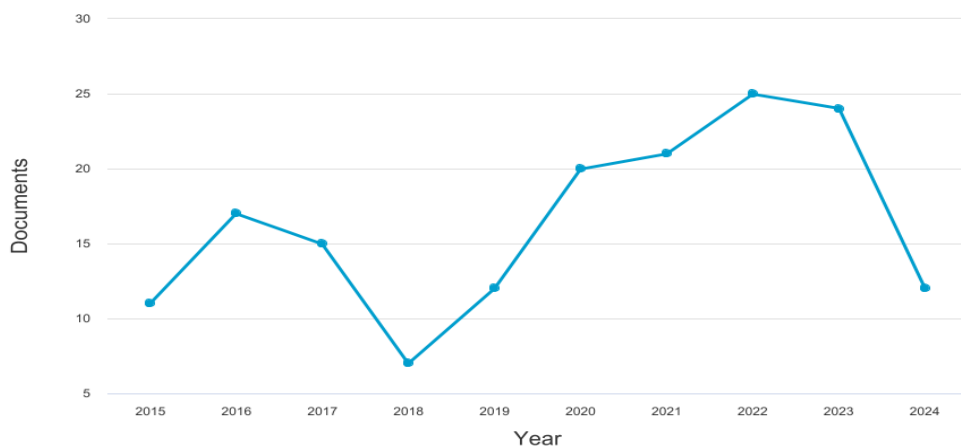
VI. RESULTADOS

Se presenta aquí la información científica / tecnológica mundial recuperada únicamente a través del uso de los motores de búsqueda señalados, con las ecuaciones descritas en la sección V. Metodología. Téngase presente que el análisis de información ha sido acotado al periodo 2022 – 2024, si no se realiza otra precisión.

6.1 INFORMACIÓN CIENTÍFICA

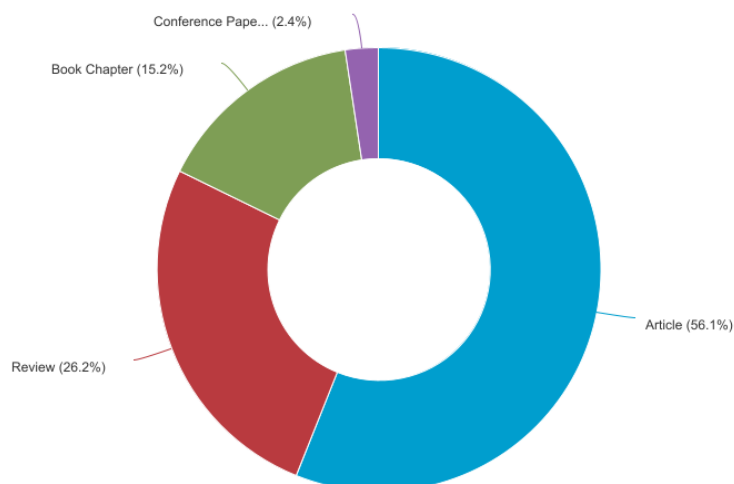
Bajo la estrategia de búsqueda utilizada y considerando la base de datos SCOPUS, durante el periodo de 2015 – 2024 (10 años) se registraron 164 documentos [Gráfico 01]. Las publicaciones presentan una tendencia creciente a partir del año 2019, abordando temas relacionados con la tecnología aplicada al sector ambiental e ingeniería de procesos.

Gráfico 01. Información científica por año de publicación



Fuente: Elaboración propia con Scopus

Gráfico 02. Información científica por tipo de publicación

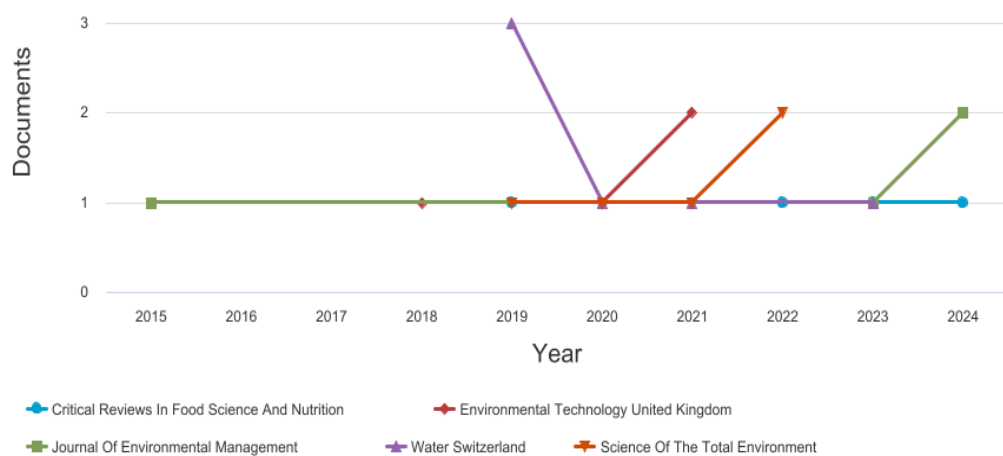


Fuente: Elaboración propia con Scopus

La mayor proporción de documentos correspondieron a artículos 56.1% (92 documentos), seguido por revisiones 26.2% (43 documentos), capítulos de libros 15.2% (25 documentos) y artículos de conferencia 2.4% (4 documentos) [Gráfico 02].

Las revistas con mayores publicaciones en el tema fueron Water Switzerland (06), seguido de la revista Science Of The Total Environment (05), continuando con Critical Reviews In Food Science And Nutrition (04) y Journal Of Environmental Management (03).

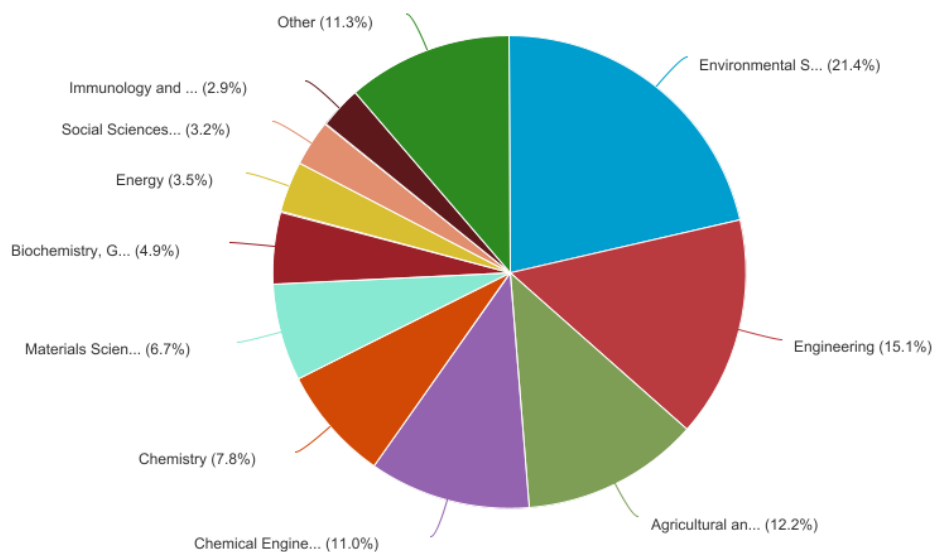
Gráfico 03. Publicaciones científicas por fuente y año de publicación



Fuente: Elaboración propia con Scopus

En cuanto a las áreas temáticas, destacan principalmente: Ciencias Ambientales (21.4%), Ingeniería (15.1%), Agricultura y Ciencias Biológicas (12.2%), Ingeniería Química (11.0%) y Química (7.8%) [Gráfico 04].

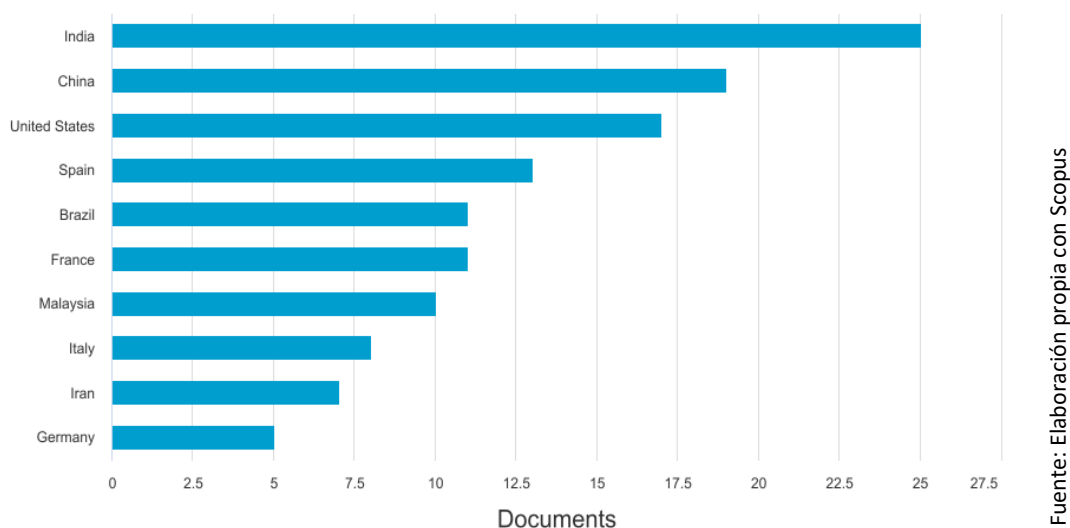
Gráfico 04. Publicaciones científicas por área temática



Fuente: Elaboración propia con Scopus

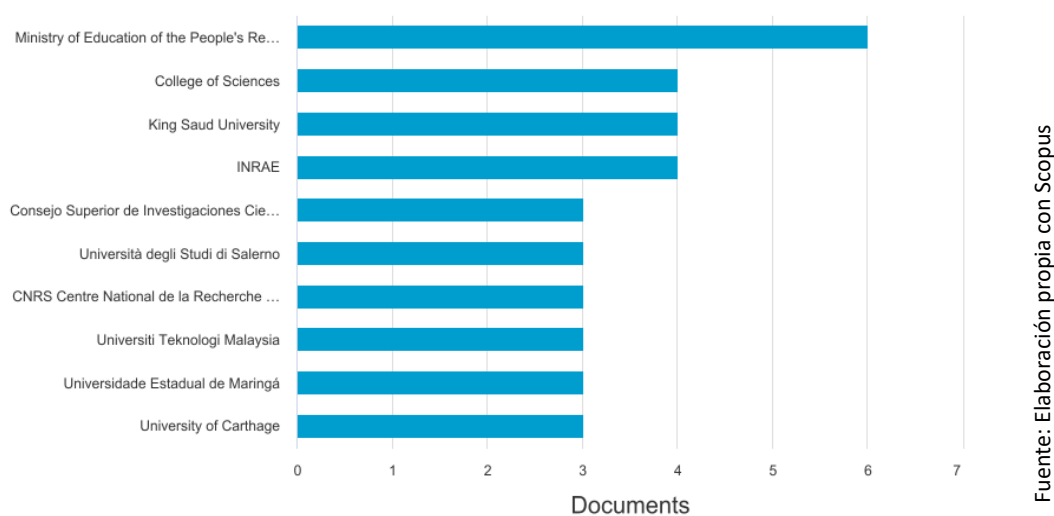
También se realizó un análisis de los países con mayor número de publicaciones tomando en cuenta la institución afiliada del autor. La India obtuvo el mayor número de registros (25); seguido de China (19); Estados Unidos (17), España (13) y Brasil (11) [Gráfico 05].

Gráfico 05. Publicaciones científicas por territorio



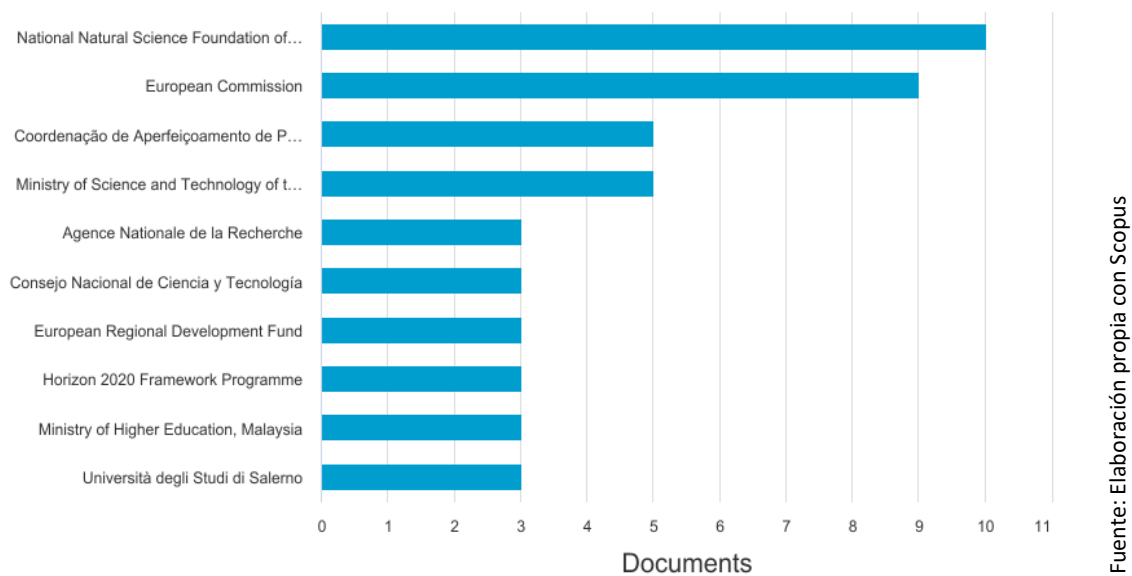
Las instituciones que han registrado mayor número de publicaciones en la temática han sido: Ministry of Education of the People's Republic of China (06), seguido del College of Science - Saudi Arabia (04), King Saud University - Saudi Arabia (04) e INRAE – Francia (04), de un total de diez (10) instituciones de investigación [Gráfico 06].

Gráfico 06. Publicaciones científicas por afiliación de sus autores



Del análisis realizado, se reportan 10 diferentes agencias financiadoras de las investigaciones publicadas, entre ellos destacan el National Natural Science Foundation of China (10 documentos), European Commission (9 documentos), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (5 documentos) y Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (5 documentos)

Gráfico 07. Publicaciones científicas por fuentes de financiamiento



En el periodo 2022-2024 se registraron 61 publicaciones relacionadas a la temática de estudio. A continuación, se muestra la lista de los veinte (20) artículos científicos que presentaron mayor número de citas en este periodo, estas se presentan en orden descendente.

An appealing review of industrial and nutraceutical applications of pistachio waste

[Una atractiva revisión de las aplicaciones industriales y nutracéuticas de los residuos de pistacho]

Fuente	Critical Reviews in Food Science and Nutrition - ISSN: 1040-8398
Año	2024
Autores / Institución	Hassan S.A.; Abbas M.; Zia S.; Maan A.A.; Khan M.K.I.; Hassoun A.; Shehzad A.; Gattin R.; Aadil R.M. / UNIVERSITY OF AGRICULTURE FAISALABAD, INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, NORMANDIE UNIVERSITÉ
Resumen	El pistacho (<i>Pistacia vera</i> L.) se consume en casi todas partes del mundo encerrado en cáscaras que se tiran en cestas. De manera similar, las cáscaras separadas del pistacho se descartan como desperdicio en las industrias de procesamiento de alimentos. Estos materiales de desecho contienen constituyentes funcionales que tienen inmensas aplicaciones industriales y nutracéuticas. Este artículo de revisión resume las investigaciones científicas sobre los constituyentes funcionales y compuestos bioactivos en las cáscaras de pistacho (PS) y las cáscaras de pistacho (PH). También destaca el potencial nutracéutico exhibido por los compuestos funcionalmente activos, así como sus posibles aplicaciones en diversas industrias, incluidas las industrias nutracéutica, medicinal y de piensos, junto con el desarrollo biosintético de productos útiles y el tratamiento de aguas residuales. Los residuos de pistacho (PW), que comprenden PS y PH, son una fuente rica de diversos compuestos bioactivos. El PS está lleno de lignina, celulosa y hemicelulosa. El PH es una excelente fuente de carbohidratos ($80,64 \pm 0,98\%$) (incluyendo glucosa, galactosa, ramnosa, arabinosa, xilosa, manosa, ácido galacturónico), así como de cenizas ($6,32 \pm 0,26\%$) y proteínas ($1,80 \pm 0,28\%$) con pequeñas cantidades de grasas ($0,04 \pm 0,005\%$). Debido a su composición, PW puede ser beneficioso en muchos nutracéuticos, incluidos antioxidantes, citoprotectores, antiobesidad, antidiabéticos, antimelanogénesis, neuroprotección, anticancerígenos, antimutagénesis, antiinflamatorios y antimicrobianos. Los materiales de desecho tienen amplias aplicaciones en la industria alimentaria, como la bioconservación de aceites y productos cárnicos, la prevención del pardeamiento enzimático en frutas, verduras y hongos, el desarrollo de cereales y productos lácteos funcionales, la producción de enzimas alimentarias, emulsiones y fabricación de películas biodegradables para envases de alimentos. El uso de estos productos de desecho para desarrollar y diseñar nuevos alimentos funcionales con calidad mejorada es importante tanto para las industrias alimentarias como para la sostenibilidad alimentaria.
DOI	10.1080/10408398.2022.2130158

Rapid adsorptive removal of chromium from wastewater using walnut-derived biosorbents

[Eliminación rápida por adsorción de cromo de aguas residuales utilizando biosorbentes derivados de nueces]

Fuente	Scientific Reports - ISSN: 2045-2322
Año	2023
Autores / Institución	Garg R.; Garg R.; Sillanpää M.; Alimuddin; Khan M.A.; Mubarak N.M.; Tan Y.H. / GALGOTIAS COLLEGE OF ENGINEERING & TECHNOLOGY, KING SAUD UNIVERSITY,

	MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY, UNIVERSITI TEKNOLOGI BRUNEI, CURTIN UNIVERSITY, MALAYSIA
Resumen	La contaminación de los recursos hídricos por efluentes industriales que contienen iones de metales pesados y la gestión de residuos sólidos de las industrias agrícolas y alimentarias es un problema grave. Este estudio presenta la valorización de residuos de cáscaras de nueces como un biosorbente eficaz y respetuoso con el medio ambiente para secuestrar Cr(VI) de medios acuosos. El polvo de cáscara de nuez nativa (NWP) fue modificado químicamente con álcali (AWP) y ácido cítrico (CWP) para obtener biosorbentes modificados con abundante disponibilidad de poros como centros activos, según lo confirmado por análisis BET. Durante los estudios de adsorción por lotes, los parámetros del proceso para la adsorción de Cr(VI) se optimizaron a pH 2,0. Los datos de adsorción se ajustaron a modelos isotérmicos y cinéticos para calcular varios parámetros de adsorción. El patrón de adsorción de Cr(VI) fue bien explicado por el modelo de Langmuir que sugiere la formación de una monocapa de adsorbato en la superficie de los biosorbentes. La capacidad máxima de adsorción, qm, para Cr(VI) se alcanzó para CWP (75,26 mg/g), seguida de AWP (69,56 mg/g) y NWP (64,82 mg/g). El tratamiento con hidróxido de sodio y ácido cítrico mejoró la eficiencia de adsorción del biosorbente en un 4,5 y un 8,2%, respectivamente. Se observó que la adsorción endotérmica y espontánea seguía la cinética de pseudosegundo orden bajo parámetros de proceso optimizados. Por lo tanto, el polvo de cáscara de nuez modificada químicamente puede ser un adsorbente ecológico para el Cr(VI) de soluciones acuosas.
DOI	10.1038/s41598-023-33843-3

Biofilms and their impact on the food industry	
<i>[Biopelículas y su impacto en la industria alimentaria]</i>	
Fuente	Saudi Journal of Biological Sciences - ISSN: 1319-562X
Año	2023
Autores / Institución	Olanbiwoninu A.A.; Popoola B.M. / AJAYI CROWTHER UNIVERSITY
Resumen	El biofilm podría definirse como comunidades complejas de microorganismos que se ven adheridos a superficies, forman grupos sin adherirse a ninguna superficie y están enterrados firmemente en una matriz extracelular (MEC). Esta matriz está formada por microorganismos en la formación de sustancias poliméricas extracelulares (EPSS) o polímero extracelular. Muchas revisiones han abordado las consecuencias negativas de la producción de biopelículas en la industria alimentaria, entre las cuales hablamos de que las biopelículas son responsables de la descomposición de microorganismos y patógenos transmitidos por los alimentos como <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Bacillus cereus</i> , etc. Esta contaminación podría estar relacionada con la presencia de biopelículas en la planta de procesamiento. Aunque las investigaciones han intentado aportar soluciones a estos desafíos en la industria alimentaria, en esta revisión hemos intentado centrarnos en el impacto positivo de las biopelículas formadas en la industria alimentaria. Al tratar de encontrar una solución a los desafíos de las biopelículas en la industria alimentaria, es de vital importancia desarrollar y centrarse principalmente en las ventajas y el impacto positivo que las biopelículas tienen en la industria alimentaria, que han sido muy descuidadas. Por lo tanto, en este artículo, hemos destacado algunos impactos positivos de las biopelículas formadas en la industria alimentaria, como la mejora de la salud de las plantas y la productividad de los productos alimenticios, como agente de tratamiento de agua y aguas residuales en la industria alimentaria, como herramienta para reducir la cantidad de Exceso de lodos en la planta de tratamiento de aguas residuales. El desarrollo de biopelículas comestibles, productos alimenticios fermentados y la producción de envases de

	alimentos biodegradables también forman parte del papel beneficioso de las biopelículas en las industrias alimentarias.
DOI	10.1016/j.sjbs.2022.103523

Insights into remediation technology for malachite green wastewater treatment

[Información sobre la tecnología de remediación para el tratamiento de aguas residuales verdes de malaquita]

Fuente	Water Science and Engineering - ISSN: 1674-2370
Año	2023
Autores / Institución	Oladoye P.O.; Ajiboye T.O.; Wanyonyi W.C.; Omotola E.O.; Oladipo M.E. / FLORIDA INTERNATIONAL UNIVERSITY, LADOKE AKINTOLA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, NELSON MANDELA UNIVERSITY, UNIVERSITY OF KABIANGA, TAI SOLARIN UNIVERSITY OF EDUCATION
Resumen	El tinte verde malaquita (MG) es un tinte industrial común y un contaminante orgánico que se puede encontrar en el agua (residual). Las industrias textil y alimentaria utilizan MG como tintes y colorantes alimentarios, respectivamente. Sin embargo, la MG es a la vez genotóxica y mutagénica. Por lo tanto, la eliminación de MG de las aguas residuales cargadas de MG es pertinente. Esta revisión resume las investigaciones actualizadas que se han informado en la literatura sobre la descontaminación de aguas residuales tóxicas de MG. Se discutieron varios métodos de eliminación (adsorción, membrana, sistema Fenton y fotodegradación heterogénea y homogénea). De las dos tecnologías básicas que se exploran y revisan exhaustivamente, los métodos de tratamiento químico no son tan viables como los métodos de eliminación física, como la tecnología de adsorción, debido a la falta de producción de contaminantes secundarios, diseño simple, bajos costos de operación y disponibilidad de recursos. Esta revisión también presenta varias lagunas de conocimiento práctico necesarias para aplicaciones a gran escala de métodos de eliminación por adsorción para MG. Concluye recomendando más investigaciones sobre técnicas de descontaminación sencillas y baratas de MG para obtener agua limpia.
DOI	10.1016/j.wse.2023.03.002

Performance of a variety of treatment processes to purify wastewater in the food industry

[Realización de diversos procesos de tratamiento para la depuración de aguas residuales en la industria alimentaria]

Fuente	Current Chemistry Letters - ISSN: 1927-7296
Año	2023
Autores / Institución	Shamsan A.Q.S.; Fouad M.R.; Yacoob W.A.R.M.; Abdul-Malik M.A.; Abdel-Raheem S.A.A. / TAIZ UNIVERSITY, ALEXANDRIA UNIVERSITY, UNIVERSITY OF ADEN, AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
Resumen	La industria alimentaria consume grandes cantidades de agua, aunque existe una demanda creciente de agua y una rápida disminución del nivel de los recursos hídricos naturales. Es necesario evaluar el cumplimiento de las normas de las aguas residuales procedentes de las industrias alimentarias. En este estudio, se investigaron los pasos del tratamiento de aguas residuales de la industria alimentaria para una evaluación precisa de la carga de aguas residuales mediante el análisis de los parámetros de concentración de compuestos presentes en los efluentes. Los resultados revelaron que los parámetros del agua residual tratada fueron los siguientes, conductividad eléctrica 2931 $\mu\text{s}/\text{cm}$, sólidos suspendidos totales 100 mg/L, demanda bioquímica de oxígeno

	90 mg/L, demanda química de oxígeno 250 mg/L, fósforo total 7,9 mg/L. y nitrógeno total 70 mg/L. Esto ejerce una carga enorme sobre la unidad de tratamiento biológico. Así, este estudio ofrece comprensión y apoyo en la selección del tratamiento adecuado de las aguas residuales industriales para obtener un efluente adecuado cumpliendo con los estándares de calidad ambiental.
DOI	10.5267/j.ccl.2022.11.003

Olive Mill Wastewater: Treatment and Valorization

[Aguas residuales de la almazara: Tratamiento y valorización]

Fuente	Springer Water - ISSN: 2364-6934
Año	2023
Autores / Institución	El-Emam, Doaa A./ DAMIETTA UNIVERSITY
Resumen	Desde hace más de 7000 años, la producción y el consumo de aceite de oliva constituyen una tradición arraigada en la zona mediterránea. Debido a su gran valor dietético y nutritivo, la industria del aceite de oliva está creciendo rápidamente en todo el mundo. Su elaboración se lleva a cabo de dos formas: la extracción por prensado (el método tradicional) y el proceso continuo de decantación en tres fases. El aceite de oliva se extrae del fruto de la aceituna y se mezcla con agua para crear una pasta. En algunos de estos pasos se utiliza agua para exprimir la mayor parte del aceite de la aceituna. La pasta resultante se mezcla para aumentar el porcentaje de aceite disponible. Ambos métodos producen aproximadamente un 20% de aceite de oliva, un 30% de residuos sólidos (cáscara de aceituna) y un 50% de aguas residuales de almazara. Estas aguas residuales de almazara tienen un pH bajo y contienen elevadas cargas orgánicas tóxicas, lo que las convierte en un importante problema medioambiental para los países productores de aceite de oliva. En este capítulo se analizan los distintos enfoques utilizados para mitigar los contaminantes de las aguas residuales producidas por la industria del aceite de oliva. También se analizan estudios de investigación recientes centrados en las opciones de valorización de los residuos de almazara, como piensos, biocombustibles y biogás. 2023.
DOI	10.1007/978-3-031-23449-1_2

Generation methods, stability, detection techniques, and applications of bulk nanobubbles in agro-food industries: a review and future perspective

[Métodos de generación, estabilidad, técnicas de detección y aplicaciones de nanoburbujas a granel en industrias agroalimentarias: una revisión y perspectiva de futuro]

Fuente	Critical Reviews in Food Science and Nutrition - ISSN: 1040-8398
Año	2023
Autores / Institución	Babu K.S.; Amamcharla J.K. / KANSAS STATE UNIVERSITY
Resumen	Las tecnologías de nanoburbujas (NB) han recibido considerable atención para diversas aplicaciones debido a su bajo costo, respeto al medio ambiente, potencial de ampliación, control de procesos y características físicas únicas. NB significa cavidades gaseosas nanoscópicas, típicamente <1 µm de diámetro. Los NB pueden existir en superficies (NB de superficie o interfaciales) y estar dispersos en una fase líquida a granel (NB a granel). En comparación con las microburbujas, las NB exhiben una superficie específica alta, carga superficial negativa y una mejor adsorción. Los NB a granel se pueden generar mediante cavitación hidrodinámica/acústica, electrólisis, mezcla de agua y disolvente, filtración por nanomembranas, etc. Los NB exhiben una

	<p>longevidad extraordinaria en comparación con las microburbujas, lo que despierta el interés de la comunidad científica que busca aplicaciones potenciales que incluyan medicina, agricultura, alimentos, tratamiento de aguas residuales, limpieza de superficies, etc. Sin embargo, dada la cantidad limitada de trabajos de investigación disponibles sobre la influencia de los NB en las matrices alimentarias, es necesario realizar más investigaciones para proporcionar más información sobre sus aplicaciones en las industrias alimentarias. Esta revisión proporciona una descripción general de los métodos de generación de NB, técnicas para evaluarlos y una discusión sobre su estabilidad y se discutieron varias aplicaciones en diversos campos de la ciencia. Sin embargo, estudios recientes han revelado que, a pesar de los numerosos beneficios de las tecnologías de NB, varios enfoques de generación de NB todavía tienen una aplicación limitada en industrias agroalimentarias específicas. Los estudios adicionales deberían centrarse en la optimización de procesos, integrando varias técnicas de generación de NB/combinándolas con otras tecnologías emergentes para lograr un rápido progreso técnico y la industrialización de las tecnologías basadas en NB. Aspectos destacados: Las nanoburbujas (NB) son entidades esféricas estables de gas dentro de un líquido y operativamente se definen como entidades con diámetros inferiores a 1 µm. Actualmente, varias teorías reportadas aún carecen de la capacidad de explicar la evidencia y la estabilidad de los NB en el agua; han surgido numerosas aplicaciones de NB debido a las propiedades únicas de los NB. Las tecnologías NB se pueden aplicar a diversos alimentos y productos lácteos (por ejemplo, yogur y helado) y otras aplicaciones potenciales, incluida la agricultura (por ejemplo, germinación de semillas y crecimiento de plantas), tratamiento de aguas residuales, limpieza de superficies, etc.</p>
DOI	10.1080/10408398.2022.2067119

<p>Sustainable applications of nanofibers in agriculture and water treatment: A Review <i>[Aplicaciones sostenibles de nanofibras en agricultura y tratamiento de agua: una revisión]</i></p>	
Fuente	Sustainability (Switzerland) - ISSN: 2071-1050
Año	2022
Autores / Institución	Badgar K.; Abdalla N.; El-Ramady H.; Prokisch J. / DEBRECENI EGYETEM, NATIONAL RESEARCH CENTRE, KAFRELSHEIKH UNIVERSITY
Resumen	<p>Las fibras naturales son una fuente importante para producir polímeros, que son altamente aplicables en su nanoforma y podrían usarse en campos muy amplios como la filtración para el tratamiento de agua/aguas residuales, la biomedicina, el envasado de alimentos, la recolección y el almacenamiento de energía debido a su alto contenido específico. área de superficie. Estas nanofibras naturales podrían producirse principalmente a través de plantas, animales y minerales, así como a partir de desechos agrícolas. Para fortalecer estas fibras naturales, se pueden reforzar con algunas sustancias como los nanomateriales. Los biocompuestos y nanobiocompuestos naturales o reforzados con biofibras se consideran mejores que los compuestos convencionales. La aplicación sostenible de nanofibras en los sectores agrícolas es un enfoque prometedor y puede implicar la protección de las plantas y su crecimiento mediante la encapsulación de muchas moléculas bioactivas o agroquímicos (es decir, pesticidas, fitohormonas y fertilizantes) para su entrega inteligente en los sitios objetivo. La industria alimentaria y el procesamiento también son campos aplicables muy importantes de las nanofibras, en particular el envasado de alimentos, que pueden incluir el uso de nanofibras para envasado de alimentos activo-inteligente e indicadores de frescura de los alimentos. La eliminación de contaminantes del suelo, el agua y el aire es un campo urgente para las nanofibras debido a su alta eficiencia. En el futuro se esperan muchos enfoques nuevos o campos agrícolas aplicables para las nanofibras, como el uso de nanofibras como indicadores</p>

	de CO y NH3. El papel de las nanofibras en la lucha global contra la COVID-19 puede representar una solución crucial, particularmente en la producción de mascarillas.
DOI	10.3390/su14010464

Recent development in nanofiltration (NF) membranes and their diversified applications

[Desarrollo reciente en membranas de nanofiltración (NF) y sus aplicaciones diversificadas]

Fuente	Emergent Materials - ISSN: 2522-5731
Año	2022
Autores / Institución	Yadav D.; Hazarika S.; Ingole P.G. / NORTH EAST INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, ACADEMY OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE RESEARCH (ACSIR)
Resumen	Las membranas de nanofiltración (NF) son una tecnología de membranas bien reconocida que se utiliza para diversas aplicaciones. NF no solo se utiliza para aplicaciones como tratamiento de aguas residuales, desalinización de agua, biotecnológicas y farmacéuticas, sino también en industrias alimentarias, industrias de procesamiento de aceites vegetales y lácteos, jugos de frutas, extractos de plantas e industrias de bebidas. La presente revisión es una mirada amplia a los avances actuales de las membranas NF en extractos de plantas, industrias alimentarias y lácteas junto con los potenciales futuros en la producción de alimentos y productos lácteos de alta calidad. En este artículo de revisión, analizamos el efecto de diferentes parámetros fisicoquímicos sobre el rendimiento de la membrana NF en forma de flujo, rechazo y calidad del producto. En esta revisión también se analizan diferentes métodos de fabricación junto con la modificación de membranas NF en aplicaciones de la industria alimentaria. Todos los parámetros se evalúan brevemente y se comparan estratégicamente con la literatura relevante. También se centra la atención en encontrar la solución a los problemas de incrustaciones que suponen un inconveniente para la competencia de NF, con especial referencia a las industrias de procesamiento de alimentos. El artículo de revisión finaliza con numerosos elogios sobre las perspectivas de futuro.
DOI	10.1007/s42247-021-00302-6

Life cycle assessment of microalgae systems for wastewater treatment and bioproducts recovery: Natural pigments, biofertilizer and biogas

[Análisis del ciclo de vida de sistemas de microalgas para tratamiento de aguas residuales y recuperación de bioproductos: pigmentos naturales, biofertilizantes y biogás]

Fuente	Science of the Total Environment - ISSN: 0048-9697
Año	2022
Autores / Institución	Arashiro L.T.; Josa I.; Ferrer I.; Van Hulle S.W.H.; Rousseau D.P.L.; Garfí M. / UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA, UNIVERSITEIT GENT
Resumen	El objetivo de este estudio fue evaluar los posibles impactos ambientales asociados a los sistemas de microalgas para el tratamiento de aguas residuales y la recuperación de bioproductos. En este sentido, se realizó un Análisis de Ciclo de Vida evaluando dos sistemas de tratamiento de i) aguas residuales urbanas y ii) aguas residuales industriales (de una industria alimentaria), con recuperación de bioproductos (ie pigmentos naturales y biofertilizantes) y bioenergía (ie biogás). Además, ambas alternativas se compararon con iii) un sistema convencional que utiliza un medio de crecimiento estándar para el cultivo de microalgas con el fin de mostrar los beneficios potenciales del uso de aguas residuales en comparación con los enfoques de cultivo típicos. Los resultados indicaron que el sistema de tratamiento de aguas residuales

	industriales con cultivo unialgal tuvo menores impactos ambientales que el sistema de tratamiento de aguas residuales urbanas con cultivos mixtos. La recuperación de bioproductos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales con microalgas puede reducir el impacto ambiental hasta 5 veces en comparación con un sistema convencional que utiliza un medio de crecimiento estándar. Esto se debió principalmente al menor consumo de químicos para el cultivo de microalgas. Los efluentes de la industria alimentaria demostraron ser el escenario más prometedor para la recuperación de bioproductos a partir del tratamiento de aguas residuales con microalgas, debido a su mejor calidad en comparación con las aguas residuales urbanas que también permiten el cultivo de una sola especie de microalga. En conclusión, los sistemas de tratamiento de aguas residuales con microalgas son una solución prometedora no sólo para el tratamiento de aguas residuales sino también para impulsar la bioeconomía circular en el sector del agua a través de la recuperación de productos basados en microalgas.
DOI	10.1016/j.scitotenv.2022.157615

Treatment of oily wastewater using photocatalytic membrane reactors: A critical review

[Tratamiento de aguas residuales oleosas mediante reactores de membrana fotocatalítica: Una revisión crítica]

Fuente	Journal of Environmental Chemical Engineering - ISSN: 2213-3437
Año	2022
Autores / Institución	Samuel O.; Othman M.H.D.; Kamaludin R.; Kurniawan T.A.; Li T.; Dzinun H.; Imtiaz A. / UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA, XIAMEN UNIVERSITY, SOUTHEAST UNIVERSITY, UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA
Resumen	Las aguas residuales aceitosas se generan a partir de diversas fuentes, como la exploración de petróleo/gas (agua producida), la refinación de petróleo, las industrias farmacéutica, alimentaria y los desechos domésticos. Las toxinas de las aguas residuales aceitosas a menudo se filtran al agua potable, al agua de mar y al agua subterránea. Esto se convierte en una fuente de preocupación ambiental y de salud pública. Debido a su naturaleza peligrosa, el vertido de aguas residuales oleosas al medio ambiente está estrictamente regulado. Este trabajo revisa críticamente el progreso en el reactor de membrana fotocatalítica (PMR) para el tratamiento de aguas residuales oleosas, las regulaciones sobre la descarga de petróleo permitida, varios factores que afectan el rendimiento del PMR y sus propiedades autolimpiantes y antiincrustantes en el tratamiento de aguas residuales oleosas. Se destaca su rendimiento de eliminación de emulsión de aceite estabilizado y trazas de contaminantes de aceite. Este trabajo también evalúa las tendencias de las técnicas integradas, la utilización de materiales funcionales, la ampliación de PMR y las perspectivas de PMR. A partir de 226 artículos publicados (1976-2022) se hizo evidente que la contaminación de las aguas residuales oleosas ha sido una fuente de preocupación y que la PMR, que integra procesos de filtración por membrana y fotodegradación, ha surgido como una tecnología prometedora para el tratamiento de aguas residuales oleosas, degradando simultáneamente la emulsión de aceite y emprender la separación. Los PMR alcanzaron más del 96% de rechazo de petróleo. Tanto la luz ultravioleta como la visible ayudaron a la degradación del petróleo utilizando el PMR. La alta superficie de la membrana proporciona sitios adicionales para que los ocupe el fotocatalizador, lo que contribuye a una degradación eficiente. En conclusión, las PMR pueden exhibir un alto índice de flujo de recuperación después de varios ciclos de filtración bajo irradiación UV/Vis, y con métodos de diseño y fabricación adecuados, las membranas pueden autolimpiarse y reutilizarse durante varios ciclos de filtración con alta eficiencia.
DOI	10.1016/j.jece.2022.108539

Janus nanofiber antibacterial membrane for switchable separation of oil/water emulsions

[Membrana antibacteriana de nanofibras Janus para separación conmutable de emulsiones de aceite/agua]

Fuente	ACS Applied Nano Materials - ISSN: 2574-0970
Año	2022
Autores / Institución	Wu Y.; Xu G.; Wang T.; Xia M.; Cheng Q.; Xu J.; Liu K.; Wu L.; Wang D. / MINISTRY OF EDUCATION OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY
Resumen	<p>El tratamiento y la reutilización del reciclaje de aguas residuales aceitosas causadas por accidentes de derrames de petróleo en alta mar y la descarga de la industria alimentaria se han convertido en un tema urgente y candente y promueven el desarrollo de materiales de separación de petróleo y agua. Sin embargo, la separación eficiente de aguas residuales aceitosas sigue siendo un gran desafío. Se desean con urgencia procesos simples, de bajo costo y fácilmente ampliables para la fabricación de materiales para separar eficazmente mezclas de aceite y agua, especialmente emulsiones estabilizadas, con alta eficiencia y que sean duraderos en el tratamiento de aguas residuales. En este documento, se desarrolló una membrana escalable, de bajo costo y antibacteriana Janus AgNPs@PVA-co-PE (PVA, alcohol polivinílico; PE, polietileno) pulverizando la nanofibra hidrófila de PVA-co-PE en ambas superficies del sustrato de polipropileno (denominado PP) y luego decorar selectivamente un lado con fluorosilano hidrófobo. Las membranas Janus PVA-co-PE obtenidas pueden separar eficazmente emulsiones estabilizadas, incluidas las de tipo no iónico, catiónico y aniónico, y muestran una alta eficiencia de separación (>99,9%) y un flujo prometedor impulsado únicamente por la gravedad. El efecto sinérgico entre las propiedades bactericidas de Ag⁺ y la antiadhesión de la superhidrofobicidad dota a la membrana AgNPs@PVA-co-PE de una fuerte actividad antibacteriana contra <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>
DOI	10.1021/acsnm.2c02823

Structures, properties and applications of alginates

[Estructuras, propiedades y aplicaciones de los alginatos]

Fuente	Marine Drugs - ISSN: 1660-3397
Año	2022
Autores / Institución	Abka-khajouei R.; Tounsi L.; Shahabi N.; Patel A.K.; Abdelkafi S.; Michaud P. / ISFAHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, CNRS CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, UNIVERSITY OF SFAX, NATIONAL KAOHSIUNG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
Resumen	<p>El alginato es un hidrocoloide de las algas, específicamente de las algas pardas, que es un grupo que incluye muchas de las algas marinas, como las algas marinas y un polímero extracelular de algunas bacterias. El alginato de sodio es uno de los miembros más conocidos del grupo de los hidrogeles. El hidrogel es una red polimérica reticulada e hinchada con agua producida por la simple reacción de uno o más monómeros. Tiene una estructura lineal (no ramificada) basada en ácidos d-manurónico y l-gulurónico. La colocación de estos monómeros dependiendo de la fuente de su producción es alterna, secuencial y aleatoria. La misma disposición de monómeros puede afectar las propiedades físicas y químicas de este polisacárido. Esta poliurónida tiene una amplia gama de aplicaciones en diversas industrias, incluida la industria alimentaria, la medicina, la ingeniería de tejidos, el tratamiento de aguas residuales, la industria farmacéutica y la de combustibles. Generalmente se reconoce que es seguro cuando se utiliza de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación o</p>

	alimentación. Esta revisión analiza su aplicación además de sus propiedades estructurales, físicas y químicas.
DOI	10.3390/md20060364

Wastewater in the food industry: Treatment technologies and reuse potential

[Aguas residuales en la industria alimentaria: tecnologías de tratamiento y potencial de reutilización]

Fuente	Chemosphere - ISSN: 0045-6535
Año	2022
Autores / Institución	Shrivastava V.; Ali I.; Marjub M.M.; Rene E.R.; Soto A.M.F. / UNIVERSITEIT GENT, KU LEUVEN, IHE DELFT INSTITUTE FOR WATER EDUCATION, UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE DE SEVILLA
Resumen	El agua es la materia prima más utilizada en la industria de alimentos y bebidas. Este sector industrial tiene un impacto negativo en el medio ambiente y la economía como resultado del aumento de la demanda de agua y la producción de aguas residuales. Con la creciente escasez de agua potable, la reutilización de corrientes de aguas residuales se ha convertido en una importante preocupación económica y ecológica. Por tanto, la optimización del consumo de agua y la reutilización de aguas residuales en la industria alimentaria es fundamental. Por otro lado, varios países limitan la reutilización de aguas residuales debido a restricciones legales y preocupaciones de salud pública y seguridad. Esto representa un gran desafío tanto para las industrias como para las administraciones debido a la complejidad técnica y los costos financieros que implica. La presente revisión tiene como objetivo abordar las cuestiones clave relacionadas con el consumo de agua, la generación de aguas residuales, el tratamiento y los casos de implementación exitosa de la reutilización del agua en la industria de alimentos y bebidas. Además, se ha analizado el rendimiento de diversos casos de estudio de tecnologías ya empleadas para el tratamiento y reutilización de aguas residuales de la industria alimentaria. Además, esta revisión revela futuras investigaciones sobre la aplicación de otras tecnologías innovadoras como la irradiación ultravioleta y la microelectrólisis. Sin embargo, la implementación exitosa de estrategias de reutilización está asociada con la evaluación holística de factores locales como incentivos gubernamentales, aceptación social y armonización de la legislación relacionados con el costo, los riesgos y el desempeño ambiental.
DOI	10.1016/j.chemosphere.2022.133553

Benzalkonium chloride: A systematic review of its environmental entry through wastewater treatment, potential impact, and mitigation strategies

[Cloruro de benzalconio: una revisión sistemática de su entrada al medio ambiente a través del tratamiento de aguas residuales, impacto potencial y estrategias de mitigación]

Fuente	Critical Reviews in Environmental Science and Technology - ISSN: 1064-3389
Año	2022
Autores / Institución	Barber O.W.; Hartmann E.M. / NORTHWESTERN UNIVERSITY
Resumen	El cloruro de benzalconio es motivo de preocupación debido a su uso generalizado combinado con sus impactos ambientales. Se ha encontrado en todo el entorno natural y construido en aguas residuales, efluentes, biosólidos, aguas superficiales y aguas subterráneas. Una vez que el cloruro de benzalconio ingresa al medio ambiente, puede ser letal para los organismos acuáticos y provocar resistencia a los antimicrobianos. La resistencia es una preocupación particular en la industria alimentaria, donde se utiliza cloruro de benzalconio como desinfectante. Los

	desinfectantes se utilizan abundantemente contra las biopelículas, que requieren concentraciones letales mucho más altas que las células planctónicas y crean reservorios de resistencia. Si bien el uso de cloruro de benzalconio en hospitales se justifica con un uso cuidadoso, colocarlo en productos de consumo como los productos para lavarse las manos sólo aumenta la probabilidad de liberación al medio ambiente. Se debe reevaluar el uso generalizado del cloruro de benzalconio y la forma en que tratamos la porción que ingresa al tratamiento de aguas residuales para crear un ambiente más seguro y saludable.
DOI	10.1080/10643389.2021.1889284

Using biobeds for the treatment of fungicide-contaminated effluents from various agro-food processing industries: Microbiome responses and mobile genetic element dynamics

[Uso de camas biológicas para el tratamiento de efluentes contaminados con fungicidas de diversas industrias de procesamiento de agroalimentos: respuestas del microbioma y dinámica de elementos genéticos móviles]

Fuente	Science of the Total Environment - ISSN: 0048-9697
Año	2022
Autores / Institución	Papazlatani C.V.; Karas P.A.; Lampronikou E.; Karpouzas D.G. / UNIVERSITY OF THESSALY
Resumen	<p>Las industrias de procesamiento de productos agroalimentarios generan grandes cantidades de efluentes contaminados con pesticidas que representan una amenaza ambiental significativa si se manejan incorrectamente. Se podrían utilizar sistemas de biopurificación, como biocamas, para la depuración de estos efluentes, aunque todavía faltan pruebas directas de su eficacia. Empleamos un experimento de lixiviación en columna con lechos biológicos piloto para (i) evaluar el potencial de depuración de los lechos biológicos contra efluentes contaminados con fungicidas provenientes de la producción de semillas (carboxina, metalaxil-M, fluxapiroxad), manipulación de bulbos (tiabendazol, fludioxonil y clorotalonil) y frutas. -industrias de envasado (fludioxonil, imazalil), (ii) monitorear la sucesión microbiana mediante secuenciación de amplicones y (iii) determinar la presencia y dinámica de elementos genéticos móviles como int11, IS1071, IncP-1 e IncP-1ε a menudo asociados con la transposición. de genes que degradan los pesticidas. Los biobeds pudieron retener efectivamente (adsorbidos pero extraíbles con solventes orgánicos) y disipar (degradados y/o no extraíbles con solventes orgánicos) los fungicidas contenidos en los efluentes agroindustriales con una eficiencia de eliminación de 93,1 a 99,98% en todos los casos. Las sustancias lipófilas como el fluxapiroxad se retuvieron en su mayoría en el biolecho, mientras que las sustancias más polares como el metalaxil-M y la carboxina se disiparon en su mayoría o mostraron un mayor potencial de lixiviación como el metalaxil-M. Los biobeds sustentaron una comunidad bacteriana y fúngica que no se vio afectada por la aplicación de fungicidas pero que mostraron patrones temporales claros en los diferentes horizontes de los biobeds. Esto probablemente se debió al establecimiento de condiciones microaerófilas tras la saturación de agua de los biolechos, respaldado por el aumento significativo en la abundancia de anaerobios facultativos o estrictos como Chloroflexi/Anaerolineae, Acidibacter y Myxococota. La aplicación de aguas residuales no afectó la dinámica de los elementos genéticos móviles en los biolechos cuya abundancia (int11, IS1071, IncP-1ε) mostró aumentos significativos con el tiempo. Nuestros hallazgos sugieren que los biobeds podrían descontaminar eficazmente los efluentes contaminados con fungicidas producidos por las industrias agroalimentarias y apoyar una comunidad microbiana bastante resistente.</p>
DOI	10.1016/j.scitotenv.2022.153744

Beneficial biofilms: A minireview of strategies to enhance biofilm formation for biotechnological applications

[*Biopelículas beneficiosas: una minirevisión de estrategias para mejorar la formación de biopelículas para aplicaciones biotecnológicas*]

Fuente	Applied and Environmental Microbiology - ISSN: 0099-2240
Año	2022
Autores / Institución	Mukhi M.; Vishwanathan A.S. / SRI SATHYA SAI INSTITUTE OF HIGHER LEARNING
Resumen	<p>La capacidad de las bacterias para formar biopelículas es un rasgo importante para su supervivencia y persistencia. Las biopelículas se producen naturalmente en el suelo y los ambientes acuáticos, están asociadas con animales que van desde insectos hasta humanos y también se encuentran en ambientes construidos. Por lo general, representan un desafío en los ecosistemas de atención médica, industria alimentaria y suministro de agua. Por el contrario, se sabe que desempeñan un papel clave en la producción industrial de productos comercialmente valiosos, procesos de remediación ambiental y sistemas electroquímicos catalizados por microbios para la recuperación de energía y recursos de aguas residuales. Si bien hay muchos artículos recientes sobre el control y la eliminación de biopelículas, no están disponibles artículos de revisión sobre la promoción del crecimiento de biopelículas para aplicaciones biotecnológicas. La formación de biopelículas es una respuesta estrictamente regulada a las perturbaciones del entorno externo. El proceso de múltiples etapas, mediado por una variedad de proteínas y sistemas de señalización, implica la unión de células bacterianas a una superficie seguida de su agregación en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares. Las biopelículas se pueden promover alterando el entorno externo de manera controlada, suministrando moléculas que desencadenan la agregación de células y diseñando genes asociados con el desarrollo de biopelículas. Esta minirevisión sintetiza los hallazgos de estudios que han descrito tales estrategias y destaca áreas que necesitan atención de investigación.</p>
DOI	10.1128/AEM.01994-21

Applications of ultrasound for food preservation and disinfection: A critical review

[*Aplicaciones del ultrasonido para la conservación y desinfección de alimentos: una revisión crítica*]

Fuente	Journal of Food Processing and Preservation - ISSN: 0145-8892
Año	2022
Autores / Institución	Khaire R.A.; Thorat B.N.; Gogate P.R. / INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY
Resumen	<p>El ultrasonido tiene un potencial excelente para reducir la contaminación microbiana y también ha mostrado resultados notables en el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de contaminantes. Los diferentes mecanismos de ultrasonido para reducir la contaminación microbiana en la industria alimentaria son bastante exploratorios. La presente revisión se centra en el papel del ultrasonido en aplicaciones mejoradas de desinfección, higienización y conservación en el procesamiento de alimentos. Este artículo analiza los efectos físicos y químicos de la cavitación ultrasónica sobre la inactivación microbiana. Se proporciona una literatura completa para investigar y analizar la aplicación de ultrasonido en áreas amplias para prevenir la contaminación microbiana en frutas y verduras, carne, lácteos y durante la fermentación del alcohol. También se ha discutido la combinación aplicada de ultrasonido con diferentes métodos novedosos y convencionales para intensificar el efecto basado en ultrasonido. En general, este trabajo establece claramente los antecedentes de las perspectivas de la desinfección y limpieza por ultrasonidos en la industria alimentaria</p>

	como un enfoque ecológico, eficaz y sostenible para prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos. Declaración de impacto de la novedad: el presente estudio sienta las bases para las perspectivas de aplicación de métodos novedosos, ecológicos y sostenibles basados en ultrasonidos para la desinfección y limpieza en la industria alimentaria y proporciona una nueva visión de los mecanismos del ultrasonido mientras analiza los enfoques combinados para diversos tipos de microbios.
DOI	10.1111/jfpp.16091

Microbubble-enhanced water activation by cold plasma

[Activación de agua mejorada con microburbujas mediante plasma frío]

Fuente	Chemical Engineering Journal - ISSN: 1385-8947
Año	2022
Autores / Institución	Gao Y.; Li M.; Sun C.; Zhang X. / UNIVERSITY OF ALBERTA, TSINGHUA UNIVERSITY, TSINGHUA UNIVERSITY
Resumen	El agua activada por plasma (PAW) es agua tratada con gas ionizado. Como tecnología limpia y sostenible, PAW atrae una intensa atención en diversos campos del tratamiento de aguas residuales, desinfección, procesamiento de alimentos y agricultura inteligente. Sin embargo, el desafío actual es la alta eficiencia del procesamiento en la producción de PAW. En este trabajo, investigamos la tecnología de plasma mejorado con burbujas para activar un flujo de agua. El plasma gaseoso se suministra mediante autoaspiración al agua que fluye en un tubo Venturi. Una gran cantidad de microburbujas transfieren especies reactivas en fase gaseosa al flujo de agua. La degradación de un compuesto modelo muestra que con la misma entrada de energía, nuestro enfoque puede lograr una eficiencia de activación más de 5 veces mayor, en comparación con la configuración en ausencia de microburbujas. Mientras tanto, se realizan simulaciones computacionales de dinámica de fluidos para modelar la fracción de volumen del gas, la presión, las distribuciones de velocidad y el comportamiento de las burbujas durante la activación del plasma frío. Hasta donde sabemos, esta es la primera vez que se integran burbujas en la activación del plasma para transferir especies activas de la fase gaseosa al flujo de agua. El diseño presentado en este trabajo puede conducir a una activación eficiente del agua a gran escala como tecnología verde y sostenible para la desinfección, la industria alimentaria y la agricultura.
DOI	10.1016/j.cej.2022.137318

Valorization of wastewater from food industry: moving to a circular bioeconomy

[Valorización de las aguas residuales de la industria alimentaria: hacia una bioeconomía circular]

Fuente	Reviews in Environmental Science and Biotechnology - ISSN: 1569-1705
Año	2022
Autores / Institución	Costa C.F.F.A.; Amorim C.L.; Duque A.F.; Reis M.A.M.; Castro P.M.L. / UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA, UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Resumen	Las aguas residuales de la industria alimentaria son cada vez más reconocidas como una valiosa fuente de energía y como un recurso para nuevos productos y no como residuos. La reutilización y valorización de las aguas residuales contribuye a combatir la escasez de agua y a mejorar la eficiencia energética de las instalaciones de tratamiento. Además, tiene el beneficio añadido de reducir el impacto medioambiental y proporcionar productos de valor añadido económicamente interesantes. Esta revisión analiza los enfoques más recientes para la valorización de

	<p>aguas residuales de la industria alimentaria de diferentes orígenes (lácteos, cerveceros, almazaras, pescados, cárnicos, entre otros) y los productos obtenidos, desde recursos energéticos como biogás y biocombustibles hasta la recuperación de biopolímeros , pigmentos, compuestos fenólicos y otros productos de valor añadido. En el presente documento se ofrece una visión crítica de los obstáculos a la implementación a gran escala de estrategias de recuperación de recursos, incluida la ampliación de escala, la calidad y cantidad del efluente, la legislación y las cuestiones económicas, ambientales y sociales relacionadas con el uso de productos derivados de residuos.</p>
DOI	10.1007/s11157-021-09600-1

6.2 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

La base de datos CORDIS, registra la adjudicación del financiamiento de cinco (05) proyectos de investigación europeos en la temática, durante el periodo 2022 - 2024. Dichos proyectos se enfocan en acciones internacionales conjuntas para actividades de economía circular en el tratamiento de aguas y aprovechamiento de residuos.

CircSyst Circular Systemic Solutions for Plastic, Packaging, Bio-Waste, and Water	
Fuente de financiamiento	Horizon Europe. Food, Bioeconomy Natural Resources, Agriculture and Environment. Grant agreement ID: 101135505. EU contribution € 10 244 330,61
País / Fecha	España / 2024
Institución Participantes	ASOCIACION DE INVESTIGACION DE LA INDUSTRIA DEL JUGUETE CONEXAS Y AFINES
Resumen	<p>To contribute to catalyzing the transition towards a sustainable, circular economy, CircSyst, presents a series of shared Demonstration Experiences of new technological and societal adaptations to a Circular Economy involving 8 European regions: Valencia, Maribor, Flanders, Gotland, Pajjat-Hame-Lahti, Castila la Mancha, Central Macedonia, and Central and East Hungary.</p> <p>The project focuses on three of the priority value chains of the Circular Economy Plan: Water Management, Biowaste, and Plastics and Packaging, as well as in the potential synergies among them.</p> <p>Four demonstrators are proposed developing and validating solutions for water management:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Reuse of industrial treated wastewater through on-demand treatment. 2). Agricultural industry and utilities uses for reclaimed urban water. 3). Smart wastewater management as a structural solution to water scarcity and floods in urban contexts. 4). Validation of a set of Integrated tools and methodologies for smart management of water symbiosis. <p>In the Biowaste field the project will implement two demonstrators dealing with waste from different sources and extracting valuable substances directly applicable in the other addressed value chains:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5). Flexible and intelligent biorefinery for the recovery of materials and components. 6). Valorisation routes of Food Industry Biowastes. <p>In the Plastics and Packaging field, the project tackles main aspects of plastic waste management, including eco-design, cost-effective segregation, and recyclability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7). Mechanical recycling of mPET. 8). Consumers engagement in plastics segregation 9). Food Packaging value chain redesign towards the substitution of plastics
Link	https://cordis.europa.eu/project/id/101135505

Novel bioelectrochemical factory system for energy production and treatment of industrial wastewater: Electroactive and non-electroactive microbiome	
Fuente de financiamiento	Horizon Europe. Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA). Grant agreement ID: 101108081. EU contribution: € 165 312,96
País / Fecha	España / 2023-2025
Institución Participantes	UNIVERSIDAD DE GRANADA

Resumen	The overarching objective of the MFCBioFactory project is to develop and evaluate a microbial technology for the treatment and generation of electrical energy using wastewater from the canned food industry and to characterize electroactive (EAMs) and non-electrochemically-active (non-EAMs) microorganisms involved in energy production and reduction using metagenomic sequencing and specific marker genes. A novel biofactory system that produces zero greenhouse gas (GHG) emissions, zero energy consumption, and allows the valorisation of the generated waste, known as a microbial fuel cell (MFC) together with a photobioreactor (Microbial Fuel Cell Biofactory, MFCB) will be developed. The metagenomic microorganism characterization will be used to optimize the performance of the electrochemical biofactory system. This project will allow the establishment for the first time of circular economy in the biological treatment of industrial wastewater that is difficult to treat and has a high salinity, thus contributing to the UN Sustainable Development goals, Green Deal (MSCA Green Charter), and UN's Sustainable Development Goals. The MFCBioFactory involves a multidisciplinary research team including researchers and industry professionals dedicated to process engineering, bioelectrochemistry, applied microbiology, and chemistry.
Link	https://cordis.europa.eu/project/id/101108081

Unlocking efficient bio-based fertilisers for soil sustainability from underutilised side streams

Fuente de financiamiento	Horizon Europe. Food, Bioeconomy Natural Resources, Agriculture and Environment. Grant agreement ID: 101157636. EU contribution: € 6 532 131,25
País / Fecha	España / 2024-2028
Institución Participantes	NEIKER-INSTITUTO VASCO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO SA
Resumen	<p>LANDFEED will focus on creating value from under-utilised waste from the agro-food industry, forestry, urban and natural waste, implementing circular and local solutions that allow waste to be valorised by placing it in a circular framework, and producing innovative biofertilisers to improve Europe's self-sufficiency. In addition to optimising and implementing innovative nutrient recovery technologies, work will be carried out on a new generation of coatings for these bio-based fertilisers, capable of improving their efficiency through controlled nutrient release mechanisms. In this way LANDFEED will contribute to a better management of the fertiliser provided, we will contribute to lower greenhouse gas emissions and a reduced impact on the environment's water resources. LANDFEED will ensure that the solutions and results of the project are locally driven through the different use cases. The use cases will consider all links in the value chain that will participate as lighthouses, serving as demonstrators and disseminators of the technologies, results and applications developed during the project.</p> <p>These use cases will also contribute to the objectives of the Soil Strategy by enabling the restoration of soil health through the enhancement of its specific and functional biodiversity.</p> <p>At the global level, the business model will be defined in its entirety, with the aim of maximising the replicability of these Use Cases and facilitating their implementation in other European areas and regions.</p>
Link	https://cordis.europa.eu/project/id/101157636

Waste4soil Turning food waste into sustainable soil improvers for better soil health and improved food systems

Fuente de financiamiento	Horizon Europe. Food, Bioeconomy Natural Resources, Agriculture and Environment. Grant agreement ID: 101112708. EU contribution: € 6 999 461,25
País / Fecha	Grecia / 2023-2027
Institución Participantes	ETHNIKO KENTRO EREVNAS KAI TECHNOLOGIKIS ANAPTYXIS
Resumen	<p>Waste4Soil envisions the development of 10 technological and methodological solutions for recycling food processing residues from the food industry into local, biobased circular soil improvers for improved soil health. A user-driven standardised Evaluation Framework will support stakeholders from the food value chain, including waste managers, to assess their status towards food processing residues circularity and take action for recycling suitable waste streams into beneficial soil improvers. To ensure co-innovation and collaborative research, Waste4Soil will setup 7 Soil Health Living Labs across Europe, in Greece, Finland, Spain, Poland, Hungary, Italy and Slovenia, to study the valorisation of 8 types of food processing residues (i.e. meat, fish, dairy, cereals, olive oil, beverages (wine), fruits and vegetables, and processed food). The project focuses on assessing and improving the effectiveness of existing routes of food waste management to soil improver components, formulation and application methods by focusing on:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Anaerobic digestion residues by employing novel nutrient separation including Selective Electrodialysis, bio-electrochemical and membrane systems 2). Novel efficient Biochar production from food processing wastes and digestates 3). BioPhosphate processing 4). Effective composting process of solid residues 5). Protein hydrolysates acting as soil improvers and AD-Microalgae combined processes for soil biostimulants, and 6). An enabling management platform applied in all living labs, with a growing database of data analytics, route optimisation applications, soil health evaluations and application recipe's, commercial aspects, and the capacity to use IoT devices in logistics. <p>The 27 partners and 1 associated partner supporting this project proposal are forming a transdisciplinary partnership across 10 European countries.</p>
Link	https://cordis.europa.eu/project/id/101112708

Photosynthetic electron focusing technology for direct efficient biohydrogen production from solar energy

Fuente de financiamiento	Horizon Europe. The European Innovation Council (EIC). Grant agreement ID: 101070948. EU contribution: € 4 194 947,50
País / Fecha	España / 2022-2027
Institución Participantes	AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
Resumen	<p>We propose a disruptive technology based on synthetic biology, we call photosynthetic electron focusing, for the efficient production of hydrogen using low-cost photosynthetic bacteria (cyanobacteria) genetically re-engineered to exclusively direct the solar energy to hydrogen. Through the development of new high-efficiency large-scale photobioreactors we will obtain an unprecedented increase in the energy efficiency up to ten-fold higher than current approaches. Our theoretical estimates for the production costs could be as low as 5€/Kg of H₂, making our technology potentially comparable to current photovoltaic coupled to electrolysis. Our bacteria could be</p>

adapted and grown in sea water and wastewater. Moreover, it would not require using Critical Raw Materials or toxic processes. Our biological route involves using fermentation-like technologies, with expertise available in many sectors such as the food industry. It will also employ contained bioreactors, constructed with simple fabrication technologies, which are decreasing in cost (e.g. the cost of 3D printing materials is decreasing much faster than the cost of microfabrication). We will validate our engineered cyanobacterium in a custom 1,300 L photobioreactor, which will be able to produce validated innovative green H₂ production technology. This proof-of-concept production will be located in a hydrogen industrial stakeholder to ensure the large-scale relevance of our production.

Link

<https://cordis.europa.eu/project/id/101070948>

6.3 TESIS

Se realizó la búsqueda de trabajos de tesis publicados durante el periodo 2022 - 2024, utilizando la base de datos de Web of Science, que tiene como soporte la información de ProQuest™ Dissertation & Theses Citation Index. Se recuperaron cuatro (04) trabajos de investigación de tesis relacionados a la temática del tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria, principalmente para su reutilización o reaprovechamiento para la generación de energía y fertilizantes. Utilizando la base de datos del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, ALICIA, no se registraron coincidencias de búsqueda durante el periodo de estudio.

Support for Regional Community Anaerobic Digestion for Organic Waste Diversion	
Fuente	Tesis de Maestría
País / Fecha	USA / 2023
Autor / Institución	Sharmin, Sumaiya FLORIDA ATLANTIC UNIVERSITY
Resumen	As the global population is increasing, the generation of various waste materials (fats, oils and grease, fruit waste etc.) is increasing, which when landfilled, takes up valuable landfill space. Anaerobic digestion techniques have been developed that potentially convert these waste materials into energy and fertilizer, thus reducing landfill demand. It has been hypothesized that addition of high strength organic waste to conventional wastewater sludge can enhance the generation of onsite biogas at wastewater treatment plants, to meet the energy requirements of the plant partially or fully. To determine the anaerobic biodegradability of fats, oils and grease and fruit waste residuals, lab scale ultimate digestibility tests were conducted for a period of 63 days under mesophilic conditions. High strength organic wastes, thickened waste activated sludge and inoculum were mixed at 9 different ratios, and the mixtures were incubated in 500 mL serum bottles. After 63 days, the highest methane yield of 280 mL/gVS and 243 mL/gVS were obtained with mixtures containing 10% FOG with 10% red apples and 10% FOG only respectively whereas the methane yield of inoculum was only 8 mL/gVS. Preliminary cost analyses were conducted using the laboratory derived data.
Link	https://www.webofscience.com/wos/pqdt/full-record/PQDT:85164000

Análise do Desempenho do Digestor Anaeróbio de Lamas da ETAR do Sousa	
Fuente	Tesis Doctorado
País / Fecha	Portugal / 2022
Autor / Institución	de Babo, Mariana Prazeres INSTITUTO POLITECNICO DO PORTO
Resumen	The work developed had as main goals the understanding of the WWTP processes, the quality standards of the treated wastewater, regarding all the analytic control parameters and how they influence the WWTP processes, as well as the experimental execution of some analytical methods. The main focus of the internship was the control of the anaerobic digestion process, and consequent production of biogas, analyzing the parameters that influence it, as well as the analysis of the performance of the anaerobic digester after the addition of a residue rich in fats from the food industry. Initially, the characterization of the different loads of residue rich in fats was

carried out. These loads were added to the anaerobic digester during the study and the characterization was done regarding the following parameters: amount fed to the anaerobic digester, pH, SSV/SST ratio, C/N ratio and AGV/Alkalinity ratio. The percentage of residue, compared to the total amount fed, had an average value of 19%. The pH of the fat loads presented an average value of 6,2, which is below the optimal range (6,5 to 7,5). The fats also had an average SSV/SST ratio of 79%, which was above the optimal range (55 to 70%), and an average C/N ratio of 66:1, which was much higher than the estimated optimal ratio (25:1). The AGV/Alkalinity ratio had an average value of 1,20 mg CH₃ COOH/mg CaCO₃, which was quite high compared to the maximum limit value (0,3 CH₃COOH/mg CaCO₃). Then, the influence of operative parameters (pH, temperature, AGV/Alkalinity ratio and hydraulic retention time) on the anaerobic co-digestion process was evaluated. The sludge's pH after digestion averaged at 7,5, thus, the digester remained in the optimal pH range. The temperature also stabilized in the optimal range of the mesophilic regime (25 to 40 °C), presenting an average value of 40,3 °C. The digested sludge also showed great stability, since the average AGV/Alkalinity ratio was 0,10 CH₃ COOH/mg CaCO₃, a value below the maximum predicted limit. The hydraulic retention time on the anaerobic digester was 34 days, which is higher than the period predicted in the literature (15 to 20 days). The biogas and energy production were evaluated before (November to December 2021) and after (January to May 2022) the addition of the residue rich in fats to the anaerobic co-digestion process. The average production of biogas had a significant increase of 88%, from 737,7 to 1388 m³. Also, the energy production increased from 645 to 2049 kWh, representing an improvement of 218%. Thus, the self-sufficiency of the Sousa WWTP had a positive evolution, on average, from 17,5 to 434%. From this study it is possible to conclude that the residue rich in fats, added to the digester, brought advantages to the anaerobic co-digestion process, with consequent increase of the biogas and energy production.

Link <https://www.webofscience.com/wos/pqdt/full-record/PQDT:87267782>

Developing Environmentally Sustainable Hydroponic Production through Nutrient Management

Fuente	Tesis Doctorado
País / Fecha	Hong Kong / 2022
Autor / Institución	Zhou, Tongtong THE CHINESE UNIVERSITY OF HONG KONG
Resumen	Water shortage and land limitation in urban area are great threat to sustainable development of food production. Fortunately, hydroponic technology makes it possible to develop sustainability and security crops in soilless condition all year-round. On the other hand, recent studies have shown that wastewater from hydroponic nutrient solution can potentially cause serious environmental pollution. Yet, there is hitherto a paucity of research examining throug management o nutrient to develop environmentally sustainable hydroponic production. In this study, we measured the water footprint of hydroponic production and compared the potential carbon sources to improve the removal efficiency of constructed wetlands to develop environmentally sustainable hydroponic production. Hydroponic wastewater is characterized by high nitrogen (N) and low carbon (C) concentration. While constructed wetlands are dominant method for wastewater treatment, denitrification process for N removal is poorly without external C source addition. Here, it is quite necessary to find potential C source to improve the removal efficiency of constructed wetlands for hydroponic wastewater treatment. The experiment of different N ratios (NO ₃ -/NH ₄ ⁺ : 100/0, 60/40, 30/70, 0/100) on water footprint indicated that most of water footprint caused by grey water footprint in hydroponic production. Increasing

ammonium concentration in nutrient solution could decrease water footprint and improve yield and quality of hydroponic Chinese cabbage. Our results showed that NO₃⁻/NH₄⁺ ratio of 30/70 decreased water footprint (0.106 m³ kg⁻¹ d⁻¹) and improved the yield and quality of hydroponic Chinese cabbage when compared to other ratios. Short-term nutrient limitation before harvest increased ascorbic acid content but decreased yield of Chinese cabbage simultaneously. The results in this study provide implications for the necessary to treat hydroponic wastewater before discharging to reduce water footprint of hydroponic production. Potential carbon source is important for purify hydroponic wastewater in constructed wetlands. This study verified that the decomposition process of different rates of (1.0, 2.5, 5.0 g L⁻¹) hydroponic kale residues and common reed litter could exert significant influences on different receiving water quality. The influence of decomposition on water quality from kale residues were higher than reed litter and greater influence was obtained with higher addition rate of plant debris. The addition of 5.0 g L⁻¹ of plant debris achieved high nitrate removal after decomposition, the average C to N ratio (C/N) in tap water was 7.64 (common reed) and 2.43 (kale residues), that in hydroponic wastewater was 5.40 (common reed) and 2.43 (kale residues). The decomposition of 5.0 g L⁻¹ of reed litter and kale residues increased the microbial abundance related to C release and N fixation. Therefore, 5.0 g L⁻¹ common reed litter and hydroponic kale residues might be potential plant C source for hydroponic wastewater treatment in constructed wetlands. The effect of one synthetic compound (i.e., sucrose) and two plant-based materials (i.e., hydroponic kale residues and common reed litter) as C substrates on nutrient removal treating C-depleted hydroponic wastewater in constructed wetlands was compared. The results showed that the addition of sucrose and common reed litter performed equally well in enhancing the removal of total nitrogen (84.9-93.5%), nitrate (98.3-99.8%) and phosphate (53.8-55.2%) as compared to the control. Moreover, the application of common reed litter led to significantly lower mean methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) emissions than that of kale residues. The results highlighted the potential use of reed litter as an inexpensive, environmentally friendly and effective C substrate in constructed wetlands in improving the efficiency of hydroponic wastewater treatment. The effect of common reed litter and biochar as C substrate on nutrient removal in constructed wetlands demonstrated that the application of reed litter and reed litter plus biochar significantly increased the mean removal efficiency of TN (92.8-97.0%) and nitrate (97.8-99.4%) as compared to the control. Moreover, biochar addition decreased the CH₄ and N₂O fluxes and reduced their radiative warming effects. Common reed litter and biochar addition increased the microbial diversity related to N removal in constructed wetlands. The finding highlighted the potential using the combination of reed litter and biochar as C source and promoted the nitrogen removal and reduction the greenhouse gas emission. Hydroponic technology is increasingly recognized as a practical approach for sustainable vegetables supply in land limited and water restriction areas. However, the unprocessed discharge of hydroponic wastewater is likely to cause great environmental pollution. Our research about potential carbon substrate addition (e.g., common reed litter, biochar) for treat hydroponic wastewater in constructed wetlands is an effective strategy to achieve sustainable development of hydroponic production.

Link	https://www.webofscience.com/wos/pqdt/full-record/PQDT:68503015
------	---

Exploring Cellulose as Raw Material in the Production of a Coagulant/Flocculant for Wastewater Treatment

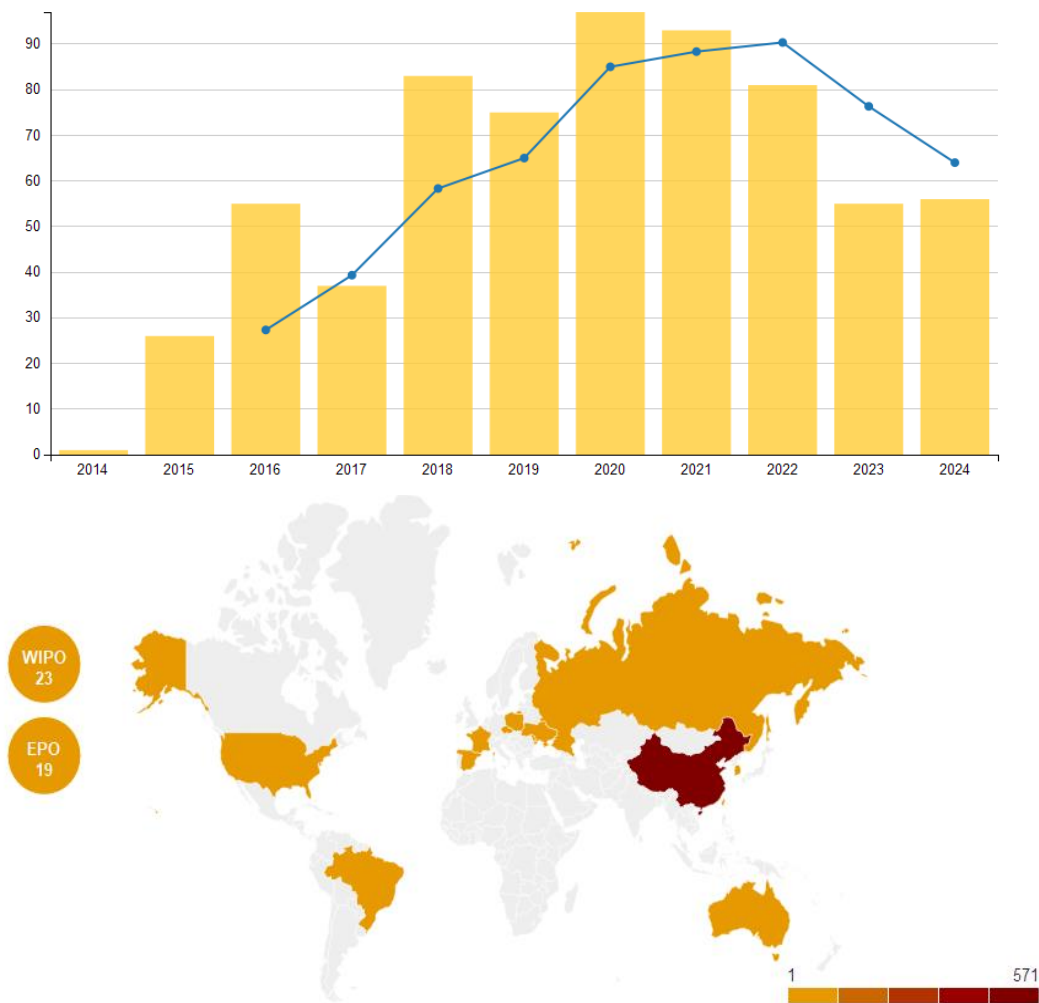
Fuente	Tesis de Maestría
País / Fecha	Portugal / 2022

Autor / Institución	Ismail, Abdullah; da Costa, Ana M. Rosa; Teixeira, Margarida Ribau UNIVERSIDADE DO ALGARVE
Resumen	<p>Cellulose, the most prevalent natural biopolymer on earth, may provide an efficient, environment-friendly, inexpensive, and chemical-free solution for water and wastewater treatment. Cellulose-based materials are utilized in the food industry, pharmaceutical, paper textile industries, and wastewater treatment due to their low cost, renewability, biodegradability, and nontoxicity. This study aims to explore cellulose as raw material to produce coagulants to remove turbidity from wastewater. All the synthesized coagulants and a commercial coagulant, for reference purposes, were tested in jar test experiments using synthetic wastewater with a turbidity of 92-96 NTU and real urban wastewater with a turbidity of 142-156 NTU. Cellulose extracted from powdered pine needles was modified by reductive amination after the periodate oxidation, showed no turbidity removal during the jar test. Cellulose from filter paper was processed by 2,2,6,6-tetramethyl-4-acetamidopiperidin-1-oxyl (TEMPO) oxidation and examined to assess its coagulation performance, which did not show the desired activity. Finally, three different micro/nanofibrillated cellulose (M/NFCs) derivatives cationized with 3-chloro-2-hydroxypropyltrimethyl ammonium chloride (CHPTAC) and with carboxymethyl trimethyl ammonium chloride hydrazide (Girard's T reagent), as well as anionized by TEMPO oxidation were analyzed. CHPTAC-treated samples showed excellent removal of turbidity, which was close to the performance of polyaluminium chloride commercial-grade (WAC-AB®) coagulant. MFCs (treated with CHPTAC) with a higher degree of substitution (DS 0.106) showed 93.2% turbidity removal for synthetic wastewater and 85.7% for real urban wastewater, while that with a lower degree of substitution (DS 0.06) showed 91.0% and 58.9% removal for turbidity in synthetic and real wastewater, respectively.</p>
Link	https://www.webofscience.com/wos/pqdt/full-record/PQDT:100668799

6.4 INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Durante los últimos 10 años se registraron 715 solicitudes de patente (659 familias) en la temática de tecnologías relacionadas al tratamiento de aguas residuales y lodos provenientes de la industria de los alimentos. Los registros se presentaron mayormente en China (87%) [Gráfico 08], con un pico de producción tecnológica en el año 2020 (97 familias de patente) y 192 registros (176 familias) en los últimos tres años (2022-2024).

Gráfico 08. Solicitudes de patente por año de aplicación y país de registro, de los últimos 10 años



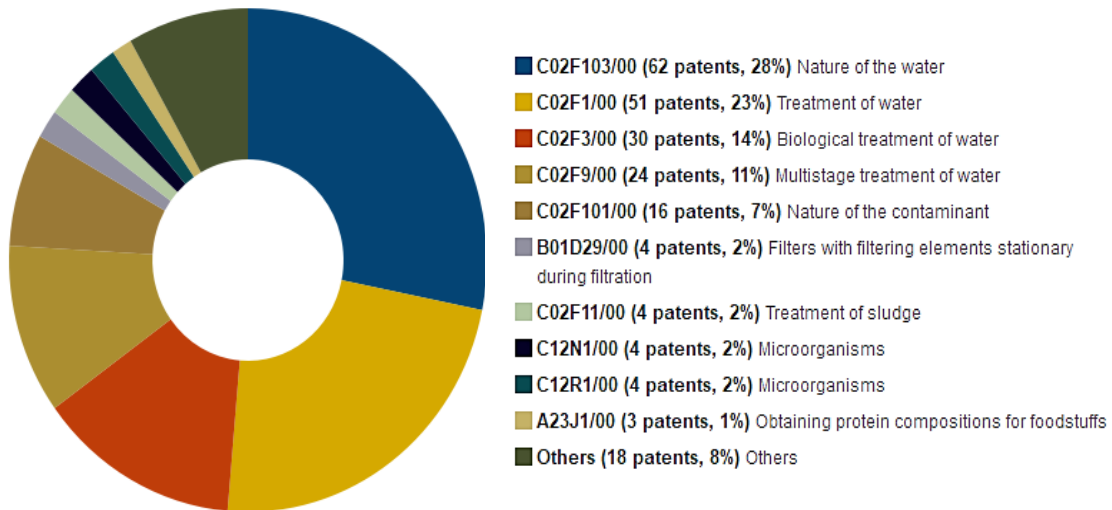
Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

A continuación, se evalúa la producción tecnológica a nivel mundial del último año (julio 2023 – julio 2024). Se recuperaron 64 solicitudes de patente, pertenecientes a 62 familias.

Los principales campos de desarrollo tecnológico [Gráfico 09] han sido: tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla (**C02F 3/00**) – 30 registros;

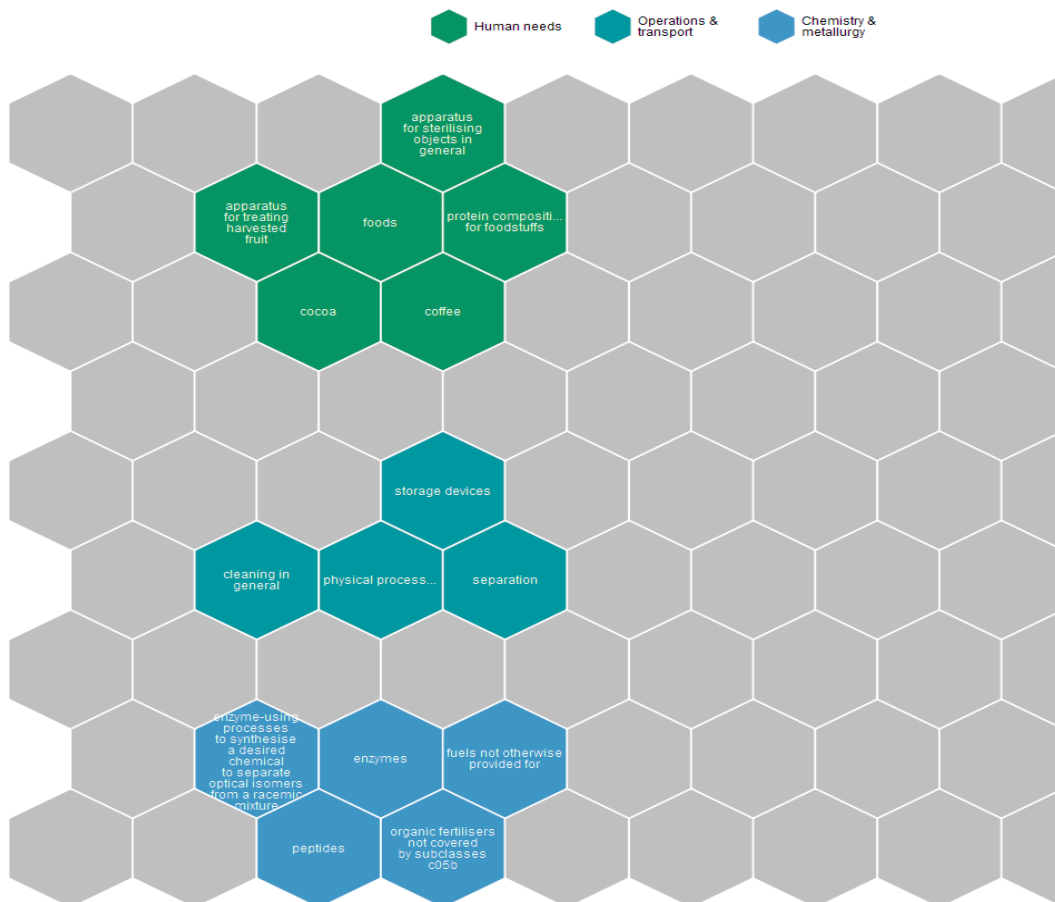
tratamiento del agua, agua residual o de alcantarilla en varias etapas (**C02F 9/00**) – 24 registros; tratamiento del agua, agua residual o aguas de alcantarilla por la naturaleza del contaminante (**C02F 101/00**) – 16 registros. La distribución de los dominios temáticos se muestra en el Gráfico 10.

Gráfico 09. Solicitudes de patente por código IPC, en el último año



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

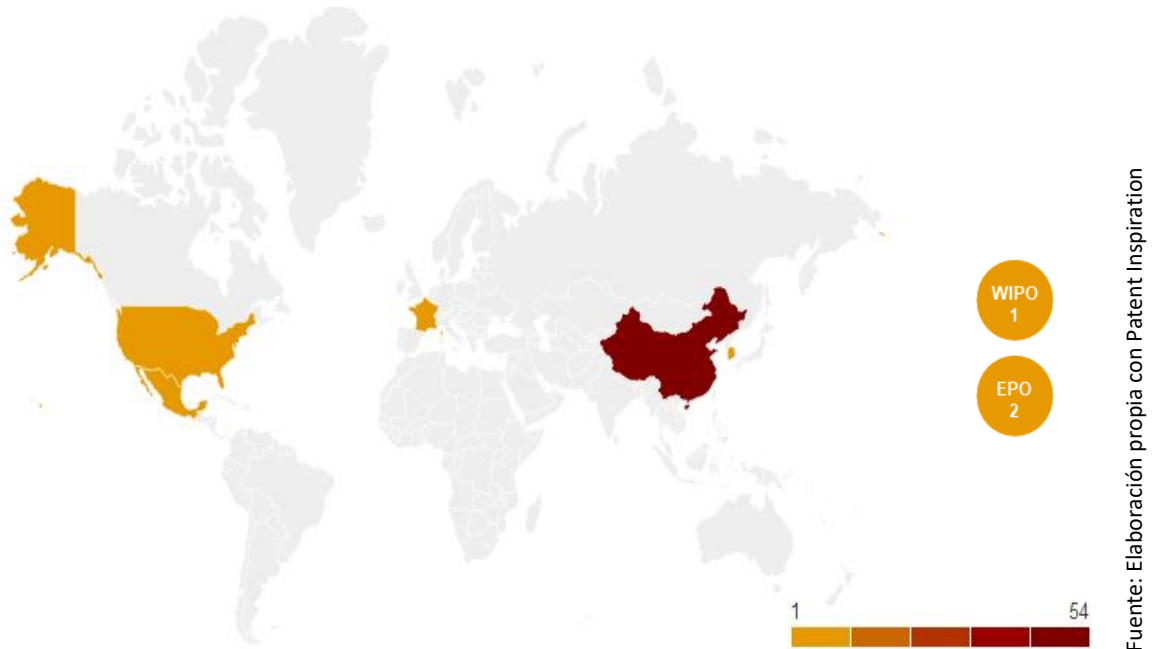
Gráfico 10. Distribución de los dominios temáticos, en el último año



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

China es el país con más registros presentados en el último año (54 registros), seguidos de lejos por República de Corea y los registros de la Oficina Europea de patentes (ambos con 2 registros cada uno) [Gráfico 11].

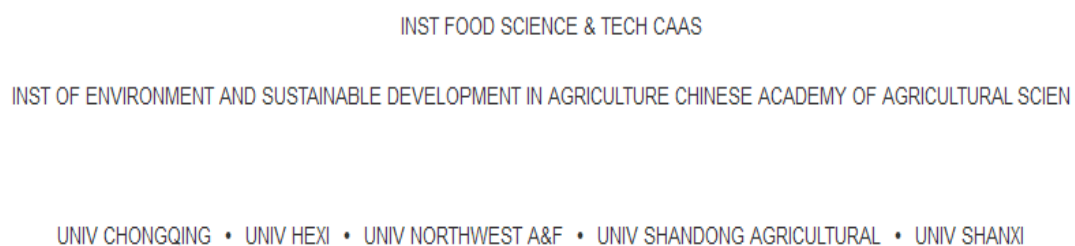
Gráfico 11. Países con mayor presentación de solicitudes de patente en el último año



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

Son siete (07) las instituciones académicas que han registrado solicitudes de patente en la temática, cada una con un solo registro. Seis (06) de las instituciones mencionadas son de procedencia china y una (01) australiana [Gráfico 12].

Gráfico 12. Instituciones académicas solicitantes de patente, en el último año



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

De las 51 diferentes compañías que han solicitado patentes, las que más registros poseen son ZHENGZHOU YIZHONG ENVIRONMENTAL TECH CO LTD (03 registros), ZHENGKAI GROUP CO LTD (02 registros) y MAF AGROBOTIC (02 registros) [Gráfico 13].

Gráfico 13. Compañías solicitantes de patente en el último año



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

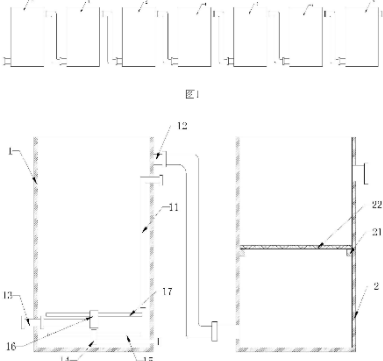
A continuación, se presentan los documentos tecnológicos publicados en Espacenet entre julio 2023- julio 2024. Se presenta las treinta y cinco (35) solicitudes de patente de mayor relevancia en la temática. La información ha sido categorizada en seis (06) grupos:

	Categoría de la invención	Documentos
6.4.1	Tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla por procesos aerobios y anaerobios	10
6.4.2	Tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla por procesos de digestión anaerobia	5
6.4.3	Tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla caracterizado por la utilización de animales o vegetales	2
6.4.4	Tratamiento en varias etapas del agua, agua residual o de alcantarilla	6
6.4.5	Dispositivos de tratamiento del agua	6
6.4.6	Otras invenciones	6

6.4.1 Relacionadas al tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla por procesos aerobios y anaerobios

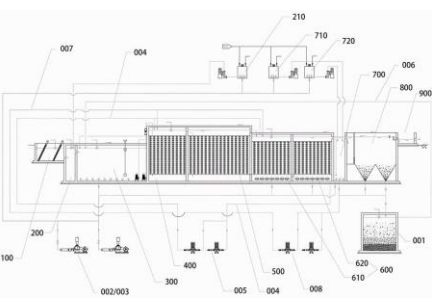
Sewage treatment system for pickled Chinese cabbage production

[Sistema de tratamiento de aguas residuales para la producción de col china encurtida]

N° de publicación y fecha	CN221254284. 02/07/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 23/10/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Yang Dingyuan; Zhao Jianfeng; Peng Fujuan; Hu Jingcheng; Yang Xingjia; Xie Qi; Chen Zhe GUIZHOU YIDAOCAL FOOD DEV CO LTD
	<p>The utility model discloses a sewage treatment system for pickled Chinese cabbage production, which comprises an adjusting tank and a flocculation sedimentation tank which are sequentially communicated, the flocculation sedimentation tank is communicated with a static sedimentation tank, and the static sedimentation tank is communicated with a biological treatment unit. The method comprises the following steps: firstly, precipitating chlorides in sewage by using a flocculation precipitation tank, so as to reduce the influence of the chlorides in a biological activity treatment process; the arrangement of the static settling tank is the key to ensure that chlorides in the sewage are completely settled; due to the fact that in the flocculation and sedimentation tank, after sewage and a flocculating agent are stirred and mixed, sediment in the sewage is guided into a subsequent biochemical treatment unit before not making contact with the flocculating agent, however, the static sedimentation tank can provide contact residence time for pollutants in the flocculation and sedimentation tank and the flocculating agent, and therefore the pollutants in the flocculation and sedimentation tank and the flocculating agent can be separated from each other. According to the invention, pollutants which are not settled can be settled in the static settling tank in a manner of being in contact with a flocculating agent in water flow, and sediments which are settled can be prevented from entering a subsequent biological treatment unit to influence subsequent treatment.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221254284

Industrial wastewater treatment system

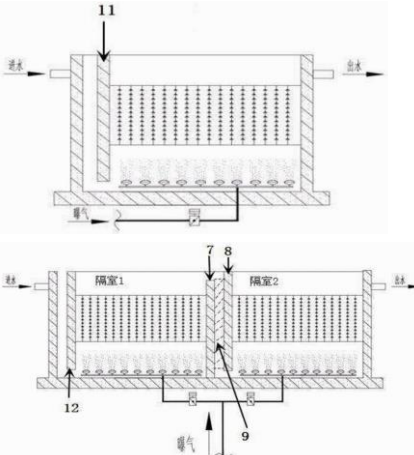
[Sistema de tratamiento de aguas residuales industriales]

N° de publicación y fecha	CN221254282. 02/07/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 18/10/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Tang Zhiming DONGGUAN JINTANG WATER TREAT EQUIPMENT CO LTD
	<p>The utility model discloses an industrial wastewater treatment system, which relates to the technical field of wastewater treatment and comprises a grating tank used for intercepting and treating floating and large-particle suspended impurities in sewage, a neutralizing tank communicated with a NaOH dosing tank used for neutralizing the sewage, and an adjusting tank used for adjusting the water quality and the water quantity of the sewage, which are sequentially communicated with one another, the anoxic tank is used for removing organic substances, nitrogen, phosphorus and other pollutants in sewage, the anaerobic tank is used for further</p>

	decomposing the organic substances in the sewage, the contact oxidation tank is used for removing organic substances, ammonia nitrogen and total phosphorus in the sewage, and the reaction flocculation tank is communicated with a PAM dosing tank and a PAC dosing tank. Through mutual cooperation of a plurality of biological treatment ponds, different components in the food industry wastewater are respectively treated in a targeted manner, the treatment efficiency is high, the management is more convenient, and the treated wastewater stably reaches the standard and meets the actual requirements.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221254282

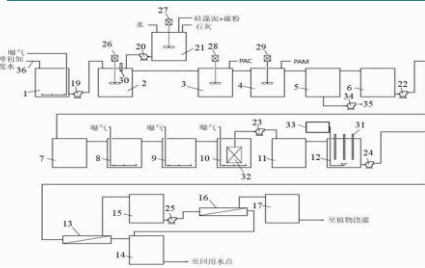
Food processing salt-containing organic wastewater treatment system

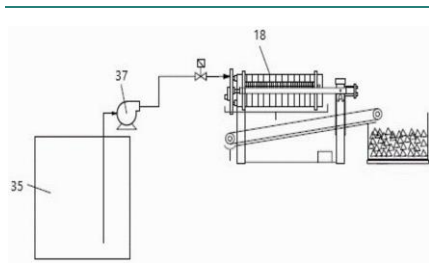
[Sistema de tratamiento de aguas residuales orgánicas que contienen sal del procesamiento de alimentos]

N° de publicación	CN220766741U. 12/04/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 29/08/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	The inventor has waived the right to be mentioned SHENYANG GONGDA BLUE GOLD ENVIRONMENTAL PROTECTION INDUSTRY TECH RESEARCH INSTITUTE CO LTD
	The utility model discloses a treatment system for salt-containing organic wastewater in food processing. The treatment system mainly comprises an adjusting tank (1), a coagulative precipitation tank (2), a hydrolysis acidification tank (3), a first-stage parallel contact oxidation tank (4), a second-stage series contact oxidation tank (5) and a clean water tank (6). The effluent of a hydrolysis acidification pool (3) of the system respectively flows into two compartments (4-1) and (4-2) of a primary parallel contact oxidation pool, and the effluent of the two compartments is mixed and then flows into a first compartment (5-1) of a secondary series contact oxidation pool together. By utilizing the method, the microbial load in each compartment of the primary contact oxidation pond can be reduced, the shock resistance of the system is improved, and the culture of high-load halotolerant bacteria is facilitated.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220766741U

Treatment system and treatment method for recycling zero emission of coffee primary processing wastewater

[Sistema de tratamiento y método de tratamiento para el reciclaje cero emisiones de aguas residuales del procesamiento primario del café]

N° de publicación	CN117843166A. 09/04/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 22/05/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Zhang Zhenzhen PUER XUANHE ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD
	The invention provides a treatment system and a treatment method for recycling zero discharge of coffee primary processing wastewater. The treatment system comprises a coagulating sedimentation module, an AAO biochemical reaction module, an MBR membrane biological reaction module, an advanced oxidation module and a reverse osmosis filtration module which are sequentially connected along the flow direction of the wastewater, the coagulating sedimentation module, the AAO



biochemical reaction module and the MBR membrane biological reaction module are connected with the concentration and filtration module. Aiming at the technical bottleneck of pectin in the coffee primary processing wastewater at present, a physical adsorption technology, a chemical oxidation technology and a biological treatment technology are combined, so that resourceful treatment and utilization of the coffee primary processing wastewater are realized, and complete zero emission is realized.

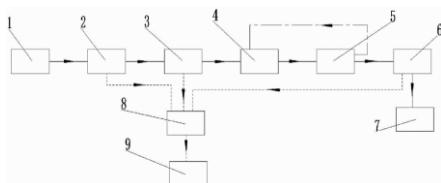
Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN117843166A>

Vegetable squeezing wastewater treatment system

[Sistema de tratamiento de aguas residuales procedentes del exprimido de verduras]

N° de publicación	CN220579107. 12/03/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 11/08/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Tu Yu CHONGQING JIUWEI ECOLOGICAL ENVIRONMENT TECH CO LTD



The utility model relates to the technical field of environmental protection, and discloses a vegetable squeezing wastewater treatment system which comprises an adjusting tank for homogenizing and homogenizing treatment, the coagulative precipitation tank is used for removing fine suspended matters; the air floatation tank is used for removing small molecular substances; the A2O treatment tank is used for removing organic matters and ammonia nitrogen; the MBR membrane tank is used for removing suspended matters and organic matters; the clean water tank is used for storing the treated clean water and adjusting the flow; sewage sequentially passes through the regulating tank, the sedimentation tank, the air floatation tank, the A2O treatment tank, the MBR membrane tank and the clean water tank, so that the technical problems that the sewage treatment capacity of an existing general urban sewage design wastewater treatment system is low, and the high requirement of a pollution-free vegetable base on vegetable squeezing wastewater treatment cannot be met are solved.

Link

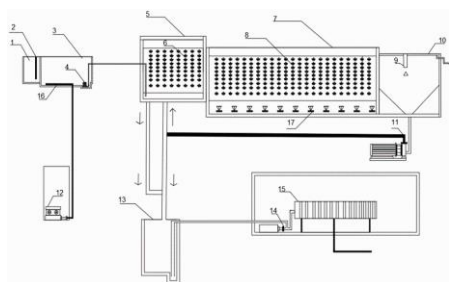
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220579107>

System for treating quick-frozen food processing wastewater

[Sistema de tratamiento de aguas residuales del procesamiento de alimentos rápidamente congelados]

N° de publicación	CN220537626U. 27/02/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 14/06/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Liu Congbin, Liu Jun, Liu Hongjun, Wang Songshan, Wang Yanyan, Liu Ke, Li Wenda ZHENGZHOU YIZHONG ENVIRONMENTAL TECH CO LTD

The utility model discloses a system for treating quick-frozen food processing wastewater. The system comprises a pretreatment system and a biochemical treatment system, quick-frozen food processing wastewater enters a grating channel and enters an oil separation adjusting tank through a rotary grating cleaner, the wastewater is pretreated in the grating channel and the oil separation adjusting tank, the pretreated wastewater is lifted to a hydrolysis acidification



tank through an oil separation adjusting tank lifting pump to be subjected to hydrolysis acidification treatment, and effluent enters a biological contact oxidation tank to be subjected to aerobic reaction; the wastewater treatment system is remarkable in decontamination effect and easy to manage and maintain, is a system specially used for treating high-concentration quick-frozen food processing wastewater, overcomes the defects existing in an existing quick-frozen food processing wastewater treatment technology, and protects water resources.

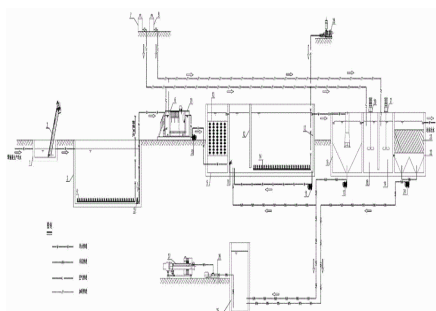
Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220537626U>

Preserved vegetable production wastewater treatment system

[Sistema de tratamiento de aguas residuales de la producción de hortalizas en conserva]

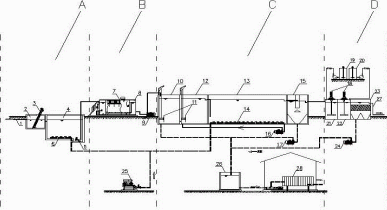
N° de publicación	CN220201683. 19/12/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 14/06/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wang Panming; Liu Congbin; Liu Jun; Li Wenda; Wang Qiongyao; Zhao Wenwen ZHENGZHOU YIZHONG ENVIRONMENTAL TECH CO LTD
	<p>The utility model discloses a prefabricated vegetable production wastewater treatment system, which is characterized in that a grating is arranged in a grating channel, wastewater passes through the grating and then enters an adjusting tank through a sewage pipeline, the wastewater is lifted to an air floatation device under the action of an adjusting tank lifting pump, the wastewater is subjected to solid-liquid separation by the air floatation device, and supernate automatically flows into a middle water tank; wastewater in the middle water tank is lifted to the hydrolysis acidification tank by a lifting pump to be degraded, the degraded wastewater sequentially enters the anoxic tank and the aerobic tank to be subjected to biochemical reaction, effluent of the aerobic tank enters the secondary sedimentation tank through a sewage pipeline to be subjected to mud-water separation, and separated supernate enters the coagulating sedimentation system through a pipeline to be further subjected to mud-water separation; and discharging the supernatant after reaching the standard through a pipeline. The system is remarkable in treatment effect and convenient to operate and manage, is specially used for treating the prefabricated vegetable production wastewater, not only ensures that the cost and the operation management cost are reasonable and feasible, but also ensures that the effluent quality is stable and reaches the standard, and simultaneously reduces the pollution to the water ecological environment.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220201683



Food seasoning packet waste water treatment system

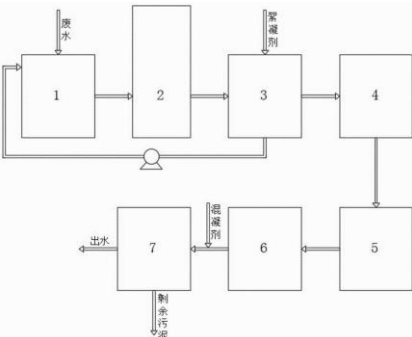
[Sistema de tratamiento de aguas residuales de empaques de condimentos alimenticios]

N° de publicación	CN220149422U. 08/12/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 19/06/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Liu Jun, Ding Sa, Liu Ke, Zhang Zhuolin, Zhao Qiang, Wang Songshan, Zhao Wenwen ZHENGZHOU YIZHONG ENVIRONMENT TECH CO LTD

	<p>The utility model discloses a food seasoning packet production wastewater treatment system which is sequentially provided with a water inlet pipeline, a grid canal, an adjusting tank, an air flotation machine, a middle water tank, a second lifting pump, an anaerobic tank, an anoxic tank, an aerobic tank, a secondary sedimentation tank, a coagulation reaction tank, a flocculation reaction tank, an inclined tube sedimentation tank and a discharge pipeline according to the working sequence; a discharge pipeline and a sludge pool are also arranged; the system realizes the full purification of the wastewater quality, ensures reasonable and feasible cost and operation management cost, ensures that the effluent water can reach the standard stably for a long time, and effectively reduces the pollution of the wastewater to the receiving water body.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220149422U</p>

Degradation process of COD (Chemical Oxygen Demand) and ammonia nitrogen for prefabricated vegetable processing wastewater

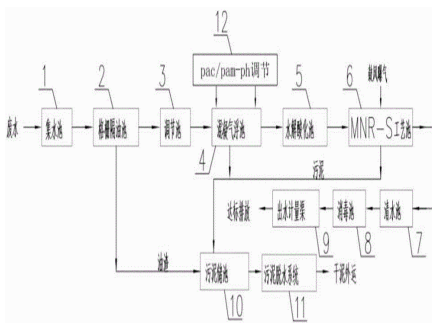
[Proceso de degradación de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y nitrógeno amoniacal para aguas residuales del procesamiento de vegetales preservados]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN116621393. 22/08/2023</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 12/07/2023</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Liu Yunlong QINGDAO YUNTUO ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD</p>
	<p>The invention discloses a process for degrading COD (Chemical Oxygen Demand) and ammonia nitrogen for pre-prepared vegetable processing wastewater. 2, conveying the wastewater in the adjusting tank into an inclined tube sedimentation tank through a water pump; step 3, after treatment in the step 2, conveying the sewage into a hydrolysis acidification pool through a water pump; step 4, conveying the sewage subjected to hydrolytic acidification treatment into a primary contact oxidation pond; 5, conveying the sewage treated by the first-stage contact oxidation pond into a second-stage contact oxidation pond; step 6, conveying the sewage treated by the secondary contact oxidation pond to a neutralization sedimentation pond; under the condition of sufficient oxygen supply, ammonia is oxidized into nitrite, then nitrifying bacteria further oxidize the nitrite into nitrate, ammonia nitrogen in sewage is removed, the wastewater can be deeply treated, the removal rate of COD and ammonia nitrogen is high and can reach 95% or above, the effect is obvious, and the effluent quality can completely meet the standard.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN116621393</p>

Food processing wastewater treatment system

[Sistema de tratamiento de aguas residuales del procesamiento de alimentos]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN219363429U. 18/07/2023</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 04/11/2022</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Huang Xi, Zhang Xihui, Fan Xiaojiang, Hu Chang, Wu Zhailin, Ding Yiming SHENZHEN HUAYUAN ENVIRONMENT TECH CO LTD, ZHANGJIAGANG HUAYUAN ENVIRONMENT TECH CO LTD</p>



The utility model relates to the technical field of sewage treatment, in particular to a food processing wastewater treatment system which comprises a water collecting tank, a grating oil separation tank, an adjusting tank, a coagulation air floatation tank, a hydrolysis acidification tank, an MNR-S process tank, a clean water tank, a disinfection tank and an effluent metering channel which are sequentially connected through a conveying channel, and the grating oil separation tank is used for cleaning oil residues and sludge; the regulating tank is used for providing a micro-aerobic environment for the wastewater in an aeration manner and avoiding anaerobic reaction in the tank; the coagulation floatation tank is used for realizing flocculation and pH regulation of the wastewater body; the hydrolysis acidification pool is a complete mixing type hydrolysis acidification pool and is used for mixing the wastewater with returned sludge from the MNR-S process pool; the main body of the MNR-S process tank is a nano ceramic membrane bioreactor, and the MNR-S process tank is used for synchronously removing organic matters, nitrogen and phosphorus. The wastewater treatment system is high in activated sludge concentration, strong in impact load resistance, short in hydraulic retention time, small in equipment volume, small in occupied area, low in operation cost, capable of realizing sludge reduction, long in service life and low in operation cost.

Link

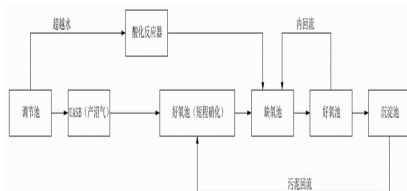
<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219363429U>

6.4.2 Relacionadas al tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla por procesos de digestión anaerobia

Denitrification method of seasoning wastewater

[Método de desnitrificación para aguas residuales de condimentos]

N° de publicación	CN117585810A. 23/02/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 06/12/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Chen Huanjun, Zhang Pengfei, Zhang Aiping, Yang Fan, Yao Liang FOSHAN HAITIAN FLAVORING & FOOD CO LTD HAIJU ENERGY ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD
	<p>The invention relates to the technical field of food wastewater treatment, and particularly discloses a denitrification method of seasoning wastewater. According to the denitrification method, the COD/N in the short-cut nitrification denitrification process can be accurately controlled to be 2.5-3, the COD/N is reduced by 60% or above compared with a conventional denitrification process, the surpassing water amount for denitrification is reduced by 60% or above, and the reduced surpassing water is used for anaerobic treatment so as to increase the biogas yield. By adopting the denitrification method disclosed by the invention, the residual sludge amount can be reduced to 2.5 kgDS/kgTN or below, the sludge transportation amount can be reduced to 18 kg/kgTN or below, the aeration energy consumption is reduced by 20% or above, and the denitrification cost (sludge treatment and aeration energy consumption) is reduced by 40% or above; the sludge settleability is improved, the SVI value is lower than 50 mL/g, the cost of a sludge pressing agent is reduced, and the treatment capacity of the denitrification method is improved by 20% or above.</p>



Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN117585810A
------	---

Method for treating organic waste liquid

[Método para tratar el líquido de residuos orgánicos]

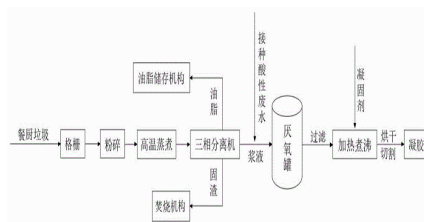
N° de publicación	CN117566845A. 20/02/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 17/01/2024
Inventor(es) / Solicitante(s)	Shen Ruixia, Liu Jie, Zhao Lixin, Yao Zonglu, Yu Jiadong, Luo Juan INST OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCE
	The invention belongs to the technical field of organic waste liquid treatment, and particularly relates to a method for treating organic waste liquid. By combining activated carbon and zirconium oxide coupling treatment, physicochemical treatment and biological treatment and combining direct adsorption and anaerobic treatment, high-concentration organic waste liquid with different components in the food industry is efficiently and stably treated, and meanwhile, energy products such as biogas and the like are obtained; the method has the advantages that the material preparation method is simple and convenient, the overall treatment operation difficulty is low, the organic waste liquid treatment capacity is high, and other byproducts can be obtained.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN117566845A



Method for converting kitchen waste into long-acting slow-release carbon source in sewage treatment field

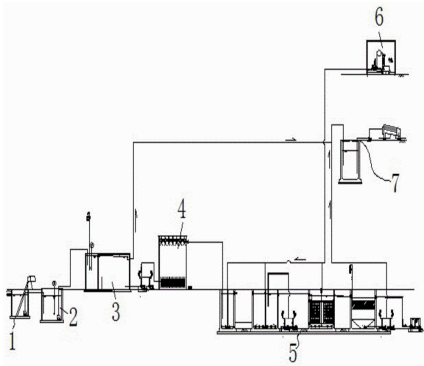
[Método para convertir los desechos de cocina en una fuente de carbono de liberación lenta y acción prolongada en el campo del tratamiento de aguas residuales]

N° de publicación	CN117701645. 15/03/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 14/12/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wu Wenming; Kim Jin-Woo; Ma Lin; Zhang Jiafa; Zhao Huanran; Cai Hongzhi CENTRAL LINK ENVIRONMENTAL TECH ANHUI CO LTD
	The invention discloses a method for converting kitchen waste into a long-acting slow-release carbon source in the field of sewage treatment, and belongs to the technical field of kitchen waste resource utilization and sewage treatment. The method specifically comprises the following steps: S1, screening and crushing the kitchen waste; s2, the crushed kitchen waste is subjected to cooking; s3, performing three-phase separation on the cooked kitchen waste, removing grease and solid residues, and cooling to obtain kitchen waste slurry; s4, performing anaerobic fermentation reaction on the kitchen waste slurry; s5, adding inoculated acidic wastewater, and stirring; s6, adding an alkaline reagent, stirring, and controlling the pH value to be 5.5-6.0; filtering to obtain kitchen waste fermentation liquor; and S7, adding a coagulator, heating, boiling, cooling, forming, cutting and storing. The method for preparing the carbon source from the kitchen waste is low in cost, simple in pretreatment and few in solid residues, and has the advantages of being small in dosage, low in carbon source loss, stable in denitrification effect and the like compared with a traditional carbon source.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN117701645



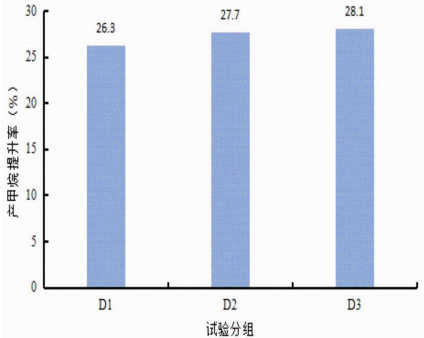
Food processing wastewater treatment system and method

[Sistema y método de tratamiento de aguas residuales del procesamiento de alimentos]

N° de publicación	CN117105462. 24/11/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 25/08/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Zeng Decheng; Liu Yulong; Zhao Gangwei XIAMEN FOTON ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD
	 <p>The invention relates to the technical field of wastewater treatment, in particular to a food processing wastewater treatment system which comprises a grating hoisting shaft, a comprehensive regulating tank, a dissolved air floatation tank, a UASB (upflow anaerobic sludge blanket) salt-resistant anaerobic tank, a comprehensive biochemical treatment unit, a fan room, sludge drying treatment equipment and electric control cabinet control platform equipment for controlling the operation of the whole system, the invention also provides a food processing wastewater treatment method. According to the invention, various pollutants contained in the wastewater can be well degraded and intercepted, so that the target of up-to-standard discharge of the treated effluent is achieved; by adopting pretreatment, a good pretreatment effect can be achieved on high suspended solids, acid wastewater and oil-containing wastewater; uASB (upflow anaerobic sludge blanket) salt-tolerant biological anaerobic treatment is utilized, so that the salt-containing wastewater can be suitable for the process; the method utilizes a biochemical system for treatment, can be widely applied to various types of pretreated food processing wastewater, and is low in investment cost and operation cost, efficient in treatment and suitable for wide application.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q= CN117105462

Microbial agent for improving methane production efficiency and application thereof

[Agente microbiano para mejorar la eficiencia de producción de metano y su aplicación]

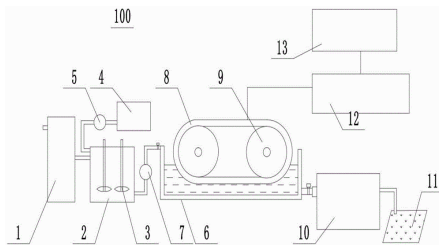
N° de publicación	CN116478858A. 25/07/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 10/02/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Yuan Shaohui; Sun Huichun; Zhang Zhaobin; Sun Zhigang QINGDAO SHANGDE BIOTECHNOLOGY CO LTD
	 <p>The invention discloses a microbial agent for improving methane production efficiency and application thereof. The microbial agent comprises <i>Lactobacillus paracasei</i>, <i>Clostridium butyricum</i>, <i>Lactobacillus plantarum</i> and <i>Lactobacillus salivarius</i>, and further comprises a carrier. The microbial agent disclosed by the invention can remarkably promote degradation of macromolecular organic matters in food wastewater, so that the utilization efficiency of methanogens in an anaerobic system on the organic matters in the wastewater is improved, the methane yield is increased, the methane yield in the food production wastewater can be increased by 26% or above, meanwhile, the concentration of organic pollutants in effluent of the anaerobic system can be reduced, and the yield of the wastewater is increased. The pressure of biochemically removing organic pollutants at the rear end is relieved, the operation stability of wastewater treatment of the system is enhanced, and good market popularization and application prospects and potential are achieved.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN116478858A

6.4.3 Relacionadas al tratamiento biológico del agua, agua residual o de alcantarilla caracterizado por la utilización de animales o vegetales

Device for purifying vegetable processing wastewater and producing animal feed by using filamentous algae

[Dispositivo para la depuración de aguas residuales procedentes del procesamiento de hortalizas y la producción de piensos para animales mediante el uso de algas filamentosas]

N° de publicación	CN220223834. 22/12/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 21/08/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Li Ming; Zhan Shaoqi; Liu Yike; Ye Sisi; Yang Fang SHAANXI CHENGMEI JIAYUAN AGRICULTURAL TECH FOOD CO LTD; UNIV NORTHWEST A&F
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220223834

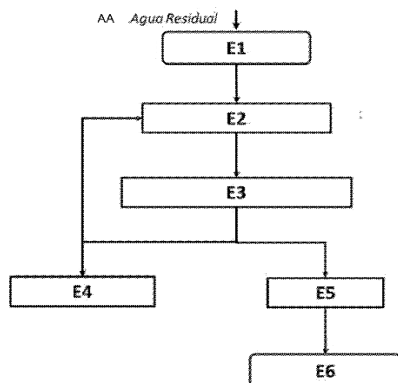


The utility model discloses a device for purifying vegetable processing wastewater and producing animal feed by using filamentous algae, which relates to the technical field of animal feed manufacturing, and comprises a water storage tank for storing vegetable processing wastewater; a water inlet of the adjusting tank is communicated with a water outlet of the water storage tank, and the adjusting tank is communicated with a dosing tank through a dosing pipeline; a water inlet of the wastewater treatment pond is communicated with a water outlet of the adjusting pond through a conveying pipeline, an algae fixing device is arranged in the wastewater treatment pond, and an algae biological membrane is arranged on the algae fixing device; a water inlet of the water purification tank is communicated with a water outlet of the wastewater treatment tank; the algae collecting device is used for collecting the filamentous algae on the algae fixing device; and the feed processing device is used for processing the filamentous algae collected by the algae collecting device. According to the device, the filamentous algae can be used for purifying wastewater, and the filamentous algae can be recycled and processed into feed.

Process and system for the treatment of wastewater from oilseed industries

[Proceso y sistema para el tratamiento de aguas residuales de industrias oleaginosas]

N° de publicación	MX2023007478. 05/07/2023
País / Fecha de aplicación	MÉXICO - 03/01/2023. PERÚ – 04/01/2021
Inventor(es) / Solicitante(s)	Delgado Saenz Jorge Alonso JORGE ALONSO DELGADO SAENZ [PE]
Link	



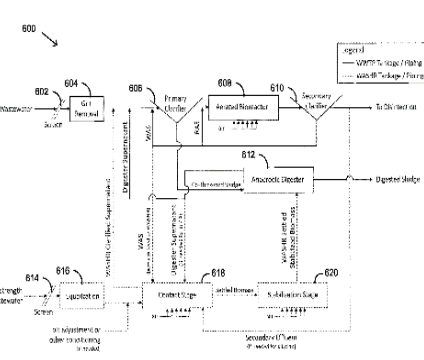
The present invention relates to a process for the treatment of wastewater from oilseed industries consisting of six steps: receiving and storing wastewater (E1); stabilising the pH, reducing the temperature and flow rate (E2); retaining settleable solids, suspended solids, oils and fats (E3); storing pre-treated water (E4), retaining dissolved solids (E5) and storing treated water (E6). The invention is characterised in that the trickling filter uses the residues of stubble and/or oil palm fibre as a filter layer (a) of the liquid waste or effluents generated by oilseed industries, which serve as food for the larvae of the black soldier fly (b.2) and earthworm (b.2), obtaining humus and biomass of larvae and earthworms as a by-product. Additionally, it has a (E5) phytofilter which retains the organic load that was not retained in the previous processes, to be degraded by

	the bacterial flora and fungi of this stratum. However, the herbaceous and shrubby plants of this stratum perform rhizoextraction, phytoextraction, phytostabilisation, phytostimulation, phytovolatilisation and phytodegradation of traces of oils and fats or other particles present that could affect the quality of the treated water. The system changes the chemical, physical and microbiological properties of the wastewater by applying gravity, water pressure, soil porosity, biological activity and phytoremediation, creating an ecosystem of its own, resulting in an efficient process.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=MX2023007478

6.4.4 Relacionadas al tratamiento en varias etapas del agua, agua residual o de alcantarilla

Method and system for pre-treating high strength wastewater

[Método y sistema para el pretratamiento de aguas residuales de alta concentración]

N° de publicación	US2024182343A1. 06/06/2024
País / Fecha de aplicación	USA - 04/04/2022, 02/04/2021
Inventor(es) / Solicitante(s)	Mehrvar Mehrab, Johnson Melody Blythe MEHRVAR MEHRAB [CA]
	<p>At least one method and system for pre-treating wastewater is described. The method generally involves providing high strength wastewater and waste activated sludge from a wastewater treatment plant to a first reactor, forming a mixed liquor therefrom, aerating the mixed liquor, allowing the aerated mixed liquor to settle to form a clarified supernatant and a biomass, and providing the clarified supernatant to a liquid treatment train of the wastewater treatment plant. After allowing the mixed liquor to settle into the clarified supernatant and the biomass, the biomass may be provided to a second reactor, aerated, and provided to a solid treatment train of a wastewater treatment plant. The system generally includes a first reactor, a second reactor and optionally, a mechanical sludge thickening apparatus that are coupled to a high strength wastewater source and a wastewater treatment plant having a liquid treatment train and a solid treatment train.</p> 
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=US2024182343A1

Wastewater treatment system for edible vegetable oil processing

[Sistema de tratamiento de aguas residuales para el procesamiento de aceite vegetal comestible]

N° de publicación	CN118047501. 17/05/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA – 15/03/2024
Inventor(es) / Solicitante(s)	Guo Kui XUZHOU DAZIRAN FOOD CO LTD
	The invention belongs to the technical field of edible vegetable oil processing, and particularly relates to a wastewater treatment system for edible vegetable oil processing, and the system comprises an electrooxidation unit, an electro-Fenton unit, a bioreactor and a membrane separation unit. The oxidation efficiency and biodegradability of the wastewater are effectively improved, the dosage and cost of chemical agents are reduced, and secondary

	<p>pollution and sludge yield are reduced; the waste edible oil degrading bacteria are combined, so that grease and other organic matters in the wastewater can be quickly and efficiently degraded, the biological treatment effect and stability are enhanced, and water resources and energy are saved; by adopting a membrane separation technology, the water quality and the water quantity of the wastewater are effectively improved, deep purification and recycling of the wastewater are realized, and the requirements of environmental protection and energy conservation are met.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN118047501</p>

Protein wastewater resource recycling device

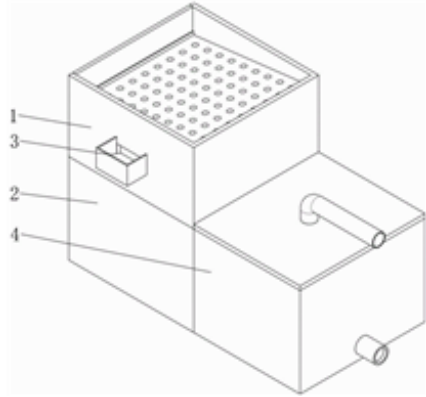
[Dispositivo de reciclaje de aguas residuales proteicas]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN220597240U. 15/04/2024</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 02/08/2023</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Sun Dingxin; Guo Yan SHANDONG DINGXIN ECOLOGICAL ENV CO LTD</p>
	<p>The utility model discloses a protein wastewater resource recycling device which is characterized by mainly comprising a concentration system, an ultrafiltration separation system, a three-stage nanofiltration system, a nanofiltration water tank, a reuse water system and a chemical washing system, the concentration system mainly comprises a feed liquid storage tank, a first-stage nanofiltration system, a first-stage concentrated liquid tank, a second-stage nanofiltration system and a second-stage concentration tank which are sequentially connected through pipelines. According to the device, protein and polysaccharide in wastewater are separated and concentrated by utilizing multi-stage filtration, so that high-value utilization is realized; and the wastewater can be used as cleaning water, make-up water and chemical washing water after being treated by the recycling system, so that the pollution of water resources is reduced. According to the device, extraction of protein and sugar valuable substances is achieved, meanwhile, water resources are recycled, and reduction, recycling and reutilization of food wastewater are truly achieved.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220597240U</p>

Food processing water treatment system capable of effectively guaranteeing treated water quality

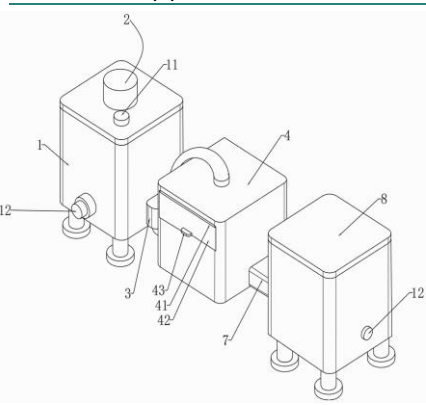
[Sistema de tratamiento de agua para procesamiento de alimentos capaz de garantizar eficazmente la calidad del agua tratada]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN220012395U. 14/11/2023</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 31/05/2023</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Xu Zhong; Zhang Jining; Xu Yingchun; Liu Zongren JIANGSU XINYIZHONG INTELLIGENT EQUIPMENT CO LTD</p>
	<p>The utility model relates to the technical field of wastewater treatment, in particular to a water treatment system for food processing, which can effectively guarantee the quality of treated water and comprises a sedimentation mechanism, a filtering mechanism is mounted at the top of the sedimentation mechanism, a disinfection mechanism is mounted on the right side of the</p>

	<p>sedimentation mechanism, and the sedimentation mechanism comprises a sedimentation tank. The inner bottom of the sedimentation tank is fixedly connected with an annular inclined bottom, the bottom of the sedimentation tank is provided with a drain outlet, the drain outlet is located in the middle of the sedimentation tank, the right side wall of the sedimentation tank is fixedly connected with a communicating pipe, and a third control valve is installed in the communicating pipe; and the tail end of the communicating pipe extends into the disinfection tank, the top of the disinfection tank is movably connected with a cover plate, and the interior of the cover plate is fixedly connected with an air inlet pipe. The wastewater treatment device is reasonable in structure, most organic matters in wastewater are separated at the beginning stage, and peculiar smell generated by fermentation after accumulation of a large number of organic matters is avoided.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220012395U</p>

Vegetable cleaning wastewater treatment device

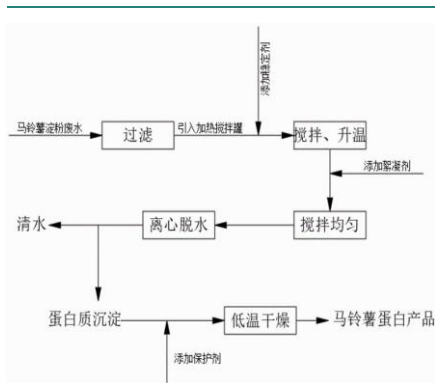
[Dispositivo de tratamiento de aguas residuales de limpieza de vegetales]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN220012388. 14/11/2023</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 13/05/2023</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Yu Hong; Wang Hu; Li Xueting ANQIU YUXIN FOOD CO LTD</p>
	<p>The utility model relates to the technical field of wastewater treatment, in particular to a vegetable cleaning wastewater treatment device which comprises a treatment box, a stirring assembly is arranged in the treatment box, one side of the treatment box is communicated with a filter box through a first water pump, and a trapezoidal filter screen is detachably arranged in the filter box. A cleaning assembly for automatically cleaning impurities on the trapezoid filter screen is arranged at the position, close to the trapezoid filter screen, in the filter box, one side of the filter box is communicated with a purification box through a second water pump, and an adsorption filter assembly is arranged in the purification box. The pesticide residues in the wastewater can be quickly and efficiently removed.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220012388</p>

Resource utilization method of potato starch wastewater

[Método de aprovechamiento de recursos de las aguas residuales de almidón de patata]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN116730533. 12/09/2023</p>
<p>País / Fecha de aplicación</p>	<p>CHINA - 13/06/2023</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Du Lili; Feng Shanshan; Bao Haihua; Lin Hongyong; Wang Baogui; Liu Yuting; Yang Jingdan; Zhang Lingmin CPEPGC CORP</p>
	<p>The invention relates to the technical field of waste water resource utilization, in particular to a potato starch waste water resource utilization method. The method comprises the following steps: filtering out large-particle impurities from wastewater, adding a stabilizer, introducing the wastewater into a heating and stirring tank, heating to a certain temperature, adding a flocculant into the</p>



wastewater, uniformly stirring until protein in the wastewater can be quickly coagulated, pumping out the coagulated potato starch wastewater, centrifugally dewatering, adding a protective agent, and filtering to obtain the potato starch wastewater. And drying at low temperature to obtain the product rich in potato protein. According to the method, acid and alkali reagents do not need to be added, the used stabilizer, flocculant and protective agent have various physiological functions of biodegradability, nontoxicity and the like and can be used for food additives, so that the protein recovered by the method is non-toxic and harmless, and meanwhile, compared with a traditional recovery method, the method greatly shortens the recovery time and reduces the production cost. The obtained product is better in taste, richer in nutrition and wide in application.

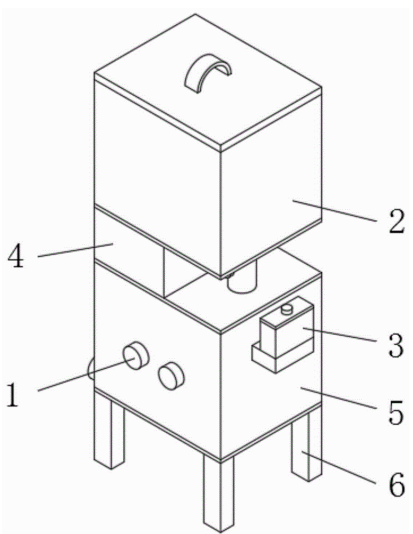
Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN116730533>

6.4.5 Relacionadas a dispositivos de tratamiento de agua

Wastewater recovery treatment device for food processing

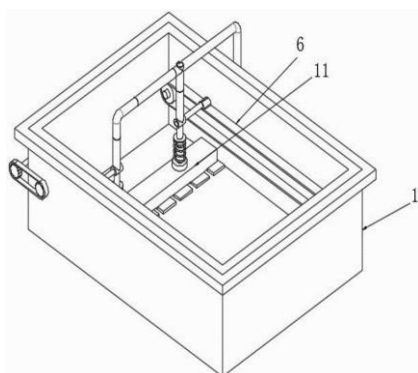
[Dispositivo de tratamiento de recuperación de aguas residuales para el procesamiento de alimentos]

N° de publicación	CN221296195. 09/07/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 16/11/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Yang Qikai SHANDONG ANGLE FOOD CO LTD
	The utility model discloses a waste water recovery treatment device for food processing, which belongs to the technical field of waste water recovery treatment for food processing, and adopts the technical scheme that the waste water recovery treatment device comprises a connecting and stirring mechanism, a filtering and sealing mechanism, a conveying assembly, a supporting block, a treatment box and supporting legs, the connecting assembly can achieve the effect of connecting the stirring assembly with the filtering and sealing mechanism and the conveying assembly, and the stirring assembly can achieve the effect of stirring the filtered wastewater and the liquid medicine, so that the wastewater and the liquid medicine can react quickly, and gas which can pollute the environment in the wastewater is eliminated; the filtering and sealing mechanism can achieve the effect of filtering waste water for food processing, so that chippings in the waste water can be removed, the situation that a pipeline is blocked can be prevented, and the conveying assembly can achieve the effect of conveying liquid medicine for treating the waste water into the treatment box to react with the waste water.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221296195

Wastewater collecting device for quick-frozen food processing

[Dispositivo de colecta de aguas residuales para el procesamiento de alimentos congelados rápidamente]

N° de publicación	CN221275292. 05/07/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 18/12/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wang Rong; Yang Xuefen; Liu Pan; Zhou Li JIUQUAN FOOD INSPECTION AND TESTING CENTER



The utility model belongs to the technical field of food processing, and particularly relates to a wastewater collecting device for quick-frozen food processing, which comprises a quick-frozen processing pool, a driving motor is mounted on the surface of the end of the quick-frozen processing pool, a driving rod is connected to the power output end of the driving motor, and two ends of the driving rod extend to two sides of the quick-frozen processing pool. Transmission rods penetrate through the two sides of the end of an inner cavity of the quick-freezing processing pool, chain wheels are arranged at the two ends of the transmission rods and the two ends of the driving rod, transmission chains are arranged on the chain wheels, a conveying chain is in transmission connection with the end, away from the transmission chains, of each transmission rod, and a fixing shaft rod is installed on the surface of each conveying chain. The end part of the fixed shaft rod is rotatably connected with a rotating shaft sleeve, the bottom part of the rotating shaft sleeve is connected with a telescopic pipe, and the end part of the telescopic pipe is connected with a water collecting cover. During use, the water collecting cover can move in a reciprocating manner in the processing pool, so that generated wastewater can be sucked away in time, and the retention time of the wastewater in the processing pool can be shortened; and the wastewater is prevented from freezing in the processing tank.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221275292>

Wastewater collecting device for quick-frozen food processing

[Dispositivo de colecta de aguas residuales para el procesamiento de alimentos congelados rápidamente]

N° de publicación

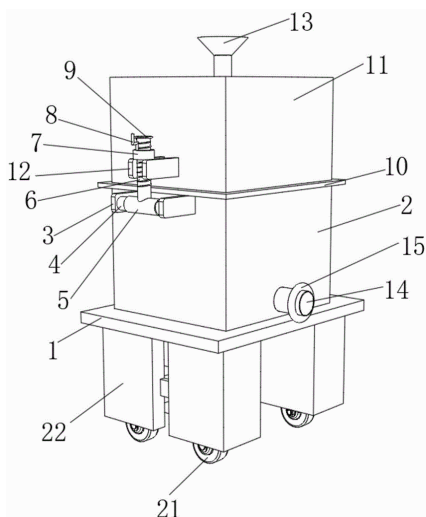
CN221244133. 02/07/2024

País / Fecha de aplicación

CHINA - 07/10/2023

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Liu Xuewu; Han Fangchao
NINGAN HUAXIN AGRICULTURAL TECH CO LTD



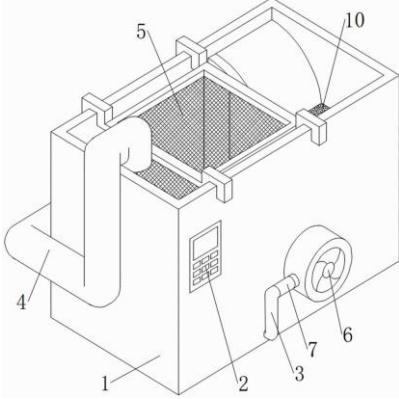
The utility model relates to the technical field of wastewater treatment, and discloses a quick-frozen food processing wastewater collecting device which comprises a bottom plate, a main shell is arranged at the top end of the bottom plate, first fixing plates are fixedly connected to the left side and the right side of the main shell respectively, and a fixing column is fixedly connected between the two first fixing plates. The outer wall of the fixing column is rotationally connected with a hollow column, the top end of the hollow column is fixedly connected with a threaded rod, and the outer wall of the threaded rod is in threaded connection with a threaded ring. According to the wastewater collecting device disclosed by the utility model, the bottom plate, the main shell, the fixed plate I, the fixed column, the hollow main body, the threaded rod, the threaded circular ring, the rotary handle, the limiting circular sheet, the side plate, the auxiliary shell, the fixed plate II, the deep filter screen and the like are matched, so that the function of quickly mounting and dismantling the wastewater collecting device is realized; the effects of facilitating later replacement of the deep filter screen and cleaning of the interior of the waste water collecting device are achieved.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221244133>

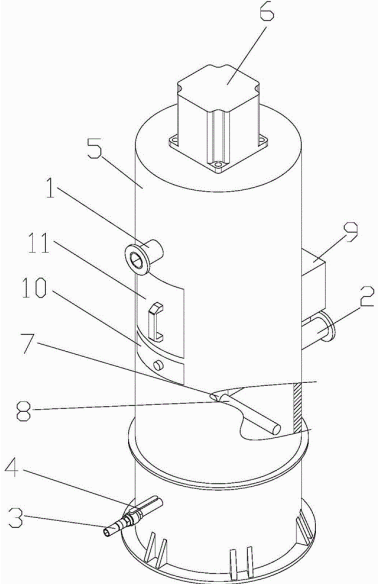
Soaking cleaning device

[Dispositivo de limpieza por remojo]

N° de publicación	CN220916487. 10/05/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 15/08/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	LIU HUI; ZHANG LANPING SHIWEI JIAXUAN SHANGHAI FOOD TECH CO LTD
	<p>The utility model relates to the technical field of prefabricated vegetable cleaning, in particular to a soaking cleaning device which comprises a cleaning box serving as a main body of the novel cleaning device, a fan mounted on the side face of the cleaning box, a circulating water pump mounted in the cleaning box and a connecting air pipe connected to one end of the fan. The defects in the prior art are overcome, when a to-be-cleaned object needs to be soaked and cleaned, a user starts the fan to work through the controller through the fan, the bubbling pipe, the exhaust hole and the conveying air pipe, so that the fan extracts air and conveys the air to the conveying air pipe through the connecting air pipe, and the air is conveyed to the bubbling pipe through the conveying air pipe; gas is exhausted through the formed exhaust holes, so that the gas floats upwards in internal liquid, internal fluid expands and shrinks to form turbulent flow, the soaking and cleaning efficiency is improved, damage of cleaning to cleaned objects is reduced, the flowability of water is improved, and the cleaning efficiency is improved.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220916487

Degradation tower for food wastewater treatment

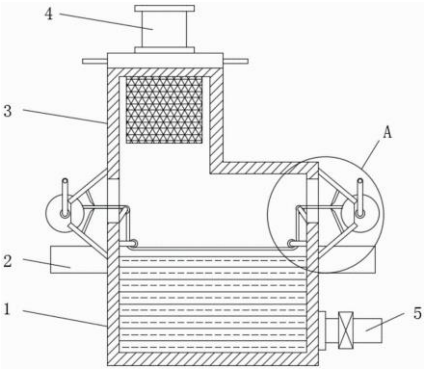
[Torre de degradación para el tratamiento de aguas residuales alimentarias]

N° de publicación	CN219751940. 26/09/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 29/03/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Li Chuang; Ren Qin; Zhou Dan HUNAN ZHONGRUN TIANHE TECH CO LTD
	<p>The utility model relates to the related field of degradation towers, in particular to a food wastewater treatment degradation tower which comprises a water inlet pipe, a feeding pipe, a tower body, a motor, a shaft rod, a stirring rod and a filtering mechanism. The filtering mechanism is arranged on the inner side of the tower body, the lantern ring is driven by the gear ring to rotate, the lantern ring drives the filter screen to rotate, the filter screen rubs with the cleaning brush bristles in the rotating process, and the cleaning brush bristles are cleaned. According to the food waste water treatment device, the cleaning brush bristles are arranged, so that large-particle impurities in food waste water accumulated at the top of the filter screen are blocked by the cleaning brush bristles and stay on one side of the cleaning brush bristles, when the filter screen drives the strip-shaped holes to the cleaning brush bristles, the large-particle impurities on the outer sides of the cleaning brush bristles fall into the strip-shaped holes, and the large-particle impurities penetrate through the strip-shaped holes to enter the collecting frame to be collected; and the beneficial effects that the large-particle impurities in the food wastewater in the degradation tower can be conveniently collected, the condition that the filter screen is blocked is reduced, convenience</p>

	is brought to work, and the working efficiency is improved are achieved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219751940

Wastewater recovery treatment device for food processing

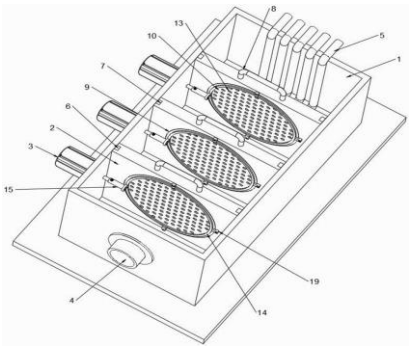
[Dispositivo de tratamiento de recuperación de aguas residuales para el procesamiento de alimentos]

N° de publicación	CN219469712U. 04/08/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 17/10/2022
Inventor(es) / Solicitante(s)	Gao Shuangwu HENAN SHUANGLONG CHUDI FOOD TECH DEVELOPMENT CO LTD
	 <p>The utility model provides a food processing waste water recovery processing device which comprises a recovery processing box, a filter barrel is arranged on the surface of the top of the recovery processing box in a penetrating mode, a limiting disc is supported at the top end of the filter barrel, a filter frame is installed on the surface of the limiting disc in a penetrating mode, and a waste liquid inlet is vertically formed in the top of the limiting disc. And the waste liquid inlet is communicated with the filter frame. According to the food processing waste liquid filtering device disclosed by the utility model, the filtering barrel, the limiting disc, the waste liquid inlet and the filtering frame are matched for use, so that impurities and suspended matters in food processing waste liquid are conveniently filtered, and a worker throws the food processing waste liquid into the filtering barrel through the waste liquid inlet during operation; and then impurities and suspended solids in the food processing waste liquid are filtered out through a filtering frame in the filtering barrel, the mode is easy to operate, and the situation that the food processing waste liquid is directly discharged, water eutrophication is caused, and ecological balance is affected is avoided</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219469712U

6.4.6 Otras invenciones

Turnover type food wastewater filtering mechanism

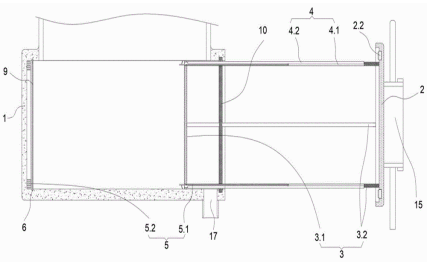
[Mecanismo de filtrado de aguas residuales alimentarias tipo rotación]

N° de publicación	CN221254199. 02/07/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 22/12/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Chen Mingyi; Wang Yang; Zhou Liming; Li Qing; Zhang Zhiqiang ANHUI NANFENG ENV ENGINEERING CO LTD
	 <p>The utility model discloses an overturning type food wastewater filtering mechanism, and particularly relates to the technical field of wastewater treatment, which comprises a filtering bin, a plurality of uniformly distributed filtering plates are arranged in the filtering bin, the filtering plates can lift and move in the filtering bin and are detachable, and a disc-shaped filtering component is arranged in the middle of each filtering plate. The filtering assembly is detachably arranged on the filtering plate and rotates around the axis, a plurality of servo motors are installed on the outer wall of the filtering bin, output shafts of the servo motors extend into the filtering bin, and connecting shaft rod pieces capable of being adjusted in a telescopic</p>

	mode are installed at the ends of the output shafts of the servo motors. According to the food waste water treatment device, organic matters in food waste water can be effectively filtered, decomposed and degraded, in the using process, the filtering assembly part can be conveniently disassembled, cleaned and replaced, the whole operation process is simple and convenient, the probability of adhesion and blockage of equipment is reduced, and the practicability is improved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN221254199

Moving scraper mechanism for cheese food processing cooling water sterilization treatment equipment

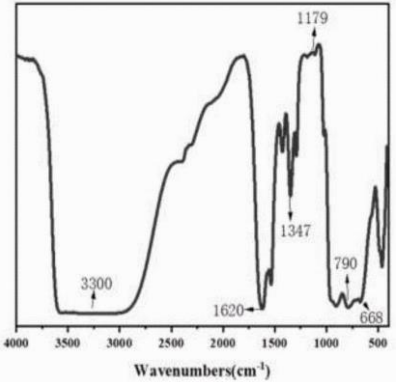
[Mecanismo rascador movable para equipo de tratamiento de esterilización de agua de refrigeración para la elaboración de alimentos a base de queso]

N° de publicación	CN118145734. 07/06/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 07/03/2024
Inventor(es) / Solicitante(s)	Zhang Jie; Wang Hui; Liu Yeting; Zhang Shanqiang; Wang Xu; Li Zhongzheng NAIZAOBOSHI ANHUI FOOD TECH CO LTD
	<p>The invention discloses a moving scraper mechanism for cheese food processing cooling water sterilization treatment equipment, and relates to the technical field of food processing equipment, the moving scraper mechanism comprises a tank body, one end of the tank body is provided with a plugging cover, the tank body is internally provided with a progressive scraper device, the progressive scraper device comprises a supporting and rotating assembly, the supporting and rotating assembly comprises a scraper, and the scraper is arranged in the supporting and rotating assembly; the scraping plate and the plugging cover are fixed through a plurality of connecting rods; the scraping strip assembly comprises slot openings formed in the connecting rods, and shoveling strips are inserted into the slot openings in a matched mode; the lever assembly comprises a lever hinged to the slot opening, one end of the lever is movably hinged to the shoveling strip, the other end of the lever is connected with a spiral disc fixed to the inner end wall of the tank body in a matched and clamped mode, and when the supporting and rotating assembly rotates forwards, the lever assembly pushes the shoveling strip to the inner wall of the tank body gradually. According to the tank body scraping device, attachments on the inner wall of a tank body can be scraped step by step by the shoveling strips, the scraping force can be uniformly controlled, and the tank body can be scraped without damage.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN118145734

Preparation and application of solid ferrotitanium flocculant for treating emulsion wastewater without demulsification

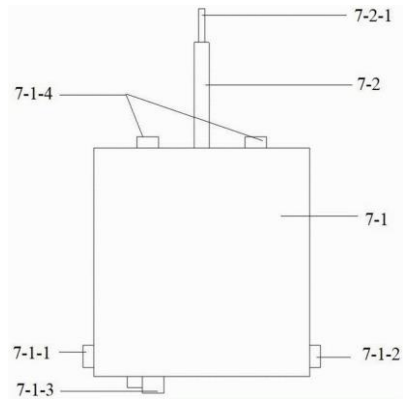
[Preparación y aplicación de floculante sólido de ferrotitanio para el tratamiento de aguas residuales en emulsión sin demulsificación.]

N° de publicación	CN118084160A. 28/05/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 15/03/2024

Inventor(es) / Solicitante(s)	Du Zhiping,Kong Lingxu,Shen Jing,Sun Huifang,Li Jianfeng UNIV SHANXI
	<p>The invention belongs to the technical field of flocculants for water treatment, and particularly relates to preparation and application of a solid ferrotitanium flocculant for treating emulsion wastewater without demulsification. The flocculant is prepared by the following steps: in a specific environment, bonding titanium alkoxide (Ti (OR)₄, R is alkyl) with iron ions through a sol-gel method, aging and drying. The high valence state of titanium and iron in the flocculating agent greatly improves the charge neutralizing capacity of the flocculating agent, and coagulation removal of an emulsion with negative charges on the surface in water is promoted; an organic group covalently bonded into the flocculant protects an emulsion droplet surface film, ensures no demulsification in the coagulation process, and is beneficial to efficient removal of organic pollutants; the combination of the titanium salt and the iron salt can better adapt to the pH value in the water environment, and has a wider application range; the solid state of the product endows the product with better storage stability and reduces the transportation cost, and the product has good popularization and application prospects in treatment of emulsion-containing wastewater.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN118084160A

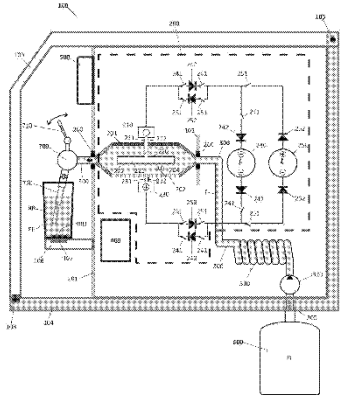
Fabricated food wastewater oil stain treatment

[Tratamiento de manchas de aceite de aguas residuales de alimentarias]

N° de publicación	CN220926367. 10/05/2024
País / Fecha de aplicación	CHINA - 08/09/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Sun Lei; Li Fuqiang; Wen Jianfeng SHANGHAI MENON ANIMAL NUTRITION TECH CO LTD
	<p>The utility model discloses an assembled food wastewater oil stain treatment device, which relates to the field of food wastewater treatment equipment and comprises a plurality of oil-water separation tanks which are communicated with one another to form a separation module. A groove is formed in each oil-water separation tank, and a filtering membrane element is detachably connected in each groove; the bottom of the side wall of the oil-water separation tank in front of the filter membrane element is communicated with a water inlet pipe, the bottom of the side wall of the oil-water separation tank behind the filter membrane element is communicated with a water outlet pipe, and the water outlet pipe of the front oil-water separation tank is communicated with the water inlet pipe of the adjacent rear oil-water separation tank; the bottom of the oil-water separation tank in front of the filtering membrane element is communicated with an oil outlet pipe; an electric valve is mounted on the oil outlet pipe. The food waste water treatment device can effectively filter out oil stains in food waste water, and avoids excessive generation of chemical sludge caused by the use of excessive chemical agents.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN220926367

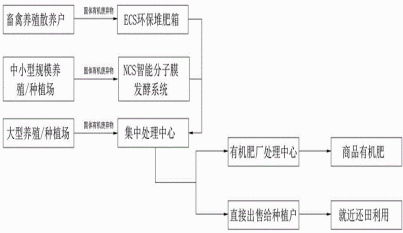
Apparatus and method for electrosensory production of fluids and foods using directed electron traps

[Aparato y método para la producción electrosensorial de fluidos y alimentos utilizando trampas de electrones dirigidas]

N° de publicación	WO2024055081. 21/03/2024
País / Fecha de aplicación	PCT - 12/09/2022, BR2022050363W
Inventor(es) / Solicitante(s)	Duvoisin Charles Adriano [BR]; Baggio Fábio Eduardo [BR] DUVOISIN CHARLES ADRIANO [BR]; BAGGIO FÁBIO EDUARDO [BR]
	The present invention relates to an apparatus (100) for the electrosensory production of fluids and foods using directed electron traps, comprising an electron trap (200), a fluid circuit (300), a control unit (400), an interface (500), a container (600) and a dispensing device (700), and further comprising a booth (102) with a tilting door (103), an insulating base (104), a pivot shaft (105), a support member for containers (106), and sensors (107, 108), wherein the electroenergisation of the initial fluid (FI) to be electroenergised, which is contained inside a container (RR), is an electroalkalisation performed using a negative source (250) of pulsed direct current from the electron trap with a voltage of from 1 kV to 1 GV, preferably 150 kV, an electric current of from 1 mA to 10 A, preferably 20 mA, and a frequency ranging from 1 kHz to 10 kHz, preferably 5 kHz, applied for from 1 s to 10 min, preferably for 5 s and at an ambient temperature of from 15 °C to 30 °C, preferably 25 °C.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=WO2024055081

System for comprehensively treating typical agricultural non-point source pollution

[Sistema para el tratamiento integral de la contaminación agrícola de origen no puntual típica]


N° de publicación	CN116854507. 10/10/2023
País / Fecha de aplicación	CHINA - 02/06/2023
Inventor(es) / Solicitante(s)	Mo Wei; Yu Xian; Huang Wenmin; Feng Zhun; Peng Lu; Zhang Wenming; Li Xuehua; Li Yuanyuan; Gan Xiaoli; Liang Yubin; Mai Jinsheng; Zhang Jinxian; Tang Jinghua; Liang Wenbin; Gan Jieyue GUIGANG AGRICULTURAL PRODUCT QUALITY SAFETY SUPERVISION INSPECTION AND TESTING CENTER
	The invention relates to the technical field of agricultural non-point source pollution treatment, and discloses a system for comprehensively treating typical agricultural non-point source pollution, which performs technical classification according to solid/liquid, performs on-site treatment and on-site primary treatment on organic wastes such as excrement, straws, rotten vegetable leaves and the like, and performs organic fertilizer deep processing in a transportation area treatment center. The liquid organic waste is subjected to on-site treatment and nearby scientific field returning utilization, soil fertility is improved, agricultural non-point source pollution is reduced, and sustainable profit operation modes such as livestock and poultry manure resource utilization, straw returning and cultivated land protection are formed; and a regional processing center is arranged in a large-scale breeding/planting field for centralized processing of livestock and poultry breeding free-ranging households and small and medium-scale breeding/planting fields, so that the added value of the organic fertilizer is increased, long-distance transportation is facilitated, the

	utilization efficiency of the manure is improved, and the quality of cultivated land is promoted to be improved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN116854507


6.5 ANÁLISIS DE COMPETIDORES

En base a la producción científica albergada en Scopus e información de documentos de patente, se destaca la participación del Ministry of Education of the People's Republic of China, King Saud University y INRAE - Francia.


Ministry of Education of the People's Republic of China

 MINISTRY OF EDUCATION THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA	<p>El Ministerio de Educación de la República Popular China es una de las principales entidades gubernamentales de China, encargada de la planificación, gestión y promoción de la educación superior y la investigación científica. A través de sus universidades y centros de investigación, el ministerio impulsa desarrollos tecnológicos. Su apoyo a la investigación en la industria alimentaria ha sido fundamental, promoviendo tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en el manejo de las aguas residuales. El ministerio también ha fomentado la presentación de patentes, reflejando el compromiso con la innovación tecnológica. A nivel científico, ha registrado 922,212 documentos en Scopus.</p>
web	http://www.moe.gov.cn/

King Saud University

 جامعة الملك سعود King Saud University	<p>La Universidad King Saud (KSU), ubicada en Riyadh, Arabia Saudita, es una de las instituciones educativas más destacadas de la región del Medio Oriente. Fundada en 1957, KSU ha liderado investigaciones en ingeniería ambiental y tratamiento de aguas residuales. La universidad se ha enfocado en el desarrollo de tecnologías sostenibles que contribuyan a la optimización de procesos en la gestión de agua. Con una creciente producción científica en áreas clave como la sostenibilidad y el tratamiento de aguas, KSU ha sido fundamental en la formación de nuevas soluciones para el sector. La universidad ha logrado una considerable producción científica (111 mil artículos). También ha registrado su elevada producción tecnológica (700 patentes), reflejando su posición como líder en la innovación.</p>
web	https://ksu.edu.sa/en/home

Instituto Nacional de Investigación para la Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (INRAE) - Francia

	<p>El INRAE es una agencia de investigación pública francesa que se enfoca en los desafíos globales relacionados con la agricultura, la alimentación y el medio ambiente. Fundada en 2020 tras la fusión del INRA (Instituto Nacional de Investigación Agronómica) y el IRSTEA (Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnologías para el Medio Ambiente y la Agricultura), el INRAE es líder en la investigación científica para la sostenibilidad, incluyendo la temática tratada; procesos de tratamiento de aguas y la gestión de residuos industriales. La institución ha contribuido con más de 200 000 publicaciones científicas en</p>
---	---

	Scopus y una cantidad significativa de patentes tecnológicas (276 documentos de patente) desde su fundación en el 2020.
web	https://www.inrae.fr/

VII. CONCLUSIONES

- Las publicaciones científicas indexadas sobre el tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria han mostrado incremento considerable en el tiempo. Scopus registró 164 publicaciones científicas durante el periodo 2015-2024, de ellas 61 registros corresponden a los tres últimos años. Por otro lado, en el ámbito tecnológico, durante la última década se registraron 715 solicitudes de patente (659 familias); de ellas, 192 registros (176 familias) son de los tres últimos años. Tanto publicaciones como patentes han tenido un pico de producción entre 2019-2020 y reflejan actividades de I+D orientadas a la mejora e innovación en el tratamiento de aguas residuales de la industria alimentaria, con énfasis en la optimización de procesos, desarrollos tecnológicos avanzados de desinfección y promover prácticas más sostenibles. Se destaca el creciente interés por encontrar soluciones tecnológicas innovadoras para el tratamiento de aguas, así como el reuso y recuperación de los recursos hídricos.
- En la última década, los países que han registrado mayor producción científica en la temática, en la base de datos de Scopus, son India (15%), China (12%) y Estados Unidos (10%), sobresaliendo instituciones del Ministry of Education of the People's Republic of China, College of Science - Saudi Arabia, King Saud University - Saudi Arabia e INRAE – Francia. En producción tecnológica mundial sobresale China (87%), quien mantiene su participación en su producción tecnológica del último año, seguido de lejos por la República de Corea (3%). En patentes, el registro ha sido mayormente corporativo, sobresaliendo Zhengzhou Yizhong Environmental Technology, Zhengkai Group Co LTD. y MAF Agrobiotic.
- En base a la estrategia de búsqueda utilizada para el análisis realizado en el presente documento, se identifica que Sudamérica no refleja una participación relevante en el estudio y desarrollo de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria. A pesar de ello, Brasil destaca como principal actor regional en producción científica (7%). Asimismo, registros de patente realizados en Brasil, México y Perú reflejan su actividad en la temática.
- La región tiene oportunidad para impulsar los proyectos colaborativos que respondan a la solución de problemas y desafíos del sector. La colaboración internacional con instituciones líderes como universidades de China e India, así como corporaciones internacionales, podrían proporcionar acceso a tecnologías emergentes e innovadoras y fortalecimiento de capacidades, promoviendo el desarrollo de soluciones orientadas a las necesidades de nuestra industria nacional. Por otro lado, se han apreciado agencias financiadoras de investigación y la innovación en la temática planteada, como National Natural Science Foundation of China, European Commission, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior y Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica