



PHBOTTLE, un proyecto europeo financiado por el 7º Programa Marco por su compromiso con la búsqueda de soluciones sostenibles, aplica los últimos avances en biotecnología, tecnologías del envase y microencapsulación

EL VALOR DEL RECICLAJE:

NUEVOS ENVASES BIODEGRADABLES CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES, ELABORADOS A PARTIR DE LOS AZÚCARES EXISTENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES

ainia centro tecnológico lidera el proyecto, en el que también participa Aimplas y la empresa Citresa, además de la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN) y otros nueve socios internacionales.

El proyecto busca dar respuesta a dos de las problemáticas actuales más acuciantes en la industria alimentaria: la gestión de sus aguas residuales y la generación de envases biodegradables para sus productos.

Valencia, 05 de junio de 2012.- La apuesta es clara: aportar soluciones sostenibles a las problemáticas medioambientales de las industrias de zumos, partiendo del principio de encontrarle valor a los desechos, transformándolos en nuevos materiales de uso, con nuevas funcionalidades.

El proyecto *PHBOTTLE*, financiado por el 7º Programa Marco, tiene como objetivo obtener en 42 meses un nuevo envase para zumos, biodegradable y con propiedades antioxidantes (que alargue la vida útil del alimento que contenga); un envase fabricado a partir de los azúcares y de otros residuos ricos en carbono, nitrógeno y oxígeno existentes en las aguas residuales de las propias industrias de zumos.

Supone la aplicación de los últimos avances en microencapsulación, biotecnología y tecnologías del envase. En su desarrollo está trabajando, coordinado por *ainia* centro tecnológico, un consorcio internacional formado por 8 empresas y 4 organismos de investigación.

- En España: *ainia* centro tecnológico, Aimplas (Instituto Tecnológico del Plástico) y Cítricos y Refrescantes, S.A.
- En Bélgica: Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN) y Omniform, S.A.,
- En Holanda: Centro Tecnológico TNO
- En Bulgaria: Silvel Limited
- En Portugal: LOGoplaste Innovation Lab LDA
- En Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- En México: Mega Empack S.A.
- En Brasil: Logoplaste do Brasil LTDA
- En Honduras: Vanguardia SD de RL



Aguas residuales, recurso valioso

El proyecto parte de una realidad: Las industrias de zumos consumen una gran cantidad de agua, tanto en la limpieza de sus equipos e instalaciones, como en el lavado de frutas, etc.

Unas aguas residuales que tienen que gestionar y que contienen grandes cantidades de residuos orgánicos, en forma de azúcares, que a su vez son una materia prima de gran valor para la producción de bioplásticos (plásticos generados a partir de restos orgánicos y por lo tanto degradables).

Las industrias de zumo de frutas en Europa juegan un papel importante en la gestión de aguas residuales debido a que este tipo de industria llega a generar hasta 129.275 millones de litros de este residuo.

Microorganismos activos que transforman el residuo en nuevo material

PHBOTTLE, que se encuentra en su fase inicial, está identificando microorganismos capaces de transformar los restos orgánicos de las aguas residuales en un material polimérico (plástico) biodegradable, el PHB (polihidroxibutirato).

Una vez obtenido este material, las propiedades del mismo serán mejoradas, en una segunda fase del proyecto, con la incorporación de fibras de celulosa e ingredientes encapsulados con propiedades antioxidantes, de manera que este material, cuando contenga un alimento, sea capaz de alargar la vida útil del mismo y por lo tanto sus días de comercialización y consumo.

En una tercera fase, este material reforzado y mejorado en sus propiedades, se moldeará y será utilizado para fabricar botellas de zumo. Finalmente, estas botellas serán validadas y testadas, envasándose en ellas el zumo de frutas de la misma industria generadora de las aguas residuales. Así se cierra el ciclo: El generador del residuo se convierte en el beneficiario del nuevo envase, adaptado a la necesidad de su producto.

Análisis de ciclo de vida

Otro de los objetivos medioambientales del proyecto se basa en un análisis en todas las fases del proyecto del Ciclo de Vida (ACV) del nuevo envase. Supone determinar el impacto en el medio ambiente del material generado durante toda la vida del mismo, desde las materias primas con las que se produce, hasta el momento en el que el envase final se desecha, de cara a conseguir un envase 100% biodegradable, con el mínimo impacto ambiental.

Respuesta global a una demanda social

Según Ecoembes, los españoles reciclaron 7 de cada 10 envases domésticos en 2011. La tasa mínima de reciclaje establecida por la Comisión Europea se sitúa en 55%, España ha superado la media alcanzando los 68,3%.

Otras aplicaciones

El nuevo material también se aplicará a envases no alimentarios, fundamentalmente en embalajes de droguería y limpieza y plásticos para automoción.

Será el próximo 18 de abril en Bruselas, en una jornada internacional organizada por AINIA Centro Tecnológico y la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN).

EI PRESENTE Y FUTURO DE LOS BIOPLÁSTICOS EN LA INDUSTRIA DE ZUMOS, A DEBATE

- o En la jornada se presentarán los resultados del proyecto europeo PHBOTTLE, en el que se ha conseguido el primer prototipo de envase de zumos hecho con PHB, un material bioplástico biodegradable, obtenido de los restos orgánicos de las aguas residuales de las propias industrias de zumos.
- o Las empresas Tetra Pak (Bélgica) y Avantium (Holanda) también presentarán sus novedades en envases más sostenibles para zumos. La primera, un envase brik hecho a partir de materiales de origen renovable (Tetra Rex) y la segunda, sus nuevas botellas realizadas con un bioplástico (PEF) con mejores prestaciones que los plásticos tradicionales derivados del petróleo (PET).

Valencia, 30 de marzo de 2016 .- El presente y futuro de los bioplásticos en la industria de zumos de Europa será debatido el próximo 18 de abril en Bruselas, en una jornada internacional organizada por AINIA centro tecnológico y la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN).

En la jornada se presentarán las últimas novedades en materiales bioplásticos (aquellos obtenidos de fuentes alternativas del petróleo) y algunas de sus aplicaciones en envases para zumos de frutas.

Reflexionar sobre el valor de la utilización de fuentes renovables para la obtención de nuevos materiales para envases, así como aprender cómo aplicar estos nuevos materiales al envasado de zumos, sus desarrollos, procesos productivos, barreras y potencialidades..., a partir de los casos y experiencias de las propias empresas del sector que son pioneras en este campo, serán otros de los objetivos de la jornada.

Presentación mundial de los resultados de PHBOTTLE, primer prototipo de envase de zumos hecho con un material bioplástico obtenido de los azúcares de las aguas residuales de las industrias de zumos.

Uno de los temas que más interés despierta es **la presentación del primer prototipo de envase de zumo de frutas hecho con PHB (bioplástico biodegradable) obtenido a partir de las aguas residuales de la industria de zumos**. Este envase es el resultado de cuatro años de trabajo en I+D en el marco del proyecto europeo PHBOTTLE, pionero en su campo en el desarrollo del concepto de "Economía Circular" que impulsa la UE en su apuesta por la innovación y el desarrollo tecnológico sostenible, en el marco del 7º Programa Marco.

PHBOTTLE, proyecto coordinado por AINIA, ha integrado un consorcio internacional integrado por la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN), la empresa española Citresa (perteneciente a la multinacional Suntory), Logoplaste Innovation Lab (Portugal), Logoplaste (Brasil), Omniform (Bélgica), Sivel Ltd (Bulgaria) y la empresa Mega Empack (México), además de los centros tecnológicos TNO (Holanda), Aimplas (España), e INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina).

El prototipo de envase PHBOTTLE se ha obtenido a partir de la transformación de los restos orgánicos (azúcares y otros) presentes en las aguas residuales de la industria de zumos en un material bioplástico con propiedades mejoradas con antioxidantes para alargar la vida útil del zumo contenido, así como su resistencia y otras características ergonómicas. El avance ha sido posible gracias a combinar los últimos avances en biotecnología, tecnologías del envase y microencapsulación, demostrando así el valor de los residuos orgánicos de las propias industrias de zumo como materia prima para producir envases para sus productos.

Otras novedades en envases obtenidos de biopolímeros que serán presentadas en esta jornada

Además, la multinacional sueca **Tetra Pak** presentará en esta jornada sus nuevos envases Tetra Rex, **un nuevo tipo de brík hecho a partir de materiales de origen renovable**. Y la multinacional holandesa **Avantium** explicará el desarrollo de sus **nuevas botellas de PEF**, un bioplástico con propiedades mejoradas respecto al PET (plástico) tradicional. La jornada está abierta y es posible que se presenten otros casos de éxito en envases para zumos obtenidos de bioplásticos.

El impulso de los bioplásticos y la apuesta por envases más sostenibles

La UE genera anualmente más de 67 millones de toneladas de residuos de envases, de los que alrededor de un tercio pertenecen a residuos sólidos urbanos. En los países desarrollados, el envasado de alimentos representa el 60% de todos los envases, convirtiéndose en la principal generadora de residuos.

Con esta jornada, los socios del proyecto PHBOTTLE así como el resto de participantes en el evento quieren trasladar al sector el conocimiento generado y demostrar como se pueden aportar soluciones innovadoras y sostenibles en envases para alimentos, a través del debate y análisis de las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos materiales de envasado obtenidos de fuentes orgánicas alternativas al petróleo.

JORNADA:

Biopolymers: Present and Future Direction

DÍA: 18 de abril de 2016

HORA: 09.00 – 14.30 horas.

LUGAR: Silken Berlaymont Hotel, Boulevard Charlemagne 11, 1000, Brussels

- **Para profesionales interesados en asistir** (jornada gratuita), confirmar asistencia a Lurdes Soares: Lurdes.soares@aijn.org
- **Para periodistas y bloggers interesados en recibir información, obtener entrevistas y/o asistir**, contacten con:
Lurdes.soares@aijn.org -
Eva Sánchez prensa@ainiainnovacion.es 654 484 724



On April 18 in Brussels, at an international workshop organized by AINIA Technological Centre and the European Fruit Juice Association (AIJN)

A DEBATE ON THE PRESENT AND FUTURE OF BIOPLASTICS IN THE JUICE INDUSTRY

- The results of the European project PHBOTTLE will be presented in this workshop. The project developed the first prototype of packaging for juices made from PHB, a biodegradable bioplastic material obtained from organic residues of the wastewater from the juice industry.
- The companies Tetra Pak (Sweden) and Avantium (the Netherlands) will also present their developments in more sustainable packaging for juices. The former, a carton packaging made of renewable materials (Tetra Rex) and the latter, the new bottles made with a bioplastic (PEF) that has better performance than conventional petroleum-based plastics (PET).

Valencia, April 5, 2016 - The present and future of bioplastics in the juice industry in Europe will be debated on 18 April in Brussels, at an international workshop organized by AINIA Technological centre and the European Fruit Juice Association (AIJN).

In the workshop, the latest in bioplastic materials (those obtained from alternative sources to petrochemicals) and some of their applications in packaging for fruit juices will be presented.

Reflecting on the value of using renewable sources to obtain new packaging materials and learning how to apply these new materials in juice packaging, their development, production processes, limitations and potentials... from cases and experiences of the companies in the sector who are pioneers in this field will be other objectives of the workshop.

Presentation of the results of PHBOTTLE, first juice packaging prototype made with a bioplastic material obtained from sugars in the wastewater of the juice industry

Interest is growing in the **presentation of the first prototype of fruit juice packaging made with PHB (biodegradable bioplastic) obtained from the juice industry wastewater**. This packaging is the result of four years of R&D work in the framework of the European project PHBOTTLE, pioneer in its field in the development of the concept of "Circular Economy" that drives the EU in its commitment to innovation and sustainable technological development, under the 7th Framework Program.

PHBOTTLE, a project coordinated by AINIA, brought together an international consortium composed of the European Fruit Juice Association (AIJN), the companies Citresa (part of Suntory multinational), Logoplaste Innovation Lab (Portugal), Logoplaste (Brazil), Omniform (Belgium), Sivel Ltd (Bulgaria), and Mega Empack (Mexico), as well as the technology centres TNO (the Netherlands), Aimplas (Spain), and INTI (National Institute of Industrial Technology, Argentina).

The prototype packaging PHBOTTLE was obtained from the transformation of organic matter (sugar and others) present in the wastewater of the juice industry into a bioplastic material. This material was enhanced with antioxidants to prolong the shelf life of the juice, as well as its resistance and other ergonomic characteristics. Progress has been made possible by combining the latest advances in biotechnology, packaging and microencapsulation



technologies, to demonstrate the value of organic waste from the juice industries as raw material to produce packaging for their products.

Other developments in packaging materials made with biopolymers will be presented in this workshop

In addition, the Swedish multinational Tetra Pak will present **Tetra Rex**, a new type of package that is made of **fully renewable materials**. And the Dutch multinational **Avantium** will explain the development of its **new PEF bottles**, a bioplastic with improved properties compared to conventional PET (plastic).

The momentum of bioplastics and a commitment to more sustainable packaging

The EU produces annually more than 67 million tonnes of packaging waste, of which about one-third is municipal solid waste. In developed countries, food packaging accounts for 60% of all packaging, becoming the main generator of waste.

With this workshop, the PHBOTTLE project partners, well as the other participants in the event, aim to transfer to the sector the knowledge generated and demonstrate how innovative and sustainable solutions can be incorporated in food packaging, through discussion and assessment of the opportunities offered by new technologies and the development of new packaging materials obtained from organic sources alternative to petrochemicals.

WORKSHOP:

Biopolymers: Present and Future Direction

DATE: 18 April 2016

TIME: 09h00 – 14h30

PLACE: Silken Berlaymont Hotel, Boulevard Charlemagne 11, 1000, Brussels

This is a free entry event.

- **For professionals wanting to participate in the workshop** (free entry), confirm attendance to Lurdes Soares: lurdes.soares@aijn.org
- **For reporters and bloggers interested in information, interviews and/or participation in the event**, contact: lurdes.soares@aijn.org

Eva Sánchez prensa@ainiainnovacion.es 654 484 724

Los resultados del proyecto PHBOTTLE se han presentado hoy en Bruselas en una jornada internacional organizada por AINIA Centro Tecnológico y la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN).

Reutilizan el 30% de los azúcares de las aguas residuales de la industria de zumos para crear el primer prototipo de bioenvase activo

- o Es la **primera vez que se obtiene un envase bioplástico de los azúcares que contienen estas aguas** con las propiedades de resistencia, rigidez, antioxidante y otras características mecánicas propias de un envase
- o Los distintos ensayos realizados en cuanto a biodegradabilidad y compostabilidad de la botella han demostrado que **el 60% del envase se degrada en 9 semanas**, frente a los cerca de 100 años de media que requiere un envase realizado con plásticos convencionales derivados del petróleo
- o El prototipo de botella de PHB obtenido se ha utilizado para envasar el zumo producido por la propia industria generadora de las aguas residuales, aportando así una solución innovadora e integral a los problemas de gestión de residuos y de impacto medioambiental del sector agroalimentario basada en la **economía circular**

Bruselas, 18 de abril de 2016.- Tras más de cuatro años de investigación, el consorcio internacional del proyecto PHBOTTLE ha logrado el **primer prototipo de envase a nivel mundial hecho con un material bioplástico, PHB** (polihidroxibutirato), obtenido a partir de los restos orgánicos, principalmente azúcares, presentes en las aguas residuales de la industria de zumos.

En concreto, se trata de una botella elaborada con polihidroxibutirato (PHB), un polímero producido mediante bioproducción (fermentación microbiana) en la que determinadas bacterias transforman los azúcares de las aguas residuales y sintetizan en su interior este tipo de bioplástico.

Durante los procesos fermentativos realizados con las aguas residuales de la industria de zumo **se ha conseguido transformar hasta el 30% de los azúcares contenidos en estos residuos en PHB.**

En el mercado ya existen bioplásticos de PHB, pero es la **primera vez que se obtiene a partir del azúcar de aguas residuales de la industria de zumos de frutas.**

Los resultados del proyecto de I+D **PHBOTTLE**, financiado por la Unión Europea, se han presentado hoy en Bruselas a nivel internacional, en una

jornada internacional organizada por **AINIA Centro Tecnológico** y la **Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN)**.

Lograr este innovador envase ha sido posible por la aplicación de los últimos avances en **biotecnología, tecnologías del envase, microencapsulación y compounding** gracias a los que, además, se ha podido demostrar el valor de los residuos orgánicos de la propia industria de zumos como materia prima para producir envases para sus productos.

Envase con antioxidantes gracias a la microencapsulación

El material bioplástico logrado contiene propiedades mejoradas, como **antioxidantes**, que permiten alargar la vida útil del zumo. En concreto, mediante la **tecnología de microencapsulación**, se han obtenido cápsulas con principios **antioxidantes** como es el **limoneno**, un compuesto activo presente en la corteza de la naranja que utiliza la misma industria generadora de las aguas residuales.

Estas cápsulas se han incorporado al compuesto de **PHB** con el que se ha fabricado la botella final, para conseguir un **envase activo** en el que el **agente antioxidante** se va liberando poco a poco y retarda los procesos de oxidación del zumo envasado.

Residuos de paja de arroz para mejorar su resistencia

Asimismo, para mejorar la resistencia y otras características mecánicas del material, se han utilizado otros residuos procedentes de la industria alimentaria. Concretamente la **paja de arroz** para la obtención de **microfibras de celulosa** con las que mejorar la rigidez del envase.

De generador de residuos a beneficiario de un nuevo bioenvase

El **prototipo de botella de PHB** obtenido se ha utilizado para envasar el zumo producido por la propia industria generadora de las aguas residuales, aportando así una **solución innovadora e integral a los problemas de gestión de residuos y de impacto medioambiental de este sector**. Una solución de futuro basada en la economía circular.

Además, este bioplástico puede ser de aplicación en otros sectores industriales como la **cosmética, oftalmología, calzado, componentes informáticos, farmacia o automoción**.

Biodegradabilidad y compostaje

Los distintos ensayos realizados en este proyecto de I+D en cuanto a **biodegradabilidad y compostabilidad** han demostrado que, en las condiciones analizadas, **el 60% de la botella PHB obtenida se degrada en un período de 9 semanas**, frente a los cerca de 100 años de media que requiere un envase realizado con plásticos convencionales derivados del petróleo.

Asimismo, esta botella de PHB se puede descomponer en plantas de compostaje, produciendo **compost y CO₂**.

La apuesta de la UE por envases más sostenibles

El proyecto PHBOTTLE, coordinado por **AINIA**, es pionero en su campo en el desarrollo del concepto de Economía Circular que impulsa la UE en su apuesta por la innovación y el desarrollo tecnológico sostenible, en el marco del 7º Programa Marco. Está integrado por un consorcio internacional del que forman parte: la Asociación Europea de Zumos de Frutas (AIJN), la empresa española Citresa (perteneciente a la multinacional Suntory), Logoplaste Innovation Lab (Portugal), Logoplaste (Brasil), Omniform (Bélgica), Sivel Ltd (Bulgaria) y la empresa Mega Empack (México), además de los centros tecnológicos TNO (Holanda), Aimplas (España), e INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina).

En los países desarrollados, el envasado de alimentos representa el 60% de todos los envases, convirtiéndose en la principal generadora de residuos. En 2012, cada habitante de la Unión Europea generó 156.8 kg de residuos de envases. Esta cantidad varió entre los 45 kg por habitante en Bulgaria y 206.2 Kg por habitante en Alemania. El 19% de esos residuos corresponde a envases plásticos, con lo que cada habitante del grupo de los 28 generó 29.8 kg de residuos plásticos. En total, se generaron **15.1 millones de toneladas de residuos de envases plásticos**.

Los resultados del proyecto PHBOTTLE suponen una **respuesta innovadora y sostenible** a las necesidades de la industria de zumos, que es posible gracias a las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías y el desarrollo de nuevos materiales de envasado obtenidos de fuentes orgánicas alternativas al petróleo. Con estas nuevas aplicaciones se consigue que el generador del residuo, en este caso la industria de zumos, se convierta en beneficiario de un nuevo bioproducto.

The results of the PHBOTTLE project were presented today in Brussels at an international workshop organized by AINIA Technology Centre and the European Fruit Juice Association (AIJN)

Reuse 30% of the sugars in wastewater from the juice industry to produce the first prototype of active bio-based packaging

- It is the **first time a bioplastic packaging is obtained from the sugars contained in wastewater** presenting the strength, stiffness, and antioxidant properties and other characteristic mechanical properties of a package
- The biodegradability and compostability tests of the bottle have shown that **60% of the package is degraded within 9 weeks**, compared to an average of almost 100 years required for a conventional petroleum-derived plastic container
- The PHB bottle prototype obtained has been used to package the juice produced by the same industry that generated the wastewater, thus providing an innovative and comprehensive solution to the problems of waste management and environmental impact of the food industry based on the **circular economy**

Brussels, 18 April 2016.- After more than four years of research, the international consortium of the PHBOTTLE project has achieved the **first worldwide prototype packaging made from a bioplastic material - PHB** - obtained from the organic matter, primarily sugars, present in the wastewater of the juice industry.

Specifically, it is a bottle made with polyhydroxybutyrate (PHB), a polymer produced by bioproduction (microbial fermentation) in which certain bacteria use the sugars in the wastewater and synthesize this type of bioplastic.

During the fermentative processes performed with the juice industry wastewater, it was possible to **convert up to 30% of the sugars contained in this effluent into PHB**.

Bioplastic PHB is already available in the market, but this is **the first time PHB is obtained from the sugars in the wastewater of the fruit juice industry**.

The results of the R&D project **PHBOTTLE**, funded by the European Union, were presented today in Brussels at an international workshop organized by **AINIA Technology Centre** and the **European Fruit Juice Association (AIJN)**.

The application of the latest advances in **biotechnology, packaging technology, microencapsulation** and **compounding** made possible the development of this innovative package. Moreover, this project demonstrated the value of organic waste from the juice industry as raw material to produce packaging for its products.

Antioxidant-containing package as a result of microencapsulation

The bioplastic material obtained has improved properties, such as **antioxidants**, which extend the shelf-life of the juice. Concretely, **microencapsulation technology** was used to produce capsules with **antioxidants** such as **limonene**, which is an active compound present in orange peel.

These capsules were incorporated into the **PHB** compound used to manufacture the final bottle, thus obtaining an **active packaging** whereby the **antioxidant agent** is slowly released, delaying the oxidation of the juice.

Rice hulls to improve packaging strength

In addition, other types of food industry waste were used to improve the strength and other mechanical properties of the material. **Cellulose microfibers** were produced from **rice hulls** and used to improve the rigidity of the packaging.

From waste generator to beneficiary of a new bio-based package

The **PHB bottle prototype** obtained was used to package the juice produced by the wastewater generating industry itself, thus providing an **innovative and comprehensive solution to the problems of waste management and environmental impact of this sector**. A solution for the future based on the circular economy.

Furthermore, this bioplastic can be used in other industrial sectors such as **cosmetics, ophthalmology, footwear, computer parts, pharmaceutical or automotive**.

Biodegradability and composting

The various **biodegradability and compostability** tests carried out throughout this R&D project have shown that, under the study conditions, **60% of the PHB bottle obtained is degraded over a period of 9 weeks**, compared to the 100 years on average required for a conventional petroleum-derived plastic container.



This PHB bottle can also be decomposed in composting plants, producing **compost** and **CO₂**.

The EU's commitment for more sustainable packaging

The PHBOTTLE project, coordinated by **AINIA**, is a pioneer in its field in the development of the Circular Economy concept promoted by the EU in its commitment for innovation and sustainable technological development, under the 7th Framework Programme. It is composed of an international consortium that includes: the European Fruit Juice Association (AIJN), the Spanish company Citresa (part of the multinational Suntory), Logoplaste Innovation Lab (Portugal), Logoplaste (Brazil), Omniform (Belgium), Sivel Ltd (Bulgaria) and the company Mega Empack (Mexico) as well as the technology centres TNO (The Netherlands), Aimplas (Spain) and INTI (Argentina).

In developed countries, food packaging accounts for 60% of all packaging, becoming the main generator of waste. In 2012, each person in the EU generated 156.8 kg of packaging waste. This amount varied between 45 kg per capita in Bulgaria and 206.2 kg per capita in Germany. Plastic containers account for 19% of this waste, and so each EU inhabitant generated 29.8 kg of plastic waste. In total, **15.1 million tons of plastic packaging waste was generated**.

The results of the PHBOTTLE project represent an **innovative and sustainable** response to the needs of the juice industry, thanks to the opportunities offered by new technologies and the development of new packaging materials obtained from organic sources as an alternative to oil. With these new applications the waste generator, in this case the juice industry, becomes the recipient of a new bio-based product.