

INFORME DE
VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA



Noves solucions de pàckaging per a aliments frescos



hub**b**30.

INFORME DE VIGILÀNCIA TECNOLÒGICA

Noves solucions de pàckaging per a aliments frescos

Autors

Roser Salvat Jofresa, Parc de Recerca UAB

Marta Tort Xirau, Oficina de Valorització i Patents de la UAB

Edició i disseny

Àrea de Comunicació i Promoció

Parc de Recerca UAB



Parc de Recerca UAB

Av. de Can Domènech s/n - Edifici Eureka - Campus de la UAB

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) Barcelona · Spain

www.hubb30.cat

hubb30.

Una iniciativa de:



Projecte cofinançat per:



1

Visió de síntesi sobre innovació i tendències en Smart Packaging

Els canvis d'estil de vida dels consumidors estan provocant una demanda de productes frescos d'origen animal i vegetal amb **temps de conservació** més llargs, empaquetats amb **envasos oberts o transparents** d'un sol ús o que es puguin tornar a tancar còmodament, que garanteixin el **valor nutritiu** dels aliments, amb ingredients naturals i que minimitzin **impactes ambientals**.

Sotmeses a un important estrès de reducció de volum del material emprat en envasos i embalatges per afrontar el progressiu èmfasi en la sostenibilitat, les empreses de *packaging* alimentari intenten trobar un equilibri entre **invertir en innovació i mantenir els nivells de preus**. Busquen solucions relacionades amb **envasos flexibles** amb materials d'embalatge biodegradables, fàcilment reciclables i compatibles amb la tendència als materials d'**alt rendiment i alta protecció**, que estalviïn costos en tota la cadena de valor i que permetin **llibertat de disseny** i una impressió ràpida.

El desenvolupament de **tractaments mínims d'additius** és una altra constant. Des de fa dècades, les tecnologies basades en **atmosfera protectora** venen emprant-se per envasar i allargar la vida útil de nombrosos aliments frescos i mínimament processats. Entre aquestes tecnologies s'inclouen tant l'envasat al buit, que consisteix en l'eliminació de l'aire contingut a l'interior de l'envàs, com l'envasament en atmosfera modificada, consistent en l'eliminació de l'aire de l'interior de l'envàs, seguida de la injecció d'un gas o barreja de gasos adequada per a la conservació de l'aliment.

En aquest context d'innovacions, també prenen gradual rellevància els **envasos actius**, sistemes aliment/envàs/entorn que actuen coordinadament per mantenir -o fins i tot millorar- la salubritat, les propietats organolèptiques i la qualitat de l'aliment envasat, mitjançant la **incorporació al sistema d'agents actius**, que poden contribuir a inhibir l'oxidació, el creixement de microorganismes, a eliminar etilè, a controlar condensacions, i a controlar gustos i olors.

Però una de les tendències més interessants en aquest camp d'empaquetament de productes d'alt valor és l'anomenat **packaging intel·ligent**, associat a l'increment de la productivitat industrial, la garantia de seguretat i la reducció del malbaratament d'aliments.

L'empaquetament intel·ligent, en concret, esdevé un camp d'investigació actiu sobre **funcions avançades incorporades als envasos**, amb múltiples avantatges pràctics:

- Informació sobre propietats de l'aliment fresc, tals com humitat, temperatura, o altres propietats importants per a un consum òptim.

“Una de les tendències més interessants en l'empaquetament de productes és l'anomenat packaging intel·ligent, associat a l'increment de la productivitat industrial, la garantia de seguretat i la reducció dels malbaratament d'aliments”

- Indicadors de contaminació microbiana, d'abús de temps o temperatura, de deteriorament per oxigen produït durant l'emmagatzematge, o d'altres respostes de l'envàs als estímuls ambientals externs.
- Etiquetatge informatiu sobre períodes d'emmagatzematge, o amb funcions de geolocalització, que permeten rastrejar els productes a través de la cadena de subministrament.

L'informe de **Frost & Sullivan** "Advances in Smart Packaging (Technical Insights) Next Gen Packaging to Improve Monitoring and Traceability" indica algunes **innovacions i tendències en matèria d'envàs intel·ligent**:

- L'**estratègia competitiva** de l'embalatge intel·ligent inclou factors com l'addició de valor, l'increment de la seguretat, l'optimització de processos, la diversitat de les aplicacions i els requisits de nínxol. El creixement del mercat d'envasos intel·ligents depèn de l'adopció d'una o més estratègies competitives que permetin satisfer les necessitats dels consumidors finals i de les empreses envasadores.
- L'augment del mercat d'envasos intel·ligents en els propers anys, també depèn de solucions de **tolerància del paquet a l'entorn extern** (influència d'inhibidors, humitat, agents aquosos, contaminants), així com de l'optimització de processos en la direcció de **minimitzar el malbaratament**.
- Algunes de les recerques actives en la indústria de l'alimentació que s'han desenvolupat a **escala comercial** són, a més a més del se ja especificades, les següents: carbonitzadors de diòxid de carboni; emissors d'etanol; desemmotllants conservadors; amortidors d'humitat; materials transpirables; indicadors de volàtils de gas.
- Altres tecnologies desenvolupades són les **tintes termocròmiques** que ofereixen canvis de color en exposició a la calor i les tintes **fotocròmiques**, que reaccionen per exposició a la llum.
- El desenvolupament de sistemes integrats inclou etiquetes d'**eliminació d'oxigen**, com ara Freshmax, i la incorporació d'eliminadors d'oxigen en *liners* de segellat de tancament com Smartcap.
- També disposem d'exemples d'ambientadors que alliberen **aerosols aromàtics** quan el sensor integrat en l'embalatge del producte detecta moviment.
- L'envelliment de la població i l'augment de la consciència sobre la qualitat i fiabilitat dels béns de consum en la societat han impulsat el desenvolupament d'envasos intel·ligents en aquests segments. Els consumidors també estan més interessats a tenir **informació sobre el producte** que compren.
- Els desenvolupaments en **tecnologia electrònica** inclouen materials i processos que tenen el potencial de crear paquets que puguin portar dades llegibles per màquines digitals.
- Les noves formes de comunicació associades a la generalització dels telèfons intel·ligents i les xarxes socials han propiciat l'ús d'**etiquetes electròniques i RFID** per millorar l'adquisició d'estocs, la reposició del producte i l'ajust de preus unitaris.

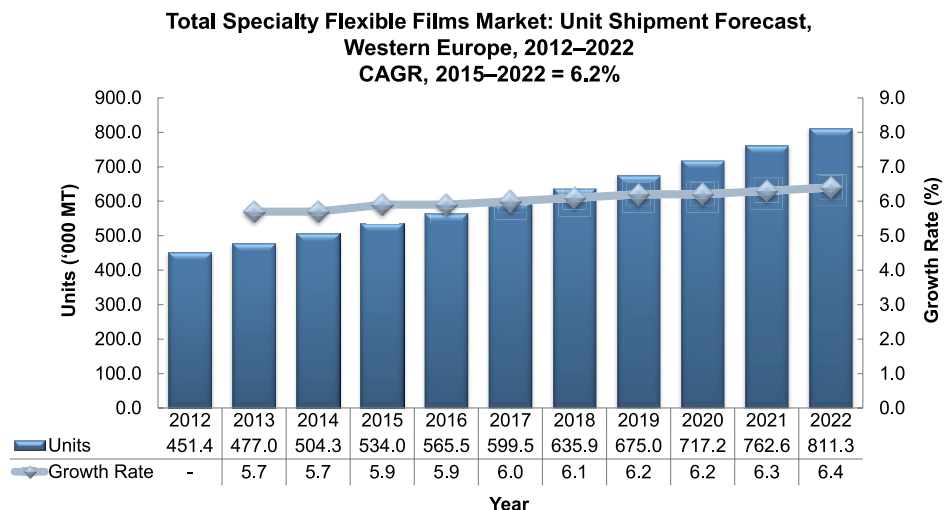
- La tendència que els embalatges intel·ligent s'associïn a un increment del **preu del producte** podria dificultar el desenvolupament d'aquestes tecnologies. A més a més d'aquest repte, cal considerar les potencials **dificultats de reciclatge** d'alguns embalatges intel·ligents.
- Un altre dels reptes és l'increment de la **consciència del consumidor**, així com que els **productors** afrontin la possibilitat que aquests arribin a esdevenir "hiperactius" i rebutgin aliments amb mínims canvis de color, indicatius del seu nivell de frescor.
- El desenvolupament del mercat d'envasos intel·ligents és fortament dependent del **marc regulador**; els organismes de normalització influeixen en els sectors d'aplicació d'envasos intel·ligents. Les organitzacions governamentals se centren principalment en tecnologies prometedores i ajuden a la comercialització mitjançant regulacions que afavoreixen l'adopció de tecnologies en particular.
- Atès que la tecnologia està en les primeres etapes, les **universitats estan al capdavant del disseny i desenvolupament dels components** per a l'envasament intel·ligent.

Amb un interès creixent cap a l'adopció de diverses estratègies de mercat i competitives, les tecnologies d'envasament intel·ligent tenen el potencial d'expandir-se i respondre a l'augment dels requeriments dels productors d'aliments i també les demandes dels consumidors finals. Estem davant d'un **àmbit RDI establert i amb previsions de fort dinamisme**, però cal tenir molt present que l'acceptació de noves tecnologies per part dels consumidors va estretament relacionada amb la seva percepció de seguretat alimentària, i dependrà de campanyes de màrqueting que portin a comprovar que el producte fresc és tan bo, si no millor, que en formats convencionals. Resulta innegable que els costos també tindran un paper important per al seu èxit comercial.

2

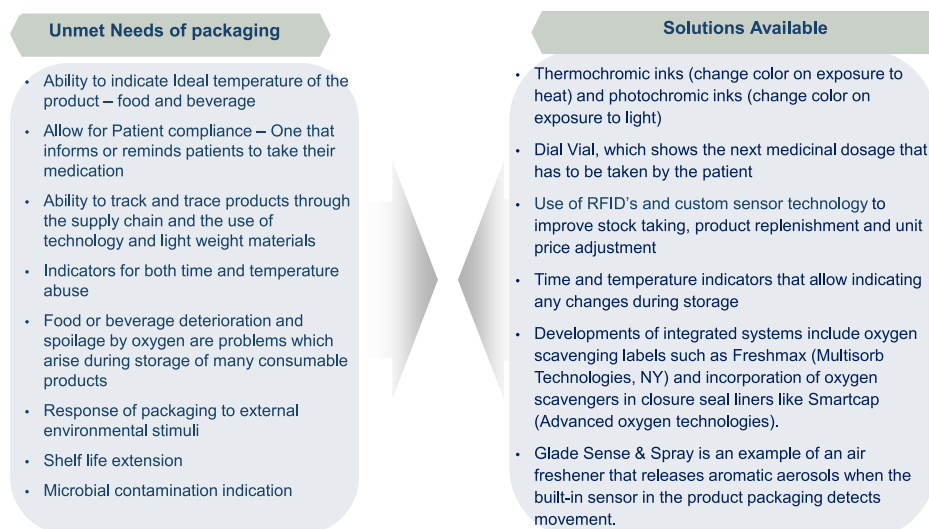
Envasos alimentaris: Infografies clau sobre un mercat dinàmic

2.1. Prospectiva d'evolució del mercat de films plàstics per a envàs d'aliments (unitats) a Europa Occidental



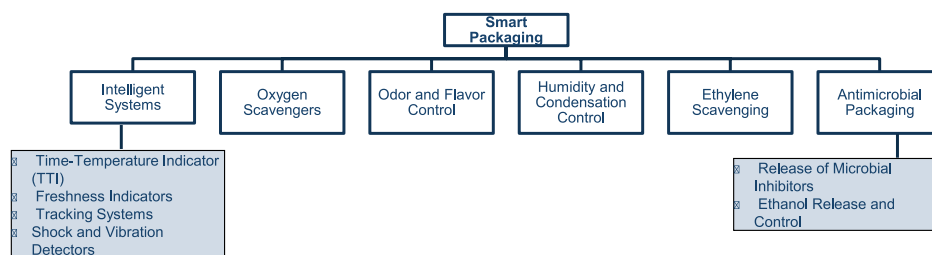
Font: Frost & Sullivan (2016). Analysis of the Western Europe Specialty Flexible Films in Food and Pharmaceutical Packaging Market. Adaptation to Convenient Foods Drives Market Growth

2.2. Aplicacions de l'envasament intel·ligent



Font: Frost & Sullivan (2014). Advances in Smart Packaging (Technical Insights). Next Gen Packaging to Improve Monitoring and Traceability

2.3. Tecnologies associades a l'envasament intel·ligent



Font: Frost & Sullivan (2014). Advances in Smart Packaging (Technical Insights). Next Gen Packaging to Improve Monitoring and Traceability

2.4. Ecosistema innovador en l'envasament intel·ligent



Font: Frost & Sullivan (2014). Advances in Smart Packaging (Technical Insights). Next Gen Packaging to Improve Monitoring and Traceability

2.5. Cas d'R+D+I 1: Indicadors de vida útil de la conservació de la temperatura dels productes alimentaris

| | |
|---|--|
| <p>Unmet Needs</p> <ul style="list-style-type: none"> Shelf life is the length of time food can be stored before perishing and becoming unconsumable. The expiration date is a guideline to the shelf life based on normal temperature and handling exposure. However, the expiration date does not guarantee the safety of the food item. Often the quality of the food item is determined more by the temperature or the conditions in which the food is exposed versus the conventional expiry dates put on the packaging. Smart food packaging systems with indicators and sensors can give information about the product quality, depending on the prevailing surrounding conditions during storage. | <p>Technology Solution</p> <ul style="list-style-type: none"> Understanding the need for a smart packaging solution, Keep-it Technologies® AS has developed the Keep-it® shelf life indicator, which can constantly monitor the temperature to which the product has been exposed. It gives real-time information of the actual shelf life and the durability of the perishable food product by giving information about the number of days remaining before the food is spoiled. It helps give consumers a clear picture of whether the product has been kept at the right temperature throughout the entire supply chain. Keep-it® does not improve the food quality, it prevents consumption of stale or spoiled food. The indicator is made up of simple standard packaging plastic. It does not contain any harmful or hazardous chemical indicators. If products are stored in warm place, indicators move rapidly, if placed in cold, it moves slowly. Keep-it® is attached to the package in the last step of production. By monitoring the temperature, it tracks the food freshness from stores to consumer's shopping bag and refrigerator. Keep-it® advantages include avoiding food wastage, saving money, and protecting the environment. |
| <p>Innovation Attributes</p> <p>The content of the indicator can be designed depending on the products packaged. For example, fish products will have a 4-degree centigrade, 12-day shelf life. However, in comparison, vegetables have slightly more than 4 degrees centigrade and almost 2 weeks shelf-life. Keep-it® can be modified depending on the food item stored.</p> | <p>Commercialization Success</p> <p>By 2016, 22 million Keep-it Technologies® indicators were sold. It is used by REMA 1000 (a multi-national supermarket chain), kolonial.no (food delivery), Marine Harvest (one of the largest seafood companies), and other seafood and meat companies, such as Fiskcentralen AS, SALMAR, Nortura, Norsk Kylling AS, and Norsk Sjømat.</p> |







Font: Frost & Sullivan (2017). Innovations in Food Packaging, Food Color, Gold Processing, and Coffee Supply Chain – Industrial Bioprocessing TechVision Opportunity Engine (TOE)

2.6. Cas d'R+D+I 2: Embalatge alimentari comestible elaborat amb proteïna de llet

| | |
|---|---|
| <p>Industry Needs</p> <ul style="list-style-type: none"> Many foods, such as meat, cheese, and bread, come in plastic packages. These plastic packages contain harmful chemicals that leach from the packaging and contaminate the food. This non-recyclable, non-biodegradable plastic packaging is not environment friendly. Tons of packaging waste generated each year does not degrade easily. Another disadvantage of the plastic packages is that they are not very effective in preventing food spoilage. | <p>Technology Solution</p> <ul style="list-style-type: none"> Researchers at the U.S. Department of Agriculture are developing an all natural, bio-degradable, sustainable packaging film made of the milk protein casein. These milk-based edible packages have small pores, preventing oxygen from entering the packages. Currently available starch-based edible packages are more porous, allowing oxygen to enter the package. The researchers initiated the process by using pure casein for packages. The resulting packages were strong, effective, and powerful oxygen blockers. However, they were difficult to handle and quickly dissolves in water. Later, the researchers improved the process by incorporating citrus pectin into the blend. This made the packages even stronger, as well as more resistant to humidity and high temperatures. |
| <p>Innovation Attributes</p> <p>The casein protein-based films are 500 times better than plastic packages in keeping oxygen out of the package; thereby, preventing food spoilage during the entire food supply chain.</p> <p>The milk protein is completely edible. It can be combined with nutritional additives, such as vitamins, probiotics, and nutraceuticals. Because it does not have an overpowering taste, any flavoring agent can be added. This can change the packaging of snacks and portable food items.</p> | <p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> The packaging can be used to pack single-serve food items, such as single cheese sticks or candy, in plastic pouches and wraps, which usually consumes a lot of plastic packaging. This casein solution can be sprayed onto food, such as cereal flakes, to retain the crunch in milk. It is a healthier alternative to the commonly used sugar coating on cereals used to prevent losing crunch. It can also be used as a safe alternate to the toxic perfluorinated lamination on the paper and cardboard foodboxes to prevent grease from staining the package. Casein coating sprayed on the packages to serve as a lamination step for paper or cardboard food boxes or plastic pouches is a safe and environment friendly alternative. |

Font: Frost & Sullivan (2017). Innovations in Food Packaging, Food Color, Gold Processing, and Coffee Supply Chain – Industrial Bioprocessing TechVision Opportunity Engine (TOE)

2.7. Cas d'R+D+I 3: Inhibició de bacteris i fongs en embalatges de fruita i verdura fresca

| | |
|---|--|
|  Industry Trends |  Technology Solution |
| <p>According to the US Department of Agriculture (USDA), each year approximately 25 billion pounds of post-harvest fruits and vegetables get wasted. Energy, money and effort put into harvesting are also wasted, resulting in huge economic losses. The USDA also states that in 2015, 42.2 million people lived in food-insecure households in United States. These challenges of food insecurity and wastage can be handled only by reducing such wastages.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Hazel Technologies has developed innovative solutions to mitigate the waste and improve the efficiency of supply chain in an eco-friendly and sustainable manner. They are aimed to reduce waste in the agricultural supply chain. For ethylene sensitive food items such as honeydew, papaya, guava, kiwi, avocado, berries or most of the tropical food produce, the company has developed carton inserts which extend the lifetime of fresh fruits and vegetables. It keeps them fresh, firm, reduces scald and retains color, thereby improving customer experience. Hazel Technologies has two technology solutions, FruitBrite™ and Berrybrite™. They are explained below: |
|  Innovation Attributes | |
|  <ul style="list-style-type: none"> FruitBrite uses 1-methylcyclopropene (1-MCP) technology. This is structurally similar to plant hormone ethylene used for ripening. 1-MCP is a synthetic plant growth regulator. The shelf life of the produce is increased by reducing its respiration rate and increasing its resistance to ethylene. |  <ul style="list-style-type: none"> BerryBrite contains a mixture of controlled dose of a natural essential oils that inhibit the growth of bacteria, fungi, and molds in stored berries. It increases shelf life by three times, reduces disease and rot by up to 90%, and improves post-harvest firmness. |
|  Funding Aspect | |
| <p>Hazel Technologies is funded by the US DA (won USDA Phase I SBIR grant), Northwestern University Venture Challenge, Venturewell, and Institute for Sustainability and Energy at Northwestern. In March 2017, it received the \$800000 seed fund from Rhapsody Venture Partners LLC.</p> | |

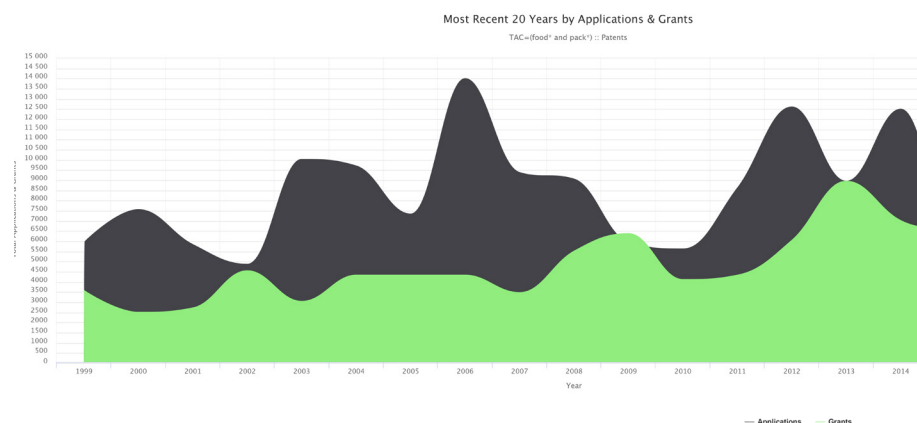
Font: Frost & Sullivan (2017). Innovations in Agriculture, Sugar Production, Food Preservation and Packaging, and Bacterial Fermentation – Industrial Bioprocessing TechVision Opportunity Engine

3

Anàlisi de patents

3.1. Evolució patents sol·licitades i concedides

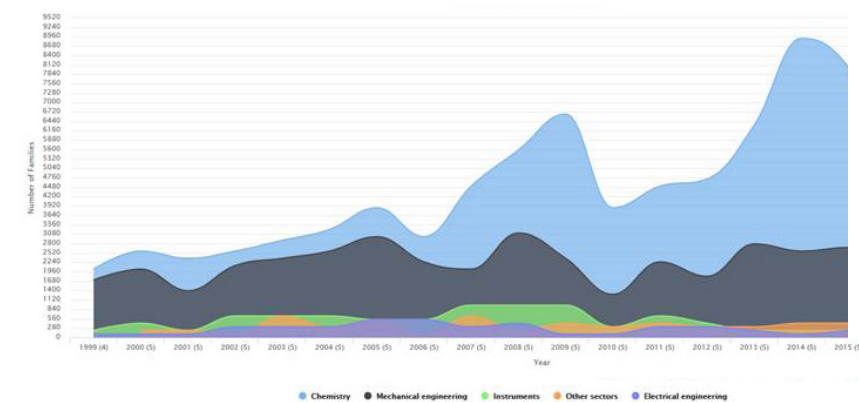
L'anàlisi de patents sol·licitades i concedides ens permet apreciar una tendència en creixement en les darreres dècades. De mitjana, en aquest àmbit de coneixement, un 51,87% de patents sol·licitades arriben a ser concedides.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018. .

3.2. Sector tecnològic de les patents sol·licitades

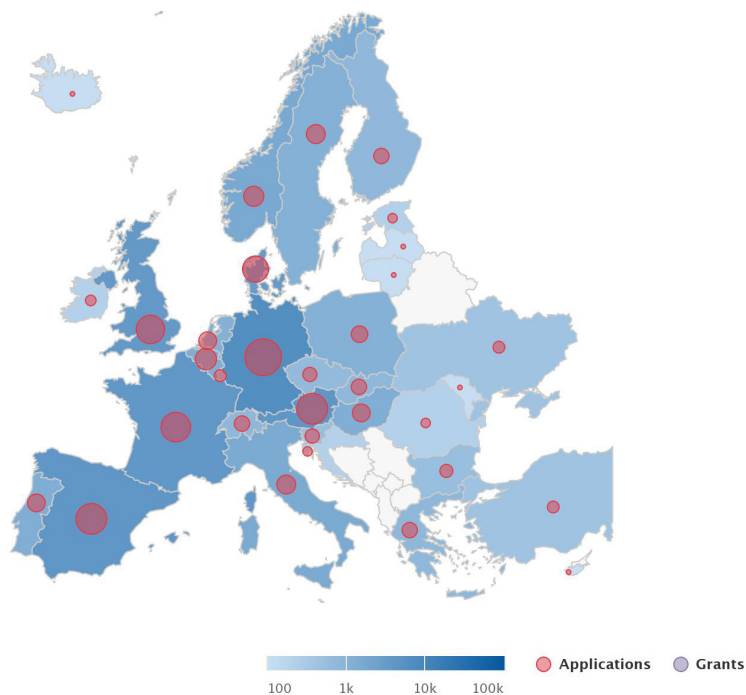
Les tecnologies més involucrades en les patents sol·licitades en l'àmbit de l'empaquetament d'aliments frescos pertanyen als camps següents: química, enginyeria mecànica, instruments i enginyeria electrònica.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

3.3. Localització territorial de patents: Europa situada en primer lloc dels continent on més es patenta

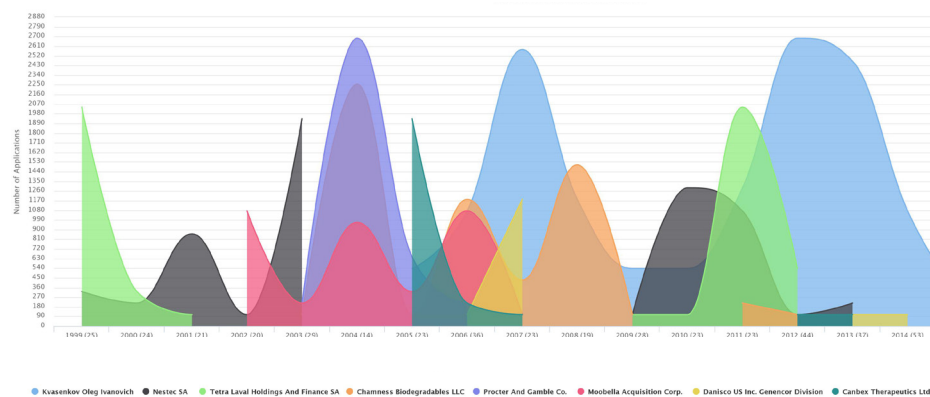
Europa és el continent clau en les patents mundials sobre la matèria en estudi, essent els països que concentren el major volum de sol·licituds, per aquest ordre, Alemanya, Espanya i Àustria. Per darrer del vell continent, en segon lloc, trobem Nordamèrica.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

3.4. Sol·licitants de patents més actius en els darrers 20 anys

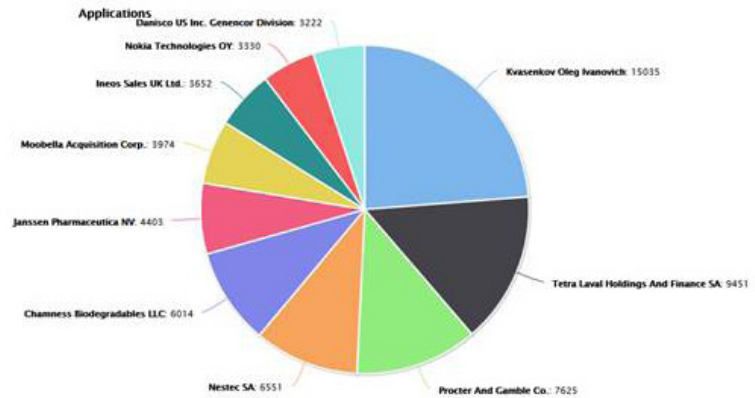
El gràfic explica quines són les vuit organitzacions sol·licitants més actives els darrers 20 anys, i mostra els períodes temporals en els quals han concentrat aquests tràmits.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

3.5. Qui patenta més, els sol·licitants més actius

A continuació es mostren les deu entitats (empreses, institucions o persones) sol·licitants de patents més actives, especificant el volum d'operacions tramitades per cadascun.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

3.6. Anàlisi de paraules clau

Les principals paraules clau atribuïdes a les sol·licituds de patents en el camp en estudi són les següents:
 material d'empaquetament; contenidor d'empaquetament; preservació de producció; processat; substància industrial i escalfor.



Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

3.7. ANNEX METODOLÒGIC

La informació aportada en el capítol “Anàlisi de patents” es refereix a l’estudi realitzat sobre una mostra de 225.948 sol·licituds de patents en l’àmbit de noves solucions d’empaquetament per a aliments frescos (Smart Food packaging i Intelligent Food packaging), i s’ha centrat en l’activitat mundial dels darrers vint anys, amb major èmfasi a Europa.

| | | | |
|---|---|--------------------------------|---------------------------------|
| 84.731 | 50.796 | 225.948 | 288.770 |
| Família de patents | Família de patents concedides | Sol·licituds | Publicacions |
| Nombre total de famílies en aquest conjunt de resultats | Nombre total de famílies amb publicacions concedides en aquest conjunt de resultats | Aplicacions en aquest resultat | Publicacions en aquest resultat |

Font: PatBase. Consulta: Juny 2018.

Dins del sector industrial, l'àmbit de coneixement relacionat amb empaquetament intel·ligent d'aliments frescos és de tipus multidisciplinar i transversal, subdivisible en subcamps més específics. En conseqüència, per a la realització d'aquest informe el criteri aplicat en les operacions de cerques ha estat de màxim abast.

Els documents de patents estan classificats en diferents sistemes internacionals de classificació per tal de facilitar al seva busca, essent el més utilitzat l'International Patent Classification (IPC). D'acord amb aquesta nomenclatura, per a l'obtenció de la mostra d'aquest informe s'ha considerat la inclusió, entre d'altres, dels següents índexs:

- A23L3/00: Preservation of foods or foodstuffs, in general, e.g. pasteurising, sterilising, specially adapted for foods or foodstuffs (preserving foods or foodstuffs in association with packaging).
- A23L3/00: Foods Or Foodstuffs; Their Preparation Or Treatment
- G01N 33/02: Investigating or analysing materials by food.
- A23L5/00: Preparation or treatment of foods or foodstuffs, in general; Food or foodstuffs obtained thereby; Materials therefor (preservation thereof in general)
- A23L19/00: Products from fruits or vegetables; Preparation or treatment thereof.
- B65D81/34: Containers for packaging foodstuffs intended to be cooked or heated within the package
- A23L33/00: Modifying nutritive qualities of foods; Dietetic products; Preparation or treatment thereof.
- A23L5/00: Preparation or treatment of foods or foodstuffs, in general; Food or foodstuffs obtained thereby; Materials therefor
- B65D77/00: Packages formed by enclosing articles or materials in preformed containers, e.g. boxes, cartons, sacks or bags

hubb30.

UNA ALIANÇA PER IMPULSAR LA
INNOVACIÓ DE L'ÀMBIT DE LA B30

www.hubb30.cat

Una iniciativa de:



Projecte cofinançat per:

