



تحلیل کاربردی
پلیمرهای
زیست تخریب پذیر

گروه تحلیل پتنت

تابستان 1401



تیم **رایان‌تک** به همت جمعی از فارغ التحصیلان دانشگاه های برتر ایران در سال 1392 فعالیت خود را با انجام پروژه های حوزه مواد پیشرفته آغاز نموده و همواره در انجام پروژه های فناوری های پیشرفته پیشرو بوده است.

وجود نیروی انسانی نخبه و ماهر سبب شده است که این مجموعه بتواند با استفاده از تکنیک های نوین تحقیقاتی در حوزه های شیمی و مواد، فیزیک و الکترونیک، مکانیک و رباتیک، بیوتکنولوژی و پزشکی، خدمات گسترده ای در زمینه های تحلیل فناوری، توسعه محصول، تجاری سازی، مالکیت فکری، اجراء پروژه های تحقیق و توسعه و خدمات مشاوره با کیفیت بالا به کلیه سازمان ها و شرکت های فناوری محور ارائه نماید.

مهمترین عناصر در پیشبرد تحقیقات و توسعه فناوری در شرکت فناوری ویسمن رایان شامل ارزیابی دقیق نیاز مشتری، تحلیل گسترده و عمیق فناوری مورد نظر، شناسایی و بکارگیری راه حل های نوآورانه، نمونه سازی سریع، آزمایش در محیط عملیاتی در نظر گرفته شده، تدوین دانش فنی به دست آمده، ثبت و حفاظت از مالکیت فکری، داشتن امکانات ویژه، نیروی انسانی متخصص، و دسترسی به ابزارها و فناوری ها می باشد که این مجموعه را قادر به ارائه مجموعه ای کامل از خدمات در زمینه فناوری های نوظهور ساخته است.

مشاوره

آموزش

تحلیل
فناوری

مالکیت
فکری

توسعه
محصول

پلاستیک و پلیمرهای زیست تخریب پذیر مصنوعی برای اولین بار در دهه 1980 معرفی شدند. این پلیمرها در سال 2012 هنگامی که پروفیسور جفری کوتس از دانشگاه کرنل جایزه چالش شیمی سبز ریاست جمهوری را دریافت کرد، گسترش زیادی یافته و از سال 2013، بین 5 تا 10 درصد از بازار پلاستیکها بر روی پلاستیک های مشتق شده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر متمرکز بوده است. از آنجایی که بسیاری از این پلیمرها محصولات طبیعی هستند، جدول زمانی دقیق کشف و استفاده از آنها را نمی توان به طور دقیق بیان کرد. یکی از اولین استفاده های دارویی از پلیمرهای زیست تخریب پذیر، بخیه کنگوت بود که قدمت آن حداقل به 100 سال پس از میلاد برمی گردد. اولین بخیه های کنگوت از روده گوسفند ساخته شد، اما نخ های کنگوت مدرن از کلاژن خالص استخراج شده از روده کوچک گاو، گوسفند یا بز ساخته می شود.

پلیمرهای زیست تخریب پذیر معمولاً به عنوان "بیوپلیمر" نیز نامیده می شوند، زیرا این پلیمرها بیشتر از منابع طبیعی مختلف مشتق می شوند. در این میان بیوپلیمرهایی مانند سلولز، نشاسته، کیتین و کیتوزان، نانوالیاف سلولزی و نانولوله های سلولزی به دلیل خواص منحصر به فرد خود، توجه زیادی را در زمینه های تحقیقاتی به خود جلب کرده اند.

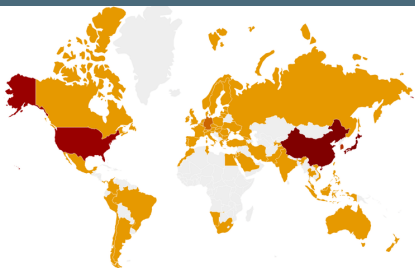
اگرچه پلیمرهای زیست تخریب پذیر کاربردهای متعددی دارند، خواصی وجود دارد که در بین آنها مشترک است. همه پلیمرهای زیست تخریب پذیر باید برای استفاده در کاربرد خاص خود به اندازه کافی پایدار و بادوام باشند، اما پس از دفع باید به راحتی تجزیه شوند. یک وجه مشترک این پلیمرها آب دوستی آنهاست. برخی از خواص پلیمرهای زیست تخریب پذیر که در بین پلیمرهایی که برای مصارف دارویی استفاده می شوند عبارتند از: غیر سمی بودن، قادر به حفظ یکپارچگی مکانیکی خوب تا زمان تخریب و توانایی کنترل نرخ تخریب. پلیمرهای زیست تخریب پذیر برای تحویل دارو استفاده می شود که در آن رهاسازی آهسته دارو در طول زمان در بدن بسیار مهم است. عوامل کنترل کننده سرعت تخریب عبارتند از درصد بلورینگی، وزن مولکولی و آبریزی. سرعت تخریب بستگی به محل در بدن دارد که بر محیط اطراف پلیمر مانند pH، غلظت آنزیم ها و مقدار آب تأثیر می گذارد.

برخلاف مزیت های زیادی که این پلیمرها دارند، دارای برخی مشکلات احتمالی نیز هستند که عبارتند از: اول، ظرفیت وزنی پلیمرهای زیست تخریب پذیر با پلیمر سنتی متفاوت است که ممکن است در بسیاری از کاربردهای روزانه نامطلوب باشد. دوم، پلیمرهای زیست تخریب پذیر عمدتاً مواد پایه گیاهی هستند، به این معنی که در اصل از منابع آلی مانند سویا یا ذرت بدست می آیند. این گیاهان ارگانیک ممکن است که با آفت کش هایی که حاوی مواد شیمیایی هستند سمپاشی شوند که می توانند محصولات را آلوده کنند و به محصول نهایی منتقل شوند. سوم، فناوری تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر هنوز نابالغ است. هزینه منابع مانند نیروی کار و مواد خام در مقیاس تولید بزرگ قابل مقایسه خواهد بود.

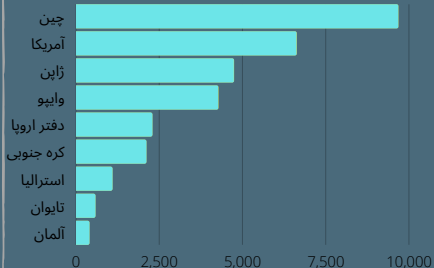
پلی اسید لاکتیک (PLA) و پلی هیدروکسی آلکانوات (PHA) دو پلیمر زیست تخریب پذیر امیدوارکننده هستند. PHA از نظر قیمت برای برخی از پلاستیک های تجاری مبتنی بر نفت یک چالش بزرگ است. PLA قبلاً جایگزین تعدادی از پلیمرهای غیرقابل تجزیه در بازارهای بسته بندی مواد غذایی و کیسه های حامل شده است، اما تجزیه زیستی آن هنوز بسیار کندتر از سایر پلیمرهای زیست تخریب پذیر است. به طور کلی، از نظر خواص و قابلیت استفاده برای کاربردهای خاص، تعداد بسیار کمی از پلیمرهای غیرقابل تجزیه تجاری را می توان با پلیمرهای زیست تخریب پذیر شناخته شده جایگزین کرد. بنابراین می توان با استفاده از پلیمرهای زیست تخریب پذیر شناخته شده برای برخی از کاربردهای سطح پایین، مشکلات زیست محیطی کنونی را اندکی کاهش داد. اما هنوز تحقیقات زیادی برای توسعه پلیمرهای زیست تخریب پذیر یا ترکیبات/کامپوزیت های پلیمری که دارای خواص لازم برای جایگزینی بیشتر باشند مورد نیاز است. پلی (اسید لاکتیک)، پلی (اسید گلیکولیک)، پلی (لاکتیک-کو-گلیکولیک اسید)، پلی (بوتیلن سوکسینات)، پلی کاپرولاکتون، پلی (اتیلن آدیبات)، پلی (p-دیوکسانون) و کوپلیمرهای آنها نقش مهمی در کاربردهای بالینی مانند حامل های انتقال ژن، سیستم های تحویل دارو، بخیه های قابل جذب، حسگرهای زیستی، مهندسی بافت، داربست ها، ایمپلنت ها و دستگاه های ثابت کننده ارتوپدی مانند پین، میله و پیچ دارند.

گواهینامه هایی مانند GreenPla، ASTM6400، AS 4736، EN13432 و ISO 17088 مشخص می کند که یک ماده قابل تجزیه زیستی است، اگر به نود درصد در شش ماه (شرایط هواری، مشابه کارخانه های کمپوست) یا پنجاه درصد در دو ماه (بی هواری مشابه شرایط نیروگاه های بیوگاز) تجزیه شود.

ژاپن چین آمریکا کره جنوبی آلمان تایوان فرانسه روسیه



مقاصیان برتر ثبت پتنت



مقاصد برتر ثبت پتنت

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50					
UNITA LTD	1	4	14	4	3	1	6	18	9	22	21	13	19	17	21	17	16	12	17	16	11	16	11	4	1	2	1																												
TORAY INDUSTRIES	1												1	2	6	7	21	26	38	12	24	29	29	8	16	14	15	17	1	3	1	2	1	3	1																				
TEIJIN LTD																																																							
BASE																																																							
CANON KK	1																																																						
SHIMADZU CORP	3																																																						
CHANGSHAN APPLIED CHEMISTRY																																																							
TOYO BOEHI																																																							
CHINA PETROCHEMICAL CORP																																																							
KABUKI CORP																																																							
KABUKI LTD	1	2																																																					
MITSUBISHI PLASTICS INC																																																							
KIA CORP																																																							
LG CHEMICAL LTD																																																							
MITSU CHEMICALS INC																																																							
PROCTER & GAMBLE	1																																																						

رفتار ثبت پتنت شرکت ها با زمان

US2012035610A1
EP2389928A2

US2012239161A1

US2012097602A1

US2013071349A1

US2011065573A1

US2012156259A1

CN102372858A

US20111319978A1

US2013122064A1

کد انتشار پراچاج ترین
پتنت ها 10 سال اخیر

US5543158A

US6333029B1

US2006094318A1

US2010100124A1

US2010016888A1

US2009177226A1

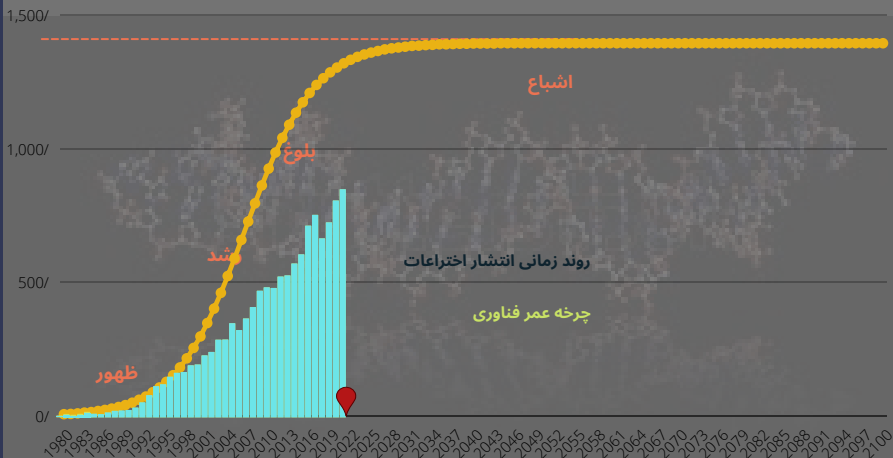
US5874064A

US6153252A

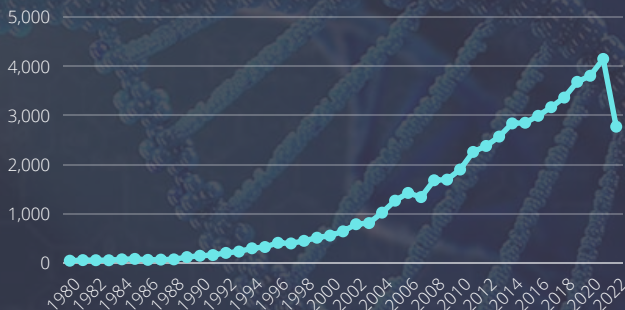
US2010012703A1

EP2389928A2

کد انتشار پراچاج ترین
پتنت ها



روند انتشار اسناد علمی - پژوهشی (مقالات، گزارشات ارائه شده در کنفرانس ها و کنگره ها، ..) در حوزه پلیمرهای زیست تخریب پذیر و کشورهای دارای بیشترین پژوهش های در این زمینه



روند انتشار مقالات



10.1016/j.progpolymsci.2007.05.017

10.1016/j.biomaterials.2006.01.039

10.1016/S0168-3659(00)00339-4

10.1016/j.colsurfb.2009.09.001

10.1016/j.progpolymsci.2010.04.002

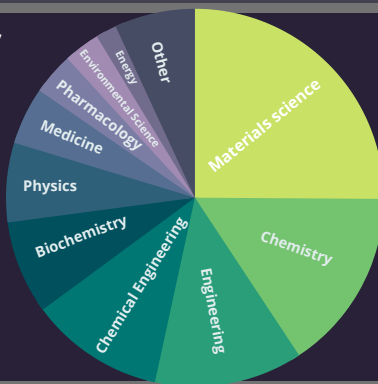
10.1128/mr.54.4.450-472.1990

10.1002/mabi.200400043

10.1038/42218

10.1016/j.jconrel.2012.01.043

شناسه علمی مقالات برتر



Chen, G.Q.

Doi, Y.

Qiu, Z.

Mikos, A.G.

Dubois, P.
Langer, R.
Mohanty, A.K.
Misra, M.

Reis, R.L.

Boccaccini, A.R.

نویسندگان برتر



سازمانهای برتر حمایت کننده مالی مقالات

وابستگی های برتر مقالات

آنچه از نتایج تحلیل پتنت ها و مقالات در این حوزه بر می آید آن است که تا به امروز بیش از 20500 خانواده پتنت به ثبت رسیده است که از حدود سال 1980 آغاز گشته و با شیب ملایمی تا حدود سال 1990 ادامه داشته است. از اوایل دهه 90 میلادی شاهد رشد نسبتاً مناسب آن تا به امروز هستیم. این در حالی است که به دلایلی چون شرایط عدم افشا، این روندها با کمی تأخیر در انتشار مقالات رخ داده‌اند و پژوهش‌های این حوزه عمدتاً از اوایل دهه 90 میلادی منتشر شده و تا به امروز بیش از 53 هزار عدد از انواع مقالات در سراسر دنیا به چاپ رسیده است.

بر این اساس، همانطور که در چرخه عمر فناوری مشاهده می‌شود، این فناوری در مرحله بلوغ خود قرار دارد و تقریباً تا سال 2040 به مرحله اشباع خود می‌رسد. طی 5 سال اخیر سالانه بین 1000 تا 1500 پتنت در این حوزه به ثبت رسیده است. اگرچه، بررسی پتنت‌های این حوزه نشان می‌دهد که پتنت‌های گزین شده تقریباً نیمی از کل پتنت‌های منتشر شده را شامل می‌شود.

در این میان، بیشترین پتنت‌های ثبت شده متعلق به کشورهای ژاپن، چین، آمریکا، کره جنوبی، آلمان، تایوان، فرانسه و روسیه است که این لیست در بخش انتشار مقالات با اندکی تفاوت به چین، آمریکا، ژاپن، هند و کره جنوبی تغییر یافته‌است. در لیست متقاضیان برتر ثبت اختراع، شرکت‌های تجاری با بیشترین تعداد پتنت ثبت شده شامل UNITIKA, TORAY, KAO, TEIJIN, BASF, SHIMADZU, KANEKA, MITSUBISHI PLASTICS, LG CHEMICAL بخش انتشار مقالات، بیشترین پژوهش‌های توسط موسساتی چون CHINESE ACADEMY OF SCIENCES, SICHUAN UNIVERSITY, UDICE FRENCH RESEARCH UNIVERSITIES, RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES و NAZIONALE DELLE RICERCHE منتشر شده‌اند. اغلب این انتشارات در گروه علم مواد، شیمی، مهندسی شیمی، زیست فناوری و فیزیک می‌باشند.

بزرگترین خانواده پتنت متعلق به شرکت Takeda و پس از آن شرکت‌های Bayer Healthcare و Debio Recherche Pharmaceutique SA می‌باشند.

آمار نویسندگان برتر مقالات، مالکین و مخترعین برتر اسناد ثبت اختراع، در کنار مقالات و پتنت‌های برتر که بر اساس تعداد ارجاع رتبه‌بندی شده‌اند می‌تواند در بررسی دانشی و تخصصی حوزه مفید واقع شود. بر این اساس ZHU GUOQUAN از دانشگاه Philippe Dubois و University of Science and Technology of China از University of Mons به ترتیب دارای بیشترین تعداد پتنت و مقالات ثبت شده در این زمینه می‌باشند.

نمودار ثبت پتنت کشورها در طول زمان نشان می‌دهد که کشورهای ژاپن و آمریکا از مهمترین کشورهای پیشرو در توسعه این فناوری بوده‌اند و کشور چین و تایوان نیز از اوایل دهه 90 شروع به تحقیق و توسعه و ثبت پتنت در این حوزه نموده‌اند.

یکی از اطلاعات کاربردی مستخرج از اسناد ثبت اختراع، کدهای طبقه‌بندی مورد استفاده در این اسناد می‌باشد که نشان‌دهنده حوزه‌های تمرکز هر اختراع از دیدگاه محدوده دانشی، روش‌ها، مواد و موارد بسیاری از این دست می‌باشند.

از بررسی کدهای طبقه‌بندی پرتکرار در این اسناد و تطبیق آن‌ها با داده‌های موجود در پایگاه داده Espacenet مشخص گردید، کدهای گروه C و A که به ترتیب به «شیمی و مواد» و «نیازهای انسانی» مربوط هستند دارای بیشترین تکرار در اسناد ثبت اختراع هستند که از این میان کدهای C08L67/04 و C08J2367/04 (مربوط به پلی استرهای مشتق شده از هیدروکسی کربوکسیلیک اسیدها) و A61P29/00 (به کارگیری پلی استرها، به عنوان مثال پلی (لاکتید-کو-گلیکولید در فرآورده‌های پزشکی) در رده بالا از کدهای با بیشترین تکرار قرار دارند.

در 5 سال اخیر شرکت‌های نظیر بسیاری در زمینه پلیمرهای زیست تخریب پذیر وارد شده‌اند که تمامی این شرکت‌ها از کشور چین می‌باشند. از جمله این شرکت‌ها می‌توان به شرکت HENAN ZHILIAN که در حوزه شیمی ماکرومولکولی و پلیمرها و مواد و متالورژی، شرکت JIE AN ZHANGZHOU PLASTIC که در حوزه تولید نی و محصولات بسته بندی مواد غذایی ترموپلاستیک و پلاستیکی، شرکت COFCO BIOTECHNOLOGY که در حوزه تولید و فروش اتانول سوختی، اسید سیتریک، اسید لاکتیک و شرکت BEIJING CHONGLEE MACHINERY که در حوزه طراحی و ساخت تجهیزات کامل تولید الیاف شیمیایی فعالیت می‌کنند اشاره کرد.

یکی از اطلاعات مهم قابل استخراج از پتنت ها، استفاده از کدهای طبقه بندی بر اساس سیستم CPC به منظور شناسایی حوزه های نوظهور می باشد. پس از بررسی و تطبیق این کدها در پایگاه داده Espacenet مشخص گردید که کدهای B01D مربوط به حوزه جداسازی به ویژه جداسازی با استفاده از غشاهای نیمه تراوا، C10M مربوط به ترکیبات روان کننده و C09J مربوط به چسب های برپایه هموپلیمر یا کوپلیمرها از جمله حوزه های نوظهور در سالهای اخیر می باشند.

سه نوع از مهمترین پلیمرهای زیست تخریب پذیر شامل: پلی لاکتیک اسیدها، پلی هیدروکسی آلکانواتها و پلی بوتیلن سوکسینات ها (PBS) می باشند. از آنجایی که فرآیند تولید و تخریب PLA به خوبی شناخته شده است، تحقیقات در PLA از جنبه های شیمیایی یا بیوتکنولوژیکی به مباحث کاربردی تغییر کرده است. بازار پلی هیدروکسی آلکانواتها به دلیل پیچیدگی فرآیندهای استخراج، هزینه های تولید بالا، و چالش های موجود در فرآیند، هنوز کوچک است و توسعه بازار آینده آن همچنان نامشخص است. و در نهایت پلی بوتیلن سوکسینات به دلیل پایداری حرارتی تا 95 درجه سانتیگراد و خواص مناسب، قابلیت توسعه بالایی دارد. اما چالش هایی مانند تاییدیه های بهداشتی و قیمت بالا در مقایسه با پلیمرهای معمولی، اجازه استفاده گسترده از PBS را نمی دهد.



دانش، قدرت است



info@rayanotech.com
www.rayanotech.com

کلیه‌ی حقوق بازنشر این سند متعلق به شرکت فناوری ویسمن رایان به عنوان مجری می‌باشد و هرگونه بهره‌برداری از اطلاعات مندرج در آن، منوط به کسب اجازه از مجری می‌باشد.