بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اهدنا الصراط المستقيم صراط الذين
انعمت عليهم غير المغضوب عليهم
ولا الضالين

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

باسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

بدین‌وسیله گواهی می‌شود آقای **هادی پیروی** دانشجوی رشته صنایع چوب و کاغذ در تاریخ **۹۲/۱۰/۳۰** از پایان نامه ۶ واحدی خود با عنوان: **بررسی ویژگی‌های فیزیکی ماده مرکب نانو کریستال سلولز / پلی‌هیدروکسی بوتیرات تولید شده از باکتری *Cupriavidus* necator** ، فاع کرده است. اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا بررسی کرده و پذیرش آنرا برای دریافت درجه کارشناسی ارشد تأیید می نمایند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنمای اصلی	**دکتر ربیع بهروز**	**دانشیار**	
استاد مشاور	**دکتر حبیب‌اله یونسی**	**دانشیار**	
استاد ناظر (داخلی)	**دکتر مهدی رحمانی نیا**	**استایار**	
استاد ناظر (خارجی)	**دکتر مهدی جنوبی**	~~**دانشیار**~~ استادیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	**دکتر مهدی رحمانی نیا**	**استادیار**	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری ودیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب **هادی پیروی** دانشجوی رشته **چوب شناسی و صنایع چوب** ورودی سال تحصیلی**۱۳۹۰** مقطع **کارشناسی ارشد** دانشکده **منابع طبیعی و علوم دریایی** متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضا: پیروی

تاریخ: ۹۲.۱۱.۲۱

آیین نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه،دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد/ رساله دکتری نگارنده در رشته **چوب شناسی و صنایع چوب** است که در سال **۱۳۹۲** در دانشکده **منابع طبیعی و علوم دریایی** دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر **ربیع بهروز** ، مشاوره جناب آقای دکتر **حبیب الله یونسی** از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت‌چاپ) را به «دفتر نشر آثارعلمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر درمعرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت‌مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب هادی پیروی دانشجوی رشته **چوب شناسی و صنایع چوب** مقطع **کارشناسی ارشد**

تعهد فوق وضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

هادی پیروی

تاریخ و امضا: ۹۲/۱۱/۲۱

دانشکده منابع طبیعی

گروه مهندسی علوم و صنایع چوب و کاغذ

پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد

ویژگی‌های فیزیکی ماده مرکب نانو بلور سلولز/پلی‌هیدروکسی بوتیرات(PHB) تولید شده از باکتری *Cupriavidus necator*

نگارنده

هادی پیروی

استاد راهنما

دکتر ربیع بهروز

استاد مشاور

دکتر حبیب الله یونسی

زمستان ۹۲

تقدیم به

پدرم عزیزم

اسطوره همیشه جاویدان زندگیم. آنکه انوار درخشان وجودش همواره روشنگر راه زندگیم بود. او که عشق به علم و فرهنگ را به من آموخت.

مادر عزیزم

به پاس تمامی محبت‌ها و داشته‌هایم. آنکه گرمی کلامش و روشنی رویش سرمایه جاویدان زندگی من است.

تقدیر و تشکر

حمد و سپاس خدای را ، آن نخستین بی پیشین را و آن آخرین بی پسین را، خداوندی را که دیده بینایان از دیدارش قاصر آید و اندیشه واصفان از نعت او فروماند. آفریدگان را به قدرت خود ابداع کرد و به مقتضای مشیت خویش جامه هستی پوشید و به همان راه که ارادت او بود روان داشت و رهسپار طریق محبت خویش گردانید.

پس از سپاس بی حد از تنها یاری‌گر عالم که نیروی اندیشه‌ام را در بزرگراه سبز دانش پویا داشت و به من توفیق تلاش در راه روشن دانایی را بخشید، بر خود لازم می‌دانم از بزرگوارانی که صمیمانه مرا در طی مراحی این پژوهش یاری و همراهی نمودند، کمال تشکر و قدردانی را نمایم. بویژه دوست ارجمند ، جناب آقای مهندس اسداله زاده که در تمامی مراحل تحقیق حامی و مشوق بنده بودند. همچنین از آقایان ابراهیمی، نوفرستی، پورجعفر، یونسی و اسدالله‌زاده که در دوره تحصیل لحظات خوشی را در کنار یکدیگر رقم زدیم، تشکر می نمایم.

چکیده

در این تحقیق اثر نانو بلور سلولز بر ویژگی‌های فیزیکی و حرارتی نانو بیوکامپوزیت پلی‌هیدروکسی‌بوتیرات / نانو بلور سلولز مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور نانو بلور سلولز مورد استفاده از میکرو بلور سلولز تجاری با روش هیدرولیز اسیدی تهیه شد. پلیمر پلی‌هیدروکسی‌بوتیرات بوسیله باکتری *Cuprividus necator* در یک سیستم ناپیوسته با استفاده از منبع کربنی گلوکز در داخل انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد تهیه شد. نانو بلور سلولز به نسبت‌های ۰، ۰/۵، ۱، ۲ و۴ درصد با پلی‌هیدروکسی‌بوتیرات مخلوط و به روش قالب‌ریزی محلول به فیلم تبدیل شدند. نمونه‌های آزمونی تهیه و ویژگی‌های فیزیکی از قبیل زاویه تماس، نفوذپذیری بخارآب، آزمون گرما سنجی پویشی(TGA)، و آزمون وزن‌سنجی حرارتی(DSC) بر اساس استانداردهای مربوطه اندازه-گیری شدند. نتایج آزمون‌ها نشان داد که زاویه تماس فیلم‌ها تا ۲ درصد افزودن نانو بلور سلولز، بیش از ۴ درصد افزایش و سپس کاهش یافت. با افزودن ۴ درصد نانوبلورسلولز، نفوذپذیری بخارآب آن از $۱/۵۴\times۱۰^{-۱۰}$ به حدود $۱/۷۶۶\times۱۰^{-۱۰}$ g/mspa افزایش یافته است. نتایج آزمون وزن‌سنجی حرارتی نشان داد که افزودن نانوسلولز در ترکیب فیلم‌ها تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر دمای تخریب بیوکامپوزیت ندارد. در حضور نانوسلولز تخریب حرارتی بیوکامپوزیت، در یک مرحله در محدوده دمایی ۲۵۰ تا ۳۷۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. مقدار ماده جامد باقیمانده در ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در کامپوزیت‌های با ۴ درصد نانو بلور سلولز بیشتر از بقیه تیمارها بوده که این میزان افزایش ۶۰ درصدی نسبت به پلیمر خالص را نشان داد. آزمون گرماسنجی پویشی نشان داد که با افزودن نانوسلولز دمای انتقال شیشه‌ای بیوکامپوزیت از ۴/۴ به ۸/۲ درجه سانتی‌گراد و مقدار بلورینگی آن نسبت به نمونه شاهد (پلیمر خالص) بیش از ۲۰ درصد افزایش یافته است.

کلید واژه: نانوبیوکامپوزیت، پلی‌هیدروکسی‌بوتیرات، نانوبلورسلولز، ویژگی‌های فیزیکی، ویژگی‌های حرارتی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و هدف

۱- مقدمه ۱

۱-۱- انواع پلیمرهای زیستی ۱

۱-۱-۱- پلی هیدروکسی آلکانوآت ۳

۱-۱-۲ - پلی هیدروکسی بوتیرات ۴

۱-۲- نانو بلور سلولز ۵

۱-۲-۱- مزایا و معایب نانو بلور سلولز ۷

۱-۳- مواد مرکب ۸

۱-۳-۱- دسته بندی مواد مرکب ۸

۱-۳-۲- نانو مواد مرکب ۹

۱-۳-۳- مواد مرکب زیستی ۱۰

۱-۴- اهداف و ضرورت تحقیق ۱۰

۱-۵- فرضیه‌ها/پیش فرض‌ها ۱۱

فصل دوم: سابقه تحقیق

۲-۱- پلی هیدروکسی بوتیرات ۱۲

۲-۲- استفاده از نانو ذرات در پلی‌هیدروکسی آلکانوات‌ها ۱۴

۲-۳- کاربردهای نانوسلولز ۱۵

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- تهیه نانو بلور سلولز و پودر آن ۱۷

۳-۲- تهیه پلی‌هیدروکسی آلکانوات ۱۸

۳-۲-۱- میکروارگانیسم ۱۸

۳-۲-۲- محیط نگهداری ۱۹

۳-۲-۳- محیط کشت تلقیح وتخمیر ۲۰

۳-۲-۴- استخراج پلیمر ۲۲

۳-۳- تهیه فیلم خالص پلی‌هیدروکسی‌بوتیرات ۲۳

۳-۴- تهیه فیلم نانوکامپوزیت ۲۳

۳-۵- تعیین پلی هیدروکسی بوتیرات توسط دستگاه کارماتو گرافی گازی ۲۴

۳-۵-۱- آماده سازی نمونه و دستگاه کروماتوگرافی گازی ۲۴

۳-۶- آزمون بررسی خواص فیزیکی ۲۶

۳-۶-۱- نفوذپذیری بخار آب ۲۶

۳-۶-۲- زاویه تماس ۲۶

۳-۶-۳- آزمون گرماسنجی پویشی (DSC) ۲۷

۳-۶-۴- آزمون وزن سنجی حرارتی(TGA) ۲۷

۳-۷- آنالیز میکروسکوپی ۲۸

۳-۷-۱- آنالیز میکروسکپ نیروی اتمی (AFM) ۲۸

۳-۷-۲- آنالیز میکروسکوپ روبشی الکترونی(SEM) ۲۸

۳-۸- تجزیه تحلیل آماری داده‌ها ۲۹

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- مرفولوژی و ابعاد ذرات نانو ویسکر سلولز ۳۰

۴-۲- شناسایی پلیمر پلی هیدروکسی‌بوتیرات توسط کروماتوگرافی گازی ۳۱

۴-۳- بررسی مورفولوژیکی نانوکامپوزیت PHB/NCC با استفاده از میکروسکوپ الکترونی ۳۲

۴-۴- ویژگی‌های فیزیکی نانوکامپوزیت ۳۵

۴-۴-۱- زاویه تماس ۳۵

۴-۴-۲- نفوذپذیری بخار آب ۳۸

۴-۵- آنالیزهای حرارتی نانوکامپوزیت ۴۱

۴-۵-۱- تجزیه و تحلیل وزن‌سنجی حرارتی ۴۱

۴-۵-۲- مقدار بلورینگی و دمای انتقال شیشه‌ای نانوکامپوزیت ۴۳

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه‌گیری ۴۹

۵-۱-۱- مطالعات میکروسکوپی ۴۹

۵-۱-۲- ویژگی‌های فیزیکی نانوکامپوزیت ۴۹

۵-۱-۳- خواص حرارتی نانوکامپوزیت ۵۰

۵-۲- آزمون فرضیه‌ها ۵۱

۵-۳- پیشنهادات ۵۱

منابع ۵۲

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۳-۱ مواد اولیه مورد استفاده در محیط کشت اولیه (PYEB) ۱۹

جدول۳-۲ عناصر مورد نیاز برای محیط کشت تلقیح اصلی ۲۱

جدول۳-۳ ترکیب نانو چند سازه ۲۴

جدول۴-۱ تجزیه واریانس مقادیر زاویه تماس در ثانیه صفر نانوکامپوزیت ۳۵

جدول۴-۲ تجزیه واریانس مقادیر زاویه تماس در ثانیه دهم نانوکامپوزیت ۳۶

جدول۴-۳ تجزیه واریانس مقادیر نفوذپذیری بخارآب نانوکامپوزیت ۳۹

جدول۴-۴ داده‌های آزمون وزن‌سنجی حرارتی نانوکامپوزیت‌های مختلف ۴۲

جدول ۴-۵ دمای انتقال شیشه‌ای نانوکامپوزیت‌های مختلف ۴۷

جدول۴-۶ بلورینگی وگرمای نهان ذوب نانوکامپوزیت‌های مختلف ۴۸

فهرست جداول

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل۱-۱ انواع پلیمرهای زیستی بر اساس منبع تولید ۲

شکل۱-۲ ساختار کلی پلی‌هیدروکسی‌آلکانوات‌ها ۴

شکل ۳-۱ پیوندهای گلوکوزیدی۴ ⟵۱ در ملکول‌های سلولز ۶

شکل ۱-۴ استخراج نانو سلولز به دو روش مکانیکی و شیمیایی ۷

شکل۴-۱ تصویر میکروسکوپ اتمی روبشی نانو ویسکر سلولز ۳۰

شکل۴-۲ نمودار پراکنش اندازه ذرات نانو ویسکر سلولز ۳۱

شکل۴-۳ کروماتوگرام سه استاندارد PHB، PHV، PHH ۳۲

شکل۴-۴ تصویر (SEM)، پلیمر خالص (PHB) و نانو کامپوزیت (PHB/NCC) ۳۴

شکل۴-۵ نمودار زاویه تماس ۳۷

شکل۴-۶ اثر نانوسلولز روی زاویه تماس در ثانیه اول و دهم ۳۸

شکل۴-۷ اثر نانوسلولز روی نفوذپذیری بخارآب ۴۰

شکل۴-۸ منحنی‌های آزمون وزن‌سنجی حرارتی برای نمونه‌های نانوکامپوزیت ۴۱

شکل۴-۹ منحنی گرماسنجی پویشی کامپوزیت PHB ۴۴

شکل۴-۱۰ منحنی گرماسنجی پویشی PHB+%0.5NCC ۴۴

شکل۴-۱۱ منحنی گرماسنجی پویشی PHB+%1NCC ۴۵

شکل۴-۱۲ منحنی گرماسنجی پویشی PHB+%2NCC ۴۵

شکل۴-۱۳ منحنی گرماسنجی پویشی PHB+%4NCC ۴۶

فصل اول

مقدمه و هدف

۱- مقدمه

امروزه پلاستیک‌ها جزیی تفکیک‌ناپذیر از زندگی روزمره انسان‌ها و جوامع بشری محسوب می‌گردند. براساس تخمینی، نرخ تولید پلاستیک در کره زمین ۲۵×۱۰^{۶} تن در سال می‌باشد (sharma و همکاران، ۲۰۰۷) که بیش از ۴۰ درصد این مقدار پلاستیک راهی مکان‌های دفن زباله شده و چند صد هزار تن هر ساله به محیط‌های دریایی ریخته می‌شوند (Takiwa و Ugnwa، ۲۰۰۷).

برای از بین‌بردن مشکلات ناشی از پلاستیک‌های مشتق شده از نفت خام دو راه حل عمده وجود دارد که یکی، جمع‌آوری و سوزاندن آنها در کوره‌های زباله‌سوز و دیگری بازیافت مجدد است. هر یک از این دو گزینه به نوبه خود مشکلات عمده‌ای را ایجاد می‌کنند. در اثر سوزاندن پلاستیک، موادی شیمیایی مانند کلرید هیدروژن و سیانید هیدروژن در محیط آزاد می‌گردند که تأثیراتی سوء بر سلامتی انسان دارند (Reddy و همکاران، ۲۰۰۳). بازیافت نیز عملیاتی پرهزینه و مستلزم صرف وقت فراوان است. به علاوه حضور ترکیباتی نظیر مواد رنگی که در پلاستیک‌ها حضوردارند، استفاده از پلاستیک بازیافت شده را دچار مشکل می‌سازد (Brauneg و همکاران، ۱۹۹۸).

علاوه بر موارد فوق، تحقیقات نشان می‌دهد سالیانه ۲۷۰ میلیون تن نفت خام صرف تولید مواد پلاستیکی می‌گردد. با توجه به افزایش قیمت نفت و غیر قابل تجدید بودن این منبع، نیاز به ساخت پلاستیک‌هایی احساس می شود که قابل تجزیه بوده و با محیط زیست سازگاری داشته باشند (Sharma و همکاران،۲۰۰۷).

۱-۱- انواع پلیمرهای زیستی

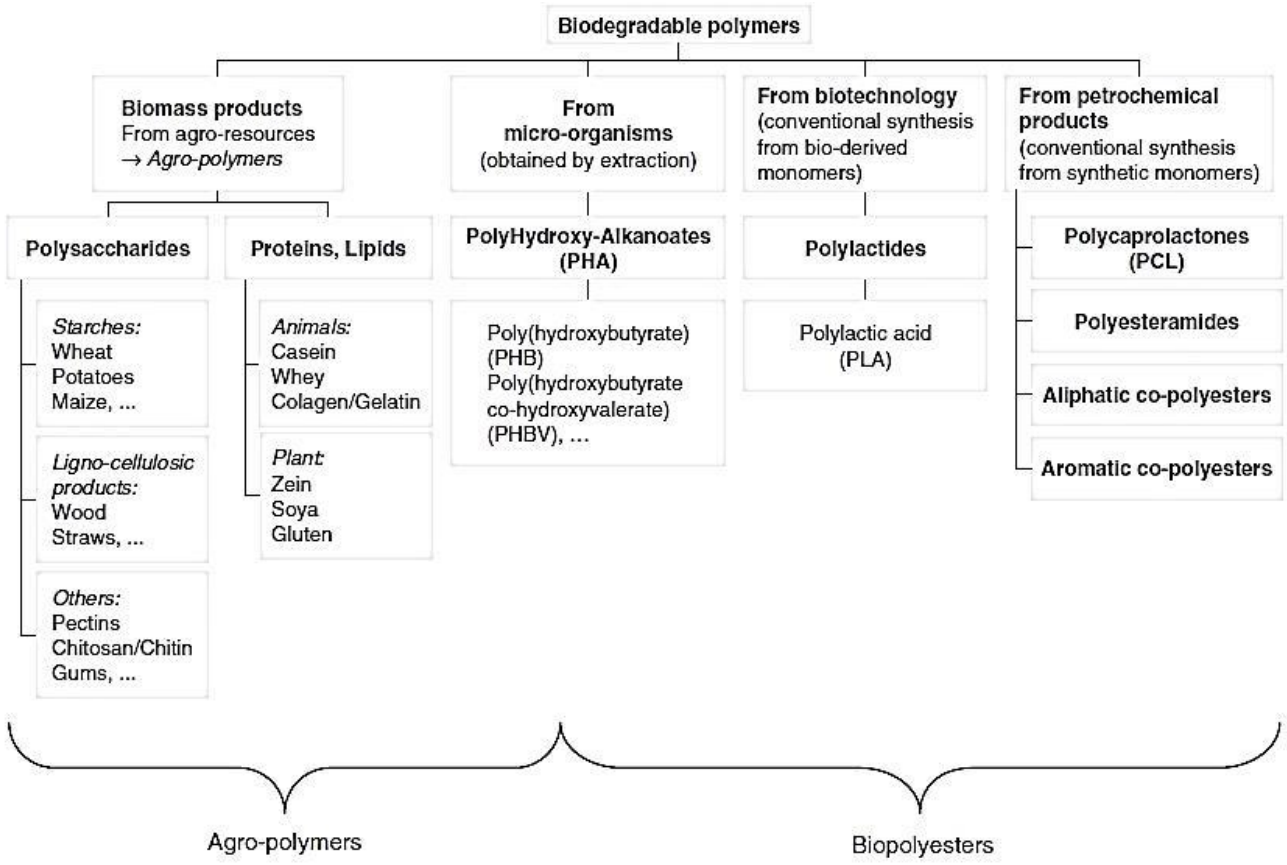
پلیمرهای زیستی را می توان بر اساس منبع تولید به ۴ دسته تقسیم کرد (شکل ۱-۱).

دسته اول: پلیمرهای زیستی با منبع کشاورزی مانند پلی‌ساکاریدها، پروتئین و غیره.

دسته دوم: پلیمرهای زیستی که توسط میکروارگانیسم‌ها سنتز می‌شوند مانند پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها[1] که به طور کامل و صددرصد در محیط تجزیه می‌گردند. این پلیمرها درجه بالایی از پلیمری شدن شدن را دارا می-باشند و در آب نامحلول هستند (Reddy و همکاران، ۲۰۰۳).

دسته سوم: پلیمرهایی که از سنتز مشتقات زیستی تولید می‌شوند مانند پلی لاکتیک اسید.

دسته چهارم: پلیمرهایی که به صورت شیمیایی سنتز می‌شوند که از نظر تجاری ارزش چندانی نداشته و کلیه خواص پلاستیک را دارا نیستند (Petersson و همکاران، ۲۰۰۶).



شکل۱-۱ انواع پلیمرهای زیستی بر اساس منبع تولید (Petersson و همکاران، ۲۰۰۶)

[1]polyhydroxyalkanoates

۱-۱-۱- پلی هیدروکسی آلکانوآت

طی دو دهه اخیر پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها(PHA) بطور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. آن‌ها قابل تجزیه و سازگار با محیط زیست بوده و از منابع تجدیدپذیر قابل استحصال می‌باشند. این خواص پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها سبب شده تا به عنوان جایگزینی مناسب برای پلیمرهای مشتق شده از مواد نفتی معرفی گردند. بسیاری از گونه‌های میکروارگانیسم که جزو اعضای خانواده *Halobactriceae* می‌باشند، قادر به تولید پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها می‌باشند. تاکنون بیش از ۳۰۰ گونه از این میکروارگانیسم‌ها شناسایی شدند و تعداد آن-ها مرتباً در حال افزایش می‌باشند (Ciesiekki و همکاران، ۲۰۰۶). این باکتری‌ها قادر به سنتز طیف وسیعی از ترکیبات پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها هستند و تقریباً ۱۵۰ ترکیب متفاوت از این پلیمرها از سلول‌های باکتری گرفته می‌شوند که دارای ویژگی‌های مشابه با پلاستیک‌های متداول نظیر پلی‌پروپیلن می‌باشند (Volentine و Steinhwche، ۱۹۹۵).

پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها از گستره وسیعی از مواد اولیه مانند منابع تجدیدپذیر (ساکارز، نشاسته، سلولز)، منابع فسیلی (متان، نفت خام، لیگنیت)، محصولات فرعی (ملاس، گلیسرول)، اسیدهای آلی (اسید استیک، اسید پروپیونیک و اسید بوتریک) و دی‌اکسیدکربن قابل استحصال می‌باشند.

پلی هیدروکسی آلکانوآت‌ها بر حسب تعداد اتم کربن به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند. دسته اول پلیمرهای زنجیر کوتاه هستند که سه تا پنج اتم کربن دارند و بوسیله تعدادی از باکتری‌ها مانند *Cupriavidus necator* سنتز می‌شوند و دمای انتقال شیشه‌ای (T_g) پایینی دارند.

دسته دوم پلیمرهای زنجیر بلند هستند که شش تا چهارده کربن دارند. این پلیمرها نیز به وسیله باکتری‌هایی مانند *Pseudomonas putid* تولید می‌شوند و دارای خاصیت لاستیکی می‌باشند (Bassas و همکاران، ۲۰۰۶). ساختار کلی این ترکیبات در شکل۱-۲ نشان داده شد.