دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی

کاربرد آنزیم ها در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی، نمونه عملی؛ استفاده از آنزیم آلفا-آمیلاز بر روی چسب نشاسته ای

استاد راهنما:

دکتر غلامرضا وطن خواه

استاد مشاور:

دکتر خسرو خواجه

پژوهشگر:

حسن قاسمی نژاد رائینی

شهریور ماه ۱۳۸۸

اظهارنامه ی دانشجو

اینجانب حسن قاسمی نژاد رائینی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی گروه مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی .دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان به شماره ی دانشجویی ۸۵۱۱۲۰۲۱۰۸ گواهی می نمایم که تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه با عنوان کاربرد آنزیم ها در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی، نمونه عملی؛ استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز بر روی چسب نشاسته ای توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می باشد و در موارد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. همچنین گواهی می نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه چارچوب مصوب دانشگاه را به طور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان‌نامه کارشناسی ارشد، برای دانشگاه هنر اصفهان محفوظ است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی آقای حسن قاسمی نژاد رائینی تحت عنوان:

کاربرد آنزیم ها در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی، نمونه عملی؛ استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز بر روی چسب نشاسته ای

ارایه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم برای درجه‌ی کارشناسی ارشد که در تاریخ ... توسط هیأت داوران زیر بررسی و با نمره.....درجه ..... به تصویب نهایی رسید.

امضاء ۱- استاد/ استادان راهنمای پایان نامه آقای/خانم دکتر ..... با مرتبه علمی .....

امضاء ۲- استاد/ استادان مشاور پایان نامه آقای/خانم دکتر ..... با مرتبه علمی .....

امضاء ۳- استاد/ استادان داور داخل گروه آقای/خانم دکتر ..... با مرتبه علمی .....

امضاء ۴- استاد/ استادان داور خارج از گروه آقای/خانم دکتر ..... با مرتبه علمی .....

امضای مدیر گروه

تقدیر و تشکر:

حمد و سپاس بی‌کران خداوندی را که به قلم سوگند یاد می‌کند. خداوند بلند مرتبه‌ای که داناست و نعمت اشتیاق به دانستن را به بندگانش ارزانی می‌دارد.

هر چند که زبان و قلم از بیان تشکر از استاد کوتاه است، اما بر خود لازم می دانم تا از تمام لطف و عنایاتی که اساتید و دوستان محترم نسبت به همکاری، همیاری و همراهی با اینجانب در تمامی مراحل اجرای این پایان نامه را داشته اند، سپاس بیکران داشته باشم.

در ابتدا از جناب آقای دکتر غلامرضا وطن خواه، استاد راهنمای پایان نامه، که خط سیر فکری اولیه اجرای پایان نامه را به بنده ارائه داده اند و در تمام مراحل پایان نامه از لطف و راهنمایی های ایشان استفاده کردم. دوم از جناب آقای دکتر خسرو خواجه، استاد مشاور در اجرای پایان نامه برای همکاری بی دریغ و خالصانه در بخش عملی پایان نامه در محل آزمایشگاه آنزیم دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس تهران، تشکر نمایم.

جناب آقای استاد ملکیان برای همیاری های همیشگی ایشان که از عنایات ایشان در تمام مراحل علمی و کاری استفاده کرده ام.

دوست و همشهری عزیزم آقای ارسطو بدویی دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس که در مراحل اجرایی کار آنزیمی، از همکاری و راهنمایی های دوستانه ایشان بهره فراوان بردم.

آقای محمد پاژنگ دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس که از راهنمایی های علمی ایشان نیز استفاده زیادی برده ام.

دوست عزیزم آقای محسن محمدی که از راهنمایی شان در این پایان نامه استفاده کرده ام.

برادرم محسن قاسمی نژاد راینی و از بقیه دوستان که اسم آنها در اینجا می آید، آقایان: محمد حدادی، محمود کارگر، محمد محمدیان، سعید جلالی، مهدی نعمتی، ، حسین ذهبی، سجاد باغبان، محمدرضا قیصری، منوچهر قربان پور، فرزین مرادی محمودآبادی، مهدی کردی و حسین منوچهری تشکر می کنم.

چکیده:

آنزیم، فرآیند های آنزیمی و کاربرد آن در علوم مختلف، زیرمجموعه علوم زیستی یا بیوساینس می باشند. پس از مباحث میکروبیولوژی، بیولوژی، در سال های اخیر رشته نانوبیوتکنولوژی نیز به این مجموعه رشته ها در حوزه علوم زیستی اضافه گشته است. موارد کاربرد آنزیم ها بیشتر مرتبط با مبحث بیوشیمی می باشد.

آنزیم ها نوعی از پروتئین تولید شده در سلول های موجودات زنده هستند که قابلیت تسریع واکنش های شیمیایی خاص و منحصر به فرد و دگرگونی در ترکیبات مشخص و تولید محصولات دیگر را دارند و البته خود آنزیم در پایان یک واکنش کاتالیزی دچار تغییر نمی گردد. این واکنش ها در شرایط معمولی رخ نمی دهند و نیاز به وجود شرایط آزمایشگاهی پایدار و ایجاد اسیدیته و دمای مناسب دارند. مهمترین کاربردی که آنزیمها در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی دارند و به بررسی آن پرداخته شده است شامل: تمیز کاری و حذف رزین های اکریلیکی از سطوح آثار نقاشی با استفاده از لیپاز، زدودن چسب های قدیمی از آثار و بازکردن تکیه گاههای اشیاء و آثار که دارای چسب های با ماهیت مرتبط با فرایند های آنزیمی و فعالیت آنزیم می باشند. آنزیم ها در هنگام واکنش آنزیمی و تمیز کاری در آثار تاریخی با مکانیزم تجزیه چرک تشکیل شده از مولکول بزرگ به مولکولهای کوچکتر قابل حل بر طبق فرضیه قفل و کلید، واکنش می دهند.مهمترین آنزیم هایی که در حوزه حفاظت و مرمت کاربرد داشته و دارد، الفا آمیلاز، پروتئاز و لیپاز می باشد. این مواد به عنوان کاتالیست های آبی سرعت واکنش های شیمیایی را به طور قابل توجهی(تا ۱۰ میلیون برابر) افزایش می دهند و با این عمل مواد چرکی را از سطح آثار پاک می کنند. البته هر آنزیمی قابلیت تاثیر بر مواد و چسب و رزین خاص و منحصر به فرد را دارد و بر طبق نوع ماده مورد نظر، آنزیم آن جهت واکنش انتخاب می گردد. مهمترین مواردی که در بررسی این موضوع با آن برخورد می کنیم شامل: حیطه کاربرد آنزیم ها در این حوزه، شرایط نگهداری آنزیم ها در حالت عادی، ایجاد شرایط آزمایشگاهی مناسب در حین کار با آنزیم ها، تاثیرات ثانویه استفاده از آنزیم بر آثار، حذف بقایای برجا مانده در آثار می باشد.

اهداف این پروژه شامل موارد زیر می باشد:

شناخت آنزیم ها و نحوه فعالیت آنها در یک واکنش آنزیمی

شناسایی آنزیم های قابل استفاده در حفاظت و مرمت و نحوه عملکرد آنها در این آثار

بررسی و مشاهده نتایج کار ازمایشگاهی جهت برداشتن چسب نشاسته ای از سطح اثار

در این پروژه ما با این فرضیه شروع به بحث می کنیم که آنزیم ها به عنوان مواد پروتئینی قابلیت تاثیر بـر برخـی از واکنش ها را دارند و می توان از آنها در تمیزکاری که یکی از مراحل حفاظت و مرمت آثـار تـاریخی مـی باشـد، استفاده کرد.

در بخش پایانی این پروژه بر روی دو موضوع اساسی از فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در حـوزه مرمـت بررسـی هـایی صورت گرفته است که یکی استفاده از کمترین میزان آنزیم آلفا آمیلاز که نتـایج آن بـه شـکل کیفـی در جـدول هایی ارائه شده است. و در بخـش بررسـی هـای دسـتگاهی در ابتـدا بـا اسـتفاده از روش ATR FT-IR بررسـی صورت گرفته ولی به دلیل کم بودن غلظت نشاسته تفاوت معنادار در طیف های به دست آمده دیده نمی شود کـه تحلیل آن ارائه شده است ولی در بررسی های با استفاده از SEM در چهار مرحله تصویربرداری انجام شده اسـت که نتایج به دست آمده نشان می دهد که موضوع بقایای آنزیمی که یکی از چالش های اساسـی در مرمـت آنـزیم به شمار می رودف با این روش تا حدود زیادی مرتفع شده است و با یک مرحله شستشو با آب دیونیزه بـه حـذف بخش اعظم این بقایای آنزیمی دست یافته شد.

کلید واژه های تحقیق:

بیولوژی، آنزیم، کاتالیزور، آلفا آمیلاز، نشاسته، روش دستگاهی SEM، ، مرمت، حفاظت، آثار تاریخی

پیشگفتار:

بیوتکنولوژی را اینگونه می توان تعریف کرد: تکنولوژی در ارتباط بـا زیـست. ایـن واژه را زیـست فـن آوری نیـز گفته اند و در بر گیرنده تمام فنون و علومی مهندسی که به نحوی با موجود زنده در ارتباط می باشند، است.

آنزیم ها از لحاظ طبقه بندی علمی در حوزه بیولوژی قرار دارند که امروزه دارای دامنه فراوانی می باشـد. در ایـن پایان نامه با شناخت نسبت به علم بیولوژی و آنزیم ها به عنوان مواد بیولوژی، به دامنه کـاربرد ایـن مـواد در حـوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی، مانند پاکسازی، برداشتن چسب هـای قـدیمی، برداشـتن تکیـه گـاه از کتـاب هـا و اسناد در مواقع برداشتن مرمت های قدیمی می باشد، اشاره می گردد. عمده آنزیم هایی که در حوزه مرمـت آثـار تاریخی استفاده می گردد، آلفا آمیلاز بر روی چسب های نـشاسته ای، پروتئـاز بـر روی چـسب هـای پروتئینـی و لیپاز بر روی چربی ها و برخی از رزین های اکریلیک استفاده می شود.

در این پایان نامه با توجه به این فرضیه که آنزیم ها قابلیت تاثیر بر بسیاری از واکنش ها را دارند، به کـاربرد آنـزیم ها در مرمت آثار تاریخی پرداخته می شود. و به سوالات زیر پاسخ داده می شود که قابلیت استفاده از آنزیم ها در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی به چه گونه ایست و در چه مواردی به این امر توصیه می شـود و مزیـت هـای آن نسبت به سایر روش های مکانیکی و شیمیایی چگونه است. پس از بررسی های انجام شـده و اسـتفاده از روش های دستگاهی به این نتیجه رسیده شد که استفاده از آنزیم در برخی از موارد نسبت به سایر روش های شـیمیایی و فیزیکی و مکانیکی دارای برتری هایی می باشد.

این پروژه اولین گام علمی در این حوزه در کشور می باشد و به همین سبب مشکلات و سختی هایی در دسترسـی به منابع دست اول در این زمینه وجود داشته است. امید است تا انجـام آن راه را بـرای پـژوهش هـای جـدی تـر در آینده نزدیک فراهم گرداند و راهگشای برخی از مسائل و مشکلات در حوزه حفاظت و مرمـت آثـار تـاریخی در کشورمان باشد

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: بیو تکنولوژی

۱-۱- تعریف بیوتکنولوژی..... ۱

۱-۱-۱. بیوفیزیک ۵

۱-۱-۲. بیوشیمی ..... ۶.

۱-۲- برخی از کاربرد های بیوتکنولوژی ۷

۱-۳- کاربرد های بیوتکنولوژی در صنعت نساجی ۷

۱-۴-۱. ابزار های کنترل و شناسایی ۷

۱-۴-۱-۱. ردیاب های DNA ۷

۱-۴-۱-۲. زیست حسگر ها ۷

۱-۴-۲. کاربرد ها در عملیات تکمیلی نساجی ۷

۱-۴-۲-۱. رنگ زدایی ۸

۱-۴-۲-۲. برطرف کردن مواد سمی و فلزات ۹

۱-۴-۲-۳. اصلاح مواد خام و تولید مواد جدید ۱۰

۱-۴-۲-۴. تولید الیاف جدید ۱۰

۱-۵- بیولوژی و میراث فرهنگی..... ۱۱

۱-۵-۱. عوامل بیولوژیکی در آثار تاریخی ۱۱

۱-۵-۱-۱. باکتری ها ۱۲

۱-۵-۱-۲. آنتی بیوتیک ها ۱۳

۱-۵-۱-۳. فرومون ها ۱۳

۱-۵- ۱-۴. آنزیم ها ۱۳

۱-۵-۲ . تمیزکاری با استفاده از مواد بیولوژیکی ۱۳

۱-۵-۳ . قدرت پذیرش زیستی مواد ۱۴

۱-۵-۴ . روش های بیولوژیکی درمان ۱۵
۱-۵-۵ . روش های بیوشیمیایی ۱۵
۱-۵-۶ . درمان زیستی ۱۵
۱-۵-۷ . فرایند معدنی شدن زیستی ۱۵

فصل دوم: آنزیم ها؛ شناخت آنزیم ها و کاربرد های آن در حوزه های دیگر

۲-۱- شناخت آنزیم و ماهیت آن ۱۷
۲-۱-۱. منابع تولید آنزیم ها ۲۰
۲-۱-۲. عوامل موثر بر سرعت واکنش های آنزیمی..... ۲۰
۲-۱-۲-۱. دما به عنوان عامل موثر بر واکنش های آنزیمی ۲۰
۲-۱-۲-۲. PH به عنوان عامل موثر بر واکنش های آنزیمی ۲۱
۲-۱-۲-۳. عوامل خیس کننده سطح ۲۲
۲-۱-۳. مدل میکائیلیس-منتن در آنزیم ها..... ۲۳
۲-۱-۴. واحـــــــــــــــــــــــدآنزیمی
..... ۲۴
۲-۱-۵. کاربرد های آنزیم هـا در حـوزه نـساجی..... ۲۴
۲-۱-۵-۱. کـــــــاربرد آنـــــــزیم‌هـــــــا در آمـــــــاده‌ســـــــازی الیـــــــاف
..... ۲۴
۲-۱-۵-۲. زیـست‌پرداخـت
آنزیمی..... ۲۷
۲ -۱- ۶. استفاده از سیـستم
های ژلی در تمیزکاری با آنزیم..... ۲۸
۲-۱-۷. طبقه بندی آنزیم ها ۳۰
۲-۲-کاربرد آنزیم ها در حوزه حفاظت و مرمت ۳۱
۲-۲-۱. پیشینه مطالعات ۳۳
۲-۲-۲. ریچارد وولبرز ، مبتکر حوزه استفاده از آنزیم در مرمت آثار تاریخی ۳۴
۲-۳- آنزیم های مورد استفاده در حفاظت و مرمت آثار تاریخی ۳۵
۲-۳-۱. آنزیم آلفا آمیلاز. ۳۵
۲-۳-۱-۱. نمونه های مرمت شده با آنزیم آلفا-آمیلاز ۳۸
۲-۳-۱-۲ .درمان قطعات پارچه با آنزیم. ۴۰
۲-۳-۲ آنزیم لیپاز ۴۱

۲-۳-۲-۱. نمونه های مرمتی..... ..... ۴۲
۲-۳-۳. آنزیم پروتئاز ۵۱
۲-۳-۳-۱.نمونه های مرمت شده..... ۵۳
۲-۳-۴. کیتیناز ۵۹
۲-۳-۴-۱. تشریح لکه قارچ ۶۰
۲-۳-۴-۲. روش های رشد قارچ در لکه های قارچی ۶۳
۲-۳-۴-۳. آنزیم های مصرف شده برای هیدرولیز کمپلکس های کیتین ۶۵
۲-۴- بزاق انسانی و تمیزکاری توسط آن ۶۵
۲-۴-۱. تکنیک پاک کردن نقاشی با استفاده از آنزیم ترکیبی بزاق دهان ۶۶
۲-۴-۲. بررسی با استفاده از بزاق بر روی مجسمه چوبی چند رنگ ۶۷
۲-۴-۲-۱. جداول مربوط به نتایج ۶۸
۲-۴-۲-۲. نتایج تست های کیفی ۶۸
۲-۵- دیگر آنزیم های مورد استفاده در مرمت ۶۸
۲-۶ - استفاده از سیستم های ضمادی در تمیزکاری به روش آنزیمی ۶۹
۲- ۶-۱. معرفی نمونه ای از کمپرس های آنزیمی آماده جهت مصرف ۷۰
۲-۶-۲. معرفی ۷۱
۲-۶-۳. بخش های متشکله ۷۲
۲-۶-۴. مکانیسم واکنش ۷۳
۲-۶-۵. نکات مورد توجه ویژه ۷۴
۲-۶-۶. مواد و ابزار مورد نیاز ۷۵
۲-۷- بقایای آنزیمی در اثر تاریخی ۷۶
۲-۸ - مزایای استفاده از روش آنزیمی ۸۳
۲-۹ - معایب استفاده از روش آنزیمی ۸۴

فصل سوم: استفاده از آنزیم آلفا آمیلاز جهت برداشتن چسب نشاسته ای؛ بخش عملی

۳-۱- بررسی های آزمایشگاهی ۸۶
۳-۲- شناخت نشاسته و چسب نشاسته ای ۸۶
۳-۲-۱. استفاده های صنعتی نشاسته. ۸۷

۳-۲-۱-۱ تولید اتانول، استون و بوتانول ۸۸
۳-۲-۱-۲. شیرین کننده ها و شربتها ۸۸
۳-۳- مواد و تجهیزات استفاده شده در آزمایشگاه آنزیم ۸۸
۳-۴ گزارش واکنش آنزیم بر روی چسب نشاسته ای ۸۹
۳-۴-۱. نمونه های فعالیت آنزیمی ۸۹
۳-۴-۲. نمونه های استفاده شده برای آنالیز دستگاهی ۹۰
۳-۵- گزارش عملیات اجرای عملیات زدودن چسب های نشاسته ای با آنزیم آلفا آمیلاز ۹۰
۳-۵-۱. مواد و ابزار لازم ۹۰
۳-۵-۲. گزارش کار ۹۱
۳-۵-۳ . نتایج طبقه بندی شده درباره فعالیت آنزیم ۹۲
۳-۵- ۴ .تحلیل نتایج کیفی آزمایشگاهی ۹۵
۳-۵-۴-۱ اثر ژل کربوکسی متیل سلولوز ۹۵
۳-۶- آنالیز های دستگاهی ۹۶
۳-۶-۱. آنالیز ATR FT-IR ۹۶
۳-۶-۱-۱ .گزارش بررسی ها. ۹۶
۳-۶-۱-۲ . نتایج و تحلیل آن ۹۶
۳-۶-۲ .گزارش بررسی ها با استفاده از تصویربرداری SEM بر روی نمونه های مورد آزمایش ۹۸
۳-۶-۲-۱ .گزارش ۹۸
۳-۶-۲-۲ .تحلیل نتایج به دست آمده ... .۹۹
۳-۷- گزارش عملیات انجام شده با استفاده از آنزیم آلفا-آمیلاز بر روی نمونه تاریخی.....۱۰٤

۳-۷-۱. شناسایی ماهیت چسب ۱۰۵

۳-۷-۲. گزارش واکنش آنزیم بر روی چسب نشاسته ای ۱۰٦

نتیجه گیری: ۱۰۸
فهرست منابع ۱۰۹

فهرست جدول ها

عنوان جدول

صفحه

جـــدول (۲-۱) ۲۵

جدول (۲-۲) ۶۹

جدول (۲-۳) ۷۰

جدول (۲-۴) ۸۰

جدول (۲-۵) ۸۱

جدول (۳-۱) ۹۳

جـــدول (۳-۲) ۹۳

جـــدول (۳-۳) ۹۴

جدول (۳-۴) ۹۴

جـــدول (۳-۵) ۹۵

فهرست شکل ها

عنوان شکل

صفحه

شکل (۲-۱) ۱۸

شکل (۲-۲) ۲۱

شکل (۲-۳) ۲۱

شکل (۲-۴) ۲۳

شکل (۲-۵) ۴۱

شکل (۲-۶) ۴۱

شکل (۲-۷) ۵۰

شکل (۲-۸) ۵۵

شکل (۲-۹) ۶۳

شکل (۲-۱۰) ۶۳

شکل (۲-۱۱) ۷۲

شکل (۲-۱۲) ۷۸

شکل (۳-۱) ۸۶

شکل (۳-۲) ۸۶

شکل (۳-۳) ۹۷

شکل (۳-۴) ۹۸

شکل (۳-۵) ۹۸

فهرست عکسها

عنوان عکس

صفحه

عکس (۲-۱) ۳۵

عکس (۲-۲) ۳۹

عکس (۲-۳) ۳۹

عکس (۲-۴) ۴۹

عکس (۲-۵) ۷۴

عکس (۲-۶) ۷۴

عکس (۲-۷) ۷۵

عکس (۲-۸) ۷۵

عکس (۲-۹) ۹۱

عکس (۳-۱) ۸۹

عکس (۳-۲) ۸۹

عکس (۳-۳) ۹۱

عکس (۳-۴) ۹۷

عکس (۳-۵) ۹۹

عکس (۳-۶) ۱۰۰

عکس (۳-۷) ۱۰۰

عکس (۳-۸) ۱۰۱

عکس (۳-۹) ۱۰۱

عکس (۳-۱۰) ۱۰۲

عکس (۳-۱۱) ۱۰۲

عکس (۳-۱۲) ۱۰۲

عکس (۳-۱۳) ۱۰۳
عکس (۳-۱۴)..... ۱۰۳
عکس (۳-۱۵) ۱۰۴
عکس (۳-۱۶) ۱۰۴
عکس (۳-۱۷) ۱۰۵
عکس (۳-۱۸) ۱۰۵
عکس (۳-۱۹) ۱۰۶
عکس (۳-۲۰) ۱۰۶
عکس (۳-۲۱) ۱۰۷

فصل اول: بیو تکنولوژی

۱-۱ بیوتکنولوژی: تعریف

بیوتکنولوژی متشکل از دو بخش بیو[1] به معنای زیست و موجود حیاتی و تکنولوژی[2] در معنای فن آوری می باشد. بیوتکنولوژی به طور کلی در معنای هر گونه ارتباط مابین زیست و تکنولوژی است که زمانی ممکن است فیزیک در جایگاه تکنولوژی قرار گیرد و بیوفیزیک را در بر می گیرد و زمانی شیمی و پیوند های شیمیایی مربوط به آن در جایگاه تکنولوژی قرار گرفته و بیوشیمی را تشکیل می دهد. و اخیراً هم مبحث نانو تکنولوژی که در حوزه علم زیاد مطرح گشته و روز به روز زندگی انسانی را تحت الشعاع خود قرار داده است، مبحثی به نام نانو بیوتکنولوژی وارد حوزه علوم گشته است به طوری که این شاخه از علم به مبحث کاربرد ذرات نانویی در بیوتکنولوژی و ارتباط بین این دو می پردازد.

به زبانی دیگر بیوتکنولوژی را این گونه می توان آغاز کرد که «از حدود پنج میلیارد زن، مرد و کودکی که روی سیاره ما زندگی می کنند، حتی دو نفرشان شبیه به هم نیستند و این امر در مورد گیاهانی که با گرده افشانی بارور می شوند و نیز حیوانات و موجودات ذره بینی هم صدق می کند. این تنوع و تفاوت شکلی، که در تمام موجودات زنده وجود دارد، مبنای بیوتکنولوژی را به دست می دهد. کشف قوانین توارث در آغاز قرن حاضر توسط گرگور یوهان مندل، درک ما را نسبت به ریشه ها و نحوه کار تنوع ژنتیک ارتقا داد.» (سوامیناتان، مونکومبو سامباسیوان۱۳۷۴، ۸)

امروزه این رشته دارای حوزه ارتباطی فراوانی با دیگر رشته های علمی می باشد.«دامنه بیوتکنولوژی چنان گسترده است که می توان آن را یک جهان به شمار آورد. سازمان توسعه و همکاری اقتصادی[3]، بیوتکنولوژی را چنین تعریف کرده است: کاربست روش های علمی و فنی در تبدیل برخی مواد به کمک عوامل زیستی(بیولوژیک)

---

[1] -bio.

[2] - technology.

[3] -OECD.

برای تولید کالاها و خدمات. منظور از عوامل زیستی به طور عمده میکروارگانیزم ها، سلول های گیاهی یا حیوانی و آنزیم هاست. کالاها و خدمات نیز به کشاورزی، ماهیگیری، صنایع غذایی و دارویی مربوط می شود.

بیوتکنولوژی با رشته های گوناگون علم و بویژه با زیست شناسی مولکولی و سلولی، زیست شیمی، ژنتیک، میکروبیولوژی، ایمنی شناسی(ایمنولوژی)، شیمی، مهندسی صنایع و کامپیوتر پیوندی نزدیک دارد. وسعت قلمرو این علم چنان است که شاید درست تر باشد نام آن را جمع ببندیم و آن را "بیوتکنولوژی ها" بگوئیم. بیوتکنولوژیها ممکن است ساده یا پیچیده، گران یا ارزان قیمت باشند و فنونی به قدمت تخمیر تا اعمال بسیار دقیقی چون مهندسی ژنتیک را شامل می شوند که در آن انتقال برخی از خصوصیات موجودات زنده به یکدیگر، گیاهان و حیوانات تراژنی زاده می شوند که خصوصیات مورد نظر انسان را دارا هستند...طی سال های دهه ۱۹۸۰ بیوتکنولوژیها در کشورهای صنعتی به طور همزمان در مسیر های متعددی پیشرفت کردند. در امریکای شمالی تحقیقات منجر به کشف و تجاری شدن فراورده هایی چون انسولین، هورمون رشد انسانی شدند»

(ساسون، ۱۲، ۱۳۷۴)

بیوتکنولوژی استفاده مستقیم و غیر مستقیم از میکروارگانیسم‌ها یا بخش‌هایی از بدن آن‌ها بصورت طبیعی یا تغییر شکل‌یافته برای خدمت‌رساندن به اجتماع بشری می‌باشد. بیوتکنولوژی، به عنوان فناوری کلیدی و محور توسعه پایدار سودآور، اشتغال‌زا و سازگار با محیط‌زیست است. به همین دلیل قرن ۲۱ قرن بیوتکنولوژی نامیده شده است. بیوتکنولوژی با سابقه هزاران ساله راهگشای مشکلات بشریت در هزاره سوم شناخته شده است زیرا امنیت غذایی، زیست محیطی، بهداشتی، دفاعی و قضایی را برای بشر به ارمغان می‌آورد. بر این اساس در آینده رتبه‌بندی کشورها براساس میزان پیشرفت آنها در فناوری‌های نوین نظیر بیوتکنولوژی، نانوبیوتکنولوژی، سنجیده می‌شود. شایان ذکر است که در سال ۱۹۹۲ در آمد سالانه شرکت‌های بیوتکنولوژی امریکا ۸ میلیارد دلار بوده که در سال ۲۰۰۱ به حدود سه برابر یعنی ۲۷/۶ میلیارد دلار رسیده است و این ارقام توجیهی بر علل توجه دانشمندان، صاحبنظران و سیاستمداران کشورها به این عرصه علم می‌تواند باشد. در حال حاضر بیوتکنولوژی در صنعت و معدن، محیط زیست، کشاورزی و صنایع غذایی، دارویی، پزشکی، و غیره منشأ خدمات چشمگیری می‌باشد. بیوتکنولوژی به عنوان یکی از دانش‌های مدرن و در حال توسعه توسط اسپینکی[1] در ۱۹۸۰بصورت « کاربرد موجودات، سیستم‌ها و پروسه‌های بیوتکنولوژیکی جهت تولید و سرویس‌دادن به صنایع تعریف شده است. (www.academics.ui.ac.ir, 1388)

[1] -Spinky.

بیوتکنولوژی ، روش جدیدی برای پرداختن به تکنیک کشت وکار است. با دست یابی به شیوه های کاربردی فن آوری موجودات زنده ، می توان محصول بیشتر ، گیاه مقاوم تر وحتی محصول بهتر تولید نمود. هزاران سال است،انسان دریافته است که چگونه گیاهان مفید را به کاربرد . از گندم نان وازشیر ، لبنیات تولید نماید. درتولید ماست ازشیر، یک میکرو ارگانیسم این فرآیند را انجام می دهد. یعنی درواقع می توان از میکرو ارگانیسم های مفید برای تغییرات وتبدیلات مورد نظر درمحصولات کشاورزی اعم از گیاهی وحیوانی استفاده نمود. دردوهزار سال قبل از میلاد مسیح ، مصری ها جو را تخمیر کرده یا ازانگور سرکه تولید می کردند. آنان به اصول تخمیر ، پی برده بودند، یا درواقع به نوعی بیوتکنولوژی دست یافته بودند. نتیجه ای که گرفته می شود ، این است که بیوتکنولوژی سابقه ای دیرینه دارد.درواقع تا آنجا که به کشاورزی ارتباط می یابد ، واژه بیوتکنولوژی ، روش جدیدی برای پرداختن به تکنیک کشت وکار است. یعنی با دست یابی به شیوه های کاربردی فن آوری موجودات زنده ، می توان محصول بیشتر، گیاه مقاومتروحتی محصول بهتر تولید نمود. این علم امروزه توانسته است برروی ژن موجودات زنده کارکند وتغییراتی درجهت هدفهای پیش بینی شده درمواد بدهد، یعنی درواقع در نحوه اطلاعات وراثتی سلولهای زنده دخالت کند وموفق به تولید گونه های جدید وبهتری گردد. درحدود بیست سال اخیر دو کار بنیادی واصولی در تکنولوژی کشاورزی صورت گرفته است . یکی تکنیک بهره برداری های مختلف ازسلول گیاهی ودیگری استفاده از بافت گیاهی با شیوه های ترکیب جدید ژنها. به بیان دیگر با شیوه کاربردی جدید می توان ضمن جدا کردن سلول یک گیاه ، به تنهائی آن را وادار به تکثر نمودو بعداً: به خاک انتقال داد . زیرا امکان کشت سلولی برای همه گیاهان موجود برروی کره زمین عملی است.یکی از نتایج این شیوه ، صرفه جوئی ازنظر وقت وفضای کشت وکار است. ازطرفی این روش تکثیر گیاهی ، نتایج بهتری برای هدف تعیین شده به دست می دهد.درواقع یک سانتی مترمکعب ازبافت یا اندام که چندین میلیون سلول مانند هم دارد ، بالقوه می تواند میلیون ها بوته هم خواص با آن گیاه باشد.درواقع این شیوه ، کاربذر و قلمه را به نحو بهتری انجام می دهد. ضمناً می توان به خواص وراثتی گیاه پی بردوبرای رشد ونموآن تا مرحله به ثمرآمدن ، زمان صرف نکرد. به عبارت دیگر ، این شیوه روشی است که امکان مطالعه بهتر گیاه را درکمترین زمان وبا بیشترین ضریب اطمینان به دست می دهد. حتی می توان با جدا نمودن دیواره سلولی یک گیاه ، چند سلول را از نظر محتوا به هم آمیخت. دریک آزمایشگاه تحقیقاتی به نام ماکس پلانک درآلمان ضمن آزمایشی معلوم شدکه ازمیان چهل ودوهزار بافت سیب زمینی مورد آزمایش فقط ۱۷۳ بافت یعنی چهار درصد بافت ها دربرابر بیماری قارچ سیب زمینی مقاوم بودند، این بافت تکثیر گردید تا درمرحله گیاه کامل به مزرعه انتقال داده شود.نتیجه ای که حاصل آمد این بود : که این گونه جدید واقعا" نسبت به قارچ مقاوم است وبه سمپاشی نیازی ندارد . این شیوه

دست یابی به گونه های مقاوم فقط درمدت هشت ماه عملی گردید. درصورتیکه در سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۰ ، این کار ازطریق روشهای اصلاح نباتات حد اقل ده تا پانزده سال زمان می طلبید. این کار برای گیاهان دیگر ازجمله نخل روغنی حداقل سی سال زمان نیازدارد . درحال حاضر درکشورهای صنعتی این شیوه بسیار رواج یافته وتحولات شگرفی به وجود آمده ونتایج کارهای چندین ساله محققین به تولید انبوه رسیده است.درشیوه کشت سلول یا بافت گیاهی درحالی که ساختار ژنتیکی دراصل بدون تغییر می ماند با دخالت درنحوه کار خواص وراثت ، ماده ارثی را تغییر می دهند. درواقع حاملهای وراثتی را جدا نموده وداخل گیاه گیرنده کرده وبه این ترتیب گیاه جدیدی به دست می آورند . برای وارد کردن اطلاعات ارثی از میکرو ارگانیسم ها استفاده می کنند . ولی باید دقت کنند از میکرو ارگانیسم هائی استفاده شود که آماده قبول ژن خارجی درساختار سلولی خودباشند، یا به تعبیر دیگر بتوانند ازنظر ژنتیکی به گیرنده قابل انتقال باشند.یکی دیگر از دستاوردهای بیوتکنولوژیکی ، آنزیم تکنولوژی است که به آن بیو کاتالیزور هم می گویند ، کابرد آنزیمها طوری است که واکنش شیمیائی درگیاه وجانوررا هزاربرابر سریعتر می نماید. هم اکنون کاربرد آنزیمها درتولید مواد شیرین کننده عملی شده است . درانواع پودررختشوئی ، غذای کنستانتره دامی ودر تخمیر ها کارهای متنوعی انجام گرفته وتولیدات با کیفیت بسیار بهتری به بازار عرضه می شوند . درواقع کاربرد آنزیم درتولیدات غذائی موجب ایجاد یک صنعت جدید گردیده است.ضمنا" به وسیله همین صنعت ، پروتئین تولید می شود. این عمل نتیجه ایجاد تغییرات ژنتیک دربعضی از باکتریها است. پروتئینی که به این ترتیب حاصل شده درمبارزه با بیماریهای دامی وانسانی به کاررفته است. یعنی با مصرف این نوع پروتئین ، بعضی بیماریها به انسان ودام حمله نمی کنند . حتی دانشمندان موفق شده اند به کمک این شیوه پروتئین مصنوعی نیز تولید نمایند. کمسیون جهانی طرفداران توسعه دانش بیوتکنولوژی براین عقیده اند: که افق دید این عمل بسیار وسیع تر ازگذشته بوده واهداف والائی چون رفع مشکلات سلامتی ، تغذیه ، محیط زیست ونیز مواد اولیه را بسیار سریع تر از شیوه های سنتی گذشته تامین خواهند نمود.معمولا" تولیدات سالم تر ، فشار کمتری برمحیط زیست وارد می کند . این مواد نیاز به انرژی کمتری دارند ودست آخر اینکه مواد حاصل ازبیو تکتولوژی مضربه حال طبیعت نیست. ازطرف دیگر میکرو ارگانیسم ها قادرهستند از مواد آلی با قیمانده درشهرها ومزارع وآبهای آلوده درکشاورزی مواد الکلی وپروتئین به دست دهند.»