بسم الله الرحمن الرحيم

زیست دوازدهم فصل ۷ (فناوری های نوین زیستی)

گفتار سوم (کاربردهای زیست فناوری)

به سفارش معاونت علمی ریاست جمهوری

(ستاد توسعه ی زیست فناوری)

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر

۱۳۹۹

فهرست مطالب

- کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی
- کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
- تولید دارو
- تولید واکسن
- ژن درمانی
- تشخیص بیماری
- اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری
- زیست فناوری و اخلاق
- کاربرد زیست فناوری(فناوری های سبز: استخراج ترکیبات زیست فعال از پسماندهای کشاورزی)

کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی

- تحول در کشاورزی باعث شد شاهد افزایش میزان محصولاتی مانند گندم، برنج و ذرت باشیم. دلیل این افزایشِ برداشتِ محصول چند عامل بود:

1. استفاده از کودها و سموم شیمیایی
2. کشت انواعِ پرمحصول
3. مکانیزه کردن کشاورزی
4. افزایش سطح زیر کشت

➢ این عوامل عواقب زیان باری به دنبال داشت که شامل:

1. آلودگی محیط زیست
2. کاهش تنوع ژنتیکی
3. تخریب جنگل ها و مراتع

- بنابراین امروزه نمی توان با هدف افزایش محصولات، به هر روشی متوسل شد، پس می توان در این زمینه از فناوری جدید زیستی کمک گرفت.

مثال هایی از کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی

1. تولید گیاهان مقاوم به برخی آفات
2. اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب
3. تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری
4. تنظیم سرعت رسیدن میوه ها
5. افزایش ارزش غذایی محصولات

تولید گیاهان مقاوم به برخی آفات

- تولید گیاهان مقاوم به آفات باعث کاهش مصرف آفت کش ها در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست شده است.
- باکتری هایی در خاک زندگی می کنند که از طریق تولید پروتئین های خاص، حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می کشند. این باکتری ها در مرحله‌ای از رشد خود، این پروتئین ها را می سازند که نوعی مولکول پیش سم حشره کش است، اما این پروتئین ها به خود باکتری آسیب نمی رسانند. این پیش سم به صورت غیرفعال است که با ورود به محیط قلیایی لوله گوارش حشره فعال می شود و یاخته های لوله گوارش حشره را تخریب می کند تا حشره را از بین ببرد.
- برای این که بخواهیم با کمک زیست فناوری گیاهان مقاوم به آفات تولید کنیم، ابتدا باید ژن سازنده ی این پروتئین (سم) را از ژنوم باکتری جدا کنیم، سپس همسانه سازی انجام دهیم و به گیاه مورد نظر انتقال دهیم.
- با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویای مقاوم به آفت تولید شده است.

تولید گیاهان مقاوم به برخی آفات

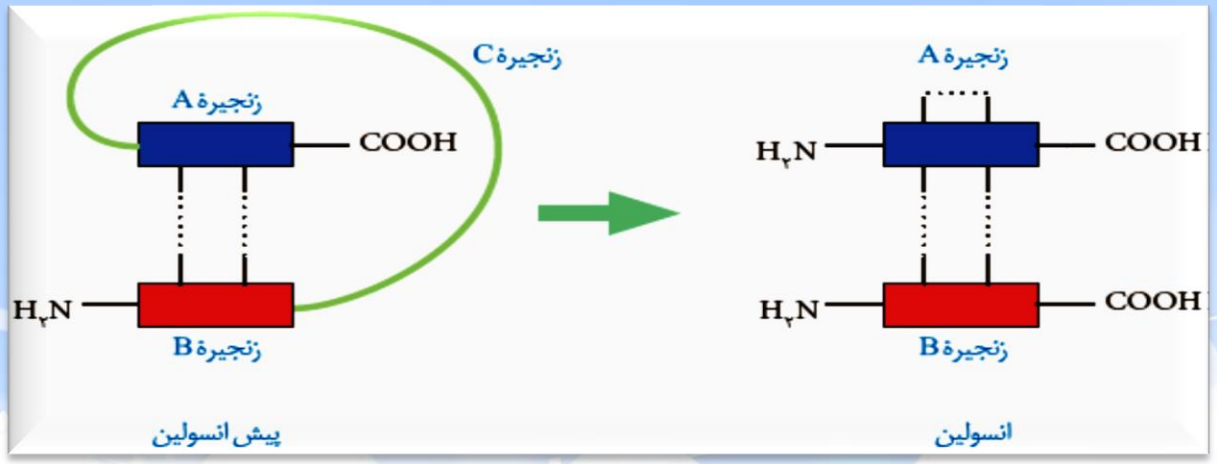
- در شکل زیر می بینید که یک کرم، در حال ورود به غوزه نارس پنبه است. به همین دلیل برای از بین بردن این آفت، سم پاشی های متعددی لازم است. از آنجایی که استفاده زیاد از سم ها برای محیط زیست مضر است، امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه های مقاوم، نیاز به سم پاشی مزارع تا حدود زیادی کاهش یافته است.
- حشره با خوردن گیاه مقاوم از بین می رود و فرصت ورود به درون غوزه را پیدا نمی کند.
- تولید این گیاهان باعث میشود که علف های هرز با استفاده از علف کش هایی که راحت در طبیعت تجزیه می شوند، بدون آسیب به گیاه اصلی از بین بروند. از طرفی به علت عدم شخم زدن زمین، خاک های سطحی کمتر فرسایش پیدا می کند.

شکل ۱۱ـ آلوده شدن غوزه گیاه پنبه به آفت را نشان می‌دهد. گیاه سالم (سمت چپ)، ورود آفت به درون غوزه (وسط) و گیاه آلوده (سمت راست)

کاربردهای زیست فناوری در پزشکی

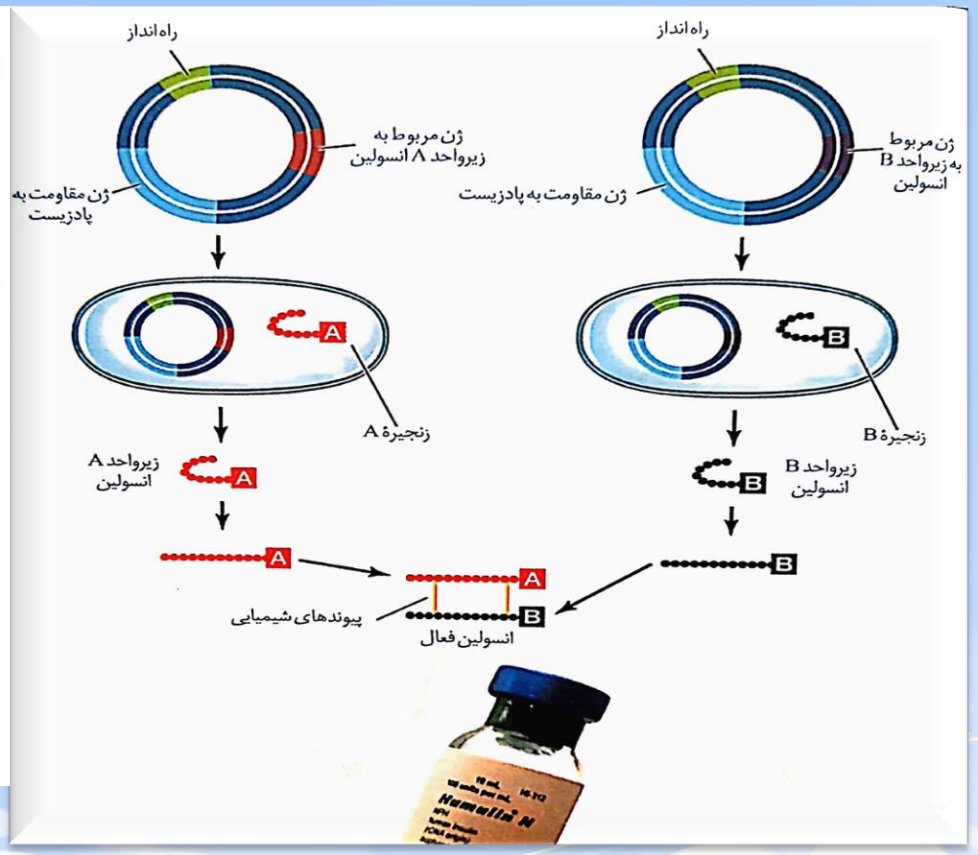
کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
۱- تولید دارو

- بسیاری از داروها در گذشته از منابع غیر انسانی تهیه می شدند (مثلا جداسازی و خالص سازی انسولین از لوزالمعده گاو و همین مسئله موجب میشد که در بدن انسان، پاسخ ایمنی ایجاد کنند. امروزه با استفاده از فناوری دنای نوترکیب، می توان داروهای مطمئن و موثرتری تولید کرد، بنابراین، این فناوری جایگاه ویژه ای در صنعت داروسازی دارد.
- انسولین یکی از داروهایی است که توسط این فناوری تولید میشود.
- اگر در باکتری ژن انسولین قرار داده شود، باکتری میتواند این هورمون را بسازد، اما مهمترین مرحله دریافت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است. چرا که تبدیل انسولین غیرفعال به فعال، در باکتری انجام نمیشود.
- مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام های A و B ساخته شده که به یکدیگر متصل اند. در پستانداران از جمله انسان، این پروتئین به صورت یک پیش هورمون ساخته میشود. این پیش هورمون غیرفعال است و باید بخشی از آن که توالی C نام دارد از پیش هورمون جدا شود تا هورمون فعال تولید شود.



تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک

- برای اولین بار در سال ۱۹۸۳ دو توالی دنا به صورت جداگانه برای ساخت زنجیره های A و B توسط دیسک با باکتری اشرشیاکلی وارد شدند. سپس زنجیره های پلی پپتیدی ساخته شده جمع آوری گردیدند و در آزمایشگاه به هم متصل شدند.



الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسَک

ب) انتقال دیسَک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

پ) خالص کردن زنجیره‌ها

ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال

شکل ۱۳ـ مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک

کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
۲- تولید واکسن

- واکسن ها در گذشته به روش های زیر ساخته می شدند:

1. ضعیف کردن میکروب ها
2. کشتن میکروب ها
3. غیر سمی کردن سموم خالص شده میکروب های بیماری زا با روش های خاص

- در تولید واکسن با روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به پادگِن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری زا را به یک باکتری یا ویروس غیربیماری زا منتقل می کنند. سپس آن باکتری یا ویروس غیربیماری زا علاوه بر پادگِن های خود، پادگِن های عامل بیماری زا را نیز می سازد و همین عامل باعث تحریک دستگاه ایمنی میزبان میشود، اما چون ژن بیماری زایی منتقل نشده است، واکسن توانایی بیمار کردن میزبان را ندارد.

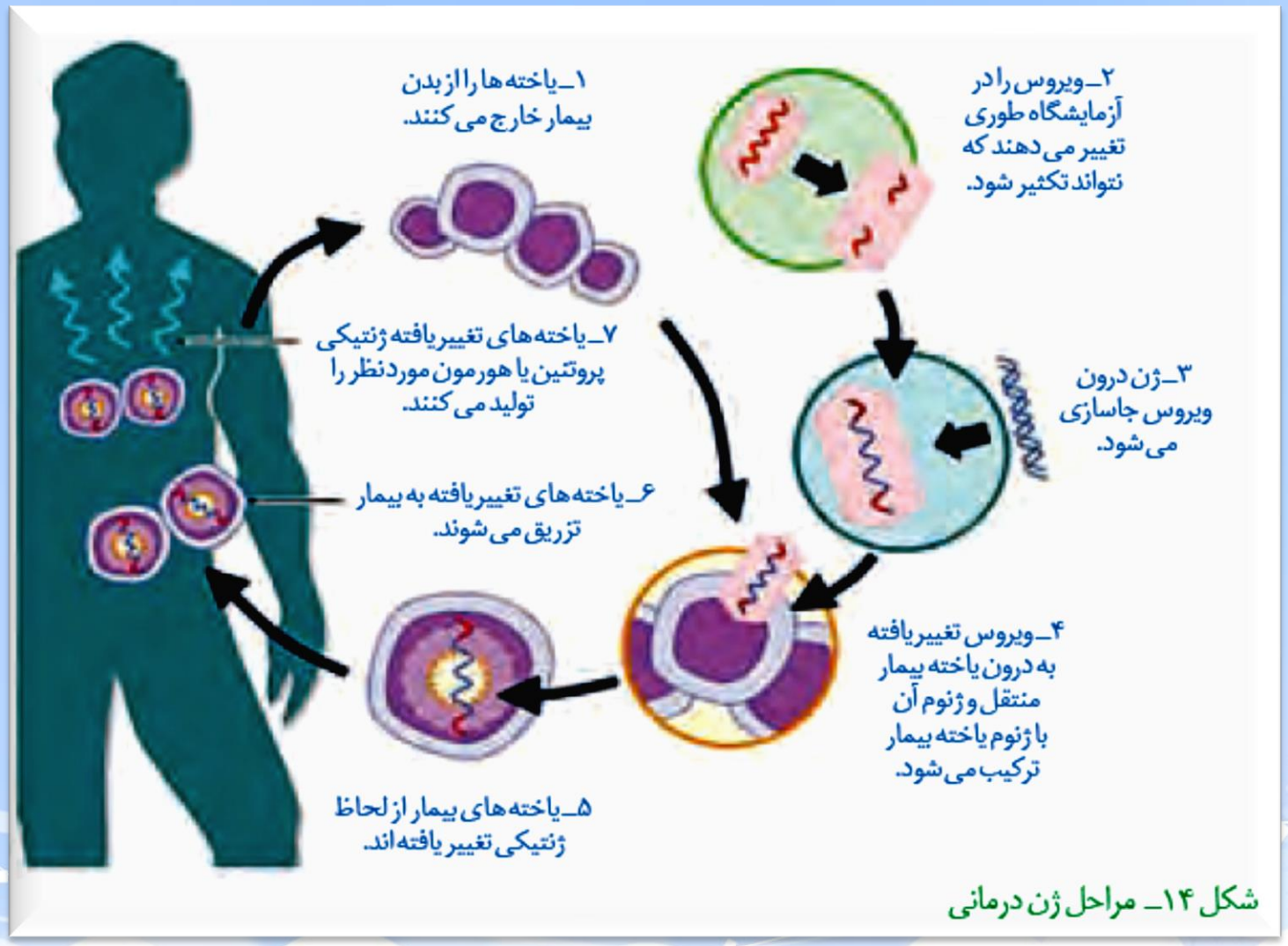
- واکسن باید بتواند پاسخ دستگاه ایمنی را برانگیخته کند اما خودش باعث ایجاد بیماری نشود، اما در روش های قدیمی تولید واکسن، اگر در هر یک از مراحل تولید و آماده سازی واکسن خطایی رخ می داد، باکتری یا سم باکتری می توانست ایجاد بیماری کند.
- تاکنون با این روش، واکسن نوترکیب ضدهپاتیت B تولید شده و به بهره برداری رسیده است.

کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
۳- ژن درمانی

- افرادی که با بیماری ارثی متولد می شوند را می توان از این طریق درمان کرد.
- ژن درمانی مجموعه ای از روش هاست که با کمک آنها میتوان ژن معیوب را اصلاح یا ژن سالم را جایگزین کرد.
- اولین بار ژن درمانی موفقیت آمیز در یک دختربچه چهارساله انجام شد که یک نقص آنزیمی داشت. وجود این آنزیم برای عملکرد دستگاه ایمنی او ضروری بود. در این روش ابتدا لنفوسیت های بیمار را از داخل خون خارج کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس یک نسخه از ژن سالم را به لنفوسیت ها وارد کردند و یاخته های دارای ژن سالم را به داخل بدن بیمار منتقل نمودند، بنابراین آنزیم مورد نظر در بدن بیمار ساخته شد.

- ❖ چون این یاخته ها قدرت بقای زیادی ندارند، بیمار باید بطور متناوب لنفوسیت های مهندسی شده را دریافت کند.
- ❖ برای درمان این بیماران می توان از پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم نیز استفاده کرد.
- ❖ ژن درمانی میتواند یک فرد را درمان کند اما نمی تواند نسل بعدی را درمان کند.
- ❖ تشخیص بیماری وقتی علائم آن در بدن ظاهر شده است کار دشواری نیست. اما وقتی که هنوز علامت ها ظاهر نشده اند و میزان عامل بیماری در بدن پایین است، میتوان با کمک زیست فناوری از روی نوکلئیک اسیدهای عامل بیماری زا، به وجود آن در بدن پی برد.

کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
ژن درمانی



شکل ۱۴ـ مراحل ژن درمانی

کاربردهای زیست فناوری در پزشکی
۴- تشخیص بیماری

- تشخیص صحیح یک بیماری برای درمان مناسب و به موقع آن یک امر ضروری است. روش هایی که برای تشخیص به پزشکان کمک می کند، آزمایش هایی مانند آزمایش خون، ادرار و ..... است. روش های دیگر مثل فناوری های مبتنی بر دنا، در تشخیص یک بیماری جایگاه ویژه ای دارند. مثلا برای تشخیص بیماری خطرناک ایدز در مراحل اولیه، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می کنند. دنای استخراج شده شامل:

1. دنای خود فرد
2. دنای ویروس (در صورت وجود ویروس)

- با روش زیست فناوری، دنای ویروس تشخیص داده میشود و همین عامل کمک می کند که ابتلا به ویروس **HIV** در مراحل اولیه تشخیص داده شود تا هم هرچه سریع تر درمان شروع شود و هم اقدامات لازم جهت جلوگیری از انتقال بیماری انجام شود.
- کاربردهای دیگر زیست فناوری در این زمینه:

1. تشخیص ژن های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان
2. استفاده از زیست فناوری در پزشکی قانونی
3. استفاده از موارد تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد دنای موجود در فسیل ها

اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری

- دلایل طراحی و تولید جانوران تراژنی:

1. مطالعه عملکرد ژن های خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر اندام ها
2. کاربرد آن ها به عنوان مدل برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان و آلزایمر و MS (مالتیپل اسکلروزیس)
3. تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آن ها

- مثلا گاوهای تراژنی میتوانند شیری تولید کنند که غنی از پروتئین های انسانی است که این شیر برای نوزادان انسان نسبت به شیر طبیعی گاو مناسب تر است.

تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های تراژنی

زیست فناوری و اخلاق

- ملاحظات در دستاوردهای علمی جنبه های مختلف اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی را در بر می گیرد.
- ایمنی زیستی: شامل مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از فنون زیستی است.
- هدف این قانون شامل موارد زیر است:

1. استفاده مناسب از مزایای زیست فناوری
2. پیشگیری از خطرات احتمالی آن

- این قوانین در همه کشورها از جمله ایران تدوین و تصویب شده است. تا امروز با توجه به پژوهش های فراوان دانشمندان، گزارشی مبنی بر آثار جانبی کاربرد این فناوری و خطرناک بودن آن گزارش نشده است. اما با توجه به حساسیت زیاد این موضوع، تحقیقات ادامه دارد.

فناوری های سبز: استخراج ترکیبات زیست فعال از پسماندهای کشاورزی

- پسماندهای غذایی – کشاورزی به یک مسئله ی مهم برای استفاده موثر از منابع زیستی، کاهش آلودگیهای زیست محیطی و افزایش مزایای اقتصادی تبدیل شده است. برآورد میشود که یک سوم مواد غذایی تولید شده در سطح جهان (۱/۳ میلیارد تن در سال) به عنوان پسماند دور ریخته میشود. این بدان معنی است که بخش اعظمی از تلاش های انسانی و منابع مالی مورد استفاده در تولید مواد غذایی به هدر می رود.
- پسماندها و محصولات فرعی حاصل از فرآوری مواد غذایی- کشاورزی ، منابع ارزان و با ارزشی از ترکیبات زیست فعال به ویژه آنتی اکسیدان ها هستند.
- ترکیبات زیست فعال محصولات غذایی-دارویی هستند که به طور طبیعی در مقادیر کم در مواد غذایی گیاهی وجود دارند.

ماهیت و مقدار انواع پسماندهای موجود در انواع میوه و سبزیجات

نوع میوه یا سبزیجات	ماهیت پسماند	مقدار پسماند (درصد)
سیب	تفاله، پوست، دانه	۱۰ تا ۱۵
موز	پوست	۳۵
مرکبات	تفاله، پوست، دانه	۵۰
انگور	تفاله، پوست، دانه	۲۰
انبه	پوست، هسته	۱۰
مگنوستین	پوست، دانه	۶۰ تا ۷۰
پیاز	پوست، برگ	-
انبه هندی	پوست، دانه	۱۰ تا ۲۰
نخود فرنگی	پوست	۴۰
آناناس	پوست، هسته	۳۳
گوجه فرنگی	تفاله، پوست و دانه	۲۰
سیب زمینی	تفاله، پوست	۱۵
هویج	تفاله	۳۰ تا ۴۰
پرتقال	تفاله و پوست	۶۶

چهار دسته ی اصلی ترکیبات زیست فعال

- تارپن
- تارپنوئیدها
- آلکالوئیدها
- ترکیبات فنولی

مفهوم استخراج سبز

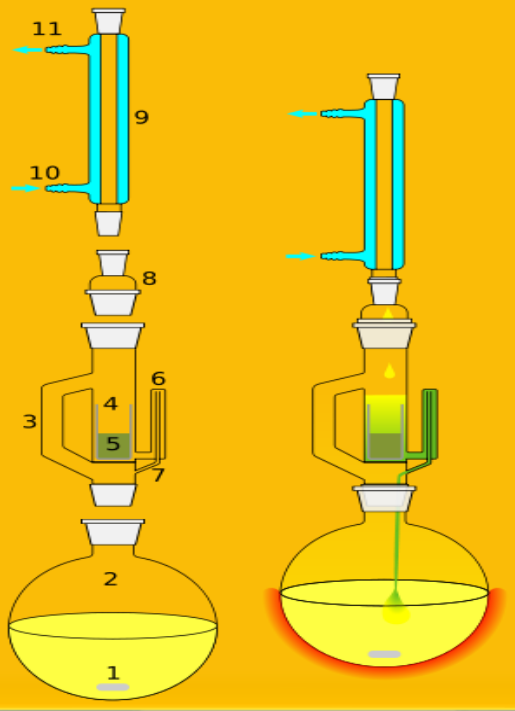
- استخراجی که در آن مصرف انرژی کاهش پیدا کند و امکان استفاده از حلال های جایگزین و محصولات طبیعی تجدیدپذیر را داشته باشند و اطمینان از ایمن بودن فرایند و تولید محصول با کیفیت بالا را بدهند. استخراج سبز دارای ۶ اصل به شرح زیر است:
  - ✓ استفاده از منابع تجدید پذیر
  - ✓ استفاده از حلال های جایگزین عمدتا آب و اگرو حلال ها
  - ✓ کاهش مصرف انرژی
  - ✓ تولید کمک محصول به جای پسماند
  - ✓ استفاده از فرایندهای ایمن و قوی
  - ✓ زیست تجزیه پذیر و بدون آلودگی

روش های استخراج ترکیبات زیست فعال

- ❑ روشهای متداول
  - ✓ روش سوکسله
  - ✓ روش پروکولاسیون
  - ✓ روش خیساندن
  - ✓ روش تقطیر با آب
- ❑ فناوری های سبز استخراج
  - ✓ استخراج به کمک فراصوت
  - ✓ استخراج به کمک ریز موج
  - ✓ استخراج به کمک آنزیم

روش سوکسله

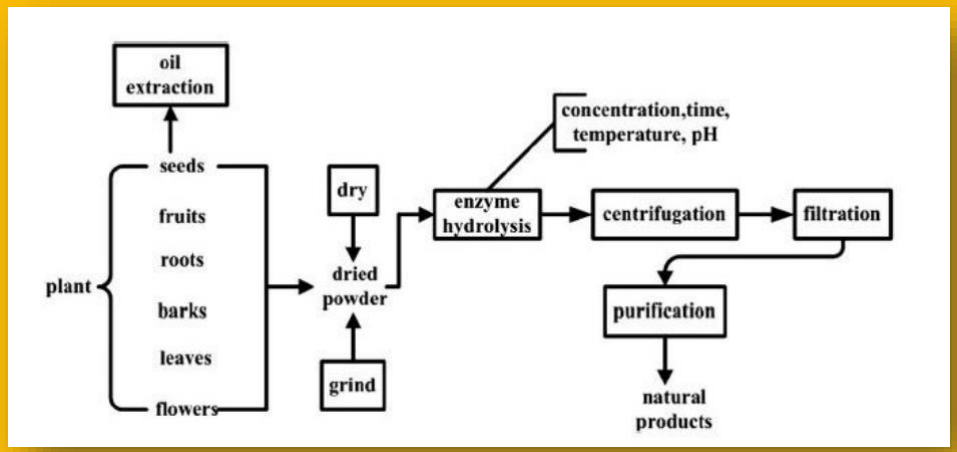
- نمونه در مخزن سوکسله ریخته می شود، و یک حلال مورد نظر در بالن ریخته می شود که در اثر حرارت حلال بخار شده و روی نمونه ریخته می شود این چرخه وقتی که مخزن سوکسله پر شد از طریق سیفون نازک شیشه ای دوباره به بالن بر می گردد و به این ترتیب این چرخه انجام می شود.



روش کار

روش استخراج به کمک آنزیم

- استفاده از آنزیم برای استخراج یک روش امیدوار کننده برای فنون استخراج حلال-مبنا هست. این روش بر اساس توانایی آنزیم ها برای کاتالیز کردن واکنش ها با خواص و گزینش پذیری مکانی در محلول های آبی است.
- آنزیم های مانند پکتیناز، سلولاز، همی سلولاز و غیره به منظور افزایش پذیری دیواره سلولی و استخراج ترکیبات دیواره سلولی را آبکافت میکند.



تشکر از حسن توجه شما

تهیه کننده گان:
دکتر سلیمان کرد
دکتر نوید دهنوی

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر