**[کاربرد بیوتکنولوژی در باغبانی :](http://www.ake.blogfa.com/post/348/%da%a9%d8%a7%d8%b1%d8%a8%d8%b1%d8%af-%d8%a8%db%8c%d9%88%d8%aa%da%a9%d9%86%d9%88%d9%84%d9%88%da%98%db%8c-%d8%af%d8%b1-%d8%a8%d8%a7%d8%ba%d8%a8%d8%a7%d9%86%db%8c-)**

**کاربرد بیوتکنولوژی در باغبانی :**

با افزایش جمعیت در دنیا، نیاز به افزایش تولید میوه و سبزى نیز به همان نسبت وجود دارد. چگونه مى توان این نسبت را متوازن نمود و تولیدات باغبانى را با افزایش جمعیت، افزایش داد؟ تکنیک هاى سنتى به نژادى گیاهان، پیشرفت هاى قابل توجهى را در اصلاح ارقام با پتانسیل بالا به وجود آورده اند ولى این تکنیک ها قادر نیستند میزان تولید میوه ها و سبزى ها را نسبت به افزایش تقاضا براى این محصولات در کشورهاى در حال توسعه بالا ببرند. لذا یک نیاز فورى به استفاده از بیوتکنولوژى براى سرعت دادن به توسعه برنامه هاى اجرایى احساس مى شود. ابزارهاى بیوتکنولوژى در تمام برنامه هاى به نژادى محصولات باغبانى با اصلاح ارقام جدید گیاهى، مهیا نمودن مواد مناسب کشت، حشره کش هاى انتخابى موثرتر و کودهایى با کارایى بالاتر، مورد استفاده و نیاز هستند. اکثر میوه ها و سبزى هاى موجود در بازار کشورهاى توسعه یافته، به صورت ژنتیکى دستکارى شده اند. بیوتکنولوژى مدرن، طیف وسیعى از موجودات زنده یا مواد حاصل از میکروارگانیسم ها را در ساختن یا تغییر یک فرآورده جهت اصلاح گیاهان یا حیوانات و یا اصلاح میکروارگانیسم هایى براى کاربردهاى خاص در بر گرفته و مورد استفاده قرار مى دهد. بیوتکنولوژى یک جنبه جدیدى از بیولوژى و علوم کشاورزى است که ابزار و راهکارهاى جدیدى را بر حل مشکلات متفرقه تولید غذا در دنیا مهیا مى سازد. عمده ترین کاربردهاى بیوتکنولوژى جهت اصلاح و بهبود محصولات باغبانى عبارتند از:۱- کشت بافت. ۲- مهندسى ژنتیک. ۳- شناساگرهاى مولکولى. ۴- مارکرهاى مولکولى. ۵- تولید و توسعه میکروب هاى مفید   
• کشت بافت یکى از کاربردهاى وسیع بیوتکنولوژى در زمینه کشت بافت، به ویژه ریز ازدیادى است. این تکنیک یکى از مهمترین تکنیک هاى مورد استفاده براى ازدیاد غیرجنسى سریع گیاهان در درون شیشه (In vitro) به حساب مى آید. تکنیک کشت بافت از نظر زمان و فضاى مورد استفاده براى تولید انبوهى از گیاهان عارى از بیمارى بسیار مقرون به صرفه است. همچنین انتقال منابع با ارزش گیاهى (ژرم پلاسم) از نواحى بومى گیاهان به اقصى نقاط دنیا با کشت بافت میسر و تسهیل شده است. این در حالى است که روش سنتى قادر به پاسخگویى و تامین مواد گیاهى مورد نیاز جهت تقاضاهاى موجود نیست. تولید گیاهان عارى از ویروس با تکنیک کشت مریستم (نقاط رشدى در نوک ساقه و ریشه گیاهان) در اکثر محصولات باغبانى امکان پذیر شده است. تکنیک نجات جنین (رویان) یکى دیگر از کاربردهاى کشت بافت است که به نژادگران گیاهى را ساخته است تا از سقط جنین هاى گیاهى در اثر عوامل مختلف پیشگیرى نمایند. کشت جنین هاى نجات یافته در مراحل مناسب نمو، مى تواند مشکل ناسازگارى پس از تشکیل تخم را حل نماید. این تکنیک در گونه هاى باغبانى مشکل دار بسیار موثر بوده است. اکثر گونه هاى بقولات مناطق خشک به طور موفقیت آمیزى از طریق کشت لپه ها، محور زیرلپه اى (هیپوکوتیل)، برگ، تخمدان، پروتوپلاست، دمبرگ، ریشه، بساک و... باززایى مى شوند. تولید گیاهان هاپلوئید (n \_ کروموزومى) از طریق کشت گرده یا بساک یکى از کاربردهاى مهم کشت بافت در به نژادى گیاهان است. این تکنیک بسیار سریع بوده و از نظر اقتصادى غیرمقرون به صرفه است. هموزیگوتى کامل نتایج به گزینش فنوتیپ ها براساس خصوصیات کمى و کیفى توارث یافته کمک مى کند و باعث تسهیل در به نژادى، ایزولاسیون موفق، کشت و ترکیب پروتوپلاست هاى گیاهى مى شود و در انتقال نر عقیمى سیتوپلاسمى جهت دستیابى به گیاهان هیبریدقوى، از طریق ترکیب میتوکندریایى بسیار مفید و موثر است و کارایى زیادى در انتقال ژنتیکى در گیاهان دارد. حفاظت درون شیشه اى ژرم پلاسم ها در محیط هاى کشت آماده و روش هاى جایگزین جهت غلبه بر مشکلات مدیریتى منابع ژنتیکى در محصولاتى که به طور غیرجنسى تکثیر مى شوند و گیاهانى که هتروزیگوتى بالایى دارند و ذخیره بذر مناسبى ندارند، از اهمیت زیادى برخوردار شده است. در برخى از محصولات خاص، حفاظت درون شیشه اى، راحت و بسیار موثر است. این تکنیک ها به طور موفقیت آمیزى در مورد محصولات باغبانى به کار گرفته شده و در مراکز مختلف جمع آورى ژرم پلاسم، شناخته شده هستند. ژرم پلاسم درون شیشه اى همچنین تبادل مواد گیاهى عارى از آفت و بیمارى را تضمین نموده و به قرنطینه بهتر آنها کمک مى کند.به نژادگران گیاهى به طور ممتد در حال تحقیق بر روى تغییرات ژنتیکى جدیدى هستند که کارآیى بالایى در اصلاح ارقام جدید دارند. برخى از گیاهان باززایى شدند. از طریق کشت بافت، اغلب تنوع فنوتیپى غیرمعمول و جدیدى را نسبت به فنوتیپ گیاه اصلى و مادرى از خود نشان مى دهند. چنین تنوعى را، تغییرات سوماکلونال (Somaclonal) مى نامند که مى تواند قابل توارث و تثبیت باشد و در نسل بعدى دیده شود. همچنین، تغییرات ممکن است اپى ژنتیکى باشند و در تولید مثل جنسى (ازدیاد جنسى) دیده نشوند. تغییرات قابل توارث براى به نژادگرهاى گیاهى بسیار مفید هستند.   
• مهندسى ژنتیک در گیاهان مهندسى ژنتیک در سه مرحله اصلى زیر دخالت دارد: ۱- شناسایى و جدا کردن ژن هاى مطلوب براى انتقال. ۲- سیستم رهاسازى جهت وارد کردن ژن مطلوب به داخل سلول هاى پذیرنده. ۳- بیان اطلاعات ژنتیکى جدید در سلول هاى پذیرنده. با استفاده از تکنیک هاى مهندسى ژنتیک، ژن هاى مفید زیادى به داخل گیاهان وارد شده و باعث توسعه گیاهان تغییر یافته ژنتیکى (گیاهان تراریخته) گردیده است. در این گیاهان DNA خارجى به طور ثابت الحاق یافته و فرآورده ژنى مناسبى را باعث مى شود. گیاهان تراریخته وسعتى در حدود ۶/۵۲ میلیون هکتار را در کشورهاى صنعتى و در حال توسعه تا سال ۲۰۰۱ به خود اختصاص داده اند. ژن ها براى دستیابى به خصوصیات مفید زیر به داخل محصولات گیاهى وارد مى شوند. مقاومت به علف کش ها: گیاهان تراریخته مقاوم به علف کش ها این امکان را براى کشاورزان به وجود آورده اند که بدون صدمه به گیاه اصلى، جهت از بین بردن علف هاى هرز از علف کش هاى مختلف استفاده کنند. اکثر گیاهان مقاوم به علف کش ها در گیاهانى نظیر گوجه فرنگى، توتون، سیب زمینى، سویا، کتان، ذرت، خردل روغنى، اطلسى و امثال آن به وجود آمده اند. گلیفوسات (Glyphosate) یکى از قوى ترین علف کش هایى است که براى طیف وسیعى از گیاهان با نام تجارى رانداپ (Round up) در حال استفاده است. گلیفوسات با بلوکه کردن یک آنزیم ۵-انول پروویل شیکیمات -۳-فسفات سنتاز (EPSPS) که در بیوسنتز اسیدهاى آمینه حلقوى نظیر تیروزین، فنیل آلانین و تریپتوفان نقش دارد، منجر به از بین رفتن علف هاى هرز مى شود. اسیدهاى آمینه مواد سازنده پروتئین ها هستند. گیاهان تراریخته مقاوم به گلیفوسات که حاوى ژن EPSPS هستند به مقادیر زیادى آنزیم مورد نظر را تولید کرده و در برابر اثرات گلیفوسات از خود مقاومت نشان مى دهند. قابل ذکر است که این علف کش یک علف کش عمومى است و تمام گیاهان را از بین مى برد. تعدادى از آنزیم هاى سم زدا در گیاهان و میکروب ها شناسایى شده اند از جمله آنزیم گلوتاتیون \_ اس \_ ترانسفور (GST) در ذرت و گیاهان دیگر، اثرات سمى علف کش بروموکسینیل (Bromoxynil) را خنثى مى کند و همچنین آنزیم فسفینوتریسین استیل ترانفسفراز (pat) که اثرات سمى علف کش PPT (ال \_ فسفینوتریسین) را خنثى مى کند. با گرفتن ژن ban از klebsiella و ژن bar از قارچ هاى استرپتومیست (Strepotomyces) و انتقال آنها به سیب زمینى، چغندر قند، سویا، کتان و ذرت، گیاهان تراریخته اى حاصل شده اند که به علف کش ها مقاوم اند. گیاهان تراریخته، زحمت و هزینه مبارزه با علف هاى هرز را براى کشاورز کاهش داده و باعث افزایش عملکرد محصول مى گردند. مهندسى مقاومت به پاتوژن ها (عوامل بیمارى زا): ویروس ها مهم ترین و خطرناک ترین عوامل بیمارى زاى گیاهى بوده که به طور قابل توجهى عملکرد محصولات باغبانى را کاهش مى دهند. راهکارهایى با استفاده از پوشش پروتئینى ویروس ها و RNA ماهواره اى جهت کنترل آلودگى هاى ویروسى به کار گرفته شده است. ویروس ها موجودات ذره بینى متشکل از اسیدهاى نوکلئوئیک (RNA DNA) هستند که در یک پوشش پروتئینى محصور بوده و قادر به تکثیر زیاد در داخل سلول میزبان هستند. استفاده از پوشش پروتئینى ویروس به عنوان یک عامل قابل تغییر جهت تولید گیاهان مقاوم به ویروس یکى از دستاوردهاى مهم بیوتکنولوژى گیاهى است. ژن مسئول ساخت پوشش پروتئینى از ویروس موزائیک توتون (TMV) به عنوان یک ویروس با RNA رشته اى مثبت به گیاه توتون انتقال داده شده و آن را مقاوم به ویروس TMV کرده است. استفاده از ژن مقاوم به پروتئین nucelocapsid در گیاهانى نظیر گوجه فرنگى، توتون، کاهو، بادام زمینى، فلفل و گل هاى زینتى مانند حنا، گل ابرى و داوودى جهت مقاومت به ویروس لکه پژمردگى گوجه فرنگى معرفى شده است. استفاده از RNA ماهواره اى (SATRNA) برخى گیاهان تراریخته را به ویروس موزائیک خیار (CMV) مقاوم کرده است. گیاهان تراریخته مقاومى نیز در برابر ویروس موزائیک یونجه، ویروس x سیب زمینى، ویروس تانگروى برنج، ویروس جغ جغى توتون و ویروس لکه حلقوى خربزه درختى (پاپایا) به وجود آمده اند. در دهه اخیر، ژن هاى مقاومى در شناسایى پاتوژن هاى بیمارى زا معرفى و کلون شده اند. همچنین برخى از مسیرهاى مشخصى که آلودگى پاتوژنى را دنبال مى کنند، مورد شناسایى قرار گرفته اند. برخى ترکیبات ضدقارچ در گیاهان مقاوم به آلودگى هاى قارچى شناسایى و ساخته شده است. راهکارهاى مناسبى جهت توسعه مقاومت به قارچ ها با تولید گیاهان تراریخته حاوى مولکول هاى ضدقارچ نظیر پروتئین ها و سموم توسعه یافته است. ژن کیتیناز (Chitinase) گرفته شده از لوبیا، مقاومت زیادى به بیمارى قارچى Rhizoctonia solani در توتون و شلغم به وجود آورده است. همچنین این ژن که از باکترى خاکزى Serratia marcescens گرفته شده است در گیاه توتون، مقاومت به بیمارى قارچى Altenaria longipes که باعث بیمارى لکه قهوه اى مى شود را ایجاد کرده است. ژن استیل ترانسفراز در توتون، مقاومت به بیمارى باکتریایى Pseudomonas Syringea را باعث شده است. مقاومت به تنش ها: برخى از ژن ها مسئول ایجاد مقاومت در برابر تنش هایى همچون گرما، سرما، شورى، عناصر سنگین و هورمون هایى گیاهى هستند. مطالعاتى نیز در مورد متابولیت هاى نظیر پروتئین ها و بتائین ها انجام گرفته است که نشان داده اند در مقاومت به تنش ها دخالت دارند. مقاومت به سرمازدگى در توتون با داخل کردن ژن مسئول سنتز آنزیم گلیسرول، فسفات، آسیل، ترانسفراز ایجاد شده است که این ژن از Arabidopsis گرفته شده است. برخى گیاهان با سنتز گروهى از مشتقات قندى مشهور به پلى ال ها (مانیتول، سوربیتول و سیون) به تنش هاى خشکى واکنش نشان مى دهند. گیاهانى که داراى پلى ال هاى بیشترى هستند، مقاومت بیشترى به تنش ها دارند. با استفاده از ژنى در باکترى ها که قادر به ساختن مانیتول ها است، این امکان وجود دارد که سطح مانیتول را در گیاهان مقاوم به خشکى بالا برد. کیفیت میوه: میوه هاى گوجه فرنگى که به کندى مى رسند از اهمیت ویژه اى در حمل ونقل برخوردارند. گوجه فرنگى تراریخته با فعالیت کم آنزیم پکتین میتل استواز و مقادیر بالاى مواد جامد محلول و PH بالا، کیفیت فرآورى را افزایش مى دهد. گوجه فرنگى هاى دیررس با استفاده از RNA آنتى سنس تولید شده اند که در آنها از سنتز آنزیم هاى دخیل در تولید اتیلن ممانعت مى شود مثل آنزیم EgAccl سنتتاز. همچنین با استفاده از ژن دآمیناز که مقدار اسید ۱- آمینو سیکلوپروپان ۲-کربوکسیلیک (ACC) (پیش ماده سنتز اتیلن) را در میوه کاهش مى دهد، امکان تولید گوجه فرنگى هاى دیررس وجود دارد. این گوجه فرنگى ها از عمر ماندگارى بیشترى برخوردار هستند و همچنین مى توانند مدت طولانى بر روى گیاه باقى بمانند تا تجمع قندها و اسیدها در میوه جهت بهبود طعم آن بالا رود. این گوجه فرنگى ها در کشورهاى اروپایى و آمریکایى در سطوح تجارى گسترده اى در حال تولید هستند. با استفاده از ژن ساکارز فسفات سنتتاز مى توان گوجه فرنگى با ساکارز و نشاسته کم تولید نمود، همچنین با ژن باکتریایى ADP گلوکز پیروفسفوریلاز مى توان محتواى نشاسته سیب زمینى ها را به میزان ۲۰ تا ۴۰ درصد افزایش داد. مقاومت به آفات: با وارد کردن ژن بتا اندوتکسین (ژن bt) گرفته شده از باکترى Bacillus thuringiensis به گیاهانى نظیر کتان، توتون، گوجه فرنگى، سویا، سیب زمینى و... مقاومت به حشرات مضر در این گیاهان ایجاد شده است. این ژن ها، پروتئین هاى کریستاله ضد حشرات را تولید مى کنند که بر روى دامنه وسیعى از سخت بالپوشان، بى بالپوشان و دو بالپوشان اثر دارد. این کریستال ها در داخل بدن لارو حشرات به صورت ذرات قلیایى در داخل پروتوکسین هاى انفرادى با وزن مولکولى ۱۳۳ تا ۱۳۶ کیلووالتون تشکیل مى شوند. این پروتئین هاى کریستالى ضدحشرات در طول دوره رشد رویشى سلول ها تولید مى شوند و اثرات زیادى بر کنترل حشرات دارند. نر عقیمى و تجدید بارورى: این تکنیک در تولید بذر هیبرید بسیار مفید مى باشد. گیاهان تراریخته با ژن هاى نر عقیم و تجدید کننده بارورى در شلغم ایجاد شده اند. این تکنیک تولید بذر هیبرید، بدون اخته کردن دستى گل هاى نر را تسهیل مى نماید و گرده افشانى را در ذرت کنترل مى کند. در سال ،۱۹۹۰ ماریانى (Mariani) و همکاران در بلژیک با موفقیت یک ساختار ژنى را که داراى محرک خاص دیگرى بود از ژن TA29 توتون گرفتند و ژن ریبونوکئاز را در باکترى باسیلوس (ژن بارناز) توالى یابى کرده و در تولید گیاهان تراریخته شلغم به کار گرفتند. با این عمل و با بیان ژن انتقال یافته از تولید گرده نرمال جلوگیرى شده و منجر به نر عقیمى مى شود.   
• شناساگرهاى مولکولى کاوشگر هاى اسید نولکئیک: امروزه با استفاده از کاوشگر هاى CDNA مى توان بیمارى هاى گیاهى را قبل از بروز علائم شناسایى کرد. کاوشگر، توالى هاى اسیدنوکلئیک پاتوژن هستند که ارگانیسم هاى با مارکرهاى ویژه را تولید مى کنند. کاوشگرهاى CDNA به نواحى خاصى از پاتوژن ها فرستاده شده و با استفاده از تکنیک هاى استاندارد DNA نوترکیب مى توان آنها را تولید کرد. پادزهرهاى تک کلونى