وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

کاتالوگ

منابع ژنتیکی خیار

بانک ژن گیاهی ملی ایران

نگارندگان: جهانگیر عباسی کوهپایگانی و سمر خیامیم

سال ۱۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

عنوان: کاتالوگ منابع ژنتیکی خیار بانک ژن گیاهی ملی ایران

نگارندگان: جهانگیر عباسی کوهپایگانی و سمر خیامیم

همکاران: بهزاد سرخی لله لو، معصومه پوراسماعیل

ناشر: مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

سال انتشار: ۱۴۰۰

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی: ۶۰۳۵۹

نشانی: تهران، خیابان حافظ، بن بست ایرانیان، مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی

تلفن: ۶۶۷۵۴۴۴۱

چکیده

خیار یکی از مهمترین گیاهان سبزی و صیفی است که صنایع غذایی، تبدیلی، دارویی، و بازار میوه و بذر آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد. ایران یکی از مهمترین کشورهای تولید کننده و صادر کننده خیار است که در سال‌های مختلف مقام دوم تا چهارم تولید خیار در دنیا را دارد. ژرم پلاسم خیار موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران از توده های بومی مناطق مختلف کشور با خصوصیات متفاوتی بوده که در این ژرم پلاسم منابعی با خصوصیات بارز پارتنوکارپی، تولید گل ماده زیاد، طول مناسب میوه، دارای خصوصیات مناسب برای گلخانه، مقاومت به بیماری‌ها وجود دارد که می‌توان در ارزیابی‌های تخصصی و بهره برداری برای تولید رقم از این منابع استفاده کرد. ژرم پلاسم خیار بانک ژن شامل دو گونه خیار زراعی *Cucumis sativus* و خیار چنبر *Cucumis flexuosous* است که به ترتیب شامل ۳۲۵ و ۹۸ نمونه ژنتیکی می‌باشند. در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰، ۲۳۱ نمونه خیار زراعی و ۷۳ نمونه خیار چنبر احیا و ارزیابی شده است.

مقدمه

خیار در جهان یکی از اقتصادی ترین محصولات سبزی و صیفی به شمار می رود و بازارهای فعالی در تولید، خرید و فروش میوه، صنایع تبدیلی و تولید بذر آن حاکم است. از طرفی یک گیاه مدل برای مطالعه شیره بافت‌های آوندی (آوند چوبی و آوند آبکش) می‌باشد. خانواده کدوئیان دارای تنوع وسیعی از نظر سیستم اندام‌های جنسی می باشند و خیار نمونه بارز از چنین مدل جنسی است به عنوان گیاه مدل در مطالعات جنسی به علت تنوع اندامهای جنسی مطرح است(Weng & Wehner 2017). همچنین خیار در معالجه تعدادی از بیماری‌ها از جمله: مشکلات ریه، تپش قلب ، معده، سینه، نقرس، ورم مفاصل و کرم کدو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گیاهشناسی

خیار از خانواده بزرگ Cucurbitaceae است که دارای ۹۰ جنس و ۷۵۰ گونه گیاهی می‌باشد. خیار از جنس Cucumis و با نام علمی *Cucumis sativus* شناخته شده است. منشاء خیار از منطقه آسیا است و به احتمال زیاد کشور هند می‌باشد و اهلی شدن آن به ۱۵۰۰ (BC) قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد (Pitrat et al. 1999). دلایل اینکه منشاء خیار را غرب هند می‌دانند این است که گونه‌ای به نام *Cucumis hardwickii* در تپه‌های موجود در دامنه‌های رشته کوه هیمالیا هند پیدا شده است که شباهت زیادی به C. sativus دارد به جز اینکه قسمت خارجی میوه صاف و گوشتی نبوده و بسیار تلخ است. از آنجائی که *C. hardwickii* به آسانی با *C. sativus* تلاقی و گیاهان بارور تولید می‌کند. بعضی‌ها بر این عقیده هستند که این تیپ وحشی اجداد خیارهای زراعی می‌باشد. از نظر تنوع ژنتیکی، چین به عنوان مرکز ژنتیکی ثانوی خیار شناخته شده است.

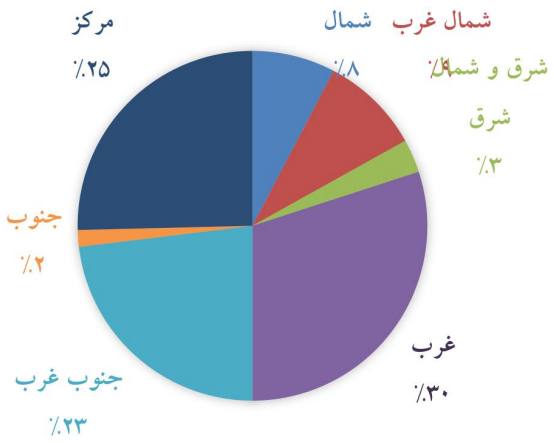
اهمیت اقتصادی

بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی، ۸۴ درصد از خیار دنیا توسط قاره آسیا تولید می‌شود. از نظر میزان تولید کشور چین با تولید ۷۰ میلیون تن در مقام اول و سپس ، ترکیه، روسیه و ایران به ترتیب با تولید ۱/۹ ۱/۶ و ۰/۹ تن بیشترین تولید کننده خیار درجهان طی سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۶۱ بوده‌اند(FAO, 2019). سطح زیر کشت خیار در ایران حدود ۵۲ هزار هکتار با تولید ۱/۴ میلیون تن و عملکرد ۲۸ تن در هکتار گزارش شده است. سطح زیر کشت خیار گلخانه‌ای ۷۴۱۴ هکتار با تولید ۱/۹ میلیون تن بوده از نظر سطح خیار مزرعه ای به ترتیب جنوب استان کرمان، استان فارس و همدان و از نظر خیارگلخانه ای استان تهران و جنوب استان کرمان بیشترین سطح را به خود اختصاص دادند (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۸). تاکنون ۳۲۰ رقم خیار در کشور ثبت شده است (موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال) که متاسفانه و سهم بذور داخلی بسیار اندک و انگشت شمار می‌باشد (موسسه ثبت و گواهی بذر و نهال ۱۳۹۸). بر اساس آمار گمرک با وجود تولید زیاد خیار در

کشور و بازار مناسب برای صادرات آن اما تاکنون اقدام موثری برای تولید بذر هیبرید خیار انجام نشده است. وجود ژرم پلاسم غنی در بانک ژن گیاهی ایران می‌تواند در این زمینه موثر بوده و به بهنژادگران کمک نماید.

معرفی کلکسیون

ژرم پلاسم خیار بانک ژن شامل دو گونه خیار زراعی *Cucumis sativus* و خیار چنبر *Cucumis flexuosous* است که به ترتیب شامل ۳۲۵ و ۹۸ نمونه ژنتیکی می‌باشند. منشا خیار زراعی از نقاط مختلف کشور بوده به طوری که حدود نیمی از خیارها متعلق به مناطق شمال، شمال غرب، شرق و شمال شرق، مرکز و جنوب است و نیم دیگر (۵۳ درصد) از غرب و جنوب غرب کشور به ویژه استان فارس جمع آوری شده است (شکل ۱) و ژرم پلاسم بانک ژن درای تنوع مناسبی برای خیار می‌باشد (شکل ۲). مشخصات مهمترین ارقام بومی کشور در جدول ۱ ارائه شده است. در سال‌های اخیر بسیاری از جمعیت‌های خیار کشور شامل خیار شیراز، آران کاشان، گلپایگان، شاهرود، سیاهکل مازندران ازبین رفته‌اند (رافضی و عرب سلمانی ۱۳۸۴). با ورود ارقام خارجی سطح زیر کشت ارقام بومی به شدت کاهش یافته و احتمال این که این توده های بومی از بین رفته و دچار فرسایش ژنتیکی شده باشند زیاد است. با این وجود ژرم پلاسم موجود در بانک ژن بسیاری از این توده‌های بومی ایران را شامل می‌شود به طوری که توده‌های غرب کشور (زنجان، لرستان، ...)، جنوب غرب (فارس)، مرکز (ورامین، کرمان، اصفهان) در این کلکسیون موجود است.



شکل ۱: منشا ژرم پلاسم خیار بانک ژن گیاهی ملی ایران

جدول ۱: مشخصات توده‌های بومی ایران (رافضی و عرب سلمانی ۱۳۸۴)

ردیف	نام توده	مشخصات
۱	باسمنج تبریز	بازار پسند دارای امتیاز ویژه در صنایع تبدیلی، زود رس و پر بار، تحمل به ویروس موزاییک خیار و لکه زاویه ای
۲	بیلانکوه تبریز	حساس به موزاییک، طول میوه زیاد
۳	طارم زنجان	قابل رشد در مناطق خنک و کوهستانی، طول میوه زیاد
۴	جیرفت	خوش عطر، رنگ پوست سبز روشن،
۵	اهواز	رنگ پوست سبز روشن، قابلیت نگهداری کم
۶	ورامین	پرمحصول، حساس به بیماری پژمردگی فوزاریومی
۷	بروجرد	زود رس و خوش خوراک، مناسب برای خیار شور
۸	اصفهان	مناسب برای تازه خوری

شکل ۲: تنوع منابع ژنتیکی خیار بانک ژن گیاهی ملی ایران

دستاوردهای تحقیقاتی کلکسیون

به منظور حفظ و نگهداری ژرم پلاسم و امکان بهره برداری محققین در دراز مدت، لازم است بذور سالم و زیستا حفظ و نگهداری شوند تا ضمن جلوگیری از فرسایش ژنتیکی در درون بانک های ژن تمامیت ویکپارچگی ژنتیکی این نمونه ها با گذشت زمان دچار تغییرنشود. زوال بذر فرایندی است که از زمان رسیدن بذر بر روی گیاه مادری آغاز می شود و سرعت آن تحت تأثیر عوامل متعدد محیطی و ژنتیکی قرار می‌گیرد، که می توان با نگهداری بذر در شرایط بهینه سرعت آن را به حداقل رساند. بدین منظور احیا بذور در بانک ژن صورت می‌پذیرد.

به منظور احیا مناسب بذر خیار، خیساندن بذر، کشت به صورت نشا در گلخانه و سپس انتقال به زمین اصلی (شکل ۳) (Clark et al., 1996) می‌تواند موثر باشد. با توجه به این که گرده افشانی خیار با حشرات صورت می‌پذیرد لازم است به منظور بذر گیری فاصله ایزولاسیون ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شود و یا از بذرگیری دستی با پاکت گذاری و یا ایجاد کیج توری استفاده کرد (Ebert 2015) که در احیا کلکسیون خیار بانک ژن از بذرگیری دستی با پاکت گذاری (شکل ۴) استفاده شد.

شکل ۳: الف) خیساندن و پیش جوانه دار کردن، ب) نشا در سینی، ج) انتقال به مزرعه، د) استقرار در مرزعه، ه) برداشت تا رسیدگی کامل.

اولین بار با بررسی ۱۸۰ نمونه ژنتیکی از این ژرم‌پلاسم ۱۲۶ نمونه ژنتیکی آن احیا شده و مشخص گردید صفات عملکرد، تعداد و وزن میوه از تنوع بیشتری در ژرم پلاسم برخوردار بودند (کوهپالکانی ۱۳۸۶). اخیرا احیا این منابع در سال ۱۳۹۹ انجام شد (خیامیم و همکاران ۱۳۹۹). احیا و بررسی این ژرم پلاسم غنی علاوه بر حفظ و نگهداری بقا آن در بانک ژن، به بهنژادگران در کارهای پیش اصلاحی و تولید ارقام هیبرید کمک شایانی می‌نماید.

در احیا بذور خیار در سال **۱۳۹۹**، از ۱۴۸ شماره احیا و ارزیابی شده. ۸۸ شماره پس از احیا با سلف دستی (شکل ۲) به سردخانه پایه، ۱۴۰ شماره با گرده افشانی باز به سردخانه فعال منتقل شدند.تعداد ۵، ۱۳ و ۲ شماره مربوط به منابع ژنتیکی ملون، خربزه و طالبی بوده و ۱۷ شماره به خیار چنبر اختصاص داشت. در بین ژرم پلاسم

مورد ارزیابی تعداد شش اکسشن از نظر بیماری نمره یک گرفتند که می تواند منابع متحمل به بیماری باشند (جدول۳).یک شماره پارتنوکارپ بوده و منبع ارزشمندی برای تولید خیار پارتنوکارپ می تواند باشدیک ژنوتیپ نیز دارای دو بوته حالت ایستاده بود که می تواند منبع مناسبی برای خیار گلخانه ای باشد. از نظر تعداد انشعاب ساقه بیشترین فراوانی مربوط به ۲ و ۱ انشعاب بود. از نظر شدت رنگ برگ بیشترین فراوانی متعلق به گروه سبز روشن و سپس متوسط بود (جدول ۳). در بیشتر گونه ها تعداد گل ماده کمتر از گل نر بود تنها در۱۳ ژنوتیپ گل ماده بیشتر از نر مشاهده شد (جدول ۳). از نظر طول میوه بیشترین فراوانی در طول متوسط و از نظر قطر نیز بیشترین فراوانی در گروه متوسط و سپس قطور مشاهده شد (جدول ۲).میوه هایی نیز بر اساس قطر متوسط و طول متوسط خوش فرم تشخیص داده شد.

شکل ۴: مراحل سلف کردن برای بذرگیری و احیا ژرم پلاسم خیار

جدول۲: صفات خیار و مقیاس سنجش آن‌ها

	1	2	3	4	5	7	9
نمره بیماری	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد		
تعداد انشعاب ساقه							
شدت رنگ سبز	خیلی روشن		روشن		متوسط	تیره	
نمره رشد	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد		
تظاهر جنسیت	ماده کمتر از نر	ماده زیاد	همه گلها ماده				
پارتنوکارپی	ندارد						**دارد**
طول میوه	خیلی کوتاه		کوتاه		متوسط	بلند	**خیلی بلند**
قطر میوه			کم		متوسط	زیاد	

جدول ۳: فراوانی صفات مورد بررسی در ژرم پلاسم خیار

صفت/شاخص ارزیابی	1	2	3	4	5	7	9
نمره بیماری	6	27	53	41	16	-	-
تعداد انشعاب ساقه	47	66	22	9	2	-	-
شدت رنگ سبز	7	-	66	-	48	25	-
نمره رشد	5	22	46	53	18	-	-
تظاهر جنسیت	135	13	0	-	-	-	-
پارتنوکارپی	147	-	-	-	-	-	1
طول میوه	-	-	32	-	88	22	-
قطر میوه		-	15	-	65	63	-

پیشنهادات

خیار از جمله گیاهانی است که بسیار مهم بوده و باید بودجه ضروری برای برنامه‌های کافی جمع آوری حفاظت، ارزیابی‌های تخصصی به آن اختصاص یابد. همچنین تبادل ژرم پلاسم با بانک‌های ژن گیاهی در دنیا لازم و ضروری می‌باشد.

الف حفاظت و نگهداری

اعضا بانک ژن باید بر جمع آوری و حفاظت گونه های خیار بومی از مناطق مختلف کشور اهتمام ورزیده و همچنین کلکسیون خیار می‌تواند با دریافت ارقام، توده‌ها ،لاینهای اینبرد و اصلاحی از اصلاح گران در سطح کشور توسعه یابد. همچنین تامین بودجه کافی برای بهبود شرایط حفاظت از ژرم پلاسم و ایجاد پشتیبان امنیتی لازم و ضروری است.

ب احیا

در احیا منابع ژرم پلاسم خیار، نجات توده های قدیمی و بومی باید باید مد نظر قرار گیرد. در این زمینه اطمینان از شرایط موثر و مطمئن احیا، مانند بکارگیری روشهای هورمونی برای بذرگیری توده های پارتنوکارپ قابل توصیه است.

ج) ارزیابی

در ارزیابی مطالعات گیاه‌شناسی، مورفولوژی، بیولوژی و ملکولی، ثبت دقیق توصیف نامه و توجه جدی بر پایش صفات جدید، می‌تواند موثر باشد. همچنین مستند سازی مدارک و بانک اطلاعات لازم و ضروری است.

د)بهره برداری

اندازه کلکسیون خیار به بزرگی سایر کلکسیون‌های بانک ژن گیاهی ملی ایران نیست اما این ژرم پلاسم می‌تواند منابع با صفات مطلوب برای اهداف اصلاحی را تامین کند. درخصوص بهره برداری شناسایی منابع

مقاومت به آفات و بیماری‌های مختلف ضروری است. همچنین شناسایی منابع برای عملکرد بیشتر، زودرسی، تحمل بیشتر به سرما، گرما و خشکی و فرم‌های جدید گیاهی از نظر شاخه دهی، اندازه برگ و ارتفاع کوتاه باید مد نظر باشد. تبادل منابع ژنتیکی با کشورهای دارای ژرم پلاسم با صفات مشخص و خاص مورد تاکید است.

فهرست منابع

آمار نامه کشاورزی. ۱۳۹۸. محصولات زراعی جلد ۱. وزارت جهاد کشاورزی. ۹۵ صفحه

خیامیم س، سرخی لله لو ب، پوراسماعیل م، عباسی مقدم ا، خدادادی م، طلایی ز. ۱۳۹۹. احیا و ارزیابی ژرم پلاسم خیار بانک ژن گیاهی ملی ایران. گزارش پژوهشی . موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

رافضی ر، عرب سلمانی ک. ۱۳۸۴. نشریه فنی زراعت خیار. مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین. ۴۲ صفحه.

کوهپالکانی ، ج .۱۳۸۶ .احیا و ارزیابی ژرم پلاسم خیار موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران. گزارش نهایی .بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی گیاهی .موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۸۶-۱۳۶۳. ۳۲ صفحه.

Clark R, Gabert A, Munger H, Staub J, Wehner T. 1996. Cucumber. Cucurbit Germplasm Report. 18 p.

Ebert, AW. 2015. Vegetable Seed Regeneration and Quality Preservation – Seed Saving and Seed Production Technologies. 34th International Vegetable Training Course. AVRDC – The World Vegetable Center. 126 p.

FAO. 2019. www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Pitrat M, Chauvet M and Foury C 1999. Diversity, history and production of cultivated Cucurbits. Acta Hortic 492: 21-28.

Weng Y. Wehner TC. 2017. Cucumber Gene Catalog 2017. Cucurbit Genetics Cooperative Report 39 & 40. Page: 17-58.