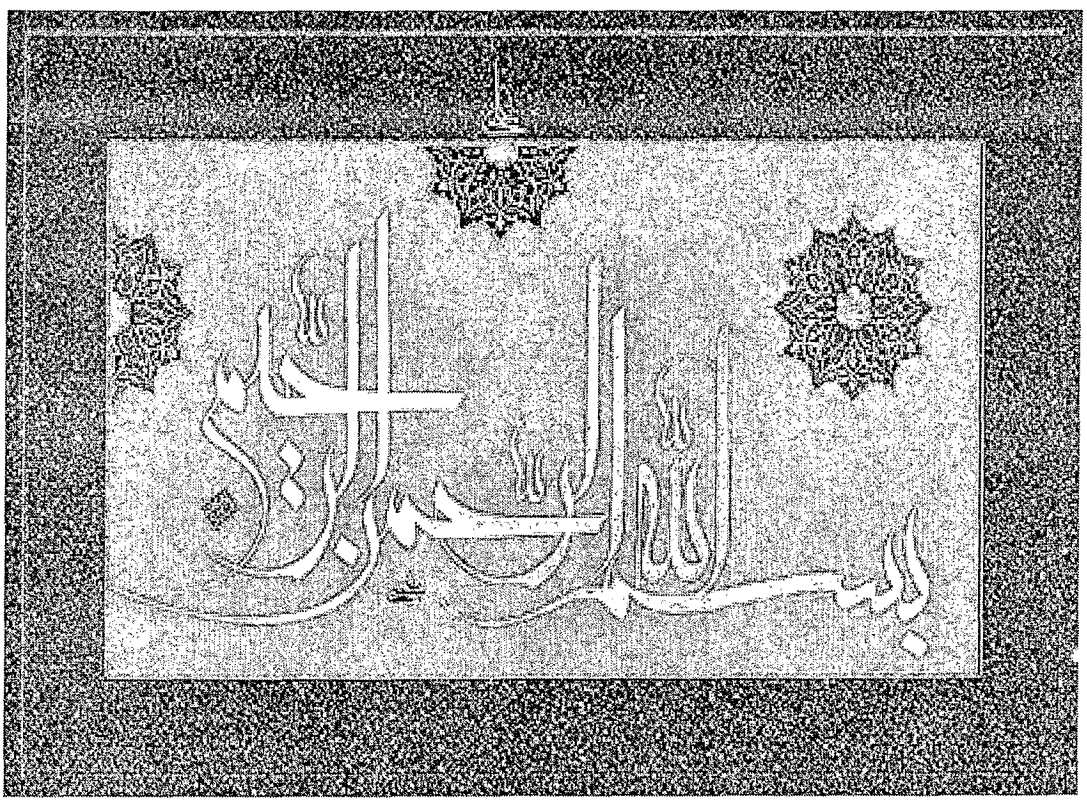

٤٦٨٨٤

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

پایان نامه

برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان:

ارزیابی مقاومت ارقام مختلف خیار نسبت به نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne javanica*

استاد راهنما:

دکتر عبدالحسین طاهری

اساتید مشاور:

دکتر محمد حسن سرایلو

دکتر هادی پهلوانی

مهندس امیر احمدیان یزدی

نگارنده:

حامد روح بخش فر

۱۳۸۷

۱۳۸۷ /۶/ ۲۵

۶۷۸۴

تشکر و قدردانی

با سپاس و شکر بی انتها به درگاه خداوند، که توفیق قدم نهادن در راه علم و دانش را به من عطا نمود، بدین وسیله بر خود لازم می دانم از آقایان دکتر عبدالحسین طاهری(استاد راهنما)، دکتر محمد حسن سرایلو(استاد مشاور)، دکتر هادی پهلوانی(استاد مشاور)، مهندس امیر احمدیان یزدی(استاد مشاور)،دکتر رهنما و دکتر نصراله نژاد(داوران)، خانم مهندس داوریان، اساتید محترم گروه گیاهپزشکی، آقای مهندس زاهدی(مسئول آزمایشگاه گروه گیاهپزشکی دانشکده علوم زراعی)، دکتر حاجیان(ریاست بخش مبارزه با آفات و بیماری های مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشهد)، آقایان مومن زاده و خسروی(مسئولین آزمایشگاه بخش مبارزه با آفات و بیماری های مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشهد) و کلیه دوستان و همکارانی که مرا در اجرای این پروژه یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاری و قدردانی نمایم.

چکیده

نماتد های مولد گره ریشه *Meloidogyne javanica* یکی از عوامل محدود کننده تولید خیار و احداث گلخانه های جدید خیار در ایران می باشد. در این تحقیق مقاومت ارقام مختلف خیار، شامل ۲ رقم محلی(خیار سبز نیشابوری و سنندجی)، ۲رقم تجاری(رویال و سوپردومینوسوس) و ۲ رقم هندی(گرین گلد و دارویید) نسبت به سطوح مختلف جمعیت نماتد مولد گره ریشه *M. javanica* (۰ ،۱,۰۰۰ ، ۳۰۰۰ و ۵۰۰۰ توده تخم و لارو سن دوم) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با بیست و چهار تیمار و هشت تکرار در گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. پس از جمع آوری نمونه های مشکوک به آلودگی از مزارع و گلخانه های خیار، تشخیص و شناسایی نماتد ها بر اساس خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی لارو های سن دوم و قسمت انتهایی بدن نماتد ماده(Perineal Pattern) انجام شد. توده تخم منفرد جدا شده از گال ها برای تکثیر در مجاورت ریشه های نشاء سالم گوجه فرنگی رقم روت گرز(حساس به نماتد) در گلدان های حاوی خاک سترون قرار داده شد. در نهایت ریشه ها به دقت از خاک خارج شده و توده تخم ها جدا سازی و برای تلقیح آماده شدند. تیمارها شامل ترکیبات چهار سطح مختلف جمعیت نماتد در شش رقم مختلف خیار بود. برای این منظور ریشه گیاهچه های ارقام مختلف خیار رشد یافته در گلدان های حاوی دو کیلوگرم خاک سترون در مرحله دو هفته پس از کاشت با جمعیت های مختلف نماتد تلقیح گردیدند و گیاهچه ها در درجه حرارت ۳۰– ۲۵ درجه سانتی گراد در گلخانه نگهداری و در صورت نیاز آبیاری شدند. شاخص های وزن تر و خشک ریشه، وزن تر و خشک اندام هوایی، طول ساقه، تعداد توده تخم، تعداد گال و ضریب تکثیر نماتد ۹ هفته بعد از تلقیح مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این بررسی نشان داد هریک از ارقام نسبت به سطوح مختلف جمعیت و نوع شاخص مورد ارزیابی واکنش های متفاوتی از خود نشان می دهند. شاخص های رشدی گیاه از روند کلی خاصی پیروی نمی کنند، در برخی از ارقام با افزایش جمعیت افزایش و در برخی دیگر کاهش نشان دادند. نتایج حاصل از بررسی ارقام بر اساس شاخص گال(Gi) و ضریب تکثیر نماتد(Rf) نشان داد که در تمامی ارقام با افزایش جمعیت اولیه نماتد، مقاومت ارقام کاهش می یابد. بدین ترتیب در سطح اول جمعیت(۱۰۰۰ توده تخم لارو سن دو بازاء یک گیاه) بجز رقم نیشابوری، تمامی ارقام مقاوم، در سطح دوم جمعیت(۳۰۰۰ توده تخم لارو سن دو بازاء یک گیاه) ارقام دارویید و محلی سنندج متحمل و در سطح سوم جمعیت(۵۰۰۰ توده تخم لارو سن دو بازاء یک گیاه) بجز رقم محلی سنندج، تمامی ارقام حساس می باشند.

کلمات کلیدی: نماتد مولد گره ریشه، حساسیت، مقاومت، خیار

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول -مقدمه و بررسی منابع

۱-۱-مقدمه ۱

۱-۲-گیاهشناسی خیار ۳

۱-۳-مشخصات گیاهی خیار خوراکی ۳

۱-٤-منشاءخیار خوراکی ۳

۱-٥-اهمیت اقتصادی خیار ٤

۱-٦- شرایط اکولوژیکی مورد نیاز خیار ٤

۱-٦-۱-نیاز خیار به آبیاری ٥

۱-٦-۲-نیاز خیار به شرایط خاک ٥

۱-۷- نماتدهای بیماریزا ی خیار ٦

۱-۸- نماتد های مولد گره ریشه *Meloidogyne* spp ٦

۱-۸-۱-تاریخچه نماتدهای مولد گره ریشه ۸

۱-۸-۲-رده بندی نماتدهای مولد گره ریشه ۹

۱-۸-۳-چرخه زندگی ۹

۱-۸-٤-ارتباط نماتد مولد گره ریشه با میزبان ۱۰

۱-۸-٥-تطابق نماتد مولد گره ریشه ۱۲

۱-۸-٦-دامنه میزبانی ۱۳

۱-۸-۷-علائم بیماری ۱۳

۱-۸-۷-۱-علائم هوایی ۱۳

۱-۸-۷-۲-علا ئم زیرزمینی ۱٤

۱-۸-۸- نژادهای میزبانی ۱٦

۱-۸-۹-خسارت ۱٦

۱-۸-۱۰-فاکتورهای غیر زنده تاثیرگذار بر روی رشد نماتدهای مولد گره ریشه ۱۷

۱-۹-مقاومت..... ۱۹
۱-۹-۱-مقاومت میزبان به نماتد مولد گره ریشه ۱۹
۱-۹-۲-مقاومت و جمعیت نماتد مولد گره ریشه ۲۰
۱-۹-۳-نقش مواد معدنی در شکل گیری مقاومت..... ۲۱
۱-۹-٤- نقش عوامل طبیعی در مقاومت گیاه..... ۲۲
۱-۱۰-سابقه ی بکار گیری ارقام مقاوم..... ۲۳
۱-۱۱-صفات مهم برای شناسایی گونه های نماتد مولد گره..... ۲۵
۱-۱۱-۱- صفات کمی و کیفی خیلی مهم..... ۲٦
۱-۱۱-۱- صفات کیفی تکمیلی..... ۲٦
۱-۱۱-۲-ماده..... ۲٦
۱-۱۲-هدف..... ۲۷
فصل دوم - مواد وروش ها
۲-۱-تهیه بذور خیار جهت کاشت..... ۲۹
۲-۲-آماده سازی خاک..... ۲۹
۲-۳-طرح آماری و شرایط نگهداری..... ۲۹
۲-٤- بازدید و نمونه برداری از مزارع و گلخانه های خیار..... ۳۰
۲-۵-خالص سازی مقدماتی نماتدهای مولد گره ریشه..... ۳۰
۲-٦-شناسایی نماتدهای تکثیر شده..... ۳۱
۲-٦-۱-شبکه کوتیکولی انتهایی بدن نماتد ماده..... ۳۱
۲-٦-۲-تهیه برش از شبکه کوتیکولی انتهایی بدن برای میکروسکوپ نوری..... ۳۲
۲-٦-۳-استخراج ماده های شیری رنگ ۳۲
۲-٦-٤-تهیه برش..... ۳۳
۲-٦-۵-لاروسن های سن دوم..... ۳۳
۲-٦-٦- تست میزبانهای افتراقی..... ۳٤
۲-۷-خالص سازی مجدد ۳۵

۲-۸-تکثیر جمعیت های خالص ایناکولوم..... ۳۵
۲-۸-۱-استخراج ایناکولوم..... ۳۶
۲-۹-تهیه سری رقت و کالیبراسیون..... ۳۷
۲-۱۰-مایه زنی..... ۳۷
۲-۱۱- اندازه گیری و ترسیم اشکال..... ۳۸
۲-۱۱-۱- مشخصات مرفومتریک..... ۳۸
۲-۱۱-۲- مشخصات مرفولوژیک..... ۳۹
۲-۱۲-محاسبه اندکس گال و اندکس کیسه تخم..... ۳۹
۲-۱۳-محاسبه جمعیت نماتد داخل ریشه..... ۳۹
۲-۱٤-ارزیابی جمعیت نماتد داخل خاک..... ٤۰
۲-۱۵-محاسبه فاکتور تولید مثل (R)..... ٤۰
۲-۱٦-ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاهان مورد آزمون..... ٤۱
۲-۱۷-ارزیابی و تعیین عکس العمل ها..... ٤۲
فصل سوم – نتایج و بحث
۳-۱-شناسایی و تشخیص گونه نماتد گره ریشه جداسازی شده از ریشه ها..... ٤۵
۳-۱-۱- مشخصات مرفولوژیک گونه *M. javanica* ٤۵
۳-۱-۲-ماده..... ٤۵
۳-۱-۳- لاروهای سن دوم..... ٤۷
۳-۱-٤- مشخصات مرفومتریک..... ٤۸
۳-۲-تست میزبانهای افتراقی..... ٤۹
۳-۳- ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاهان مایه زنی شده با توجه به وضعیت رشدی آنها..... ۵۲
۳-٤-ارزیابی و تعیین عکس العمل ارقام مورد آزمون..... ۵۲
۳-٤-۱-محاسبه تعداد گال..... ۵۲
۳-٤-۲-محاسبه تعداد توده تخم..... ۵۷
۳-٤-۳-محاسبه فاکتورتولید مثل(R)..... ٦۲

۳-٤-٤-محاسبه وزن تر اندام هوایی.....٦٧
۳-٤-٥-محاسبه وزن تر ریشه.....٧١
۳-٤-٦-محاسبه طول ساقه.....٧٥
۳-٤-٧-محاسبه وزن خشک ریشه.....٧٨
۳-٤-٨-شاخص گال.....٨١
۳-٤-٩-شاخص توده تخم.....٨٢
۳-٤-١٠-واکنش ارقام براساس فاکتور تولید مثل(R).....٨٦
۳-٤-١١-واکنش ارقام براساس شاخص گال (Gi) و فاکتور تولید مثل(R).....٨٧
۳-٤-١٢-واکنش ارقام براساس ایندکس توده تخم (Ei) و فاکتور تولید مثل(R).....٨٩
پیشنهادات.....٩٢
منابع.....٩٤

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل(۱-۱)-علایم زیر زمینی بر روی ریشه خیار..... ۱۵
شکل(۳-۱)- شبکه کوتیکولی انتهای بدن ماده *M. jvanicaa* (X٤٠٠)..... ٤٦
شکل(۳-۲- الف)- نماتد بالغ ماده(X٤٠) (ب) نماتد ماده *M. javanica* (X٤٠٠)..... ٤٧
شکل(۳-۳)-ناحیه دم لارو سن دوم *M. javanica* بعد از فیکس (X١٠٠)..... ٤٨

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول (۲-۱)- درجه بندی اندکس گال یا کیسه تخم براساس تعداد هر یک از آنها تیلور و ساسر (۱۹۷۸).....۳۵

جدول (۲-۲) تعیین واکنش ها براساس اندکس گال و فاکتور تولید مثل کانتو -ساینز(۱۹۸٤).....٤۲

جدول (۲-۳) تعیین واکنش ها براساس تعداد واندکس گال وکیسه تخم براساس سیستم پیشنهادی تیلور و ساسر(۱۹۷۸)..... ٤۳

جدول۳-۱- شناسایی گونه های معمول و نژادهای نماتد *Meloidogyne* توسط تست میزبان افتراقی (ساسر، ۱۹۷۹).....۵۰

جدول(۳-۲)- مشخصات مرفومتریک ماده و لارو سن دوم *M.javanica*..... .. ..۵۱

جدول (۳-۳)-تجزیه واریانس تعداد گال تولید شده بر روی ریشه ارقام مختلف.....۵۵

جدول(۳-٤)- مقایسه میانگین تعداد گال در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica* ۵٦

جدول (۳-۵)- تجزیه واریانس تعداد توده تخم تولید شده بر روی ریشه ارقام مختلف..... ٦۰

جدول(۳-٦)- مقایسه میانگین تعدادتوده تخم در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica*.....٦۱

جدول (۳-۷)- تجزیه واریانس فاکتور تولید مثل در ارقام مختلف.....٦۵

جدول(۳-۸)- مقایسه میانگین فاکتورتولید مثل در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica*....٦٦

جدول (۳-۹)- تجزیه واریانس وزن تر اندام هوایی در ارقام مختلف ٦۹

جدول(۳-۱۰)- مقایسه میانگین وزن تر اندام هوایی در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica*.....۷۰

جدول (۳-۱۱)- تجزیه واریانس وزن تر ریشه در ارقام مختلف.....۷۳

جدول(۳-۱۲)- مقایسه میانگین وزن تر ریشه در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica*.....۷٤

جدول(۳-۱۳)- تجزیه واریانس طول ساقه در ارقام مختلف..... .....۷۷

جدول (۳-۱٤)-مقایسه میانگین طول ساقه در سطوح مختلف جمعیت نماتد *M.javanica*.....۷۸

جدول (۳-۱۵)- تجزیه واریانس وزن خشک ریشه در ارقام مختلف..... ۷۹
جدول(۳-۱۶)- مقایسه میانگین وزن خشک ریشه در سطوح مختلف جمعیت نماتد
M.javanica..... ۸۰
جدول(۳-۱۷)- محاسبه ایندکس گال (Gi)براساس سیستم پیشنهادی تیلور و ساسر(۱۹۷۸).. ...۸٤
جدول(۳-۱۸)- محاسبه ایندکس توده تخم (Ei)براساس سیستم پیشنهادی تیلور و
ساسر(۱۹۷۸).....۸۵
جدول(۳-۱۹)- واکنش ارقام براساس فاکتور تولید مثل به نقل از منبع شماره(۱۱۱).....۸۷
جدول(۳-۲۰)- واکنش ارقام براساس ایندکس گال (Gi) و فاکتور تولید مثل(R) براساس سیستم
پیشنهادی کانتو _ساینز(۱۹۸٤) ۸۹
جدول(۳-۲۱)- واکنش ارقام براساس ایندکس توده تخم (Ei) و فاکتور تولید مثل(R)براساس
سیستم پیشنهادی کانتو _ساینز(۱۹۸٤).....۹۱

فهرست نمودارها

عنوان صفحه

نمودار(۳-۱)- مقایسه میانگین های تعداد گال تولید شده بر روی ریشه ارقام مختلف.....۵۷
نمودار(۳-۱)- مقایسه میانگین های تعداد توده تخم تولید شده بر روی ریشه ارقام مختلف.....٦۲
نمودار(۳-۲)- مقایسه میانگین های فاکتور تولید مثل در ارقام مختلف.....٦۷
نمودار(۳-٤)- مقایسه میانگین های وزن تر اندام هوایی در ارقام مختلف.....۷۱
نمودار(۳-۵)- مقایسه میانگین های وزن تر ریشه در ارقام مختلف.....۷۵
نمودار(۳-٦)- مقایسه میانگین های طول ساقه در ارقام مختلف.....۷۷
نمودار(۳-۷)- مقایسه میانگین های وزن خشک ریشه در ارقام مختلف.....۸۱

ارزیابی مقاومت ارقام مختلف خیار نسبت به نماتد مولد گره ریشه

Meloidogyne javanica

Evaluation of Cucumber Cultivars Resistance to Root-Knot Nematode

(***Meloidogyne javanica*** chitwood, 1949)

فصل اول

مقدمه

و

بررسی منابع

۱-۱- مقدمه:

نماتدهای انگل گیاهی دشمنان پنهان گیاهان و از پراکنده ترین و مهمترین عوامل کاهش محصول در گیاهان مختلف محسوب می شوند. نماتدها مواد غذایی مورد نیاز خود را از سیتوپلاسم سلولهای زنده ی گیاه به دست می آورند و به سه گروه داخلی، خارجی و تقسیم می شوند. در بین نماتدها با عادات تغذیه ای گوناگون، نماتدهای انگل داخلی ساکن از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. نماتدهای انگل داخلی خانواده *Hetroderidae* سبب اکثر خسارت های اقتصادی می باشند. بدلیل افزایش محدودیت استفاده از نماتد کش های شیمیایی و اثرات سوء آن ها، نقش ارقام مقاوم به نماتد در بحث کنترل بیش از پیش مشهود است. اغلب ایجاد میزبان های مقاوم در برابر نماتدهایی که ارتباط اختصاصی تری با میزبان های خود برقرار می کنند مانند نماتدهای انگلی داخل ساکن , *Meloidogyne* , *Heterodera* *Globodera* و نیمه داخلی *Tylenchulus*, و *Rotylenchulus* امکان پذیر است. ارقام مقاوم گیاهی برای آن دسته از نماتدهای انگل خارجی و داخلی مهاجر که ارتباط پیچیده تری با میزبان های خود برقرار می کنند نیز قابل گسترش و استفاده می باشد که از این نماتدها می توان به , *Pratylenchus* *Radopholus, Aphelenchoides* و*Ditylenchus* اشاره کرد(ویلیامسون و هوسی، ۱۹۹۶).

نماتدهای جنس *Meloidogyne* از دامنه میزبانی وسیعی برخوردار بوده و تقریباً هر نوع گیاهی را در هر منطقه ای مورد حمله قرار داده و به آن خسارت می زنند. کمتر گیاه باغی و زراعی را می توان نام برد که مورد حمله ی گونه ای از این نماتد قرار نگیرد و به عنوان مهمترین نماتدهای بیماریزای خیار نیز شناخته می شوند. این نماتدها یکی از پنج عامل درجه اول بیماری زا در گیاهان و از مهمترین گونه های نماتد انگل گیاهی در سراسر دنیا به شمار می آیند(زوکرمن، ۱۹۸۰).

نماتدهای گره ریشه یکی از عوامل محدود کننده تولید خیار و احداث گلخانه های جدید خیار در ایران هستند. شرایط مناسب خاک و آب و هوایی در اکثر نقاط کشور و افزایش میزان مصرف این محصول سبب کشت گسترده ی خیار شده است. عدم رعایت اصول بهداشت زراعی و بکارگیری روش های غلط برای کنترل این نماتدها سبب شده جمعیت بالایی از این نماتد همراه خاک ها و بقایای گیاهی آلوده، به مناطق بدون آلودگی منتقل شوند(نصر اصفهانی، ۱۳۸۲).

گونه ی *M. javanica* دارای اهمیت اقتصادی زیادی است گسترش و دامنه میزبانی وسیعی دارد و روی بیش از ۲۰۰۰ گونه گیاهی رشد می یابد. نماتدهای مولد گره ریشه به علت تنوع دامنه میزبانی و پراکندگی وسیع و تعامل با سایر بیمارگرهای گیاهی در بیماریهای کمپلکس از جمله قارچ ها و باکتری ها، باعث خسارت بیشتری به محصولات کشاورزی می شوند (بک و همکاران، ۲۰۰۲). نقش نماتدهای مولد گره ریشه در ارتباط با باکتری ها ایجاد زخم و تسهیل ورود آن ها به درون گیاه می‌باشد(تیلور، ۱۹۹۰).

۱-۲-گیاهشناسی خیار

خیار[1] یکی از سبزیجات میوه ا ی از تیره کدوئیان[2] و از جنس *Cucumis* می باشد. این تیره شامل ۹۰ جنس و ۷۵۰ گونه است که حدود ۳۰ گونه از آن در آسیا و آفریقا به ثبت رسیده است. تمام ارقام خیار دارای ۷ جفت کروموزوم هستند. خیار دارای انواع تتراپلوئید و دیپلوئید است که حدود اکولوژیکی انواع تتراپلوئید محدودتر از انواع دیپلوئید می باشد(سیترلی، ۱۹۷۲).

۱-۳-مشخصات گیاهی خیار خوراکی

خیار خوراکی گیاهی است علفی و یکساله دارای ساقه خزنده و پوشیده از خارهای نازک و خشن که در مقطع زاویه دار است. برگ های آن نسبتا پهن و بزرگ، دارای زاویه و دندانه که هریک از ۳ تا ۵ قسمت تشکیل شده اند. گل ها پنج قسمتی به رنگ زرد و به قطر حدود ۳ سانتی متر هستند و به دو صورت نر و ماده روی یک پایه قرار دارند. گرده افشانی در خیار معمولاً غیر مستقیم(دگرگشن)است. میوه خیار یک نوع سته(نوعی میوه ناشکوفا با پریکارپ کاملاً گوشتی)، سبز رنگ و بسته به نوع و نژادهای مختلف ممکن است کوچک و یا دراز باشد. واریته های خیار شامل دو نوع خیار تازه خوری یا سالادی و خیار فرآوری شده و یا خیار شوری می باشد(پیتنجر، ۱۹۸۳).

۱-٤-منشاءخیار خوراکی

خیار از سبزیهای پرمصرف در ایران و دنیا است که سابقه کشت آن به پنج هزار سال قبل می رسد. مبدا ء پیدایش این گیاه به درستی مشخص نیست. عده ای آن را بومی نواحی گرم شمال شرقی هندوستان دانسته و بعضی ها عقیده دارند انواع خودروی آن در اتفاعات هیمالیا یافت شده است. از نظر جغرافیایی دو منطقه را منشا خیار می دانند منطقه ی شمال آفریقا که بیشترین گونه ها ی خیار در این ناحیه قرار دارد و مناطق جنوبی و شرقی هیمالیا که به گروه خیار های آسیایی معروف هستند، از این منطقه منشا گرفته اند(غلام علی پیوست، ۱۳۸۰). خیار به نظر می رسد از هند و چین منشأ گرفته و از طریق مصر به مناطق ساحلی دریایی مدیترانه راه یافته است(هارلند، ۱۹۷۵).

---

[1] - *Cucumis sativus*
[2] - *Cucurbitaceae*

۱-۵-اهمیت اقتصادی خیار

میوه خیار دارای ۹۶/۶٪ آب می باشد و به علت وفور ویتامین ها، املاح معدنی و اسیدهای آلی در تغذیه مدرن امروزی از اهمیت ویژه ای بر خوردار است(هارلند، ۱۹۷۵). خیار همچنین درصنعت تهیه مواد آرایشی و تهیه خیار شور دارای اهمیت است به علاوه خیار از گذشته تا حال در پزشکی مورد توجه بوده به طوریکه امروزه از میوه و سایر قسمت های این گیاه در ساخت داروهای گونا گون استفاده می شود و در گذشته نیز به عنوان دارویی موثر در طب سنتی مورد استفاده قرار می گرفته است(بیدریغ ،۱۳۷۹). در بین محصولات تولید شده در دنیا خیار مقام چهارم را بعد از گوجه فرنگی[3]، کلم پیچ[4] و پیاز[5] را به خود اختصاص داده است(تاتلیولو، ۱۹۹۳).

طبق آمار فائو (FAO)در سال ۱۹۹٤ مقدار تولید خیار ۱۹۲۳۱۰۰۰ تن در جهان و در ایران۱۵۱۰۰۰۰ تن بوده و سطح زیر کشت آن در ایران ۹٦۰۰۰ هکتار و در جهان۱۲۱۵۰۰۰ هکتار بوده است. ایران در تولید خیار رتبه سوم را در جهان دارا است.

۱-٦- شرایط اکولوژیکی مورد نیاز خیار

خیار یک گیاه گرمسیری و حساس به سرما است و در دمای بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد رشد می کند جوانه زنی بذر خیار اگرچه در دمای بالاتر از ۱۲ درجه سانتی گراد شروع می شود ولی جوانه زنی در دمای ۲۰ الی ۲۵ درجه سانتی گراد با سرعت بیشتری انجام می گیرد. دمای بالاتر از۳۵ درجه سانتی گراد روی رشد طبیعی خیار تاثیر گذاشته و باعث کاهش آن می شود.

[3] -*Lycopersicom esculentum* Mill-
[4] -*Brassica oleracea var.capitata*
[5] - *Allium cepa* L

۱-٦-۱-نیاز خیار به آبیاری

مقدار آب مورد نیاز بستگی به میزان مواد آلی خاک متغییر است. آبیاری خیار هر ۵ تا ۷ روز انجام می شود. در خاک ها ی سبک هر ۵ روز و در خاک های سنگین هر ۷ روز یک بار آبیاری صورت می گیرد.

۱-٦-۲-نیاز خیار به شرایط خاک

خاک مورد نیاز خیار تشکیل شده از ۲۰ تا ٤۰ درصد ذرات خاک، ٤۰ تا ۵۰ درصد حفره های آب و ۲۰ تا ۳۰ درصد حفره های هوا که شرایط ایده آل را می توان با افزودن کود های آلی به خاک به دست آورد. خیار با کیفیت عالی در خاک های گرم و سبک همراه با آب کافی به عمل می آید. زمین های خیلی گرم و خیلی سرد برای رشد خیار مناسب نیستند. pH مناسب خاک برای کشت خیار بین ۵/۵ تا ۷/۵ می باشد(غلام علی پیوست، ۱۳۸۰).

۱-۷-نماتدهای بیماریزا ی خیار

گونه های نماتد مولد گره ریشه و نماتد ساقه ی یونجه *Ditylenchus dipsaci* از مهمترین نماتدهای بیماریزا بر روی گیاه خیار می باشند (بیدریغ، ۱۳۸۰).

۱-۸-نماتد های مولد گره ریشه *Meloidogyne* spp.

نماتدهای جنس *Meloidogyne* از مهمترین گونه های نماتد انگل گیاهی در سراسر دنیا می‌باشند و به عنوان مهمترین نماتدهای بیماریزای خیار مطرح می باشند. این نماتدها از جنس *Meloidogyne* از زیر خانواده *Meloidogyninae* و از خانواده *Heteroderidae* می باشند (وایتهید، ۱۹۶۸). نماتدهای مولد گره ریشه، بیمارگرهای بیوتروف اجباری، انگل داخلی ریشه[6]، پرگون خوار[7]، با انتشار جهانی[8]، غیر مهاجر یا ساکن[9] که باعث تغییرات ساختمانی، فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، بروز اختلالات در گیاه میزبان و نتیجتاً کاهش رشد آن می شوند و تا کنون بیش از ۸۰ گونه از این جنس در دنیا معرفی شده است، اغلب این گونه ها به علت داشتن گیاه میزبان غیر اختصاصی و یا محدود بودن پراکندگیشان در دنیا اهمیت چندانی ندارند اما عمده خسارت های وارده به محصولات کشاورزی مربوط به گونه های *M.arenaria M .chitwoodi M .graminicola, M .hapla, M.incognita, M .javanica,* و *M .exigue* می باشد. تا کنون از ایران چهار گونه اصلی یعنی *M. M .arenaria, M .javanica, M .hapla* *incognita* گزارش شده است(اخیانی و همکاران، ۱۳۶۳). لیکن بیش از ۹۵ درصد از خسارت های وارده به محصولات زراعی توسط گونه های *M. javanica*، *M.hapla* ، *M. arenaria,* ، *M. chitwoodi*، *M. exigua* صورت می گیرد که اغلب دارای پراکنش جهانی هستند که به علت تنوع دامنه میزبانی و پراکندگی وسیع و تعامل با سایر بیمارگرهای گیاهی در بیماریهای کمپلکس از جمله قارچ ها و باکتری ها، باعث خسارت بیشتری به محصولات کشاورزی می شوند و دارای اهمیت اقتصادی می باشند. و در میان این گونه ها دو گونه ی *M. javanica* و *M. incognita* از بقیه متداولتر هستند (ساسر و کربی، ۱۹۷۹). بعضی گونه ها مانند *M. incognita* دارای چند نژاد فیزیولوژیک هستند. از ایران تنها نژاد

---

[6] - Endoparisite
[7] - Polyphage
[8] - Cosmopollite
[9] - Sedentary