

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه بوعلی سینا

دانشگاه بوعلی سینا

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته زراعت

عنوان :

خصوصیات رشد، فنولوژی و عملکرد ارقام جدید نخود در کشت انتظاری و معمولی در همدان

استاد راهنما

دکتر علی سپهری

اساتید مشاور

دکتر سید حسین صباغپور

دکتر حجت الله مظاهری لقب

پژوهشگر:

محمد مهدی نیک مرادی

پاییز ۱۳۸۸

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات ، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها ، باید دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد یا اساتید راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر ماخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

تقدیم به **مادرم** که در طول سالهای عمرش صبوری و امید به

آینده را از او آموختم.

،

تقدیم به **همسر** مهربانم که در طول تحصیل با محبت هایش

همراه من بود.

و

تقدیم به **میشم عزیز** که در روزهای کار در مزرعه سختی ها را تحمل کرد.

تشر و قدردانی:

انسان در طول زندگی مشتاق رسیدن به کمال بوده و هست و این سیر تکاملی همواره با مشقتهایی همراه است و بدرستی که اگر این سختیها نباشد نمی توان لذت رسیدن به درجات بالاتر را در پایان هر مرحله ای چشید. در این میان همواره انسانهایی هستند که با کمک های بیدریغ خود چراغ راه بوده و الطاف خود را نثار دیگران می کنند. بنده نیز از این قائده مستثنی نبودم و منت همیاری فرهیختگانی را به دوش می کشم که امیدوارم در این چند سطر با ذکر اسامی آنها گوشه ای از زحمات ایشان را باز گو نمایم. در ابتدا پدر و مادر و همسر مهربانم که بد خلیها و نگرانیهای من را در طول تحصیل تحمل نمودند. در ادامه استاد عزیزم جناب آقای دکتر سپهری که با راهنمایی های بیدریغ خود در طول تحصیل در دوره کارشناسی ارشد و اجرای طرح پایان نامه صمیمانه همراه من بودند. اساتید مشاور گرانقدرم جناب آقای دکتر مظاهری و جناب آقای دکتر صباغپور که با ارائه راهکارهای مفید خود در ارتقا سطح این پایان نامه تاثیر فراوانی داشتند. داوران محترم جناب آقای دکتر منصوری فر و جناب آقای دکتر احمدوند که با قبول زحمت خواندن این نوشتار و ارائه نقطه نظرات کارساز خود بنده را مورد لطف وافر خود قرار دادند. دوستان عزیزم که در دوران تحصیل از آنها مودت و همکاری بی شائبه را آموختم. همچنین کارمندان زحمت کش دانشکده و مزرعه آموزشی که همواره با آغوش باز پذیرای مشکلات دانشجویان بوده و از هیچ تلاشی در جهت رفع آنها فرو گذار نمی کنند و همه کسانی که در دست یابی به این سطح علمی تاثیر گذار بوده و در این چند سطر مجال لازم برای نام بردن از ایشان نیست.

مقدمه.....	۱
فصل اول : بررسی منابع	
۱-۱- منشأ، نام ها و خاستگاه نخود.....	۴
۲-۱- ویژگی های گیاهشناسی.....	۵
۳-۱- مورفولوژی گیاه نخود.....	۶
۱-۳-۱- ریشه.....	۶
۲-۳-۱- ساقه.....	۷
۳-۳-۱- برگ.....	۷
۴-۳-۱- اندام های زایشی.....	۷
۴-۱- مراحل فنولوژیکی و خصوصیات رشد و نمو نخود.....	۸
۱-۴-۱- جوانه زنی و استقرار گیاهچه.....	۹
۲-۴-۱- گلدهی.....	۱۰
۳-۴-۱- توسعه و پرشدن نیام.....	۱۰
۴-۴-۱- خصوصیات تیپ ایده آل گیاه.....	۱۱
۵-۱- عوامل محیطی موثر بر نخود.....	۱۲
۶-۱- تاریخ کاشت.....	۱۳
۷-۱- روش کاشت.....	۱۹
۸-۱- عملکرد و اجزای عملکرد.....	۲۰
فصل دوم : مواد و روشها	
۱-۲- زمان و مکان اجرای آزمایش.....	۲۴
۲-۲- تیمارهای آزمایش.....	۲۴
۳-۲- عملیات زراعی.....	۲۴
۴-۲- ویژگی های ارقام استفاده شده.....	۲۴
۵-۲- صفات اندازه گیری شده.....	۲۵
۶-۲- فنولوژی.....	۲۵
۷-۲- تعیین شاخص های رشد.....	۲۵
۸-۲- تعیین عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی، اجزا عملکرد و شاخص برداشت.....	۲۶
۹-۲- تجزیه داده ها و محاسبات آماری.....	۲۷
فصل سوم: نتایج و بحث	
۱-۳- درصد تلفات بوته ها در واحد سطح.....	۳۰
۲-۳- تعداد غلاف در بوته.....	۳۲
۳-۳- تعداد دانه در غلاف.....	۳۴
۴-۳- وزن هزار دانه.....	۳۵
۵-۳- عملکرد دانه در واحد سطح.....	۳۵
۶-۳- عملکرد بیولوژیک.....	۳۷
۷-۳- شاخص برداشت.....	۳۹

۴۱.....	۸-۳- همبستگی صفات مورد بررسی.....
۴۶.....	۹-۳- فنولوژی.....
۴۶.....	۱-۹-۳- کاشت انتظاری.....
۴۷.....	۲-۹-۳- کاشت بهاره زود.....
۴۷.....	۳-۹-۳- کاشت بهاره دیر.....
۵۰.....	۱۰-۳- شاخص سطح برگ.....
۵۵.....	۱۱-۳- سرعت رشد محصول (CGR).....
۵۹.....	۱۲-۳- تجمع ماده خشک.....
۶۶.....	۱۳-۳- سرعت رشد نسبی (RGR).....
۶۸.....	۱۴-۳- سرعت فتوسنتز خالص (NAR).....
۷۲.....	۱۵-۳- نتیجه گیری.....
۷۳.....	منابع.....

جدول ۱-۲- ضرایب مربوط به معادلات تغییرات ماده خشک و شاخص سطح برگ در طول فصل رشد.....	۲۸
جدول ۱-۳- تجزیه واریانس صفات درصد تلفات بوته ها، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه.....	۳۴
جدول ۲-۳- تجزیه واریانس صفات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت.....	۳۷
جدول ۳-۳- میانگین داده های حاصل از اثرات متقابل تاریخ و روش کاشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت.....	۳۷
جدول ۴-۳- میانگین داده های حاصل از اثرات متقابل رقم و تاریخ کشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت.....	۴۰
جدول ۵-۳- میانگین داده های حاصل از اثرات متقابل رقم و روش کشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت.....	۴۱
جدول ۶-۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه (کاشت انتظاری).....	۴۳
جدول ۷-۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه (کاشت بهاره زود).....	۴۴
جدول ۸-۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه (کاشت بهاره دیر).....	۴۴
جدول ۹-۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه (روش کاشت روی پشته).....	۴۵
جدول ۱۰-۳- ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه (روش کاشت داخل جوی).....	۴۵
جدول ۱۱-۳- زمان وقوع مراحل فنولوژیک رقم ILC482 بر اساس روز پس از کاشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD).....	۴۷
جدول ۱۲-۳- زمان وقوع مراحل فنولوژیک رقم هاشم بر اساس روز پس از کاشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD).....	۴۸
جدول ۱۳-۳- زمان وقوع مراحل فنولوژیک رقم آرمان بر اساس روز پس از کاشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD).....	۴۸
جدول ۱۴-۳- زمان وقوع مراحل فنولوژیک رقم آزاد بر اساس روز پس از کاشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD).....	۴۹
جدول ۱۵-۳- زمان وقوع مراحل فنولوژیک رقم بیونچ بر اساس روز پس از کاشت (DAP) و درجه روز رشد (GDD).....	۴۹
جدول ۱۶-۳- تجزیه واریانس صفات سطح برگ ماکزیمم، سرعت رشد محصول ماکزیمم و ماده خشک کل ماکزیمم.....	۵۲
جدول ۱۷-۳- داده های حاصل از اثرات متقابل تاریخ و روش کاشت بر حداکثر سطح برگ، حداکثر ماده خشک کل و حداکثر سرعت رشد محصول.....	۶۰
جدول ۱۸-۳- میانگین داده های حاصل از اثرات متقابل رقم و تاریخ کشت بر حداکثر سطح برگ، حداکثر ماده خشک کل و حداکثر سرعت رشد محصول.....	۶۲
جدول ۱۹-۳- میانگین داده های حاصل از اثرات متقابل رقم و روش کشت بر حداکثر سطح برگ، حداکثر ماده خشک.....	۶۳

شکل ۳-۱ - درصد تلفات بوته ها در ارقام مختلف	۳۰
شکل ۳-۲ - در صد تلفات بوته ها در روش های متفاوت کاشت	۳۱
شکل ۳-۳ - در صد تلفات بوته ها در تاریخ و روش های مختلف کاشت	۳۱
شکل ۳-۴ - اثر تاریخ کاشت ، رقم و روش کاشت بر تعداد غلاف در بوته	۳۳
شکل ۳-۵ - روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) نسبت به درجه روزهای رشد در تاریخ ها و روش های مختلف کاشت در ارقام مورد بررسی	۵۲
شکل ۳-۶ - اثر تاریخ کاشت ، رقم و روش کاشت بر حداکثر شاخص سطح برگ	۵۴
شکل ۳-۷ - روند تغییرات سرعت رشد محصول (CGR) نسبت به درجه روزهای رشد در تاریخ ها و روش های مختلف کاشت در ارقام مورد بررسی	۵۶
شکل ۳-۸ - اثر تاریخ کاشت ، رقم و روش کاشت بر حداکثر سرعت رشد محصول	۵۸
شکل ۳-۹ - روند تغییرات تجمع ماده خشک (TDM) نسبت به درجه روزهای رشد در تاریخ ها و روش های مختلف کاشت در ارقام مورد بررسی	۶۳
شکل ۳-۱۰ - اثر تاریخ کاشت ، رقم و روش کاشت بر حداکثر ماده خشک کل	۶۵
شکل ۳-۱۱ - روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) نسبت به درجه روزهای رشد در تاریخ ها و روش های مختلف کاشت در ارقام مورد بررسی	۶۶
شکل ۳-۱۲ - روند تغییرات سرعت فتوسنتز خالص (NAR) نسبت به درجه روزهای رشد در تاریخ ها و روش های مختلف کاشت در ارقام مورد بررسی	۶۹

چکیده

به منظور کشت انتظاری گیاه نخود (*Cicer arietinum L.*) پژوهشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینای همدان انجام گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل با ۳ تکرار اجرا شد. ارقام در کرت های اصلی و روش کاشت (کاشت روی پشته، کاشت داخل جوی) و تاریخ کاشت (اول آذر با عنوان کشت انتظاری، بیستم اسفند با عنوان کشت بهاره زود و دهم فروردین با عنوان کشت بهاره دیر) در کرت های فرعی قرار داشتند. ارقام هاشم، آرمان، ILC482، آزاد و رقم محلی بیونچ با تراکم ۴۲ بوته در متر مربع کشت شدند. مراحل فنولوژیک و شاخص های رشد شامل ماده خشک کل، سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت فتوسنتز خالص مورد بررسی قرار گرفتند و در نمونه برداری نهایی نیز عملکرد اقتصادی، بیولوژیک، اجزای عملکرد و شاخص برداشت ارزیابی گردیدند. نتایج نشان داد روش کاشت بر تعداد بوته نهایی معنی دار است. ۵۴/۰۹ درصد از بوته های کشت شده بر روی پشته در پاییز در اثر سرمای زمستان از بین رفته ولی تلفات بوته های کشت شده داخل جوی به ۲۴/۲۷ درصد کاهش یافت. میانگین تعداد غلاف در بوته در روش کشت داخل جوی در پاییز نسبت به روش کشت روی پشته اختلاف معنی داری داشت. بالاترین تعداد غلاف در بوته در رقم ILC482 با میانگین ۲۱/۲۱ غلاف در بوته بدست آمد. از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری بین ارقام و تاریخ های کشت مشاهده نشد. تاریخ کاشت اول آذر با ۱/۰۷ دانه در غلاف بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشت. در کشت انتظاری مراحل مهم فنولوژیک گیاه شامل سبز شدن با ۲۰۳ GDD، گلدهی با ۶۰۸ GDD، غلاف دهی با ۷۸۵ GDD، رسیدگی با ۱۳۷۹ GDD، در مقایسه با کشت معمولی شامل سبز شدن با ۱۹۵ GDD، گلدهی با ۷۳۲ GDD، غلاف دهی با ۸۵۸ GDD، رسیدگی با ۱۴۱۲ GDD، اتفاق افتاد. مقایسه منحنی های مربوط به شاخص های مختلف رشد نشان داد بیشترین شاخص سطح برگ (LAI)، سرعت رشد محصول (CGR) و ماده خشک کل (TDW) مربوط به کشت انتظاری نخود در داخل جوی می باشد. پارامترهای مذکور به ترتیب ۳۷/۵ درصد، ۴۲/۶ درصد و ۲۴/۳۹ درصد نسبت به کشت انتظاری این گیاه در روی پشته افزایش داشتند. رقم ILC482 در کشت انتظاری و روش داخل جوی با ۳۴۰۹/۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را تولید کرد و از نظر شاخص سطح برگ (LAI)، سرعت رشد محصول (CGR) و ماده خشک کل (TDW) برتر بود.

واژه های کلیدی: روش کاشت، تاریخ کاشت، ارقام نخود، عملکرد و اجزای عملکرد، شاخص های رشد، کشت انتظاری

مقدمه

مقدمه

سالانه حدود یک میلیون و دویست هزار هکتار از اراضی کشورمان به کشت حبوبات اختصاص یافته که در بین آنها نخود بالاترین سطح زیر کشت را دارد (معادل ۷۴۰ هزار هکتار). ایران از نظر سطح زیر کشت نخود دارای مقام سوم در جهان است (۲۰۰۴، فائو^۱). این گیاه با داشتن ۲۰ تا ۲۴ درصد پروتئین و وفور اسید آمینه لایسین، نقش تکمیلی در جیره غذایی مبتنی بر غلات ایفا می کند و از حبوبات سردسیری بوده و تاریخ کاشت تاثیر زیادی بر مراحل مختلف رشد آن دارد. در برخی مناطق به دلیل سرمای شدید زمستان نخود را در بهار کشت می نمایند ولی تحقیقات صورت گرفته نشان داده است که در نواحی دارای آب و هوای مدیترانه ای کشت انتظاری و زمستانه آن با موفقیت همراه است و افزایش عملکرد را بدنبال دارد (راجیرو^۲، ۱۹۹۱). دوره رشد واریته های مختلف نخود در دنیا بین ۴ تا ۶ ماه تغییر می کند اما در ایران دوره رشد ژنوتیپ های شناخته شده ۳/۵ تا ۴ ماه است (باطنی، ۱۳۶۱). تاخیر در کاشت باعث کاهش تعداد ساقه های اولیه و ثانویه (زیترو و باراکت^۳، ۱۹۹۵) و کشت زود هنگام باعث افزایش رشد رویشی، وزن خشک، ارتفاع بوته و تعداد ساقه در بوته (چاودری و علی^۴، ۱۹۸۸) عملکرد دانه در گیاه و تعداد دانه در غلاف (آجیب^۵، ۱۹۷۴، داهیا^۶ و همکاران، ۱۹۸۳، آلد^۷ و همکاران، ۱۹۸۸، ساکسنا^۸، ۱۹۹۳ و اوئیس^۹ و همکاران، ۲۰۰۴) می شود. در آب و هوای ملایم خاورمیانه و هند کاشت زود هنگام در مقایسه با کاشت های انتظاری دیر هنگام یا کاشت های بهاره محصول بیشتری تولید کرده است. این افزایش محصول به علت خسارت کمتر شب پره زمستانه، گره بندی بهتر و استفاده بهتر از رطوبت بوده است (چود هارد^{۱۰}، ۱۹۸۰، لای^{۱۱} و همکاران، ۱۹۸۰، کیتینگ و کوپر^{۱۲}، ۱۹۸۴). کاشت زود هنگام و یا همان کاشت زمستانه نخود برای اولین بار در ایکاردا^{۱۳} در انتهای دهه ۱۹۷۰ معرفی شد و اکنون نیز بوسیله برنامه های ملی منطقه ای مورد قبول واقع شده است. بدیهی است با افزایش طول دوره رشد می توان موجب افزایش میزان تولید محصول گردید. در کاشت انتظاری بر خلاف آنچه در زراعت غلات انتظاری معمول است باید زمانی مبادرت به کشت نخود نمود که برودت هوا و خاک افزایش یافته و درجه حرارت برای جوانه زدن مناسب

¹ - F.A.O

² - Rajiro

³ - Ziter and Barakt

⁴ - Chawdery and Ali

⁵ - Ageep

⁶ - Dahya

⁷ - Auld

⁸ - Saxena

⁹ - Oweis

¹⁰ - Chowdhurd

¹¹ - Lai

¹² - Keating and cooper

¹³ - ICARDA= International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

نباشد زیرا گیاه نخود معمولاً تحمل بیش از ۹ درجه زیر صفر را نداشته (ارقام مقاوم تا ۱۲ درجه زیر صفر را تحمل می کنند) و در صورت جوانه زدن از بین خواهند رفت (بنائی، ۱۳۷۶).

گزارشات زیادی مبنی بر مزیت کشت پاییزه (انتظاری) و زمستانه بر کشت بهاره وجود دارد ولی در مناطقی که دارای زمستان سرد می باشند مرگ و میر بوته ها باعث عدم دستیابی به مزایای کشت انتظاری می شود. در بررسی گلدانی و همکاران (۱۳۷۹) کاشت انتظاری با وجود تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد تک بوته بیشتر نسبت به سایر تاریخ های کشت، به دلیل از بین رفتن بوته ها در اثر سرما عملکرد کمتری را داشت. پرسا و همکاران (۱۳۸۲) نیز کاهش میانگین تعداد ساقه ها و تعداد غلاف در گیاه را در تاریخ کاشت انتظاری نسبت به تاریخ های کاشت زمستانه و بهاره بدلیل خسارت ناشی از یخبندان و سرما گزارش کردند. در مطالعه نظامی و باقری (۱۳۸۴) نیز کمترین در صد بقا در تاریخ کاشت پاییزه گزارش گردید. لذا با توجه به موارد ذکر شده به نظر می رسد جهت پایداری تولید در کشت انتظاری و جلوگیری از بروز خسارت ناشی از سرمای زمستان در کشت مذکور می توان با تغییر روش کاشت از میزان آسیب وارده به گیاهان کاست و به عملکرد مورد انتظار دست یافت.

از این رو هدف اصلی این تحقیق مقایسه روش کشت داخل جوی با کشت روی پشته و بررسی اثرات این روش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در کشت انتظاری، بهاره زود و بهاره دیر می باشد.

پرسی منابع

۱- بررسی منابع

۱-۱- منشا، نام ها و خاستگاه نخود

نخود زراعی *Cicer arietinum L.* یکی از اولین لگوم‌های دانه‌ای است که در دنیای قدیم اهلی شده است (باقری و همکاران، ۱۳۷۶). نظریات مختلفی در مورد منشا نخود وجود دارد. برخی عقیده دارند که نخود یک گیاه بومی آسیای غربی بوده و احتمالاً از این ناحیه به اروپا و هندوستان انتشار پیدا کرده است (رحیم زاده خوبی و کاظمی، ۱۳۶۲، موهل باور^۱، ۱۹۹۳). این گیاه در سال‌های اخیر وارد نواحی گرمسیر آفریقا و استرالیا شده و به‌طور موفقیت آمیزی برای مرکز و جنوب امریکا تا غرب ایالات متحده معرفی شده است (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸، موهل باور، ۱۹۹۳). و در حال حاضر در بیش از ۳۴ کشور جهان کشت می‌شود. در ایران در اکثر نقاط به جز نواحی مرطوب شمال به عمل می‌آید (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸).

نخود در دنیا به اسامی مختلف شناخته شده است. در ایران نام‌های نخود زراعی، نخود سفید، نخود ایرانی و یا نخود اطلاق می‌شود (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). به نظر می‌رسد جد وارسته‌های زراعی نخود *cicer reticulatum* باشد (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸، واندر مسن^۲، ۱۹۸۷). با این حال، مبدا نخود به‌طور دقیق مشخص نشده است. قدیمی‌ترین مدرک تاریخی بدست آمده از بقایای زغال سنگی نخود در منطقه حاجی لار کشور ترکیه، دلالت بر وجود نخود در ۵۴۵۰ سال قبل از میلاد می‌نماید (بنائی، ۱۳۷۶). مناطقی از ترکیه و سوریه و همچنین هندوستان و اتیوپی از خاستگاه و منشا نخود محسوب می‌شوند (باقری و همکاران، ۱۳۷۶).

برای این گیاه خاستگاه و مراکز مختلف در دنیا به شرح زیر گزارش شده است (رحیم زاده خوبی و کاظمی، ۱۳۶۲، کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸):

- ۱- هندوستان (شمال غرب هندوستان و پاکستان)
- ۲- آسیا (هندوستان، پاکستان، افغانستان و جنوب روسیه)
- ۳- خاور نزدیک (ایران، قفقاز و عراق)
- ۴- مدیترانه (ترکیه، یونان و لبنان)
- ۵- حبشه (اتیوپی)

¹-Muehlbaver

²-Vandder measen

۲-۱- ویژگی های گیاهشناسی

نخود زراعی با نام علمی *Cicer arietinum L.* از خانواده بقولات *Leguminosae*، زیر تیره پروانه آسا *Papilionaceae* و $2n=16$ کروموزوم می باشد. اصولاً نخود خود گشن است و درصد دگرگشنی طبیعی آن بین صفر تا یک درصد متغیر می باشد (علی آبادی، ۱۳۶۱، بنایی، ۱۳۷۶، علی پور یگانه، ۱۳۸۴، ساکسنا، ۱۹۸۷). نخود از جنس *Cicer* شامل ۹ گونه یکساله و ۳۱ گونه چند ساله است که فقط یک گونه یکساله آن *C. arietinum* قابل زراعت و کشت و کار است (موهل باور، ۱۹۹۳). به طور کلی، نخود گیاهی علفی، یکساله، کرکدار و روز بلند است که بین ۲۰ تا ۶۰ سانتی متر ارتفاع دارد (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). دارای دو تیپ ایستاده^۱ و نیمه ایستاده^۲ می باشد که شاخه دهی آن بسته به وارسته و شرایط محیطی فرق می کند (عسگریان، ۱۳۶۱).

نخود بر اساس اندازه بذر به دو گروه ماکرو کارپا^۳ و میکرو کارپا^۴ (یزدی صمدی و عبد میثانی، ۱۳۷۰) و از لحاظ رنگ و شکل بذر به دو تیپ دسی و کابلی تقسیم می شوند (موهل باور، ۱۹۹۳، میلر^۵ و همکاران، ۲۰۰۲، مک ویکار^۶ و همکاران، ۲۰۰۵). تیپ دسی دارای بذور ریز و در رنگ ها و شکل های متفاوت دیده می شود. معمولاً در هر نیام ۲ تا ۳ بذر دارد. ارتفاع گیاه کوتاه و حاوی ماده رنگی آنتوسیانین است و مقدار فیبر دانه در آنها بیشتر است. نخودهای رنگی متعلق به گروه نخود تیپ دسی یا محلی هستند و از دانه آنها معمولاً به صورت لپه استفاده می شود. نخودهای رنگی نسبت به نخودهای دانه سفید، به بیماری ها و آفات مقاوم تر می باشند (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۱). این تیپ به علت اینکه در برخی مناطق ایران بین ماه های مهر و آبان نیز کاشته می شود و در مناطق حاره ای در زمستان به گل می نشیند به تیپ انتظاری نیز معروف است و کشت آن بیشتر در ممالک شرقی، ایران، اتیوپی و افغانستان معمول است (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲).

تیپ دسی حدود ۸۵ درصد از تولید جهانی را شامل می شود که از این مقدار بیش از ۷۰ درصد آن مربوط به کشور هند است (یزدی صمدی و عبد میثانی، ۱۳۷۰، وندر مسن، ۱۹۸۷). بذور تیپ کابلی درشت بوده و کرمی رنگ است هر غلاف ۱ تا ۲ بذر درشت دارد و وزن هزار دانه آن بیشتر از ۲۵۰ گرم می باشد. ارتفاع گیاه متوسط تا بلند بوده و فاقد آنتوسیانین است و مقدار فیبر دانه در آنها کم است. برگ های بوته های این تیپ از تیپ دسی بزرگتر و برگچه های

1-Erect	2-Semi – spreading
3-Macrocarpa	4-Microcarpa
5-Miller	6-Mcvicar

گسترده تری دارد. این نوع نخود به تیپ مدیترانه ای نیز مشهور است و چون کشت آن در فواصل بین اسفند و فروردین انجام می‌گیرد آن را تیپ بهاره نیز می‌نامند. کشت این تیپ بیشتر در ممالک غربی، آسیا، سودان، مکزیک و شیلی مرسوم است (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲). تیپ کابلی تقریباً ۱۵ درصد از کل تولید جهانی را شامل می‌شود (محمدی، ۱۳۷۴، وندر مسن، ۱۹۸۷). از ارقام کابلی موجود در ایران می‌توان کوروش، البرز، جم، هاشم، آرمان و از ارقام دسی می‌توان کاکا، پیروز را نام برد (مجنون حسینی، ۱۳۷۵).

۱-۳- مورفولوژی گیاه نخود

۱-۳-۱- ریشه

ریشه نخود به خوبی منشعب می‌شود و تا عمق ۱ الی ۲ متری خاک نفوذ می‌کند (کوچکی، ۱۳۶۴، کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). بیشترین حجم ریشه در ناحیه ۶۰ سانتی متری خاک متمرکز می‌باشد (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). سیستم ریشه ای در واریته های دیر رس و خوابیده^۱ به مراتب از واریته های زودرس و ایستاده پرپشت تر می‌باشند (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲). ساکسنا و شلدراک^۲ (۱۹۸۰) اظهار داشته اند موقعی که ناحیه سطحی خاک خشک است توسعه ریشه در آن ناحیه صورت نمی‌گیرد و یا کم است، با وجود این ریشه ها توسعه خود را به لایه های عمیق تر خاک تا ۱۲۰ سانتی متر ادامه می‌دهند. توسعه ریشه تا موقع برداشت ادامه دارد و در انتهای فاز رویشی بیش از ۵۰ درصد ریشه ها در ناحیه زیر ۴۵ تا ۶۰ سانتی متری باقی می‌مانند. سیستم ریشه ای نخود در کشت دیم در مقایسه با کشت آبی گسترده تر است و در عمق بیشتری از خاک نفوذ می‌کند. همچنین سیستم ریشه ای تیپ کابلی وسیع تر از تیپ دسی است (باهل^۳، ۱۹۸۸). بر روی ریشه نخود همانند سایر لگوم ها، گره های تثبیت کننده ازت تشکیل می‌شود و گیاه نخود با باکتری های ریزوبیوم از جنس برادی ریزوبیوم^۴ که دارای گونه های زیادی است همزیستی داشته و این نژاد بر روی ریشه های نخود تولید گره می‌کند (وندر مسن، ۱۹۸۷). معمولاً ۱۰ الی ۱۲ روز پس از کاشت، گره ها شکل می‌گیرند و ۱۵ الی ۲۰ روز پس از کاشت تثبیت ازت شروع می‌شود (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). برخی از صاحب نظران معتقدند که نخود سالانه ۴۱ تا ۲۷۰ کیلوگرم ازت در هکتار تثبیت می‌کند (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲). طی برخی بررسی ها همچنین مشخص شده است که در هر هکتار نخود میزان نیتروژن خالص افزوده شده به خاک در شرایط مناسب بین ۵۰ تا ۸۰ کیلوگرم می‌باشد (علی آبادی، ۱۳۶۱).

1-Prostrate
2-Saxena and sheldrake
3- Bahl
4- Bradyrhizobium SP.

۱-۳-۲- ساقه

ساقه نخود گرد و دارای شاخه های چهار گوش و راست بوده و کلیه اندام های آن از کرک پوشیده شده است. تیپ کابلی نسبت به تیپ دسی نسبتاً بلندتر است (میلر و همکاران، ۲۰۰۲). شاخه های اولیه و ثانویه که جزو مهم ترین خصوصیات گیاه در تعیین هویت آن محسوب می شود، زاویه باز با محور عمودی در تیپ خوابیده و زاویه بسته با محور عمودی در تیپ ایستاده تشکیل می دهند. شاخه دهی ممکن است از پایه یا وسط ساقه شروع شود. ارقامی که شاخه دهی آنها از پایه شروع می شود پر محصول تر هستند (عسگریان، ۱۳۶۱). شاخه های اولیه از سطح خاک شروع به انشعاب می کنند و همانند ساقه اصلی قوی بوده و از پایین ترین گره تولید می شوند. تعداد شاخه های اصلی از ۱ تا ۸ عدد تغییرات دارد. شاخه های ثانویه که از جوانه های موجود روی شاخه های اولیه تولید می شوند تعداد آنها بین ۵ تا ۷ عدد می باشد. شاخه های اولیه و ثانویه بیشترین سهم را در تعیین عملکرد نخود دارند (وندر مسن، ۱۹۸۷). در نخود معمولاً از هر گره یک گل تولید شده و تبدیل به نیام می شود و نیام ها اکثراً بر روی شاخه های اولیه و ثانویه قرار دارند (خانا کوپرا و سینگ، ۱۹۸۸). شاخه های نوع سوم از جوانه های موجود بر روی شاخه های ثانویه به وجود می آیند و نسبتاً پر برگ بوده و در تعیین عملکرد اهمیتی ندارند (وندر مسن، ۱۹۸۷).

۱-۳-۳- برگ

برگ ها در نخود مرکب بوده و به طور متناوب روی شاخه ها قرار می گیرند. هر برگ دارای محور دراز به طول ۳ الی ۷ سانتی متر و شامل ۱۰ تا ۱۵ برگچه بوده که برگچه ها معمولاً بطور متقابل بر روی محور برگ قرار گرفته و انتهای برگ به یک برگچه منفرد ختم می شود (رحیم زاده خوبی و کاظمی، ۱۳۶۲، کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸، وندر مسن، ۱۹۸۷، مک ویکار، ۲۰۰۵). برگچه ها بیضی یا تخم مرغی شکل بوده و حاشیه آنها مژرس و همانند سایر اندام ها پوشیده از کرک هستند هر برگ دارای گوشوارکی به طول ۳ الی ۵ میلی متر و عرض ۴-۲ میلی - متر می باشد که در گیاه جوان بزرگ تر بوده و به اشکال متفاوت دیده می شود (وندر مسن، ۱۹۸۷). برگ های آن دارای غدد مترشحه هستند که اسید مالیک (۹۴ درصد) و اسید اگزالیک (۶ درصد) ترشح می کنند و دارای مصارف دارویی می باشند (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸).

۱-۳-۴- اندام های زایشی

گل های نخود به صورت منفرد و بر روی دمگل نسبتاً بلندی و به رنگ های سفید، آبی، ارغوانی و بنفش دیده می شوند. گل های نخود تیپ دسی بنفش رنگ بوده ولی گل های نخود

تیپ کابلی سفید رنگ هستند (موهل باور، ۱۹۹۳، میلر و همکاران، ۲۰۰۲). هر گل دارای کاسه گلی بلند و باریک که از ۵ کاسبرگ به هم پیوسته تشکیل شده است. جام گل دارای اجزایی به نام بال، ناو و درفش می باشد. در داخل جام گل ۱۰ پرچم و یک تخمدان وجود دارند که از ۱۰ پرچم ۹ تای آنها به هم متصل شده و یکی آزاد است این وضعیت ساختمانی پرچم ها را دای آدلفوس^۱ می گویند (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸، وندر مسن، ۱۹۸۷، موهل باور، ۱۹۹۳). پرچم ها همزمان با باز شدن جداره غشای بساک به طور دسته جمعی و قبل از باز شدن گل در بالای کلاله قرار می گیرند و لذا امکان دگرگشتی را کاهش می دهند (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). تخمدان در نخود یک برگچه ای بوده و متوسط تعداد تخمک در هر گل نخود تیپ دسی ۲/۳ و در تیپ کابلی ۲/۲ است (خانا کوپرا و سینگ، ۱۹۸۷). میوه آن به صورت نیام بوده و از رشد و نمو جداره خارجی تخمدان بوجود می آید که حاوی یک تا ۳ دانه است (عسگریان، ۱۳۶۱، مجنون حسینی، ۱۳۷۵، موهل باور، ۱۹۹۳). نیام در وسط پهن و در طرفین باریک بوده و سطح آن از کرک های ریز همانند سایر اندام ها پوشیده شده است نیام لوزی یا تخم مرغی شکل بوده و اندازه آن بستگی به واریته متفاوت است. نیام ها تا مدت زیادی سبز می مانند و در پرشدن دانه و فتوسنتز کل گیاه شرکت می کنند (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲، وندر مسن، ۱۹۸۷). دانه های نخود چین خورده یا صاف و نوک تیز هستند. دانه ها به رنگ سفید، کرمی رنگ، زرد، قهوه ای، قرمز و یا سیاه است. وزن یکصد دانه ان بین ۹ تا ۴۰ گرم متغیر بوده و هر چه رنگ بذر روشن تر باشد وزن آن بیشتر است (کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸، مجنون حسینی، ۱۳۷۵). اندازه دانه نخود تیپ کابلی دانه درشت تقریباً ۸ تا ۹ میلی متر و وزن هزار دانه آن در حدود ۴۲۰ تا ۵۵۰ گرم و اندازه دانه کابلی دانه ریز در حدود ۷ میلی متر و وزن هزار دانه آن در حدود ۲۶۵ گرم می باشد. عملکرد نخود تیپ دسی و کابلی دانه ریز نسبت به نخود کابلی دانه درشت در حدود ۲۰ درصد بالاتر است (اسکری پترز^۲، ۲۰۰۲).

۱-۴- مراحل فنولوژیک و خصوصیات رشد و نمو نخود

محققان زیادی رشد و نمو نخود را به چهار مرحله فنولوژیک تقسیم بندی کرده اند این مراحل عبارتند از:

- ۱- جوانه زنی، ۲- رشد رویشی، ۳- گلدهی تا غلاف بندی، ۴- پرشدن دانه و رسیدگی
- مدت زمان هر یک از این مراحل نسبت به رقم، طول مدت روشنایی، درجه حرارت و قابل دسترس بودن رطوبت می تواند فرق کند. در نخود توسعه رشد رویشی در زمان گلدهی و تشکیل غلاف ها ادامه می یابد. بنابر این یک رقابت بین قسمت های مختلف رویشی و مراکز زایشی گیاه

1- Diadelphus

2- Skrypetz

برای دریافت مواد فتوستتزی وجود خواهد داشت (مجنون حسینی، ۱۳۷۵، باقری و همکاران، ۱۳۷۶). دوره پرشدن دانه در نخود بین ۲۰ تا ۴۰ روز متغیر است. با مسن شدن گیاه از سرعت فتوستتزی جاری کاسته می شود، در حالی که رشد خطی پر شدن دانه همچنان ادامه دارد. به دلیل انتقال مواد ذخیره شده از میان گره ها، غلاف های برگ و غلاف دانه در مراحل رشد، به طور سریع به دانه ها منتقل می شوند که انتقال مجدد نامیده می شود (مجنون حسینی، ۱۳۷۵).

۱-۴-۱- جوانه زنی واستقرار گیاهچه

یکی از عوامل عمده ای که سبب کاهش عملکرد نخود می شود ناکافی بودن درصد سبز گیاه می باشد که این مساله علاوه بر شرایط بستر بذر به روش کاشت، تنش های زیستی و غیر زیستی و به کیفیت و خلوص بذر بستگی دارد. بذر مناسب با کیفیت و خلوص مطلوب در افزایش درصد سبز محصول و در نتیجه در افزایش عملکرد تاثیر فراوان دارد. برای نخود باید بذوری با خلوص بیش از ۹۸ درصد و قدرت جوانه زنی بیش از ۹۰ درصد، که درشت و سالم باشند انتخاب کرد تا به خوبی جوانه زده و سبز شوند (رحیم زاده خویی و کاظمی، ۱۳۶۲، کوچکی و بنائیان اول، ۱۳۶۸). عمق بذر کاری نیز فاکتور مهمی است که جوانه زنی و پوشش نهایی مزرعه را در مناطقی که گیاه بر روی رطوبت ذخیره شده از فصل قبل سبز می شود تحت تاثیر قرار می دهد (ساکسنا، ۱۹۸۷). مکان بذر بستگی به عمق رطوبت خاک دارد معمولا عمق کاشت نخود را در صورتی که خاک مرطوب باشد ۵ الی ۸ سانتی متر توصیه می کنند اما اگر رطوبت در زمان کشت وجود نداشته باشد بذر در عمق ۱۰ تا ۱۷/۵ سانتی متری خاک قرار می گیرد (وندر مسن، ۱۹۸۷، مکرا^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). ضد عفونی بذر با قارچ کش ها قبل از کاشت خصوصا در کاشت زمستانه بر علیه بیماری های پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه نخود می تواند بطور موثر در جوانه زنی واستقرار گیاهچه نخود مفید باشد (عسگریان، ۱۳۶۱، ساکسنا، ۱۹۸۴، کایسر و هانان^۲، ۱۹۸۵). نخود ظاهرا فاقد خواب و بذر زنده با رطوبت اولیه ۱۰ درصد اگر آب را به اندازه بیش از ۸۰ درصد جذب کند می تواند جوانه بزند (محمدی، ۱۳۷۴). جوانه زنی نخود به صورت درون زمینی^۳ بوده و از زیر خاک شروع به رشد می کند. بستر خشک بذر باعث کاهش جوانه زنی و استقرار گیاهچه شده و در نهایت باعث کم پستی جمعیت گیاهی می شود (سومیتسون^۴ و همکاران، ۱۹۸۵). ساکسنا و همکاران (۱۹۸۳) گزارش کردند در خاک دارای مواد آلی زیاد موقعی که رطوبت خاک از ۲۲ درصد به ۲۱ درصد کاهش یابد، جوانه زنی نخود از ۸۳ درصد به ۵۴ درصد و سبز شدن گیاهچه ها از ۶۵ درصد به ۱۵ درصد رسید و عملکرد تیپ کابلی کمتر از تیپ دسی

1- Mcrae

2- Kaiser and hannan

3- Hypogeal

4- Sumithson