

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

اثر کودهای شیمیایی و تراکم بوته بر ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه

کرچک (*Ricinus communis*) در منطقه سیستان

استاد راهنما:

دکتر سید محسن موسوی نیک

اساتید مشاور:

دکتر محمد گلوی

دکتر علیرضا سیروس مهر

تهیه و تدوین:

بهنام جباری

مهر ۹۱

پدر

ای که نگاه تو نماز من

وجود من

ای که تویی خدای من

تمام اعتماد من

ای که همه آسایشم

آسودگی در سیه ات

آرامشم...

قرین تو شام ولی

در دوریت مسکین کجا؟

تو را من دوست می دارم، جاودانه

تا همیشه،

بی بهانه،

ای که تویی خدای من

نماز من

وجود من

تمام اعتماد من

تو را من دوست می دارم

تا همیشه...

جاودانه...

تقدیم به پدرم، تنها تکیه گاه زندگی ام

مادرم

ای تو قدیه‌ی من

ای که پانگی چو خدا

ای که تو محرم راز

تو بزرگی چون دریا

و لطیفی چون موج

و عزیز...

عاشقت بودم و، مستم مادر

و همیشه خواهم ماند

کعبه‌ای، کعبه‌ی عشق؛

پس به دورت کردم

تو مرا باش به حر جانم...

من تو را عاشق، تا ابد خواهم ماند...

تقدیم به مادر عزیز و مهربانم

ساکزاری

به پایان رساندن این پایان نامه بدون مساعدت بزرگوارانی که بی هیچ چشم داشتی مریاری نمودند مقدور نبود که

در این راستا خود را ملزم می دانم از:

آقایان دکتر سید محسن موسوی نیک، دکتر محمد گلوی و دکتر علیرضا سیروس مهر که از راهنمایی های ارزنده

شان همواره بهره بردم. آقای دکتر محمود مرودی که داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند و نایب محترم

تحصیلات تکمیلی آقای دکتر صیغی خیری و دوستان عزیزم آقایان محمد علی کریمیان، خلیل عموزاده، رضا

طهاسی، محمد داووشی، مصیب میرنگاری، سجاد شیخ پور، خسرو احمدی، محمد نظری سرموری، پرویز دالی،

علی اکبر باقری، آزاد آقایی، سعید نوزدی چراتی، خشایار ریگی، علی بانکی، جواد دامن افشان، وحید کریمی،

حجت عبدی و همکاران همکلاسی های گرامیم به خصوص آقای مهندس شاحسینی و خانم با: مهندس سمانه خلیلی

موسلو و مهندس حرمت صالح آبادی که در تمامی مراحل انجام این پایان نامه مریاری نمودند و همچنین

مدیریت و کادر پژوهشگاه کشاورزی دانشگاه زابل بخاطر کمک های بی دریغ در طی انجام عملیات مزرعه ای، و

تامی دوستان و عزیزانی که به نوعی مریاری دادند شکر و قدر دانی کنم.

چکیده

با توجه به اهمیت روغن گیاه صنعتی کرچک در صنایع و با عنایت به تأثیر تغذیه بهینه گیاهی و تراکم در حصول عملکرد مناسب، آزمایشی به منظور بررسی مناسب‌ترین سطح کود شیمیایی و تراکم بوته مطلوب برای کرچک به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. کرت‌های اصلی کود شیمیایی شامل ۱- شاهد (عدم مصرف کود) ۲- (۵۰ کیلوگرم پتاسیم، ۷۵ کیلوگرم فسفر و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن) در هکتار ۳- (۷۵ کیلوگرم پتاسیم + ۱۰۰ کیلوگرم فسفر + ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن) در هکتار ۴- (۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم + ۱۵۰ کیلوگرم فسفر + ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن) در هکتار و در کرت‌های فرعی تراکم با فاصله روی ردیف (۲۵، ۳۵ و ۴۵) سانتی‌متر قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف کودی تأثیر معنی داری بر ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، محتوای کلروفیل کل و ویژگیهای فنولوژیکی شامل: تاریخ ظهور جوانه گل، تعداد روز از ظهور جوانه گل تا رسیدگی به جز وزن هزاردانه و درصد روغن داشت ($P \leq 0.01$). وزن هزاردانه، شاخص برداشت، کلروفیل و روغن تحت تأثیر تراکم قرار نگرفتند، ولی تراکم تأثیر معنی داری بر ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه داشت. بیشترین عملکرد دانه با مصرف ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب پتاسیم، فسفر و نیتروژن و کمترین در سطح کودی شاهد مشاهده شد. در بین تیمارهای مورد آزمایش تراکم ۶۶۰۰۰ بوته در هکتار با مصرف ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب پتاسیم، فسفر و نیتروژن بیشترین عملکرد دانه را دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: درصد روغن، شاخص برداشت، عملکرد دانه، کلروفیل

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۱-۲- اهداف این تحقیق عبارت بودند از: ۴

فصل دوم: بررسی منابع

- ۲-۱- گیاه‌شناسی کرچک ۶
- ۲-۱-۱- ریشه ۶
- ۲-۱-۲- ساقه ۷
- ۲-۱-۳- برگ ۷
- ۲-۱-۴- گل‌آذین ۸
- ۲-۱-۵- میوه ۸
- ۲-۲- اکولوژی ۹
- ۲-۲-۱- خاک ۱۱
- ۲-۲-۲- PH خاک ۱۱
- ۲-۳- زراعت کرچک ۱۳
- ۲-۳-۱- کاشت ۱۳
- ۲-۳-۲- داشت ۱۹
- ۲-۳-۲-۱- مبارزه با علف‌های هرز ۱۹
- ۲-۳-۲-۲- آبیاری ۲۰
- ۲-۳-۳- برداشت ۲۳
- ۲-۴- اهمیت اقتصادی ۲۴
- ۲-۴-۱- روغن ۲۴
- ۲-۴-۲- ریسین ۲۵
- ۲-۵- اهمیت دارویی و صنعتی کرچک ۲۶
- ۲-۶- کودهای شیمیایی ۲۷
- ۲-۶-۱- نیتروژن ۳۱
- ۲-۶-۲- فسفر ۳۶
- ۲-۶-۳- پتاسیم ۴۰
- ۲-۷- تراکم ۴۴

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- زمان، موقعیت و مشخصات اقلیمی محل اجرای آزمایش.....	۴۷
۳-۱-۱- مشخصات خاک مزرعه.....	۴۷
۳-۲- مشخصات طرح مورد آزمایش در مزرعه.....	۴۸
۳-۲-۱- بذر مورد استفاده.....	۴۸
۳-۲-۲- تیمارهای آزمایشی.....	۴۸
۳-۲-۲-۱- تیمار کودی.....	۴۸
۳-۲-۲-۲- تیمار تراکم.....	۴۸
۳-۳- عملیات آماده سازی زمین جهت کاشت.....	۴۹
۳-۳-۱- عملیات کاشت.....	۴۹
۳-۳-۲- عملیات داشت.....	۴۹
۳-۳-۳- عملیات برداشت در مزرعه.....	۴۹
۳-۴- ویژگی‌های مورد بررسی.....	۵۰
۳-۴-۱- ارتفاع بوته.....	۵۰
۳-۴-۲- تعداد دانه در بوته.....	۵۰
۳-۴-۳- وزن هزار دانه.....	۵۰
۳-۴-۴- عملکرد بیولوژیکی.....	۵۰
۳-۴-۵- عملکرد دانه در هکتار.....	۵۰
۳-۴-۶- شاخص برداشت.....	۵۰
۳-۴-۷- طول گل آذین.....	۵۱
۳-۴-۸- تعداد کپسول در بوته.....	۵۱
۳-۴-۹- تعداد برگ.....	۵۱
۳-۴-۱۰- قطر ساقه.....	۵۱
۳-۴-۱۱- درصد روغن.....	۵۱
۳-۴-۱۲- شاخص کلروفیل.....	۵۲
۳-۴-۱۳- ویژگی‌های فنولوژیک.....	۵۲
۳-۵- نرم‌افزارهای مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل آماری.....	۵۲

فصل چهارم: بحث و نتایج

۴-۱- تاریخ ظهور جوانه گل.....	۵۶
-------------------------------	----

۴-۲- تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی.....	۵۶
۴-۳- تعداد روز از کاشت تا رسیدن اولین کپسول.....	۵۷
۴-۴- تعداد روز از کاشت تا رسیدن کامل.....	۵۷
۴-۵- ارتفاع بوته کرچک.....	۶۱
۴-۶- تعداد دانه در بوته.....	۶۴
۴-۷- وزن هزاردانه.....	۶۵
۴-۸- عملکرد دانه.....	۶۶
۴-۹- عملکرد بیولوژیک.....	۶۹
۴-۱۰- شاخص برداشت.....	۷۱
۴-۱۱- طول گل آذین.....	۷۴
۴-۱۲- تعداد برگ در بوته.....	۷۵
۴-۱۳- تعداد کپسول در بوته.....	۷۵
۴-۱۴- قطر ساقه.....	۷۷
۴-۱۵- عدد کلروفیل.....	۸۲
۴-۱۶- درصد روغن.....	۸۳

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه‌گیری.....	۸۵
۵-۲- پیشنهادات.....	۸۶
منابع.....	۸۷

جدول ۱-۳: ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.....	۴۷
جدول ۴-۱: تجزیه واریانس ویژگی‌های فنولوژیکی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۵۵
جدول ۴-۲: مقایسه میانگین ویژگی‌های فنولوژیکی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۵۶
جدول ۴-۳: تجزیه واریانس ویژگی‌های کمی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۶۰
جدول ۴-۴: مقایسه میانگین ویژگی‌های کمی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۶۱
جدول ۴-۵: تجزیه واریانس ویژگی‌های کمی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۷۲
جدول ۴-۶: مقایسه میانگین ویژگی‌های کمی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۷۳
جدول ۴-۷: تجزیه واریانس ویژگی‌های کیفی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۸۰
جدول ۴-۸: مقایسه میانگین ویژگی‌های کیفی کرچک تحت تاثیر کود شیمیایی و تراکم بوته.....	۸۱

-
- شکل ۱-۴: برهمکنش کود شیمیایی و تراکم بوته بر ارتفاع ۶۳
- شکل ۲-۴: برهمکنش کود شیمیایی و تراکم بوته بر عملکرد دانه ۶۷
- شکل ۳-۴: برهمکنش کود شیمیایی و تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک ۷۰
- شکل ۴-۴: اثر کود شیمیایی بر طول گل آذین ۷۴
- شکل ۵-۴: اثر تراکم بوته بر طول گل آذین ۷۵
- شکل ۶-۴: اثر کود شیمیایی بر تعداد کیسول بوته ۷۶
- شکل ۷-۴: اثر تراکم بوته بر تعداد کیسول در بوته ۷۷
- شکل ۸-۴: برهمکنش کود شیمیایی و تراکم بوته بر قطر ساقه ۷۸
- شکل ۹-۴: اثر کود شیمیایی بر میزان کلروفیل گیاه کرچک ۸۲



فصل اول

مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

کاشت دانه‌های روغنی از دیرباز بخش مهمی از کشاورزی کشورها، از جمله بسیاری از کشورهای شرقی را تشکیل می‌داده و برخی از آن‌ها جزو اقلام عمده صادراتی این کشورها محسوب می‌شده‌اند. کاربرد دانه‌های روغنی در مصارف غذایی انسان و استفاده از کنجاله‌ی آن‌ها برای دام و نیز مصرف آن‌ها در داروسازی، صابون‌سازی و برای سوخت، سبب جلب علاقه‌ی کشاورزان شده و به دلیل آن که فرآورده‌های حاصل از دانه‌های روغنی از ورود فرآورده‌های مشابه به داخل جلوگیری می‌کرده و جانشین مستقیم سوخت و روغن‌های وارداتی بوده است، دولت‌ها نیز از کاشت آن‌ها حمایت کرده‌اند. کشف پروتئین گیاهی در این محصولات و استفاده از آن به جای گوشت و پروتئین ماهی و نیز معرفی دانه‌های روغنی جدیدی چون سویا، شلغم روغنی، کرامب، نایجر و هوهوبا به بازارهای جهانی و افزایش تقاضا برای فرآورده‌های مختلف آن‌ها از جمله شیر، پنیر، سویا و نوشیدنی مقوی تهیه شده از بادام‌زمینی، سبب اهمیت روزافزون این محصولات شده است (ناصری، ۱۳۷۵). ایران نیز از جمله کشورهایی است که کاشت برخی از دانه‌های روغنی چون کنجد، کرچک، گلرنگ و آفتابگردان در آن قدمتی طولانی دارد. ناحیه‌ی ایران - افغانستان یکی از مراکز تنوع کرچک بوده است و بنا به گزارش سرویس تحقیقات وزارت کشاورزی آمریکا، برخی از ارقام گلرنگ که اینک در آمریکا تحت مطالعه می‌باشند، اغلب از نواحی شمالی آذربایجان جمع‌آوری شده و کاشت آن در خراسان، اصفهان و آذربایجان بسیار مرسوم بوده است اما به رغم این سابقه‌ی دیرینه و پی بردن به ظرفیت بالقوه‌ی دانه‌های روغنی، کشور ما به دلایل گوناگونی چون متکی بودن به صنعت نفت، فقدان برنامه‌ریزی صحیح برای اولویت‌های کشاورزی و عدم آگاهی از چگونگی تولید صحیح این محصولات، در زمینه‌ی تولید دانه‌های روغنی در دهه‌های اخیر در سطح جهان مطرح نبوده و در تولید کرچک، کنجد و آفتابگردان سیر نزولی داشته است و ناگزیر برای تهیه‌ی روغن‌های نباتی و فرآورده‌های دیگر دانه‌های روغنی، به بازارهای جهانی روی آورده است (ناصری، ۱۳۷۵). بالا بردن عملکرد و کیفیت محصول بهتر است قبل از اینکه گیاهان زراعی دچار

کمبود شده و علایم کمبود عناصر ریزمغذی را نشان دهند، استفاده از کودها در برنامه زراعی قرار گیرد (ملکوتی، ۱۳۷۹).

محصولات دانه‌های روغنی، یعنی روغن‌های خوراکی و کنجاله‌های مقوی پروتئینی که حاصل فرآیند روغن‌کشی هستند، بخشی از غذای روزانه‌ی انسان و دام را تشکیل می‌دهند. روغن دانه‌های روغنی حتی مصارف صنعتی گوناگون و مهمی دارد بنابراین دانه‌های روغنی، محصولات صادراتی مهم نواحی گرمسیری هستند، زیرا از سویی به عنوان محصولات صادراتی ارزش لازم را برای وارد کردن سموم نباتی و کودها، که نقشی حیاتی در رشد محصولات غذایی دارند، تامین می‌کند و از سوی دیگر به عنوان محصولات نقدی به کشاورزان روستایی امکان می‌دهد این مواد ضروری را خریداری کنند (ناصری، ۱۳۷۵).

کرچک با نام علمی *Ricinus communis* L. از خانواده Euphorbiaceae است. این خانواده مرکب از نباتات بسیاری است که اغلب آن‌ها بومی مناطق گرمسیری می‌باشند. جنس *Ricinus* دارای گونه‌ای منحصر به فرد یعنی گونه *Ricinus communis* است که شامل انواع چند شکلی است. نام عمومی Castor (کرچک) ظاهراً توسط انگلیسی‌ها بر این گیاه نهاده شد. به طور کلی گیاه را به نام بوته‌ی لوبیای کرچک و دانه‌ی آن را لوبیای کرچک می‌نامند، اما دانه این گیاه جزو بقولات نیست و نباید آن را بدین نام خواند بلکه باید آن را بوته کرچک و بذر کرچک نامید. کرچک گیاهی روغنی و دارویی از تیره فرفیون می‌باشد که عموماً در مناطق گرم پراکنش داشته و موطن اصلی آن آفریقای شمالی و به احتمال زیاد اتیوپی بوده است (ناصری، ۱۳۷۵).

تاکنون مطالعه‌ای در زمینه مقایسه کودهای شیمیایی و تراکم بر گیاه کرچک به منظور تعیین مناسب‌ترین و کارآمدترین سطح هر یک از این ویژگی‌ها که بتواند دارای بیشترین کارایی مصرف منابع باشد انجام نشده است. با توجه به اهمیت روغن گیاه صنعتی کرچک در صنایع و با عنایت به تاثیر تغذیه بهینه گیاهی و تراکم در حصول عملکرد مناسب، جهت شناسایی مناسب‌ترین سطح

کود شیمیایی و تراکم بوته مطلوب برای کرچک آزمایشی به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه‌ی تحقیقاتی پژوهشکده‌ی کشاورزی (مجتمع بقیه‌الاعظم) دانشگاه زابل واقع در شهرستان زهک، در سال ۱۳۹۰، اجرا شد.


۲-۱- اهداف این تحقیق عبارت بودند از:

تعیین تغییرات شاخص‌های کمی و کیفی دانه کرچک تحت تاثیر تراکم بوته و کاربرد کودهای

شیمیایی

تعیین واکنش مراحل مختلف فنولوژی کرچک به مصرف کودهای مختلف و برهمکنش کود و

تراکم بوته



فصل دوم
بررسی منابع

۱-۲- گیاه‌شناسی کرچک

گیاه کرچک از نظر رشد، رنگ برگ، ساقه، اندازه دانه، رنگ و روغن بسیار متنوع است، از این رو انواع آن معمولا شباهت‌های اندکی با یکدیگر دارند. برخی از آن‌ها به صورت درختانی بزرگ مرکب از درختچه‌هایی دیده می‌شوند. برخی دیگر به صورت درختان یک ساله کم دوام، کم شاخ و برگ هستند و البته میان این دو انواع بسیار زیادی وجود دارند. تفاوت رنگ برگ‌ها و ساقه و گل-آذین سبب شده است که آن‌ها را به صورت باغبانی و زینتی تقسیم کنند که بسیار جالب توجه‌اند. گیاه کرچک را می‌توان به دو نوع اصلی بلند و کوتاه تقسیم کرد که این دو نوع را معمولا به نام کرچک پابلند و پا کوتاه می‌شناسند (ناصری، ۱۳۷۵).

دوره میان خروج گیاهچه و رسیدن کامل بذر در انواع مختلف متفاوت است. کرچک‌های پابلند که در منطقه افریقای جنوبی رشد می‌کنند اولین بذر رسیده مناسب برای چیدن را تقریبا ۱۴۰ روز پس از کاشت به بار می‌آورند، اما نوع پاکوتاه وارداتی آن برای به بار آوردن این بذرها به ۱۶۰ روز نیاز دارد. سریع رسیده شدن کرچک حتی هنگامی که با ظرفیت بازدهی کمتری همراه است، مفید است. برای نمونه در هندوستان، چون دوره مفید برای واریته‌هایی که از بازدهی بالاتری برخوردارند و فصل رشد آن‌ها طولانی‌تر است، بسیار کوتاه است. بنابراین رسیدگی زودرس واریته می‌تواند برای دو بار کاشت مفید باشد (ناصری، ۱۳۷۵).

۱-۱-۲- ریشه

سیستم ریشه کرچک پابلند شبیه گیاهان چوبی چندساله است، ریشه عمودی آن بزرگ و کاملا نمو یافته است که طول آن می‌تواند به چند متر برسد و دارای انشعابات جانبی اصلی و ریشه‌های فرعی است. ریشه، در انواع پاکوتاه سیستمی دارد که نمایانگر نوعی خاص یا سیستم پرورش آن یعنی دیمی بودن یا آبی بودن آن است و ریشه عمودی آن کمتر دیده می‌شود. سیستم ریشه فرعی کاملا نمو یافته آن انشعابات بسیاری دارد و اغلب برای حداکثر استفاده از رطوبت خاک که عامل عمده مقاومت گیاه در برابر خشکی است، در دل خاک نفوذ می‌کند. ریشه کوبیده

کرچک دارای خواص دارویی است زیرا گفته می‌شود که ریشه‌ها حاوی اسید الاجیک است (Fairburn, 1959).

۲-۱-۲- ساقه

ساقه گرد، بدون کرک و معمولا سبز مایل به زرد است و از یک الیه مومی مایل به خاکستری پوشیده شده است که در مزرعه به ساقه‌های سبز یا قرمز، رنگی مایل به آبی می‌بخشد. در هندوستان تصور بر این است که وارپته‌هایی که یک لایه ضخیم مومی دارند نسبت به وارپته‌های فاقد این لایه در برابر زنجرکها و برگ خواران مقاوم‌ترند (Brar *et al.*, 1977). برعکس انواع بدون لایه مومی در برابر کرم‌های ریز مقاومت بیشتری نشان می‌دهند (Chandrasekharan, 1964). ساقه وارپته‌های پاکوتاه به مرور زمان پوک می‌شود. به منظور کاهش ارتفاع یا تعداد شاخه‌های اصلی اغلب اقدام به هرس می‌شود. چیدن نوک شاخه‌ها در ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری می‌تواند از ارتفاع بوته بکاهد و سبب افزایش شاخه‌ها شود، اما معمولا محصول را کاهش می‌دهد (Khan, 1973).

۲-۱-۳- برگ

برگ‌ها بسیار بزرگ معمولا به رنگ سبز تیره براق و پنجه‌ای‌اند و از پنج تا یازده لوب تشکیل شده‌اند و رگبرگ‌هایی برجسته در زیر آن‌ها دیده می‌شود. اما در وارپته‌های تزئینی رنگ برگ‌ها بسته به میزان تجمع رنگ آبی مایل به قرمز در بافت‌ها از سبز روشن تا قرمز تیره متغیر است. به جز دو برگی که در گره بالای لپه قرار دارند و متقارنند بقیه برگ‌ها متناوبند. ظاهرا نور خورشید مداوم، به شرط وجود رطوبت مناسب برای تبخیر، مانع از رشد و بزرگ شدن برگ‌های کوچک نمی‌شود، این وضع تا زمانی که کمبود آب وجود نداشته باشد ادامه دارد اما کمبود بر رشد و توسعه برگ‌ها اثر می‌گذارد. بر اثر آبیاری، سطح برگ بوته‌ها به طور کلی افزایش می‌یابد و آبیاری همچنین می‌تواند سبب شود که برگ، اشعه‌ای را که از نظر فتوسنتز فعال‌تر است، بیشتر جذب

کند. معلوم شده است که این فعالیت در صبح و بعد از ظهر به بیشترین و در ظهر به کمترین مقدار خود می‌رسد (Salantenko, 1975).

۴-۱-۲- گل آذین

گل آذین کرچک به صورت یک خوشه هرمی شکل است و به سنبله یا شمع نیز معروف است و در انتهای شاخه اصلی و جانبی می‌روید. طول آن می‌تواند به صد سانتی‌متر برسد. گل‌های نر در قسمت پایین‌تر خوشه و گل‌های ماده در قسمت بالاتر قرار دارند که نسبت میان این دو، یک خصیصه مربوط به واریته، اما به شدت تحت تاثیر آب و هواست. دمای زیاد و نیز سن گیاه و کوتاه بودن طول روز سبب افزایش گل‌های نر و کاهش گل‌های ماده می‌شود. سمپاشی کردن با جیبرلین نیز می‌تواند نسبت جنسیت گل‌ها را تغییر و گل‌های ماده را افزایش دهد (Shirfriss, 1961).

۵-۱-۲- میوه

میوه به صورت کپسولی کروی و تا حدی خاردار است که در هنگام رسیدن سخت و شکننده می‌شود و در واریته‌های پابلند و برخی ارقام آن در هنگام رسیدن می‌شکند، اما این مساله در مورد نوع پاکوتاه آن عمومیت ندارد. هر کپسول محتوی سه دانه است. دانه‌ها به صورت بیضوی پهن و پوسته براقی می‌باشند که درون آن‌ها یک مغز سفید بسیار روغنی قرار دارد. اندازه بذرها از حیث طول از چند میلی‌متر تا حدود ۲۵۰ میلی‌متر در انواع پابلند، و از نظر عرض از ۵ تا ۱۶ میلی‌متر متفاوت است. اندازه بذر نه فقط در واریته‌ها بلکه در خوشه‌های مختلف یک بوته نیز متغیر است. بذرهایی که از خوشه‌های مختلف بدست می‌آید، از نظر سرعت جوانه زدن نیز متفاوتند. بدین معنا که اولین گیاهچه‌ای که گل بدهد قدرت حیات بیشتری دارد. وزن صد دانه ممکن است از ۱۰ تا ۱۰۰ گرم متغیر باشد اما این وزن در اکثر واریته‌های میان‌گره کوتاه، به طور متوسط ۳۰ گرم است. به طور کلی هر چه مجموع بذرها یک بوته کاهش یابد، وزن هر بذر آن بوته افزایش می‌یابد. با این وجود افزایش وزن بذر کاهش تعداد بذرها را کاملاً جبران نمی‌کند و مجموع بازدهی کمتر