



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثرات رقم و بستر کشت بر خصوصیات کیفی و کمی توت فرنگی در سیستم کشت بدون خاک

عاطفه عامری سیاهویی

شهریور ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثرات رقم و بستر کشت بر خصوصیات کیفی و کمی توت فرنگی در سیستم کشت بدون خاک

عاطفه عامری سیاهویی

استاد راهنما

علی تهرانی فر

اساتید مشاور

دکتر محمود شور، دکتر غلامحسین داوری نژاد

شهریور ماه ۱۳۹۰



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان «عنوان پایان نامه نوشته شود» توسط «نام دانشجو نوشته شود» در تاریخ با نمره و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

تاریخ دفاع نمره و درجه ارزشیابی

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر تهرانی فر	دانشیار	استاد راهنما	
۲	آقای دکتر داوری نژاد	دانشیار	استاد مشاور	
۳	آقای دکتر شور	استادیار	استاد مشاور	
۴	آقای دکتر عابدی	استادیار	استاد مدعو	
۵	آقای دکتر آروبی	استادیار	استاد مدعو	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی اثر بستر کشت و رقم بر خصوصیات کیفی و کمی توت فرنگی در سیستم کشت بدون خاک

اینجانب عاطفه عامری دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی باغبانی گرایش میوه کاری دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر علی تهرانی فر متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

تولیدات گلخانه ای به سبب افزایش تقاضا برای تولید بیشتر و با کیفیت بالا و خارج از فصل در حال افزایش است. این مطالعه برای ارزیابی اثرات بستر کشت و رقم روی خصوصیات بیوشیمیایی و رشدی توت فرنگی در سیستم کشت بدون خاک در سال ۱۳۸۹ در محل گلخانه تحقیقاتی و آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۳×۶ بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه رقم توت فرنگی (کامارزا، مرک، سلوا) و شش بستر کشت (پوست برنج، ضایعات هرس چنار، کوکوپیت+ پرلیت (۵۰:۵۰) ورمی کمپوست + پرلیت + کوکوپیت (۵:۴۵:۵۰)، ورمی کمپوست + پرلیت + کوکوپیت (۱۵:۴۵:۴۰)، ورمی کمپوست + پرلیت + کوکوپیت (۲۵:۳۵:۴۰) بودند. صفات اندازه گیری شده عبارتند از تعداد برگ، تعداد طوقه، قطر طوقه، تعداد ساقه رونده، طول دمبرگ، زمان گلدهی، زمان شکوفا شدن گل، زمان تشکیل میوه، تعداد خوشه، عملکرد میوه در هر بوته، میانگین وزن میوه، تعداد کل میوه ها، طول میوه، درصد میوه های بدشکل، میزان مواد جامد محلول، میزان ویتامین ث، میزان اسیددیده قابل تیتراسیون، میزان اسیددیده میوه، سطح برگ، میزان کلروفیل، میزان آنتوسیانین، وزن تر و خشک اندام های هوایی و ریشه، میزان آنتی اکسیدان میوه، زیست توده کل و نسبت ریشه به اندام هوایی. نتایج نشان داد که این ارقام در بستر های کشت مختلف پاسخ های متفاوتی را داشتند. در مجموع رقم مرک در اکثر صفات مربوط به عملکرد، رقم کامارزا در صفات کیفی میوه بهترین بودند. از بین بستر های کشت، بسترهای کشت حاوی ۵ درصد و ۲۵ درصد ورمی کمپوست در اکثر صفات بهترین بودند.

کلمات کلیدی: توت فرنگی، خصوصیات بیوشیمیایی، خصوصیات رشدی، بستر کشت

سپاسگزاری

سپاس خداوندی را که سخنوران از ستودن او عاجزند و حسابگران از شمارش نعمت های او ناتوان و تلاشگران از ادای حق او درمانده اند.

خدایی که افکار ژرف اندیش او را درک نمی کنند و دست غواصان دریای علوم به او نخواهد رسید.

خدارا شکر گذارم که این توفیق را به من داد تا در کنار بارگاه امام هشتم علی بن موسی الرضا(ع) به تحصیل و کسب علم بپردازم.

برخود لازم می دانم که از تمامی کسانی که مرا در انجام بهتر این پژوهش یاری کردند، کمال تشکر را داشته باشم .

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علی تهرانی فر که مشتاقانه راهنمایی ام کردند و راه انجام این پژوهش را بر من هموار ساختند، خالصانه تقدیر و تشکر را دارم .

از اساتید بزرگوار جناب آقای دکتر شور و جناب آقای دکتر داوری نژاد که مشاوره پایان نامه اینجانب را پذیرفتند تشکر می کنم .

از اساتید گرامی جناب آقای دکتر آروبی و جناب آقای دکتر عابدی که داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند و در تدوین هرچه بهتر آن کمک کردند کمال تشکر را دارم.

در نهایت از پدر و مادر عزیزم که هر چه دارم حاصل تلاش و زحمات آنان است قلباً سپاسگزارم

مقدمه.....	۱
بررسی منابع.....	۵
۱-۲- هیدروپونیک (آب کشت).....	۵
۲-۲- سیستم کشت بدون خاک.....	۶
۳-۲- مزایا کشت بدون خاک.....	۷
۴-۲- معایب سیستم کشت آبکشت.....	۸
۵-۲- مدیریت آبیاری و تغذیه گیاه.....	۹
۱-۵-۲- کیفیت آب.....	۹
۱-۱-۵-۲- هدایت الکتریکی آب.....	۹
۲-۱-۵-۲- اسیدیته آب.....	۱۰
۶-۲- بستر کشت.....	۱۱
۷-۲- خصوصیات بستر کشت.....	۱۱
۸-۲- تهیه بستر کشت.....	۱۲
۹-۲- اجزای محیط رشد.....	۱۲
۱-۹-۲- برخی از بستر های آلی.....	۱۲
۲-۹-۲- ورمی کمپوست.....	۱۳
۳-۹-۲- پرلیت:.....	۱۴
۱۰-۲- اثر کمپوست در بستر ها.....	۱۴

۱۵	۱۱-۲- سیستم های کشت.....
۱۵	۱-۱۱-۲- سیستم ان اف تی.....
۱۶	۲-۱۱-۲- سیستم جریان عمیق.....
۱۶	۳-۱۱-۲- هواکشت.....
۱۶	۱۲-۲- توت فرنگی.....
۱۶	۱-۱۲-۲- تاریخچه توت فرنگی.....
۱۷	۲-۱۲-۲- وضعیت تولید توت فرنگی در ایران.....
۱۷	۳-۱۲-۲- گیاهشناسی توت فرنگی.....
۱۷	۴-۱۲-۲- مشخصات اندام های مختلف توت فرنگی.....
۱۹	۵-۱۲-۲- ارقام توت فرنگی.....
۲۰	۱-۵-۱۲-۲- رقم کامارزا.....
۲۰	۲-۵-۱۲-۲- رقم سلوا.....
۲۱	۳-۵-۱۲-۲- رقم مرک.....
۲۱	۱۳-۲- اهمیت کشت گلخانه ای.....
۲۲	۱۴-۲- اثر بستر کشت.....
۲۴	۱۵-۲- اثر رقم.....
۲۵	مواد و روش ها
۲۵	۱-۳- محل آزمایش.....
۲۵	۲-۳- طرح آزمایش.....

- ۳-۳- بستر های کشت ۲۶
- ۳-۴- مواد گیاهی ۲۶
- ۳-۵- نحوه ی تهیه سیستم ۲۶
- ۳-۶- نحوه کنترل عوامل محیطی ۲۷
- ۳-۷- کنترل آفات و بیماری ها ۲۸
- ۳-۸- تهیه محلول غذایی ۲۸
- ۳-۹- صفات اندازه گیری شده ۳۰
- ۳-۹-۱- تعداد برگ ۳۰
- ۳-۹-۲- تعداد طوقه ۳۰
- ۳-۹-۳- تعداد ساقه رونده ۳۱
- ۳-۹-۴- طول دمبرگ ۳۱
- ۳-۹-۵- زمان گلدهی ۳۱
- ۳-۹-۶- تعداد خوشه ۳۱
- ۳-۹-۷- زمان شکوفا شدن گل ۳۱
- ۳-۹-۸- زمان میوه دهی ۳۲
- ۳-۹-۹- عملکرد میوه در هر بوته ۳۲
- ۳-۹-۱۰- میانگین وزن میوه ۳۲
- ۳-۹-۱۱- تعداد میوه ۳۲
- ۳-۹-۱۲- درصد میوه های بدشکل ۳۲

- ۳۳ ۱۳-۹-۳- میزان مواد جامد محلول در میوه
- ۳۳ ۱۴-۹-۳- قطر طوقه
- ۳۳ ۱۵-۹-۳- طول میوه
- ۳۳ ۱۶-۹-۳- سطح برگ
- ۳۳ ۱۷-۹-۳- میزان ویتامین ث
- ۳۴ ۱۸-۹-۳- اسیدپته قابل تیتراسیون
- ۳۴ ۱۹-۹-۳- میزان اسیدپته آب میوه
- ۳۴ ۲۰-۹-۳- کلروفیل
- ۳۵ ۲۱-۹-۳- میزان آنتوسیانین
- ۳۵ ۲۲-۹-۳- میزان آنتی اکسیدان
- ۳۶ ۲۳-۹-۳- وزن تر اندام هوایی
- ۳۶ ۲۴-۹-۳- وزن خشک اندام هوایی
- ۳۶ ۲۵-۹-۳- وزن تر ریشه
- ۳۶ ۲۶-۹-۳- وزن خشک ریشه
- ۳۶ ۲۷-۹-۳- زیست توده کل
- ۳۶ ۲۸-۹-۳- اندام هوایی / ریشه
- ۳۷ ۱۰-۳- صفات اندازه گیری شده مربوط به بستر های کشت
- ۳۷ ۱-۱۰-۳- میزان وزن مخصوص ظاهری بستر ها
- ۳۷ ۲-۱۰-۳- میزان درصد مواد آلی

- ۳۷-۱۰-۳- میزان درصد مواد معدنی ۳۷
- ۳۷-۱۰-۴- میزان وزن مخصوص حقیقی بستر ها ۳۷
- ۳۸-۱۰-۵- میزان اسیدپته بستر ها ۳۸
- ۳۸-۱۰-۶- میزان هدایت الکتریکی بستر ها ۳۸
- ۳۸-۱۰-۷- تخلخل بستر ها ۳۸
- ۳۸-۱۱- تجزیه تحلیل آماری ۳۸
- ۳۹- نتایج و بحث ۳۹
- ۳۹-۱-۴- بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بستر های کشت ۳۹
- ۴۱-۲-۴- بررسی خصوصیات کیفی و کمی ارقام توت فرنگی ۴۱
- ۴۱-۱-۲-۴- تعداد برگ ۴۱
- ۴۶-۲-۲-۴- تعداد طوقه ۴۶
- ۴۷-۳-۲-۴- تعداد ساقه رونده ۴۷
- ۴۸-۴-۲-۴- قطر طوقه ۴۸
- ۴۹-۵-۲-۴- طول دمبرگ ۴۹
- ۵۰-۶-۲-۴- سطح برگ ۵۰
- ۵۱-۷-۲-۴- زیست توده کل ۵۱
- ۵۳-۸-۲-۴- نسبت ریشه به اندام هوایی ۵۳
- ۵۳-۹-۲-۴- وزن تر اندام هوایی ۵۳
- ۵۷-۱۰-۲-۴- وزن خشک اندام هوایی ۵۷

- ۵۸ ۱۱-۲-۴- وزن تر ریشه.....
- ۵۸ ۱۲-۲-۴- وزن خشک ریشه.....
- ۶۴ ۱۴-۲-۴- زمان شکوفا شدن.....
- ۶۵ ۱۵-۲-۴- زمان تشکیل میوه.....
- ۶۶ ۱۶-۲-۴- تعداد خوشه گل.....
- ۶۷ ۱۷-۲-۴- عملکرد میوه در هر بوته.....
- ۶۸ ۱۸-۲-۴- درصد بدشکلی میوه ها.....
- ۷۰ ۱۹-۲-۴- میانگین وزن میوه.....
- ۷۱ ۲۰-۲-۴- تعداد میوه در بوته.....
- ۷۲ ۲۱-۲-۴- طول میوه.....
- ۷۴ ۲۲-۲-۴- میزان اسیدیته قابل تیتراسیون.....
- ۷۹ ۲۳-۲-۴- ویتامین ث.....
- ۸۰ ۲۴-۲-۴- میزان کل مواد جامد محلول.....
- ۸۱ ۲۵-۲-۴- اسیدیته آب میوه.....
- ۸۳ ۲۶-۲-۴- آنتوسیانین کل.....
- ۸۴ ۲۷-۲-۴- آنتی اکسیدان میوه.....
- ۸۵ ۲۸-۲-۴- کلروفیل $a + b$
- ۸۷ ۳-۴- نتیجه گیری کلی:.....
- ۸۷ ۴-۴- پیشنهادات.....

فهرست جدول ها

- جدول ۴-۱- بررسی اثر هدایت الکتریکی و اسیدپته در قبل و بعد از کشت.....۳۹
- جدول ۴-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بسترهای کشت مختلف.....۴۰
- جدول ۴-۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات رویشی مورد بررسی.....۴۲
- جدول ۴-۴- بررسی اثر رقم بر صفات رویشی مورد بررسی.....۴۳
- جدول ۴-۵- بررسی اثر بستر کشت بر صفات رویشی مورد بررسی.....۴۴
- جدول ۴-۶- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات رویشی مورد بررسی.....۵۳
- جدول ۴-۷- بررسی اثر رقم بر صفات رویشی مورد بررسی.....۵۴
- جدول ۴-۸- بررسی اثر بستر کشت بر صفات رویشی مورد بررسی.....۵۵
- جدول ۴-۹- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات زایشی مورد بررسی.....۶۰
- جدول ۴-۱۰- بررسی اثر رقم بر صفات زایشی.....۶۱
- جدول ۴-۱۱- بررسی اثر بستر کشت بر صفات زایشی۶۲
- جدول ۴-۱۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات زایشی مورد بررسی.....۷۰
- جدول ۴-۱۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات بیوشیمیایی مورد بررسی.....۷۵
- جدول ۴-۱۴- بررسی اثر رقم بر صفات بیوشیمیایی.....۷۶
- جدول ۴-۱۵- بررسی اثر بستر کشت بر صفات بیوشیمیایی.....۷۷

فهرست شکل ها

- شکل ۴-۲-۱- اثر رقم و بستر کشت بر تعداد برگ..... ۴۱
- شکل ۴-۲-۲- اثر رقم و بستر کشت بر تعداد طوقه..... ۴۶
- شکل ۴-۲-۳- اثر رقم و بستر کشت بر تعداد ساقه رونده..... ۴۷
- شکل ۴-۲-۴- اثر رقم و بستر کشت بر قطر طوقه..... ۴۸
- شکل ۴-۲-۵- اثر رقم و بستر کشت بر طول دمبرگ..... ۴۹
- شکل ۴-۲-۶- اثر رقم و بستر کشت بر سطح برگ ۵۰
- شکل ۴-۲-۷- اثر رقم و بستر کشت بر زیست توده کل..... ۵۱
- شکل ۴-۲-۸- اثر رقم و بستر کشت بر نسبت ریشه به اندام هوایی..... ۵۲
- شکل ۴-۲-۹- اثر رقم و بستر کشت بر وزن تر اندام هوایی..... ۵۳
- شکل ۴-۲-۱۰- اثر رقم و بستر کشت بر وزن خشک اندام هوایی..... ۵۶
- شکل ۴-۲-۱۱- اثر رقم و بستر کشت بر وزن تر ریشه..... ۵۷
- شکل ۴-۲-۱۲- اثر رقم و بستر کشت بر وزن خشک ریشه..... ۵۸
- شکل ۴-۲-۱۳- اثر رقم و بستر کشت بر زمان گلدهی..... ۵۹
- شکل ۴-۲-۱۴- اثر رقم و بستر کشت بر مدت زمان شکوفایی..... ۶۳
- شکل ۴-۲-۱۵- اثر رقم و بستر کشت بر زمان تشکیل میوه..... ۶۴
- شکل ۴-۲-۱۶- اثر رقم و بستر کشت بر تعداد خوشه گل..... ۶۵

- شکل ۴-۲-۱۷- اثر رقم و بستر کشت بر عملکرد میوه در هر بوته.....۶۷
- شکل ۴-۲-۱۸- اثر رقم و بستر کشت بر درصد بدشکلی میوه.....۶۹
- شکل ۴-۲-۱۹- اثر رقم و بستر کشت بر میانگین وزن میوه.....۷۰
- شکل ۴-۲-۲۰- اثر رقم و بستر کشت بر تعداد میوه در بوته.....۷۱
- شکل ۴-۲-۲۱- اثر رقم و بستر کشت بر طول میوه.....۷۳
- شکل ۴-۲-۲۲- اثر رقم و بستر کشت بر میزان اسیددیده قابل تیتراسیون.....۷۴
- شکل ۴-۲-۲۳- اثر رقم و بستر کشت بر میزان ویتامین ث.....۷۹
- شکل ۴-۲-۲۴- اثر رقم و بستر کشت بر میزان مواد جامد محلول.....۸۰
- شکل ۴-۲-۲۵- اثر رقم و بستر کشت بر اسیددیده آب میوه.....۸۱
- شکل ۴-۲-۲۶- اثر رقم و بستر کشت بر آنتوسیانین کل.....۸۳
- شکل ۴-۲-۲۷- اثر رقم و بستر کشت بر آنتی اکسیدان کل.....۸۴
- شکل ۴-۲-۲۸- اثر رقم و بستر کشت بر کلروفیل کل.....۸۵

فصل اول

مقدمه:

تولید هیدروپونیک (کشت بدون خاک) گیاهان چندین هزار سال قدمت داشته است و این نوع کشت به محصولات اجازه می دهد تا در جایی رشد کنند که خاک مناسبی وجود نداشته یا اینکه خاک آلوده شده است. یکی از عجایب هفتگانه دنیا باغ های معلق بابل است که گیاهان در جریان مداومی از آب رشد می کردند (جنسن، ۱۹۹۹). با استفاده از کشت بدون خاک، شرایط محیطی و پرورش گیاه تغییر می یابد. برخلاف روش معمول که خاک به عنوان نگهدارنده گیاه و منبع تامین مواد غذایی گیاهان عمل می نماید، در این روش با تغییر جزئی در بعضی از عوامل رشد گیاه، حذف تمامی وابستگی ها به خاک صورت می گیرد. در تمامی سیستم های کشت بدون خاک مشکل تغذیه نباتات برطرف شده است (هاشمی مجد، ۱۳۸۱). معرفی سیستم کشت بدون خاک در مقیاس تجاری با انگیزه افزایش پتانسیل تولید محصول و بازده آن انجام شد. چنانچه بخشی از این توسعه، تحولات فنی است که مربوط به مشکلات در رابطه با بیماری های ریشه، کمبود اکسیژن ناحیه ریشه، کنترل باروری و پیچیدگی های زیادی در استراتژی آبیاری است. راه حل های فنی برای این مشکلات استفاده گسترده از ظرف های تولید گیاه در سیستم کشت بدون خاک در خزانه هایی در فضای باز در دهه ی ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ را در بر داشت. در اوایل ۱۹۷۰، تولید محصولات گلخانه ای در پشم سنگ به طور چشم گیری، تولید محصول را در این سیستم به طور تجاری توسعه داده است. نو آوری های فنی در کوددهی و آبیاری باعث

استفاده از تکنولوژی کودآبیاری شد به طوری که کود ها در آب آبیاری حل شده و این نوع کوددهی نیاز های غذایی را برای رشد گیاه برطرف نموده و آن را دراختیار گیاه قرار می دهد. در همه ی سیستم های تولیدی مدرن، کوددهی و آبیاری به یک سیستم یکپارچه تبدیل شده است که کشاورز به دنبال بهینه سازی آن است. با استفاده از یک یا تعدادی بیشتر از تزریق کننده، محلول غلیظ می تواند به داخل آب آبیاری تزریق شود (وان اس و همکاران، ۲۰۰۸). عموماً توت فرنگی ها به عنوان یک محصول زودس بهاره یا خارج از فصل در گلخانه یا تونل پلی اتیلنی تولید می شود. حشرات و بیماری ها همیشه در کشت خاکی مشکلاتی را به خصوص در نواحی کنترل شده ایجاد می کند (گل و همکاران، ۲۰۰۵). در سال های اخیر به سبب علل محدود کننده در استفاده از خاک مانند شوری، بیماری، کاهش مواد غذایی و آلودگی آبخیز ها انتقال تدریجی از کشت سنتی در خاک به کشت متراکم در دیگر بستر های کشت وجود داشته است (راویو و همکاران، ۱۹۸۶؛ وارمن و آنگلوپز، ۲۰۱۰؛ ملگار-رامیزر و پاسکوئال-الکس، ۲۰۱۰). سیستم کشت بدون خاک با فوایدی برای کشاورز همراه است از جمله تولید بیشتر محصول، کاهش مصرف انرژی، کنترل بهتر رشد و عدم وابستگی به کیفیت خاک (والانس و همکاران، ۲۰۱۰). اکثریت بستر های کشت شامل: پرلیت، پیت، راک وول و کوکوپیت می باشد. در کنار بخشی از کشت متراکم بخش دیگر کشاورزی بستگی دارد به استفاده از بستر کشت تولید شده توسط شرکت ها که برای تکثیر گیاه اختصاصی شده، این شرکت ها معمولاً از پیت به عنوان پایه استفاده می کنند و آن را با پرلیت و ورمی کولیت به منظور تغییر در خصوصیات هوادهی و نگهداری آب مخلوط می کنند. در حال حاضر قیمت بستر های کشت در حال افزایش بوده که این عمدتاً به علت افزایش در هزینه حمل و در مورد پیت به علت مواجه شدن با محدودیت هایی در استخراج می باشد. بنابراین در حال حاضر تحقیقاتی روی جایگزینی بستر های سنتی وجود دارد (راویو و همکاران، ۱۹۸۶؛ وارمن و آنگلوپز، ۲۰۱۰؛ ملگار-رامیزر و پاسکوئال-الکس، ۲۰۱۰). با این دید استفاده از مواد ضایع و دورریز مثل پوست بادام، کمپوست پوست کاج، ضایعات و لجن، ضایعات شهری و... می تواند به عنوان جایگزین در آید. از ویژگی های این مواد فراهم کردن مواد غذایی، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش ظرفیت نگهداری آب است (توماتی و همکاران، ۱۹۹۰؛ ملگار-رامیزر و

پاسکونال- الکس، ۲۰۱۰). ورمی کمپوست ماده ای است که در بخش کشاورزی اهمیت آن در حال افزایش می باشد ورمی کمپوست است. ورمی کمپوست ها که حاصل انتقال ضایعات آلی به وسیله ی فعالیت ترکیبی کرم های خاکی و میکروارگانسیم ها است. از ویژگی های آن تمیزی و هزینه ی کم برای تبدیل از ضایعات به این ترکیب است. این محصول که از این تکنیک بدست می آید، مزایایی مشابه با کمپوست سنتی دارد از جمله سطوح بالای مواد میکرو و ماکرو در فرمی که برای کشت سازگار باشد و بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و دیگر بستر های کشت (گراسیا و همکاران، ۱۹۹۰؛ ملگار- رامیزر و پاسکونال- الکس، ۲۰۱۰). بنابراین استفاده از ورمی کمپوست ها توسعه ی گیاهی مطلوبی را ظاهر می کند البته این امر مستقیماً تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بستر ها نیست بلکه فعالیت های فیتو هورمونی در ورمی کمپوست و متابولیت های ثانویه در آن دخیل است. بنابراین این فراورده می تواند به عنوان بستر کشت برای بذر و یا در سیستم کشت بدون خاک بدون هیچ گونه ریسکی برای آلودگی های شیمیایی و بیولوژیکی استفاده شود (ملگار- رامیزر و پاسکونال- الکس، ۲۰۱۰). بنابراین با توجه به اینکه، پیت در کشور هایی که منبعی برای تهیه آن را ندارند گران قیمت است و از طرف دیگر در آینده به علت محدودیت های محیطی در دسترس نخواهد بود (عباد و همکاران، ۲۰۰۱). به دنبال جایگزینی برای آن و استفاده از ضایعات زیستی هستیم . با توجه به رشد زیاد تولیدات گلخانه ای در کشور ما و لزوم تحقیق بیشتر در رابطه با استفاده از مواد (بستر) آلی وجود دارد. لذا با توجه به اهمیت موارد فوق الذکر، تحقیق حاضر با اهداف ذیل مورد بررسی و انجام قرار گرفت:

۱. تعیین اثرات نوع رقم و نوع بستر کشت بر فاکتورهای رشد توت فرنگی

۲. تعیین اثرات نوع رقم و نوع بستر کشت بر فاکتور های کیفی

۳. معرفی بستری مناسب برای کشت توت فرنگی

۴. استفاده از ضایعات زیست تخریب پذیر و آلی به عنوان جایگزینی برای پیت با توجه به این نکته که استفاده از هر گونه تکنولوژی نوین (نظیر کشت بدون خاک) در هر مکانی می بایستی با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حاکم در آن منطقه صورت گیرد، بررسی امکان استفاده از بسترهای کشت بومی منطقه با توجه به ارزان و در دسترس بودن ضروری به نظر می رسد. بر همین اساس از ضایعات هرس چنار و پوست برنج استفاده شد.