بسم الله الرحمن الرحيم
MRTsoft

دانشکده کشاورزی

**پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته کشاورزی اکولوژیک**

# تاثیر کمپوست و آبیاری تکمیلی بر ویژگی‌های مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط دیم

**استاد راهنما:**
**دکتر محمود رضا تدین**

**استاد مشاور:**
**دکتر سیف اله فلاح**

**پژوهشگر:**
**علی جعفر قربانی نژاد**

**آبان ماه ۱۳۸۹**

دانشکده کشاورزی
گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه آقای علی جعفر قربانی نژاد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی اکولوژیک با عنوان: **تاثیر کمپوست و آبیاری تکمیلی بر ویژگی های مرفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط دیم** در تاریخ ۸۹/۸/۳۰ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره۱۹/۰۴ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

**۱- استاد راهنمای پایان نامه**

**دکتر محمود رضا تدین با مرتبه علمی استادیار** **امضاء**

**۲- استاد مشاور پایان نامه**

**دکتر سیف اله فلاح با مرتبه علمی استادیار** **امضاء**

**۳- استادان داور پایان نامه**

**دکتر علی تدین با مرتبه علمی استادیار** **امضاء**

**دکتر محمدرضا نوری با مرتبه علمی استادیار** **امضاء**

**دکتر سید حسن طباطبایی**
**معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی**
**دانشکده کشاورزی**

**کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه شهر کرد است.**

## تشکر و قدر دانی

سپاس بی پایان ذات اقدس باریتعالی را که این نعمت را عنایت فرمود که جوانیم را در راه کسب علم و دانش صرف نمایم و اگرچه آن چنان توشه ای مادی در این راه نصیبم نشد ولی افتخار شاگردی و کسب علم و دانش و معرفت از معلمان و اساتید ارجمندم را بالاترین بهره می دانم و اکنون که نگارش این پایان نامه به انتها رسیده است بر خود واجب و لازم می دانم ضمن یاد کردن از تمامی آنان که چیزی مرا آموخته اند، سپاس ویژه خویش از آقایان دکتر محمود رضا تدین، دکتر سیف اله فلاح، دکتر علی تدین، دکتر محمدرضا نوری و دکتر سید حسن طباطبایی اعلام دارم همچنین از تمامی دوستانم که با راهنمایی خود مرا در این راه یاری نمودند تشکر و قدر دانی می نمایم.

علی جعفر قربانی نژاد

تقدیم به:

پسر عزیزم که نگاه معصومانه اش، همواره بدرقه راهم بود.

مادرم که برایم اسوه صبر و پاکی است.

روح پاک پدرم که به من صداقت، گذشت و مهربانی آموخت.

استادان عزیزم جناب آقای دکتر محمود رضا تدین و سیف اله فلاح که در تمام مراحل اجرا و نگارش پایان نامه چراغ فروزنده راهم بودند.

و

همسر مهربانم دکتر بیرانوند

بی شک، بدون تلاش و شکیبایی سرشتانه ات، بدون یاری و همراهی موثرت، بدون امیدواری ات به ادامه راه و بدون دلگرمی تو به پایان راه من هرگز قادر به انجام و اتمام این تحقیق نبودم، پس به پاس حضور همیشگی ات در کنارم این دستاورد ناچیز را به تو عزیزترینم تقدیم می کنم.

چکیده:
به منظور بررسی اثر آبیاری تکمیلی و مقادیر متفاوت کمپوست بر وزن و تعداد گره های ریزوبیوم، ارتفاع گیاه، تعداد ساقه ها، موقعیت و تعداد غلاف ها، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط دیم یک آزمایش مزرعه ای در مزرعه تحقیقاتی در منطقه خرم آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و۳۰ دقیقه در سال ۱۳۸۷- ۱۳۸۸ به اجرا درآمد. خرم آباد یک منطقه برجسته از نظر کشاورزی دیم در غرب ایران می‌باشد که بیشتر اراضی کشاورزی آن به کشت نخود در تناوب های یک ساله اختصاص می‌یابد. آزمایش به صورت کرت های دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. چهار سطح آبیاری تکمیلی شامل شرایط دیم (شاهد)، آبیاری در مراحل گل دهی، پر شدن دانه و گل دهی به علاوه پر شدن دانه به عنوان پلات اصلی و سه سطح کمپوست شامل صفر، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار به عنوان پلات فرعی و دو رقم گریت و فیلیپ ۹۳۹۳ به عنوان پلات فرعی فرعی در نظر گرفته شده اند. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در عملکرد و اجزای عملکرد وجود دارد. آبیاری تکمیلی در منطقه خرم آباد و در بهار که میزان بارندگی ناکافی می باشد تاثیر معنی داری (سطح ۱٪) بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مرفولوژیک دارد. نتایج نشان داد که ارتفاع گیاه، وزن و تعداد گره های ریزوبیومی، تعداد ساقه و شاخه ها، موقعیت غلاف ها، عملکرد و اجزای عملکرد به طور معنی داری در تیمارهای آبیاری تکمیلی و کمپوست بیشتر بود. بیشترین عملکرد دانه از آبیاری تکمیلی در مرحله ی گل دهی به علاوه پر شدن دانه و مصرف ۱۵ تن در هکتار کمپوست و در رقم گریت بدست آمد. آبیاری تکمیلی در مراحل گل دهی، پر شدن دانه و گل دهی به علاوه پر شدن دانه عملکرد دانه را به ترتیب ۴۲/۵ ، ۵۵/۶ و ۸۷/۵ درصد در مقایسه با شرایط دیم افزایش داد. بنابر این استفاده از آبیاری تکمیلی به ویژه در مراحل حساس رشدی گیاه و استفاده از مقادیر کافی کمپوست با انتخاب ارقام مناسب منجر به افزایش عملکرد نخود تحت شرایط دیم در خرم آباد می‌شود.
کلید واژه ها: نخود، آبیاری تکمیلی، کمپوست، شرایط دیم.

## فهرست مطالب


| عنوان | صفحه |
|---|---|
| **فصل اول – مقدمه** | ۹ |
| ۱-۱ مقدمه | ۹ |
| **فصل دوم – بررسی منابع** | ۱۲ |
| ۲-۱ مبداء و تاریخچه نخود | ۱۲ |
| ۲-۲ اهمیت اقتصادی نخود | ۱۲ |
| ۲-۳ سطح زیر کشت و تولید نخود | ۱۴ |
| ۲-۴ خصوصیات گیاه شناسی نخود | ۱۷ |
| ۲-۵ طبقه بندی انواع نخود | ۱۸ |
| ۲-۵-۱ گروه دانه ریز یا تیپ دسی (نخود سیاه) | ۱۸ |
| ۲-۵-۲ گروه دانه درشت یا تیپ کابلی (نخود سفید) | ۱۹ |
| ۲-۶ مراحل رشد و نمو | ۱۹ |
| ۲-۶-۱ مرحله ظهور گیاهچه | ۱۹ |
| ۲-۶-۲ مرحله ظهور شاخه های اولیه و ثانویه | ۱۹ |
| ۲-۶-۳ مرحله ظهور سومین شاخه | ۱۹ |
| ۲-۶-۴ مرحله گل دهی | ۱۹ |
| ۲-۶-۵ مرحله تشکیل اولین غلاف | ۱۹ |
| ۲-۶-۶ مرحله تشکیل غلاف های میانی و شروع پر شدن دانه ها | ۲۰ |
| ۲-۶-۷ مرحله تشکیل آخرین غلاف | ۲۰ |
| ۲-۷ اکولوژی نخود | ۲۰ |
| ۲-۸ آماده سازی بستر بذر | ۲۱ |
| ۲-۹ روش کاشت | ۲۱ |
| ۲-۱۰ زمان کاشت | ۲۱ |
| ۲-۱۱ میزان بذر | ۲۲ |
| ۲-۱۲ تاریخچه، اهمیت و ضرورت دیم کاری | ۲۲ |
| ۲-۱۳ تاثیر تنش بر خصوصیات کمی و کیفی نخود | ۲۳ |
| ۲-۱۳-۱ نقش تنش در کاهش عملکرد گیاهان | ۲۳ |
| ۲-۱۴ علل پیدایش تنش خشکی یا کمبود آب در گیاه | ۲۳ |
| ۲-۱۵ وضعیت منابع آب | ۲۴ |
| ۲-۱۵-۱ وضعیت منابع آب در کره زمین | ۲۴ |
| ۲-۱۵-۲ وضعیت منابع آب در کشور | ۲۴ |
| ۲-۱۵-۳ وضعیت و بیلان آب‌های جاری و زیر زمینی استان لرستان | ۲۴ |
| ۲-۱۶ مدیریت منابع آب در کشاورزی | ۲۵ |
| ۲-۱۷ بهره وری آب | ۲۵ |

| عنوان | صفحه |
|---|---|
| ۲-۱۸ روش های افزایش بهره وری آب | ۲۵ |
| ۲-۱۹ تاریخچه آبیاری تکمیلی | ۲۵ |
| ۲-۲۰ آبیاری تکمیلی | ۲۶ |
| ۲-۲۱ کم آبیاری | ۲۷ |
| ۲-۲۲ نقش آبیاری تکمیلی در نخود | ۲۷ |
| ۲-۲۳ مزایا و کاربرد آبیاری تکمیلی | ۲۷ |
| ۲-۲۴ مشکلات و تنگناهای آبیاری تکمیلی در ایران | ۲۷ |
| ۲-۲۵ تاثیر آبیاری تکمیلی بر روی برخی از شاخص های رشد گیاه نخود | ۲۸ |
| ۲-۲۶ کمپوست | ۳۰ |
| ۲-۲۷ تاریخچه استفاده از کمپوست در ایران | ۳۰ |
| ۲-۲۸ آسیب های استفاده از کودهای شیمیایی | ۳۱ |
| ۲-۲۹ ضرورت تهیه کمپوست از زباله های شهری | ۳۱ |
| ۲-۳۰ ترکیبات فیزیکی زباله | ۳۳ |
| ۲-۳۱ فرآیند تولیدکمپوست | ۳۳ |
| ۲-۳۲ کیفیت کمپوست | ۳۴ |
| ۲-۳۳ ملاک های ارزیابی کمپوست | ۳۵ |
| ۲-۳۴ عوامل موثر بر کیفیت کمپوست | ۳۵ |
| ۲-۳۵ زمان و روش استفاده از کمپوست | ۳۵ |
| ۲-۳۶ محدودیت های موجود در فرآیند و استفاده کمپوست | ۳۷ |
| ۲-۳۷ مقایسه کمپوست با کودهای شیمیایی | ۳۷ |
| ۲-۳۸ اهمیت کمپوست در کشاورزی | ۳۷ |
| ۲-۳۸-۱کمپوست غذای کامل برای گیاهان | ۳۷ |
| ۲-۳۸-۲ قابل استفاده در مناطق خشک و کم آب | ۳۸ |
| ۲-۳۸-۳ افزایش مقاومت گیاهان در برابر حمله بیماری‌ها | ۳۸ |
| ۲-۳۸-۴ جایگزین کردن کود سبز توسط کمپوست | ۳۸ |
| ۲-۳۹ اثرات کمپوست | ۳۸ |
| ۲-۳۹-۱ تاثیر کمپوست بر خصوصیات خاک | ۳۹ |
| ۲-۴۰ عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان | ۳۹ |
| ۲-۴۰-۱ عناصر غذایی پر مصرف | ۴۰ |
| ۲-۴۰-۲ عناصر غذایی کم مصرف | ۴۲ |
| ۲-۴۱ تاثیر کمپوست بر روی برخی از شاخص های رشد گیاه نخود | ۴۳ |
| ۲-۴۲ اهدف طرح | ۴۷ |
| **فصل سوم – مواد و روش ها** | ۴۸ |
| ۳-۱ مشخصات جغرافیایی و اقلیمی محل اجرای آزمایش | ۴۸ |
| ۳-۲ مشخصات خاک محل اجرای آزمایش | ۵۰ |
| ۳-۳ مواد گیاهی | ۵۰ |

| عنوان | صفحه |
|---|---|
| ۳-۴ مشخصات کمپوست بکار رفته | ۵۱ |
| ۳-۵ مشخصات طرح | ۵۱ |
| ۳-۶ آماده سازی زمین و عملیات کاشت و داشت | ۵۲ |
| ۳-۷ نمونه برداری | ۵۳ |
| ۳-۷-۱ ارتفاع بوته | ۵۴ |
| ۳-۷-۲ تعداد ساقه اصلی و شاخه فرعی | ۵۴ |
| ۳-۷-۳ تعداد غلاف در گیاه | ۵۴ |
| ۳-۷-۴ متوسط تعداد دانه در هر غلاف | ۵۴ |
| ۳-۷-۵ وزن هزار دانه | ۵۴ |
| ۳-۷-۶ عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت | ۵۴ |
| ۳-۷-۷ تعداد گره های ریزوبیوم و وزن آن‌ها | ۵۵ |
| ۳-۷-۸ فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۵۵ |
| ۳-۸ تجزیه واریانس داده ها | ۵۵ |
| **فصل چهارم – نتایج و بحث** | ۵۶ |
| ۴-۱ تعداد گره های ریزوبیوم | ۵۶ |
| ۴-۱-۱ تاثیر آبیاری بر تعداد گره های ریزوبیوم ریشه | ۵۶ |
| ۴-۱-۲ تاثیر کمپوست بر تعداد گره های ریزوبیوم ریشه | ۵۷ |
| ۴-۱-۳ تاثیر رقم بر تعداد گره های ریزوبیوم ریشه | ۵۸ |
| ۴-۱-۴ تاثیر اثرات متقابل آبیاری، رقم و کمپوست بر تعداد گره های ریزوبیوم ریشه | ۵۹ |
| ۴-۲ وزن گره های ریزوبیوم ریشه | ۶۰ |
| ۴-۲-۱ تاثیر آبیاری بر وزن گره های ریزوبیوم ریشه | ۶۰ |
| ۴-۲-۲ تاثیر کمپوست بر وزن گره های ریزوبیوم ریشه | ۶۰ |
| ۴-۲-۳ تاثیر رقم بر وزن گره های ریزوبیوم ریشه | ۶۱ |
| ۴-۲-۴ اثرات متقابل آبیاری، رقم و کمپوست بر وزن گره های ریزوبیوم ریشه | ۶۱ |
| ۴-۳ ارتفاع گیاه | ۶۲ |
| ۴-۳-۱ تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر ارتفاع بوته | ۶۲ |
| ۴-۳-۲ تاثیر رقم بر ارتفاع بوته | ۶۳ |
| ۴-۳-۳ تاثیر متقابل آبیاری و رقم بر ارتفاع بوته | ۶۳ |
| ۴-۳-۴ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر ارتفاع بوته | ۶۳ |
| ۴-۳-۵ اثرات متقابل آبیاری، رقم و کمپوست بر ارتفاع بوته | ۶۴ |
| ۴-۴ فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۶۵ |
| ۴-۴-۱ تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۶۵ |
| ۴-۴-۲ تاثیر رقم بر فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۶۵ |
| ۴-۴-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۶۶ |
| ۴-۴-۴ اثرات متقابل آبیاری، رقم و کمپوست بر فاصله اولین غلاف از سطح خاک | ۶۷ |
| ۴-۵ تعدادساقه اصلی | ۶۷ |

| عنوان | صفحه |
|---|---|
| ۴-۵-۱ تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر تعداد ساقه اصلی | ۶۷ |
| ۴-۵-۲ تاثیر ارقام مختلف بر تعداد ساقه اصلی | ۶۷ |
| ۴-۵-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد ساقه اصلی | ۶۸ |
| ۴-۵-۴ اثرات متقابل آبیاری و رقم بر تعداد ساقه اصلی | ۶۹ |
| ۴ -۵-۵ اثرات متقابل آبیاری، رقم و کمپوست بر تعداد ساقه اصلی | ۶۹ |
| ۴-۶ تعداد شاخه فرعی | ۷۰ |
| ۴-۶-۱ تاثیر آبیاری بر تعداد شاخه فرعی | ۷۰ |
| ۴-۶-۲ تاثیر ارقام بر تعداد شاخه فرعی | ۷۱ |
| ۴-۶-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد شاخه فرعی | ۷۱ |
| ۴-۶-۴ اثر متقابل آبیاری و رقم بر تعداد شاخه فرعی | ۷۲ |
| ۴-۶-۵ اثر متقابل کمپوست و رقم بر تعداد شاخه فرعی | ۷۳ |
| ۴-۶-۶ اثر متقابل کمپوست، رقم و آبیاری برتعداد شاخه فرعی | ۷۳ |
| ۴-۷ تعداد غلاف در بوته | ۷۳ |
| ۴-۷-۱ اثر سطوح مختلف آبیاری بر تعداد غلاف در بوته | ۷۳ |
| ۴-۷-۲ اثر رقم بر تعداد غلاف در بوته | ۷۵ |
| ۴-۷-۳ اثر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد غلاف در بوته | ۷۵ |
| ۴-۷-۴ اثر متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر تعداد غلاف در بوته | ۷۶ |
| ۴-۸ تعداد دانه در غلاف | ۷۶ |
| ۴-۹ تعداد دانه در بوته | ۷۶ |
| ۴-۹-۱ اثر آبیاری بر تعداد دانه دربوته | ۷۶ |
| ۴-۹-۲ اثر رقم بر تعداد دانه | ۷۸ |
| ۴-۹-۳ اثر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد دانه | ۷۸ |
| ۴-۹-۴ اثرات متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر تعداد دانه | ۷۹ |
| ۴-۱۰ وزن دانه در هر بوته | ۷۹ |
| ۴-۱۰-۱ تاثیر سطوح مختلف آبیاری بر وزن دانه در هر بوته | ۷۹ |
| ۴-۱۰-۲ تاثیر رقم بر وزن دانه در هر بوته | ۸۰ |
| ۴-۱۰-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر وزن دانه در هر بوته | ۸۱ |
| ۴-۱۰-۴ اثرات متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر وزن دانه در هر بوته | ۸۲ |
| ۴-۱۱ وزن هزار دانه | ۸۲ |
| ۴-۱۱-۱ تاثیرسطوح مختلف آبیاری بر وزن هزار دانه | ۸۲ |
| ۴-۱۱-۲ تاثیر ارقام مختلف بر وزن هزار دانه | ۸۳ |
| ۴-۱۱-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر وزن هزار دانه | ۸۴ |
| ۴-۱۱-۴ اثر متقابل کمپوست و رقم بر وزن هزار دانه | ۸۵ |
| ۴-۱۱-۵ اثر متقابل آبیاری و کمپوست بر وزن هزار دانه | ۸۶ |
| ۴-۱۱-۶ اثر متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر وزن هزار دانه | ۸۶ |
| ۴-۱۲ عملکرد دانه | ۸۶ |

| عنوان | صفحه |
|---|---|
| ۴-۱۲-۱ تاثیر آبیاری بر عملکرد دانه | ۸۶ |
| ۴-۱۲-۲ تاثیر ارقام بر عملکرد دانه | ۸۷ |
| ۴-۱۲-۳ اثر متقابل رقم و آبیاری بر عملکرد دانه | ۸۸ |
| ۴-۱۲-۴ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر عملکرد دانه | ۸۹ |
| ۴-۱۲-۵ اثر متقابل کمپوست، رقم و آبیاری بر عملکرد دانه | ۹۰ |
| ۴-۱۳ عملکرد بیولوژیک | ۹۰ |
| ۴-۱۳-۱ تاثیر آبیاری بر عملکرد بیولوژیک | ۹۰ |
| ۴-۱۳-۲ تاثیر رقم بر عملکرد بیولوژیک | ۹۱ |
| ۴-۱۳-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر عملکرد بیولوژیک | ۹۲ |
| ۴-۱۳-۴ اثرات متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر عملکرد بیولوژیک | ۹۳ |
| ۴-۱۴ شاخص برداشت | ۹۳ |
| ۴-۱۴-۱ تاثیر آبیاری بر شاخص برداشت | ۹۳ |
| ۴-۱۴-۲ تاثیر رقم بر شاخص برداشت | ۹۴ |
| ۴-۱۴-۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر شاخص برداشت | ۹۴ |
| ۴-۱۴-۴ اثرات متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر شاخص برداشت | ۹۵ |
| ۴-۱۵ نتیجه گیری | ۹۶ |
| ۴-۱۶ پیشنهادات | ۹۶ |
| منابع | ۱۰۴ |

## فهرست جداول


| عنوان | صفحه |
|---|---|
| جدول ۱-۱ وضعیت اقلیم کشور بر اساس تقسیم بندی دومارتین و تورنت وایت | ۱۱ |
| جدول ۲-۱ ترکیبات مهم نخود | ۱۳ |
| جدول ۲-۲ سطح زیر کشت و تولید نخود از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۸ در استان لرستان | ۱۶ |
| جدول ۲-۳ میزان سطح زیر کشت، تولید و متوسط عملکرد نخود آبی و دیم در ایران طی سال های مختلف | ۱۷ |
| جدول ۲-۴ مواد مجاز و غیر مجاز جهت تهیه کمپوست | ۳۴ |
| جدول ۳-۱ متوسط بارندگی و میانگین درجه حرارت ماهانه شهرستان خرم آباد طی سال های ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۶ | ۴۹ |
| جدول۳-۲ میزان بارندگی و میانگین درجه حرارت ماه های سال زراعی ۱۳۷۷-۱۳۸۸ منطقه خرم آباد | ۴۹ |
| جدول ۳-۳ مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه | ۵۰ |
| جدول ۳-۴ مشخصات فیزیکی و شیمیایی کمپوست بکار رفته | ۵۱ |
| جدول ۳-۵ مشخصات تیمارها | ۵۲ |
| جدول ۳-۶ جانمایی طرح مربوط به تکرار شماره ۳ | ۵۲ |
| جدول ۳-۷ نوع عملیات و زمان عملیات | ۵۳ |
| جدول ۴-۱ تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات مرفولوژیکی، اجزاء عملکرد و عملکرد دانه، تحت تاثیر سطوح مختلف کمپوست و مراحل مختلف آبیاری تکمیلی در ژنوتیپ های مختلف نخود | ۹۷ |
| جدول ۴-۲ مقایسه میانگین برخی خصوصیات مرفولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد نخود زراعی تحت تاثیر آبیاری تکمیلی، کمپوست و ژنوتیپ | ۹۸ |
| جدول ۴-۳ مقایسه میانگین اثر متقابل زمان آبیاری و مقادیر مختلف کمپوست بر خصوصیات مرفولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد نخود | ۹۹ |
| جدول ۴-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل زمان آبیاری و رقم بر خصوصیات مرفولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد نخود | ۱۰۰ |
| جدول ۴-۵ مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کمپوست و رقم بر خصوصیات مرفولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد نخود | ۱۰۱ |
| جدول ۴-۶ مقایسه میانگین اثر متقابل زمان آبیاری و مقادیر مختلف کمپوست و رقم بر برخی خصوصیات مرفولوژیکی نخود | ۱۰۲ |
| جدول ۴-۷ مقایسه میانگین اثر متقابل زمان آبیاری و مقادیر مختلف کمپوست و رقم بر عملکرد و اجزاء عملکرد نخود | ۱۰۳ |

## فهرست اشکال


| عنوان | صفحه |
|---|---|
| نمودار ۴-۱ مقایسه میانگین تعداد گره های ریزوبیوم در متر مربع در مرحله گل دهی تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری | ۵۷ |
| نمودار ۴-۲ مقایسه میانگین تعداد گره های ریزوبیوم در مرحله گل دهی تحت تاثیر سطوح مختلف کمپوست | ۵۸ |
| نمودار ۴-۳ مقایسه میانگین تعداد گره های ریزوبیوم در مرحله گل دهی تحت تاثیر رقم | ۵۹ |
| نمودار ۴-۴ اثر متقابل کمپوست و رقم بر میانگین تعداد گره های ریزوبیوم در مرحله گل دهی | ۵۹ |
| نمودار ۴-۵ اثر آبیاری تکمیلی بر وزن گره های ریزوبیوم در مرحله گلدهی | ۶۰ |
| نمودار ۴-۶ اثر سطوح مختلف کمپوست بر وزن گره های ریزوبیوم در مرحله گل دهی | ۶۱ |
| نمودار ۴-۷ اثر رقم بر وزن گره های ریزوبیوم در مرحله گل دهی | ۶۱ |
| نمودار ۴-۸ اثر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی بر ارتفاع بوته | ۶۲ |
| نمودار ۴-۹ تاثیر رقم بر ارتفاع بوته | ۶۳ |
| نمودار ۴-۱۰ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر ارتفاع بوته | ۶۴ |
| نمودار ۴-۱۱ اثر سطوح مختلف آبیاری بر فاصله اولین غلاف از خاک | ۶۵ |
| نمودار ۴-۱۲ اثر رقم بر فاصله اولین غلاف از خاک | ۶۶ |
| نمودار ۴-۱۳ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر فاصله اولین غلاف از خاک | ۶۷ |
| نمودار ۴-۱۴ اثر رقم بر تعداد ساقه اصلی | ۶۸ |
| نمودار ۴-۱۵ اثر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد ساقه های اصلی | ۶۸ |
| نمودار ۴-۱۶ اثرات متقابل آبیاری، کمپوست و رقم بر تعداد ساقه های اصلی | ۶۹ |
| نمودار ۴-۱۷ اثر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی بر تعداد شاخه های فرعی در بوته | ۷۰ |
| نمودار ۴-۱۸ اثر رقم بر تعداد شاخه فرعی در هر بوته | ۷۱ |
| نمودار ۴-۱۹ اثر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد شاخه های فرعی در هر بوته | ۷۲ |
| نمودار ۴-۲۰ اثر متقابل آبیاری و رقم بر تعداد شاخه های فرعی در هر بوته | ۷۲ |
| نمودار ۴-۲۱ اثر متقابل کمپوست و رقم بر تعداد شاخه های فرعی در هر بوته | ۷۳ |
| نمودار ۴-۲۲ اثر آبیاری تکمیلی بر تعداد غلاف در هر بوته | ۷۴ |
| نمودار ۴-۲۳ اثر رقم بر تعداد غلاف در هر بوته | ۷۵ |
| نمودار ۴-۲۴ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد غلاف در هر بوته | ۷۶ |
| نمودار ۴-۲۵ اثر آبیاری تکمیلی برتعداد دانه در هر بوته | ۷۷ |
| نمودار ۴-۲۶ تاثیر رقم بر تعداد دانه در هر بوته | ۷۸ |
| نمودار ۴-۲۷ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر تعداد دانه در هر بوته | ۷۹ |
| نمودار ۴-۲۸ اثر آبیاری تکمیلی بر وزن دانه در هر بوته | ۸۰ |
| نمودار ۴-۲۹ تاثیر رقم بر وزن دانه در هر بوته | ۸۱ |
| نمودار ۴-۳۰ اثرات سطوح مختلف کمپوست بر وزن دانه در هر بوته | ۸۲ |
| نمودار ۴-۳۱ اثر سطوح مختلف آبیاری بر وزن هزار دانه | ۸۳ |
| نمودار ۴-۳۲ تاثیر رقم بر وزن هزار دانه | ۸۴ |

| عنوان | صفحه |
| --- | --- |
| نمودار ۴-۳۳ اثرات سطوح مختلف کمپوست بر وزن هزاردانه | ۸۵ |
| مودار ۴-۳۴ اثرات متقابل کمپوست و رقم بر وزن هزاردانه | ۸۵ |
| نمودار ۴-۳۵ اثر متقابل آبیاری و کمپوست بر وزن هزار دانه | ۸۶ |
| نمودار ۴-۳۶ اثر آبیاری تکمیلی بر عملکرد دانه | ۸۷ |
| نمودار ۴-۳۷ اثر رقم بر عملکرد دانه در هکتار | ۸۸ |
| نمودار ۴-۳۸ اثر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد دانه | ۸۹ |
| نمودار ۴-۳۹ اثر سطوح مختلف کمپوست بر عملکرد دانه | ۹۰ |
| نمودار ۴-۴۰ تاثیر آبیاری تکمیلی بر عملکرد بیولوژیک | ۹۱ |
| نمودار ۴-۴۱ اثر رقم بر عملکرد بیولوژیک | ۹۲ |
| نمودار ۴-۴۲ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر عملکرد بیولوژیک | ۹۳ |
| نمودار ۴-۴۳ تاثیر آبیاری بر شاخص برداشت | ۹۴ |
| نمودار ۴-۴۴ تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر شاخص برداشت | ۹۵ |
| نمودار ۴-۴۵ اثرات متقابل آبیاری و کمپوست بر شاخص برداشت | ۹۵ |

# فصل اول

## ۱– مقدمه

کشاورزی و صنایع جانبی آن از پایه های اساسی استقلال اقتصادی و سیاسی کشور محسوب می‌شوند و می‌بایستی با به اجرا درآوردن برنامه های حیاتی سریع در تحکیم و گسترش آن کوشید (معماری، ۱۳۸۳).
هدف اول در تغذیه بشر، رفع گرسنگی کمی و هدف بعدی رفع گرسنگی کیفی است. یکی از راه های رفع گرسنگی کیفی، تکمیل جیره غذایی با پروتئین حبوبات است. مقدار انرژی حاصل ازحبوبات معادل غلات است به همین جهت، جایگزینی بخشی از غلات توسط حبوبات با کاهش انرژی مصرفی همراه نیست (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۸۳). حبوبات به عنوان دومین منبع غذایی انسان مطرح بوده و از ویژگی‌های غذایی و زراعی قابل توجهی برخوردار می‌باشند. این محصولات از مهم ترین منابع گیاهی غنی از پروتئین و از جمله گیاهان زراعی هستند که در سرتاسر دنیا کشت می‌شوند و به شرایط آب و هوایی متفاوت از معتدل تا گرم و از مرطوب تا خشک سازگار می‌باشند نخود در طیف گسترده ای از محیط رشد می‌کند و یکی از مهم ترین بقولات متحمل به خشکی می‌باشد و در مناطق نیمه خشک نقش مهمی را در کشاورزی پایدار ایفا می‌نماید (بیک و همکاران، ۱۹۸۰). نخود و عدس هر دو از لگوم هایی هستند که در مزارع به عنوان تامین کننده های پروتئین برای غذای دام و انسان کشت می‌شوند (پاتل و همکاران، ۲۰۰۶). نخود معمولاً به صورت بهاره کشت می‌شود و ناکافی بودن آب خاک از جمله مهم ترین محدودیت تولید این گیاه زراعی است. در برخی سال‌ها به دلیل توزیع نامناسب یا کاهش بارندگی تولید این محصول با مشکل جدی مواجه می‌شود (توبابیسر و همکاران، ۲۰۰۴ و پاتل و همکاران، ۲۰۰۶).
اغلب اراضی کشاورزی ایران را خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک با ماده آلی کمتر از یک درصد تشکیل می‌دهد. از جمله عواملی که می‌تواند در عرصه کشاورزی به افزایش مطلوب سطح زیر کشت و عملکرد محصول در واحد سطح کمک کند استفاده از کودهای آلی و شیمیایی در مزارع می‌باشد و در این رابطه نقش کودهای آلی بسیار بارز و ارزنده است. با وجود آن که مقدار مواد آلی در خاک متغیر و نسبی است وجود این

مواد در خاک با تاثیر بر شرایط، فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک سبب بهبود باروری و حاصلخیزی خاک می‌شوند (معماری، ۱۳۸۳).

از زمانی که جمعیت جهان رو به افزایش نهاد و بشر مجبور شد تا در منطقه مشخصی زندگی کند اثرات سوء آلودگی محیط زیست بروز پیدا کرد. با افزایش جمعیت که همراه با افزایش تقاضا برای غذا و کاهش میزان حاصلخیزی خاک بود، اهمیت استفاده از مواد زائد جامد به عنوان کود برای تولید محصول بیشتر مشهود بوده است. پس مانده مواد زائد جامد و در آن میان زباله شامل مقدار زیادی مواد لازم برای تغذیه گیاهی است که به طریق اقتصادی و بهداشتی قابل بازیافت بوده و می‌تواند برای تغذیه گیاهان مورد استفاده قرار گیرد. بدین ترتیب استفاده از مواد زائد جامد در کود و کودسازی می‌تواند نقش موثری در تولیدات کشاورزی و اقتصاد جامعه داشته باشد. همچنین جمع آوری آن ها و اعمال یک کنترل صحیح، گام بسیار مهمی در ارتقای سطح بهداشت و مبارزه با بیماری های همه گیر خواهد بود (عمرانی، ۱۳۷۷).

تحقیقات نشان می‌دهد که کمپوست دارای عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف می‌باشد. همچنین آزمایشات متعدد نشان می‌دهد که زباله خانگی به علت دارا بودن درصد بسیار بالایی از مواد آلی در صنایع تولید کودهای آلی از اهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد. وجود مواد آلی در خاک نه تنها به طور مستقیم و غیر مستقیم در تامین قسمتی از مواد غذایی اصلی و فرعی مورد نیاز گیاهان دخالت دارد بلکه با داشتن خاصیت کلوئیدی از شستشوی عناصر غذایی ممانعت نموده و به آسانی آن ها را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. این مواد از نظر اصلاح خواص فیزیکی خاک از جمله دانه بندی، نفوذپذیری و تهویه نقش به سزایی داشته و با محافظت از خاکدانه ها در برابر تخریب، خطرات فرسایش را نیز به نحو مطلوبی کاهش می‌دهند. تامین شرایط مساعد جهت رشد و فعالیت میکروارگانیسم های خاک از دیگر صفات بارز مواد آلی می‌باشد و هر یک از عوامل فوق همراه با سایر عوامل موثر دیگر، چنان نقش سازنده و حساسی در رشد و نمو گیاهان دارند که هر گونه آگاهی و شناخت دقیق از آن ها می‌تواند در حل قسمتی از مشکلات حاصلخیزی خاک موفقیت بزرگی محسوب شود. منابع مهم مواد آلی خاک ها را بافت های مرده درختان، درختچه های جنگلی، بقایای گیاهان مرتعی، علوفه ای و بقایای انواع گیاهان زراعی تشکیل می‌دهند که بسته به نوع گیاهان، شرایط آب و هوایی و روش کاشت و برداشت زراعت های مختلف مقدار و نوع مواد آلی خاک ها متفاوت می‌باشد. در شرایط طبیعی در نواحی با آب و هوای گوناگون، نوع و شدت رویش با میزان بارندگی و درجه حرارت محیط بستگی دارد. در نواحی مرطوب به دلیل رویش انبوه گیاهان بقایای بیشتری به زمین انتقال می‌یابد ولی در آب و هوای خشک و نیمه خشک به لحاظ رویش کمتر گیاهان، بقایای گیاهی کمتری نیز به زمین منتقل می‌شود. با توجه به وضعیت اقلیمی کشور (جدول۱-۱) مشاهده می شود که ۹۱ درصد کل اراضی کشور دارای شرایط خشکی و تنها ۱ درصد از رطوبت کافی برخوردار می‌باشد که در قسمت خشک به علت ناکافی بودن میزان بارندگی رویش گیاهان نیز ضعیف بوده و بقایای کمتری به خاک می‌رسد در نتیجه خاک های این مناطق از مواد آلی فقیر و از قدرت حاصلخیزی و باردهی خوبی برخوردار نیستند (معماری، ۱۳۸۳).

متاسفانه سایر منابع تامین کننده مواد آلی خاک های کشور از قبیل کودهای دامی، کودهای سبز و بقایای گیاهی (به علت خارج نمودن آن ها از زمین برای خوراک دام و سوخت) نیز بسیار محدود می‌باشد لذا در شرایط فوق کود آلی کمپوست حاصل از زباله های شهری که در بسیاری از کشورهای جهان مورد استفاده و بهره برداری قرار می‌گیرد در کشور ایران نیز می‌تواند در رفع نیاز غذایی گیاهان و مواد آلی در قسمتی از

خاک های زراعی کشور جایگاه ویـژه‌ای داشـته و در خودکفـایی محـصولات کـشاورزی کمـک شـایانی نمایـد (علیدوست، ۱۳۸۰). در میان سیستم های زراعی، کشاورزی متداول با بـه کـارگیری نهـاده هـای بیـشتر آب، کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات، سعی در تامین نیاز غذایی جامعه بشری دارد که این امر باعـث افـزایش فشار اثرات منفی بر روی اکوسیستم خواهد داشت. از آن جمله می‌توان به رقابت بـر سـر منـابع آبـی، جنگـل زدایی و بیابان زدایی اشاره کرد (وود و همکاران، ۲۰۰۶). لذا ضروری به نظر می‌رسد که جهت تامین نیازهـای گیاهان از سیستم های تلفیقی حاصلخیزی خاک و کم آبیاری استفاده گردد، تا علاوه بر کـاهش اثـرات منفـی بر اکوسیستم، بتوان شاهد افزایش پایداری محصول در دراز مدت بـود. بنـابراین یـافتن مراحـل بحرانـی رشـد گیاهان به تنش آبی جهت کاهش دفعات آبیاری ضروری می‌باشد.

**جدول ۱-۱ وضعیت اقلیم کشور بر اساس تقسیم بندی دومارتین و تورنت وایت (معماری، ۱۳۸۳)**

| نوع اقلیم | بارندگی (میلیمتر) | درصد اراضی |
|---|---|---|
| خیلی خشک | کمتر از ۱۰۰ | ۱۳ |
| خشک | ۱۰۰-۲۵۰ | ۶۱ |
| نیمه خشک | ۲۵۰-۵۰۰ | ۱۷ |
| نیمه مرطوب | ۵۰۰-۱۰۰۰ | ۸ |
| مرطوب | بیشتر از ۱۰۰۰ | ۱ |

# فصـــل دوم

## بررسی منابع

### ۲-۱ مبداء و تاریخچه نخود

نام نخود احتمالا" از کلمه یونانی Kikus به معنی مقاومت آمده است. گیاهان خانواده نیام داران در دوران کرتاسه پیدا شده اند و اهلی شدن حبوبات در دنیای قدیم و زمان نئولیتیک برمی‌گردد و همزمان با اهلی شدن غلات بوده است (مجنون حسینی، ۱۳۸۲). طبق مدارک باستان شناسی و زمین شناسی نخود زراعی (*Cicer arietinum*) یکی از اولین گیاهان خانواده بقولات است که در زمان های بسیار دور و قدیم انسان آن را شناخته و زراعت آن معمول گشته است. بر اساس شواهد بدست آمده در خاور میانه قدمت آن به ۶۲۵۰ سال قبل از میلاد می‌رسد (راجندرا، ۲۰۰۲).

همچنین برخی اسناد و مدارک در مصر نشان می‌دهد ۱۴۰۰ سال قبل از میلاد در منطقه دیرالمدینه و نیز بنا به نوشته های قدیمی و تاریخی در ۱۵۸۰ سال قبل از میلاد نخود در مناطق مصر وجود داشته است. سه گونه وحشی از جنس *Cicer reticulatum*, *Cicer echinospermun*, *Cicer bijugum* وجود داشته و بر اساس مطالعات انجام شده گفته می‌شود که *Cicer reticulatum* می‌تواند به عنوان جد احتمالی نخود مورد بحث و بررسی قرار گیرد (راتور، ۲۰۰۱).

### ۲-۲ اهمیت اقتصادی نخود

حبوبات و از جمله نخود با دارا بودن توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن می توانند نقش بدیعی را در جایگزینی کودهای مصنوعی ایفا نمایند و همچنین این گیاهان با برآوردن نیازهای پروتئینی انسان و در نتیجه کاهش فشار بر چراگاه های طبیعی برای تولید پروتئین های دامی نقش غیر قابل انکاری را در حفظ بوم نظام های

طبیعی دارند (باقری و همکاران، ۱۳۸۵ الف). این گیاهان به خاطر همزیستی با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن نقش مؤثری در افزایش حاصلخیزی خاک دارند و به همین علت در تناوب با سایر گیاهان زراعی کشت شده و یا به عنوان کود سبز مورد استفاده قرار می‌گیرند (نظامی و باقری، ۱۳۸۴). برآورد تولید رقمی حدود ۱۷۵ میلیون تن نیتروژن در سال برای مقدار کل تثبیت بیولوژیک در سطح جهانی اهمیت تثبیت کننده های نیتروژن را در مقایسه با توان تولید کارخانه های کود شیمیایی نشان می‌دهد. امروزه در برنامه ریزی برای سیستم های کشاورزی پایدار استفاده از همزیستی ریزوبیوم – لگومینوز بسیار به نظر می‌رسد. باکتری های ریزوبیوم از طریق تامین نیاز نیتروژن و تضمین رشد مناسب گیاه می‌توانند جانشین مناسبی برای کودهای نیتروژن دار به شمار آیند و علاوه بر کاهش هزینه های تولید، در حفاظت از محیط زیست نیز موثر می‌باشند. حبوبات به کمک ریشه های عمیق خود قابلیت دستیابی به منابع با ارزش و رطوبت خاک را دارا بوده، لذا نسبت به سایر گیاهان زراعی کارآمدتر هستند و این دو ویژگی، اهمیت آن ها را در تناوب های زراعی نشان می‌دهد (خاورزی و ملکوتی، ۱۳۸۰).

حبوبات با داشتن ۱۸تا ۳۲ درصد پروتئین غنی ترین و ارزان ترین منبع پروتئین محسوب شده و در رده اول گیاهان پروتئین دار قرار می‌گیرند. این فرآورده ها در تمامی کشورهای استوایی و نیمه استوایی به عنوان یک ماده غذایی، بعد از غلات بیشترین سطح زیر کشت را دارند و مطالعات متعدد نشان داده است که ترکیب مناسبی از غلات و حبوبات می‌تواند تمامی نیازهای بدن به اسیدهای آمینه را برطرف سازد. لذا حبوبات به عنوان مکمل و متعادل کننده دانه های غلات که حاوی ۹-۱۲ درصد پروتئین هستند نقش قابل توجهی در تغذیه انسان ایفا می‌کنند و شاید بی دلیل نباشد که به حبوبات لقب گوشت فقرا را داده اند ( سینگ و پاندی، ۲۰۰۱ و مجنون حسینی، ۱۳۷۵). نخود دارای مقادیر زیادی اسیدهای آمینه لیسین و تریپتوفان می‌باشد که مقدار آن ها در دانه های غلات پائین تر است. این گیاه از درصد پروتئین و مقادیر کربوهیدرات بالایی برخوردار بوده و مقدار فیبرها در آن پائین می‌باشد (چمپ، ۲۰۰۱). بازدارنده های تریپسین در نخود ۵ تا ۲۰ درصد کمتر از سویا می‌باشد که به دام ها اجازه تغذیه مستقیم از آن ها را بدون فرآیندهای فرآوری و آماده سازی می‌دهد (اشنایدر، ۲۰۰۲). ترکیبات مهم دانه نخود همراه با درصد آنها در جدول۲-۱ آورده شده است.

**جدول ۲-۱ ترکیبات مهم نخود**

| *ترکیبات* | درصد |
|---|---|
| کربوهیدرات | ۵۸-۳۸ |
| فیبر | ۳ |
| چربی | ۵/۵-۴/۸ |
| خاکستر | ۳ |
| کلسیم | ۰/۲ |
| فسفر | ۰/۳ |
| انواع ویتامین های A, B, B4, B6 | ۰/۰۵ |

قابلیت هضم پروتئین ۷۸-۸۷ درصد و کربوهیدرات های آن ۵۷-۶۰ درصد متغیر است. ۱۰۰ گرم بذر نخود حاوی ۳۵۷ کالری انرژی، ۴/۵-۱۵/۶۹ درصد رطوبت، ۱۴/۹-۲۴/۶ گرم پروتئین، ۰/۸ – ۶/۴ درصد چربی،