

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

مقایسه تاثیر کاربرد کودهای زیستی (باکتری ریزوبیوم و مزوریزوبیوم) و کودشیمیایی  
نیتروژن بر عملکرد و مدیریت علف هرز لوبیاسبز

افسانه ابولی

اساتید راهنما

دکتر حمیدرضا اصغری

دکتر حسن مکاریان

اساتید مشاور

مهندس مهدی رحیمی

دکتر حسین ارزانش

بهمن ۱۳۹۳

پیوست شماره ۲

دانشگاه شاهرود

دانشکده: مهندسی کشاورزی  
گروه: زراعت

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم افسانه ابولی  
تحت عنوان: مقایسه تاثیر کاربرد کودهای زیستی (رایزوبیوم، مزوریزوبیوم) و کود شیمیایی  
نیتروژن بر عملکرد و مدیریت علف هرز لوبیا سبز

در تاریخ ۱۳۹۳/۱۱/۲۷ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با  
درجه عالی.. مورد پذیرش قرار گرفت.

| امضاء | اساتید مشاور                       | امضاء | اساتید راهنما                        |
|-------|------------------------------------|-------|--------------------------------------|
|       | نام و نام خانوادگی:<br>مهدی رحیمی  |       | نام و نام خانوادگی:<br>حمیدرضا اصغری |
|       | نام و نام خانوادگی:<br>حسین ارزانش |       | نام و نام خانوادگی:<br>حسن مکاریان   |

| امضاء | نماینده تحصیلات تکمیلی         | امضاء | اساتید داور     |
|-------|--------------------------------|-------|-----------------|
|       | نام و نام خانوادگی: احمد غلامی |       | محمدرضا عامریان |
|       |                                |       | ناصر فرخی       |

تقدیم بہ

مقدس ترین واژہ مادر لغت نامہ دلم، مادر مہربانم کہ زندگیم را دیون معرو عظوفت آن می دانم.

پدرم بہ او کہ نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی سخاوت، سکوت، مہربانش.

برادر و خواہرم ہمراہان ہمیشگی و پشتوانہ های زندگیم....

پدر و مادر عزیز و مہربانم

کہ در سختی ما و دشواری های زندگی ہمواہ یاری دلسوز و خداکار و پشتیبانی محکم و مطمئن برایم بودہ اند

بشکر و قدردانی

آن بی‌همتای بزرگ را می‌ستایم که به‌واره الطاف بی‌پایانش را بر من ارزانی داشته است. اکنون که به فضل خداوند منان مراحل تحقیق و نگارش این پایان‌نامه به اتمام رسیده است بر خود لازم می‌دانم از تمام کسانی که در این راه ایجاب رایاری نموده‌اند سپاسگذاری کنم.

از اساتید ارجمند جناب آقایان دکتر حمیدرضا مصری و دکتر حسن مکاریان که همیشه مورد لطف و مرحمت ایشان بوده‌ام و اجرای این پایان‌نامه بدون راهنمایی‌ها و مساعدت‌های ایشان میسر نبود و بدون شک رفتار ایشان چراغ راهنمای اینجانب در تمام مراحل زندگی خواهد بود. بشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. از استاد مشاور جناب آقایان دکتر حسین ارزانش و مهندس مهدی رحیمی به خاطر کمک‌های فکری و راهنمایی‌های ارزنده ایشان قدردانی می‌نمایم.

از کلیه دوستان و دیگر عزیزانی که مراد انجام این پایان‌نامه یاری نمودند نهایت بشکر و قدردانی را دارم و با بشکر خالصانه خدمت همه کسانی که به نوعی مراد به انجام رساندن این مهم یاری نموده‌اند.

## تعهد نامه

اینجانب افسانه ابولی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود نویسنده پایان نامه مقایسه تاثیر کاربرد کودهای زیستی (باکتری ریزوبیوم و مزوریزوبیوم) و کودشیمیایی نیتروژن بر عملکرد و مدیریت علف هرز لوبیاسبز تحت راهنمایی دکتر حمید رضا اصغری و دکتر حسن مکاریان متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه شاهرود » و یا « Shahrood University » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده ( یا بافتهای آنها ) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

### تاریخ

### امضای دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است ) متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

\* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد

## چکیده

آلودگی‌های زیست‌محیطی و به‌ویژه منابع آب و خاک در پی استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی، سبب آلوده شدن منابع غذایی و به خطر افتادن سلامت جامعه انسانی شده‌اند. یکی از راه‌کارهای مناسب برای بهبود کیفیت خاک و محصولات کشاورزی، حذف آلاینده‌ها و بکارگیری کودهای زیستی در تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. لوبیا از جمله گیاهانی است که می‌تواند با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی ایجاد کند. بر این اساس پژوهشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با هدف بررسی اثر روش‌های مدیریت غیر شیمیایی بر عملکرد لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris*) رقم سان‌رایز، در راستای دستیابی به اصول کشاورزی ارگانیک، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود در سال ۱۳۹۲ انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل کود نیتروژن در دو سطح صفر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن در دوسطح ریزوبیوم و مزوریزوبیوم و کنترل علف‌هرز در سه سطح؛ شامل استفاده از علف‌کش ترفلان، عدم وجین و وجین دستی بودند. عملکرد تر لوبیا در ۷۰ روز پس از سبز شدن اندازه‌گیری شد، نتایج نشان داد که بالاترین عملکرد تر مربوط به وجین علف‌هرز و عدم مصرف کود نیتروژن با میانگین وزنی ۱۵۶۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. تلقیح مزوریزوبیوم عملکرد تر لوبیا را ۴۷ درصد نسبت به تلقیح ریزوبیوم افزایش معنی‌دار داد. همچنین کلروفیل در شرایط وجین علف‌هرز ۲۸ درصد افزایش معنی‌دار نسبت به عدم وجین داشت. کمترین میزان پروتئین دانه مربوط به وجین علف‌هرز و عدم مصرف کود نیتروژن بود. بیشترین میزان وزن خشک غلاف، وزن خشک دانه و تعداد دانه در وجین علف‌هرز و تلقیح مزوریزوبیوم بدست آمد. وزن خشک و ارتفاع علف‌هرز سوروف و شلمی به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر کنترل علف‌هرز قرار گرفتند و بیشترین میزان وزن خشک سوروف با مصرف نیتروژن، عدم وجین علف‌هرز و تلقیح ریزوبیوم و نیز بیشترین وزن خشک شلمی در عدم وجین و تلقیح ریزوبیوم مشاهده شد. در مجموع، بررسی صفات نشان داد، تلقیح باکتری مزوریزوبیوم از همزیستی بهتری با لوبیا سبز رقم سان‌رایز برخوردار بود. علف‌کش پیش‌کاشت ترفلان به تنهایی در کنترل علف‌هرز لوبیا موفق نبوده. برای دستیابی به عملکرد مطلوب، وجین دستی علف‌های هرز باید مد نظر قرار گیرد البته در صورت ارزان بودن نیروی انسانی روشی مناسب به‌نظر می‌رسد. مصرف ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن زمانی توصیه می‌شود که گیاه زراعی در رقابت با علف‌هرز نباشد.

**کلمات کلیدی:** لوبیا سبز، باکتری، رقابت، مدیریت غیر شیمیایی.

- ۱- مقایسه روش‌های کنترل علف‌هرز و استفاده از منابع کودی بر برخی صفات فیزیولوژیکی و عملکرد خشک لوبیا سبز (رقم سان رایز). سیزدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران ۶-۴ شهریور ۱۳۹۳.
- ۲- مقایسه روش‌های کنترل علف‌هرز و استفاده از منابع کودی بر عملکرد ترلوبیا سبز. همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. تهران ۱۳۹۳.
- ۳- مقایسه روش‌های کنترل علف‌هرز و استفاده از منابع کودی بر برخی صفات فیزیولوژیکی و عملکرد لوبیا سبز (رقم سان رایز). همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. تهران ۱۳۹۳.

## فهرست مطالب

| عنوان                                                            | صفحه |
|------------------------------------------------------------------|------|
| فصل اول: مقدمه                                                   | ۱    |
| فصل دوم: بررسی منابع                                             | ۵    |
| ۱-۲- لوبیا سبز                                                   | ۶    |
| ۱-۱-۲- اهمیت حبوبات                                              | ۶    |
| ۲-۱-۲- گیاه شناسی                                                | ۷    |
| ۳-۱-۲- مراحل رشد و نمو                                           | ۷    |
| ۴-۱-۲- نیاز غذایی                                                | ۸    |
| ۵-۱-۲- ارزش غذایی دانه                                           | ۸    |
| ۶-۱-۲- نیاز کودی                                                 | ۹    |
| ۷-۱-۲- نقش نیتروژن در گیاه                                       | ۹    |
| ۲-۲- تاثیر کود نیتروژن بر رشد و نمو                              | ۱۱   |
| ۳-۲- تثبیت زیستی نیتروژن                                         | ۱۱   |
| ۴-۲- کودهای زیستی                                                | ۱۲   |
| ۱-۴-۲- باکتری ریزوبیوم                                           | ۱۲   |
| ۱-۱-۴-۲- طبقه بندی باکتری ریزوبیوم و نقش آن در همزیستی با لگومها | ۱۲   |
| ۲-۱-۴-۲- فرایند همزیستی لگوم- ریزوبیوم                           | ۱۳   |
| ۳-۱-۴-۲- فاکتورهای موثر بر گره‌زایی و همزیستی ریزوبیومها         | ۱۴   |
| ۴-۱-۴-۲- نیتروژن و تاثیر آن بر همزیستی                           | ۱۵   |
| ۵-۱-۴-۲- تاثیر همزیستی بر رشد و نمو گیاه                         | ۱۵   |
| ۵-۲- عملیات زراعی                                                | ۱۶   |
| ۱-۵-۲- کاشت                                                      | ۱۶   |
| ۲-۵-۲- داشت                                                      | ۱۷   |

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| ۱۷ | ۲-۵-۳- برداشت                                 |
| ۱۸ | ۲-۶- علف‌هرز                                  |
| ۱۹ | ۲-۶-۱- صدمات علف‌هرز در گیاه زراعی            |
| ۲۱ | ۲-۶-۲- کنترل علف‌هرز                          |
| ۲۲ | ۲-۶-۳- علف‌کش ترفلان (تریفلورالین)            |
| ۲۵ | فصل سوم: مواد و روش‌ها                        |
| ۲۶ | ۳-۱- زمان و محل اجرای آزمایش                  |
| ۲۶ | ۳-۲- موقعیت شهرستان شاهرود از نظر جغرافیایی   |
| ۲۶ | ۳-۳- شرایط آب و هوایی                         |
| ۲۶ | ۳-۴- خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش            |
| ۲۷ | ۳-۵- نوع و قالب طرح آزمایشی                   |
| ۲۸ | ۳-۶- عملیات اجرایی                            |
| ۲۸ | ۳-۶-۱- مشخصات طرح آزمایشی                     |
| ۲۸ | ۳-۶-۲- نقشه کشت                               |
| ۲۸ | ۳-۶-۳- عملیات آماده سازی زمین در بخش مزرعه ای |
| ۲۹ | ۳-۶-۳-۱- مصرف باکتری                          |
| ۲۹ | ۳-۶-۳-۲- مصرف علف‌کش ترفلان                   |
| ۳۰ | ۳-۶-۴- عملییت داشت                            |

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| ۳۰ | ۷-۳- برداشت                              |
| ۳۱ | ۳- ۸- نمونه برداری علف‌هرز               |
| ۳۱ | ۳-۹- اندازه‌گیری صفات فیزیولوژیکی و کیفی |
| ۳۱ | ۳-۹-۱- کلروفیل                           |
| ۳۱ | ۳-۹-۲- درصد پروتئین                      |
| ۳۳ | ۳-۱۰- تجزیه و تحلیل داده‌ها              |
| ۳۵ | فصل چهارم: نتیجه و بحث                   |
| ۳۶ | ۴-۱- ماده خشک                            |
| ۳۶ | ۴-۱-۱- وزن خشک بوته                      |
| ۳۸ | ۴-۱-۲- وزن خشک غلاف                      |
| ۳۸ | ۴-۱-۳- وزن خشک دانه                      |
| ۴۳ | ۴-۱-۴- تعداد دانه                        |
| ۴۵ | ۴-۲- عملکرد سبز و اجزای عملکرد           |
| ۴۵ | ۴-۲-۱- تعداد غلاف تر در بوته             |
| ۴۸ | ۴-۲-۲- وزن غلاف تر                       |
| ۵۱ | ۴-۲-۳- عملکرد سبز                        |
| ۵۴ | ۴-۳- کلروفیل کل                          |
| ۵۵ | ۴-۴- درصد پروتئین                        |
| ۵۷ | ۴-۵- ماده خشک علف‌هرز                    |

|    |                      |
|----|----------------------|
| ۵۷ | ۴-۵-۱- وزن خشک سوروف |
| ۵۹ | ۴-۵-۲- وزن خشک شلمی  |
| ۶۰ | ۴-۵-۳- ارتفاع سوروف  |
| ۶۱ | ۴-۵-۴- ارتفاع شلمی   |
| ۶۲ | ۴-۷- نتیجه گیری      |
| ۶۵ | ۴-۸- پیوست           |
| ۷۴ | ۴-۹- منابع           |

## فهرست شکل‌ها

| شکل                                                                      | صفحه |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| ۳-۱- نقشه کاشت طرح آزمایشی مورد استفاده                                  | ۲۸   |
| ۴-۱- مقایسه میانگین وزن خشک بوته تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌هرز        | ۳۷   |
| ۴-۲- مقایسه میانگین وزن خشک بوته تحت تاثیر باکتری و کود                  | ۳۷   |
| ۴-۳- مقایسه میانگین وزن خشک غلاف تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌هرز        | ۳۸   |
| ۴-۴- مقایسه میانگین وزن خشک دانه تحت تاثیر کود و باکتری                  | ۳۹   |
| ۴-۵- مقایسه میانگین وزن خشک دانه تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌هرز        | ۴۰   |
| ۴-۶- مقایسه میانگین وزن خشک دانه تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز           | ۴۱   |
| ۴-۷- مقایسه میانگین تعداد دانه تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌هرز          | ۴۳   |
| ۴-۸- مقایسه میانگین تعداد دانه تحت تاثیر کود و باکتری                    | ۴۴   |
| ۴-۹- مقایسه میانگین تعداد غلاف تر در بوته تحت تاثیر باکتری               | ۴۶   |
| ۴-۱۰- مقایسه میانگین تعداد غلاف تر در بوته تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز | ۴۷   |
| ۴-۱۱- مقایسه میانگین وزن غلاف تر تحت تاثیر باکتری                        | ۴۹   |
| ۴-۱۲- مقایسه میانگین وزن غلاف تر تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز           | ۵۰   |
| ۴-۱۳- مقایسه میانگین عملکرد سبز تحت تاثیر باکتری                         | ۵۲   |
| ۴-۱۴- مقایسه میانگین عملکرد سبز تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز            | ۵۳   |
| ۴-۱۵- مقایسه میانگین کلروفیل تحت تاثیر کنترل علف‌هرز                     | ۵۴   |
| ۴-۱۶- مقایسه میانگین درصد پروتئین تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز          | ۵۶   |

- ۵۶ ۴-۱۷- مقایسه میانگین درصد پروتئین تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌هرز
- ۵۷ ۴-۱۸- مقایسه میانگین وزن خشک سوروف تحت تاثیر کنترل علف‌هرز
- ۶۰ ۴-۱۹- مقایسه میانگین وزن خشک شلمی تحت تاثیر کنترل علف‌هرز
- ۶۱ ۴-۲۰- مقایسه میانگین ارتفاع سوروف تحت تاثیر کنترل علف‌هرز
- ۶۲ ۴-۲۱- مقایسه میانگین ارتفاع شلمی تحت تاثیر کنترل علف‌هرز

## فهرست جداول

| جدول                                                                                                    | صفحه |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۱-۲- مواد غذایی موجود در لوبیا سبز                                                                      | ۸    |
| ۲-۲- املاح معدنی و ویتامین‌های موجود در لوبیا سبز                                                       | ۹    |
| ۱-۳- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش                                                        | ۲۷   |
| ۱-۴- مقایسه میانگین وزن خشک دانه تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز                                  | ۴۲   |
| ۲-۴- مقایسه میانگین تعداد دانه تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز                                    | ۴۵   |
| ۳-۴- مقایسه میانگین تعداد غلاف تر در بوته تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز                         | ۴۸   |
| ۴-۴- مقایسه میانگین وزن غلاف تر در بوته تحت تاثیر کود، باکتری                                           | ۵۱   |
| ۵-۴- مقایسه میانگین وزن خشک سوروب تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز                                 | ۵۹   |
| پیوست ۱- میانگین مربعات وزن خشک بوته، دانه، غلاف و تعداد دانه خشک تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز | ۶۶   |
| پیوست ۲- مقایسه میانگین وزن خشک بوته، دانه، غلاف و تعداد دانه خشک تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز | ۶۷   |
| پیوست ۳- میانگین مربعات تعداد غلاف تر و عملکرد تر لوبیا سبز تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز       | ۶۸   |
| پیوست ۴- مقایسه میانگین تعداد غلاف تر و عملکرد تر لوبیا سبز تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز       | ۶۹   |
| پیوست ۵- میانگین مربعات کلروفیل و پروتئین دانه تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز                    | ۷۰   |

پیوست ۶- مقایسه میانگین کلروفیل و پروتئین دانه تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز ۷۱

پیوست ۷- میانگین مربعات وزن خشک سوروف، وزن خشک شلمی، ارتفاع سوروف و ارتفاع شلمی

تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز ۷۲

پیوست ۸- مقایسه میانگین وزن خشک سوروف، وزن خشک شلمی، ارتفاع سوروف و ارتفاع شلمی تحت تاثیر

کود، باکتری و کنترل علف‌هرز ۷۳



# فصل اول

## مقدمه

اولین و مهمترین نیاز هر جامعه‌ای نیاز به غذا است، و تهیه غذا برای انسان‌ها به صورت مستقیم یا غیر مستقیم باکشاورزی وابسته است. مواد غذایی در مجموع با این نقش در افزایش کمیت و کیفیت عملکرد محصولات کشاورزی تاثیر معنی داری روی سلامتی انسان‌ها و حیوانات دارند (اسکندری، ۲۰۱۱). طبق مطالعات انجام شده استفاده از پروتئین‌های گیاهی می‌تواند اثرات سوء ناشی از کمبود پروتئین را تا حدی از بین ببرد، حبوبات به خصوص لوبیا دارای مقادیر زیادی پروتئین هستند و گونه‌های مختلف آن از ۲۰ تا ۵۰ درصد پروتئین دارند. علاوه بر این حبوبات دارای کربوهیدرات‌ها، برخی ویتامین‌ها و مواد معدنی ضروری در جیره غذایی انسان هستند و در تناوب‌های زراعی نیز برای حاصل‌خیزی زمین و به عنوان کود مورد استفاده قرار می‌گیرند (خاقانی و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به محدودیت منابع آب و خاک در ایران، بهترین راه قابل قبول برای توسعه تولیدات کشاورزی افزایش عملکرد در واحد سطح می‌باشد. برای این منظور شناخت عوامل موثر بر افزایش عملکرد در واحد سطح ضروری به نظر می‌رسد. یکی از این عوامل، افزایش کارایی استفاده از مواد غذایی مورد نیاز گیاه است. نیتروژن از جمله مهمترین مواد غذایی است که باید از خاک و کود برای گیاه تامین شود (سالاردینی، ۱۳۸۴). نیتروژن یکی از عناصر پر مصرف و کلیدی برای رشد گیاه است و همچنین زیان‌های اقتصادی و زیست محیطی ناشی از استفاده بی رویه کودهای نیتروژنه در کشاورزی در سطح جهان مطرح می‌باشد. انتخاب جایگزین مناسب برای این کودها جهت جلوگیری از مشکلات موجود منطقی به نظر می‌رسد. تثبیت نیتروژن مولکولی که یک واکنش بیولوژیک برای نیتروژن اتمسفری به فرم قابل استفاده گیاه است می‌تواند این وظیفه مهم را به عهده گیرد (اصغرزاده و همکاران، ۱۳۷۹). از آنجایی که همزیستی بقولات با باکتری ریزوبیوم امکان رشد گیاهان را بدون عرضه کود های نیتروژن فراهم می کند، استفاده از آن در کشاورزی زیستی توجه زیادی شده است (شارما، ۲۰۰۱). کاربرد کود نیتروژن هنگام کاشت، سبب افزایش رشد رویشی و عملکرد دانه لوبیا می‌شود و این افزایش عملکرد نیز موجب بالا رفتن شاخص برداشت خواهد شد. (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۱). از طرفی علف‌های هرز نسبت به گیاهان زراعی قابلیت جذب لوکس عناصر غذایی را دارند، در نتیجه انتخاب روش‌های مناسب در کوددهی، آگاهی از توان رقابتی بین گیاهان

زراعی و علف‌های‌هرز در جذب عناصر مورد نیاز در شرایط مختلف اهمیت زیادی دارد (زند و همکاران، ۱۳۸۳).

بر اساس آمارهای موجود از تمام مناطق کشورمان که در آن‌ها لوبیاکاری صورت می‌گیرد در ۹۴ درصد آن‌ها مشکل علف‌های‌هرز وجود دارد. در زراعت لوبیا همانند سایر حبوبات عمده ترین روش مبارزه با علف‌های‌هرز وجین دستی است، به گونه ای که در ۵۰ درصد از مناطق لوبیاکاری کشور فقط از وجین دستی در ۲۵ درصد مناطق از وجین دستی و علف‌کش‌های شیمیایی در ۱۲ درصد از روش مکانیکی، در ۶ درصد مناطق از روش مکانیکی و شیمیایی و در ۷ درصد مناطق فقط از علف‌کش‌های شیمیایی برای کنترل علف‌های‌هرز لوبیا استفاده می‌گردد، در ضمن مهمترین علف‌کش‌های مصرفی در رزاعت لوبیا تریفلورالین، کلرتال دی متیل، ستوکسیدیم، پاراکوات، گزارش شده اند (باقری و همکاران، ۱۳۷۶). لوبیا به تنهایی قادر به رقابت موثر با علف‌های‌هرز نیست لذا هدف از کنترل علف‌های‌هرز بایستی این باشد که تعادل بین گیاه زراعی با علف‌هرز را به نفع گیاه زراعی به هم زده و البته برای رسیدن به این هدف روش‌های مختلفی نظیر: پیشگیری از ورود علف‌های‌هرز به مزرعه، کنترل زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی وجود دارند که می‌توان به صورت تلفیقی نیز به کار برده شوند. هر یک از روش‌های مبارزه با علف‌های‌هرز ارزش و اهمیت خود را دارد و مطرح کردن یک روش هرگز به معنای کم اهمیت شمردن سایر روش‌ها نیست. انتخاب مناسب‌ترین روش در کنترل علف‌های‌هرز یک مزرعه بستگی به تجارب محلی، وجود نیروی انسانی، امکانات و ادوات، وجود علف‌کش‌ها و همچنین نتایج طرح‌های تحقیقاتی در این مورد دارد (روبوسون و همکاران، ۱۹۹۷).

کمایستانی و رضوانی مقدم (۱۳۸۹) دریافتند که بیشترین تنوع گونه‌ای علف‌های‌هرز با کاربرد کودهای زیستی و بیشترین تعداد کل علف‌های‌هرز در مقایسه با تیمار شاهد، مشاهده گردید. در حالی که کاربرد کودهای زیستی با کودهای شیمیایی و آلی سبب افزایش بیوماس علف‌های‌هرز گردید. به طور

کلی کاربرد کودهای زیستی میکوریزا و بیوسولفور سبب افزایش تنوع گونه‌ای و کاهش بیوماس علف‌های هرز شد. ماهانی (۱۳۶۰) در آزمایشی دریافت که از بین چند علفکش موثرترین آنها برای کنترل علف‌های هرز نخود علفکش پیش‌کشت تریفلورالین می‌باشد. نتایج تحقیقات دیگری نیز حاکی است که علفکش تریفلورالین نسبت به سایر علفکش‌ها تاثیر بهتری در کنترل علف‌های هرز لوبیا دارد البته بین این علفکش و انجام وجین اختلاف معنی داری مشاهده نشده است (حاج آقا بزرگی، ۱۳۶۸).

با توجه به محدودیت‌های ذکر شده در راستای جلوگیری از آلودگی زیست محیطی آزمایشی تحت عنوان مقایسه تاثیر کاربرد کود زیستی (باکتری ریزوبیوم ، مزوریزوبیوم) و کودشیمیایی نیتروژن بر مدیریت علف هرز و اجزای عملکرد لوبیا سبز در قالب این پژوهش صورت گرفت و اهداف زیر مطرح و دنبال گردید:

- ۱- ارزیابی تاثیر کودهای شیمیایی و کودهای زیستی و اثرات توام آنها بر رشد و عملکرد لوبیا سبز
- ۲- مقایسه تاثیر کودهای شیمیایی و کودهای زیستی در سرعت رشد و رقابت علف‌های هرز
- ۳- بررسی تاثیر کود نیتروژن بر میزان فعالیت باکتری تثبیت کننده نیتروژن در خاک و ریشه گیاه
- ۴- بررسی تاثیر کاربرد علفکش و وجین دستی بر علف‌های هرز

فصل دوم

بررسی منابع

## ۲-۱- لوبیا سبز

### ۲-۱-۱- اهمیت حبوبات

حبوبات مانند نخود، عدس، لوبیا و باقلا از جمله اولین گیاهان خوراکی هستند که از گذشته‌های بسیار دور در کشورهای شرق مدیترانه کاشته شده و بشر از دانه‌های خشک آن‌ها در رژیم‌های غذایی استفاده می‌کرده. به طور کلی حبوبات دومین گروه مهم محصولات زراعی پس از غلات به شمار می‌روند. حبوبات جز اصلی رژیم غذایی بسیاری از مردم فقیر جهان را تشکیل می‌دهند چرا که مقادیر قابل توجهی پروتئین مرغوب موجود در دانه این محصولات در ترکیب با غلات می‌تواند یک ترکیب زیستی ارزشمند غذایی را فراهم نماید (مجنون حسینی، ۱۳۸۷). حبوبات با تثبیت زیستی نیتروژن نقش مهمی در حاصل‌خیزی خاک دارند و در حقیقت هر بوته‌ای از حبوبات را می‌توان به تنهایی کارخانه کوچکی از تولید کود شیمیایی نیتروژن در نظر گرفت که علاوه بر تامین نیاز خود به نیتروژن، برای محصول بعد از آن نیز مفید است و نیز گذشته از ارزش غذایی و تثبیت نیتروژن حبوبات به دلیل بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، نقش مهمی در پایداری نظام‌های کشاورزی ایفا می‌نمایند و برای تنوع بخشیدن به نظام‌های کشت مبتنی بر غلات که تامین غذای جهان بر آن استوار است، به عنوان محصولات ممتاز در نظر گرفته می‌شوند (پارسا و باقری، ۱۳۸۷). لوبیا با داشتن حدود ۲۲ درصد پروتئین و ۵۰ تا ۶۰ درصد کربوهیدرات، از نظر ارزش غذایی جایگزین خوبی برای گوشت در رژیم غذایی می‌باشد (باقری و همکاران ۱۳۸۰). لوبیا در بین حبوبات جهان دارای بیشترین سطح زیر کشت است. سطح زیر کشت لوبیا در ایران در سال ۸۳ تا ۸۴، ۱۱۱ هزار هکتار گزارش شده است (پارسا و باقری، ۱۳۸۷). لوبیای معمولی شامل انواع مختلفی از لوبیاهای خشک (قرمز، سفید، چیتی و کرم) و لوبیا سبز می‌باشد (پارسا و باقری ۱۳۸۷).

## ۲-۱-۲- گیاهشناسی

لوبیا به‌طور پراکنده در آمریکای مرکزی و جنوبی اهلی شده است. منطقه پرو در آمریکای مرکزی را به عنوان مبدا لوبیا گزارش کرده‌اند (شارون اندرسون، ۲۰۰۳). لوبیا با نام علمی (*Phaseolus vulgaris* L) دارای ۲۲ کروموزوم بوده و گیاهی خودگشن، یک‌ساله، بالا رونده یا بوته‌ای با ریشه عمودی و جانبی توسعه یافته و گاهی دارای گره‌های کروی است. ساقه آن گوشه دار یا شبه استوانه‌ای می‌باشد. برگ‌های لوبیا متناوب و سه قسمتی است. گل‌آذین محوری یا انتهایی و دارای چند گل به رنگ سفید، صورتی، سوسنی یا ارغوانی است. شکل غلاف خطی حداکثر با طول ۲۰ سانتی‌متر، راست و گاهی با انحنای است. دانه‌ها از نظر اندازه، شکل و رنگ متنوع هستند. جوانه‌زنی بذری نیز به صورت اپی‌جیل<sup>۱</sup> (برون خاکی) می‌باشد (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

## ۲-۱-۳- مراحل رشد و نمو

رشد و نمو در حبوبات را می‌توان به چهار مرحله فنولوژیکی تقسیم کرد که شامل جوانه‌زنی، رشد رویشی، گل‌دهی، غلاف‌بندی و رسیدگی نهایی می‌باشد. جوانه زنی مناسب، نیاز اولیه برای استقرار گیاه است و رشد رویشی شامل شاخه‌دهی و توسعه کانوپی گیاه است. گل‌دهی در غالب حبوبات یک فرایند پیوسته است که تا مرحله نمو غلاف ادامه دارد. در این گیاهان که گل‌دهی آن‌ها از نوع رشد نامحدود می‌باشد، رشد رویشی حتی در هنگام گل‌دهی و نمو غلاف ادامه می‌یابد و رسیدگی نیز معمولاً با پیر شدن برگ‌ها توأم است. مدت زمان هر یک از مراحل فنولوژیکی بسته به رقم، فتوپریود، دما و آب قابل دسترس متفاوت است (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

---

<sup>۱</sup>-Epigeal

## ۲-۱-۴- نیاز غذایی

حبوبات اگر چه در خاک‌های حاصل خیز به خوبی به عمل می‌آید اما می‌توان آن‌ها را در گروهی از سبزی‌ها قرار داد که نسبت به کاربرد کودهای شیمیایی، کم‌تر واکنش نشان می‌دهند و کاربرد کودهای شیمیایی باید براساس نیازهای شناخته شده در خاک باشد (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳). برای تولید لوبیا پا کوتاه با توجه به مواد غذایی زمین حدود ۴۰ کیلوگرم نیتروژن، ۶۰ کیلوگرم فسفات و ۱۲۰ کیلوگرم کودهای پتاسه در هکتار نیاز است (مجنون حسینی، ۱۳۸۷).

## ۲-۱-۵- ارزش غذایی دانه

لوبیا را به صورت سبز و یا خشک تهیه می‌نمایند. نوع سبز آن را ممکن است به صورت تازه و یا کنسرو شده مصرف نمایند. از نظر مواد غذایی و ویتامین‌ها شبیه نخود فرنگی است (جدول ۱-۲ و ۲-۲). باید توجه داشت لوبیا را به صورت خام نباید مورد مصرف قرار داد. زیرا به علت داشتن ماده سمی فاسین می‌تواند اختلالاتی در دستگاه گوارش و سایر اعضای بدن ایجاد کند (پیوست، ۱۳۸۸).

جدول ۱-۲- مواد غذایی موجود در لوبیا سبز (گرم در ۱۰۰ گرم دانه)

| آب   | پروتئین | چربی | کربوهیدرات | مواد سلولزی |
|------|---------|------|------------|-------------|
| ۹۰/۳ | ۲/۴     | ۰/۲  | ۵/۱        | ۱/۹         |

جدول ۲-۲- املاح معدنی و ویتامین‌های موجود در لوبیا سبز (میلی گرم در ۱۰۰ گرم دانه)

| کلسیم | فسفر | آهن | منیزیم | پتاسیم | ویتامین A | ویتامین C | ویتامین B <sub>1</sub> | ویتامین B <sub>2</sub> | ویتامین B <sub>6</sub> |
|-------|------|-----|--------|--------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| ۵۵    | ۴۰   | ۰/۸ | ۲۵     | ۲۵۰    | ۰/۳۳      | ۲۰        | ۰/۰۸                   | ۰/۱۲                   | ۰/۵۷                   |

## ۲-۱-۶- نیاز کودی

در زمین‌هایی که گیاه زراعی لوبیا مورد کشت قرار می‌گیرد باید مواد معدنی خاک به حد کافی باشد و مواد آلی خاک محافظت شود (یادگاری و برزگر، ۱۳۸۶). لوبیا نیز مانند سایر لگوم‌ها تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند که شاید فقط ۵۰ درصد نیاز خود به نیتروژن را بتواند از این فرایند تامین نمایند. لذا مصرف کود نیتروژن و افزایش عملکرد لوبیا به میزان ۸/۵ درصد کمک خواهند نمود (مجنون حسینی، ۱۳۸۷). گیاهانی که قادر به تثبیت نیتروژن مولکولی هستند، در مقایسه با گیاهان مصرف کننده نیتروژن معدنی، به مقادیر بیشتری از عنصر فسفر نیازمندند. این نیاز شدید فسفر نشان دهنده نقش حیاتی آن در انتقال انرژی در تثبیت نیتروژن می‌باشد (لیونگ و باتوملی، ۱۹۸۷).

## ۲-۱-۷- نقش نیتروژن در گیاه

نیتروژن نخستین عنصری غذایی است که کمبود آن در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک مطرح می‌شود (ملکوتی، ۱۳۸۴). فقدان نیتروژن غالباً رشد گیاه را در طبیعت و در کشاورزی محدود می‌سازد (مجنون حسینی، ۱۳۸۷). نیتروژن برای تمامی فرایندهای حیاتی گیاه ضروری است. فراهمی نیتروژن برای گیاه تعیین کننده رشد، شادابی، رنگ و عملکرد آن است (جامی الاحمدی و همکاران، ۱۳۸۵). این عنصر جز اصلی ترکیبات حیاتی چون اسیدهای نوکلئیک، پروتئین، آنزیم‌ها و ترکیباتی مانند آدنوزین تری فسفات (ATP) که منبع انرژی شیمیایی برای سلول است، می‌باشد (کاندراسکار و

همکاران، ۲۰۰۵). کودهای نیتروژن بطور کلی بر رشد و نمو گیاه، افزایش عملکرد و شکل گیری همزیستی با باکتری‌های همزیست گیاه نقش دارند. دسترسی بیشتر به نیتروژن، قابلیت جذب، تجمع ماده خشک وانتقال مواد غذایی را در مراحل اولیه رشد به نحو چشمگیری افزایش می‌دهد که به نوبه خود عملکرد را بهبود می‌دهد (کومار و همکاران، ۲۰۰۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۰۳). کودهای نیتروژن، مقدار واردات نیتروژن از قسمت‌های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات‌ها افزایش می‌دهد (کیم وپالسن، ۱۹۸۶). اما در مقادیر زیاد کود نیتروژن، بخش قابل توجهی از کل محتوی نیتروژن به جای اسیدهای آمینه یا پروتئین‌ها به صورت یون‌های نیترات خواهد بود (امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۲). رشد رویشی بهتر، توسعه کانوبی و در نتیجه استفاده مناسب‌تر از تشعشع خورشیدی در فتوسنتز متاثر از نیتروژن قابل جذب است (مارشچنر، ۱۹۹۵). نتایج پژوهش‌های گراهام و رانالی (۱۹۹۷) نشان داد دسترسی میزان نیتروژن برای گیاه و اثر مثبت آن در طی پر شدن دانه از طریق افزایش دوام شاخص سطح برگ و تخصیص بیشتر مواد سبب افزایش تعداد دانه در شرایط آزمایش شد. علاوه بر نقش کودهای نیتروژنه بر پر شدن دانه و درصد پروتئین می‌توان به نقش این کودها در تثبیت ازت نیز اشاره کرد. شواهد زیادی وجود دارد که لوبیا برای شروع و قبل از آغاز فعالیت باکتری ریشه به مقداری کود نیتروژنه به عنوان شروع کننده نیاز دارد. از طرفی کاربرد نیتروژن به صورت کود به مقدار کم باعث افزایش کل نیتروژن در گیاه یا در واحد سطح می‌شود. ولی کاربرد زیاد کود نیتروژن به صورت کود اثر مهارکنندگی بر روی فعالیت آنزیم‌های تثبیت کننده نیتروژن دارد. تجمع غلظت‌های منفی نیترات در گره‌ها منتهی به کاهش فعالیت باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن (کاهش آنزیم نیتروژناز) می‌شود (مجنون حسینی، ۱۳۷۵). مصرف غلظت‌های کم نیتروژن، از طریق تحریک تشکیل گره‌زایی، تحریک فعالیت نیتروژناز و افزایش رشد گیاه می‌تواند اثر تشدیدکنندگی بر تثبیت نیتروژن داشته باشد (لیند و انسون، ۱۹۹۰). اما افزودن مقدار زیاد نیتروژن باعث کاهش نفوذ باکتری به تارهای کشنده ریشه، کاهش تعداد و توده گره و کاهش فعالیت تثبیت نیتروژن ریشه‌های گره‌دار و مقدار کل نیتروژن تثبیت شده در بقولات می‌گردد (اگلیشام و همکاران، ۱۹۸۳).

## ۲-۲- تاثیر کود نیتروژن بر رشد و نمو بقولات

کودهای نیتروژن بطور کلی بر رشد و نمو گیاه افزایش عملکرد و شکل گیری همزیستی با باکتری های همزیست گیاه نقش دارند. (شارما و همکاران، ۲۰۰۳). کاربرد کود نیتروژن هنگام کاشت، سبب افزایش رشد رویشی و عملکرد دانه لوبیا می شود و این افزایش عملکرد نیز موجب بالا رفتن شاخص برداشت خواهد شد (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۰). مصرف کود نیتروژن در حبوبات به طور معنی داری موجب افزایش عملکرد دانه در مقایسه با تیمار عدم مصرف کود نیتروژن شده است (ویگ، ۱۹۸۹). رشد رویشی بهتر، توسعه کانوپی و در نتیجه استفاده مناسب تر از تشعشع خورشیدی در فتوسنتز متاثر از نیتروژن قابل جذب است (مارشجنر، ۱۹۹۵). آدتونجی و همکاران (۲۰۰۶) طی مطالعه و بررسی خود بر عملکرد ۴ هیبرید ذرت و میزان های مختلف نیتروژن (۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) عنوان نمودند که کاربرد کودهای نیتروژن باعث افزایش سطح برگ و دوام آن، جذب بهتر تابش نور خورشید، بالا رفتن میزان علوفه، افزایش وزن ساقه، عملکرد دانه و بسیاری از خصوصیات زراعی می شود و نیتروژن اثرات افزایشی مثبتی را در ذرت نشان داده است. نتایج پژوهش های گراهام و رانالی (۱۹۹۷) نشان داد دسترسی میزان نیتروژن برای گیاه و اثر مثبت آن در طی پر شدن دانه از طریق افزایش دوام شاخص سطح برگ و تخصیص بیشتر مواد سبب افزایش تعداد دانه در شرایط آزمایش شد.

## ۲-۳- تثبیت زیستی نیتروژن

بدون شک تثبیت زیستی نیتروژن بهترین و مهمترین راهی است که خاک به طور طبیعی از نیتروژن سرشار می شود (ملکوتی، ۱۳۸۴). در طی این فرایند زیستی که توسط گونه های متعددی از میکروارگانیسم های پروکاریوت و به کمک سیستم آنزیمی نیتروژناز صورت می گیرد سالانه به طور طبیعی مقادیر زیادی نیتروژن اتمسفری (حدود ۱۷۰ میلیون تن) به اکوسیستم های طبیعی وارد می - شود. این نیتروژن عمدتاً به فرم آلی می باشد که هیچ یک از مشکلات اقتصادی و زیست محیطی ناشی

از مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه را به همراه ندارد در این میان سیستم‌های همزیستی لگوم-ریزوبیوم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا حدود ۵۰ درصد کل تثبیت نیتروژن را در سطح جهانی بر عهده دارد و ارزش اقتصادی این مقدار نیتروژن سالانه بالغ بر ۸۵ میلیارد تخمین زده شده است (پیرولی بیرانوند، ۱۳۷۸).

## ۲-۴- کودهای زیستی

در نظام‌های کشاورزی پایدار کاربرد کودهای زیستی از اهمیت ویژه‌ای در افزایش تولید محصول و حفظ حاصلخیزی خاک برخوردار است (شارما، ۲۰۰۳). اصطلاح کودهای زیستی منحصر به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، بقایای گیاهی و کود سبز اطلاق نمی‌گردد بلکه ریز جانداران باکتریایی و قارچی به ویژه باکتری‌های محرک رشد گیاه و مواد حاصل از فعالیت آن‌ها از جمله کودهای زیستی محسوب می‌گردند (ساکاماسی و همکاران، ۲۰۰۶).

## ۲-۴-۱- باکتری ریزوبیوم

### ۲-۴-۱-۱- طبقه بندی باکتری ریزوبیوم و نقش آن در همزیستی با لگوم‌ها

نام ریزوبیوم در سال ۱۸۸۹ توسط فرانک پیشنهاد و در سال ۱۹۲۶ رسماً برای باکتری‌های همزیست بقولات که تثبیت کننده نیتروژن هستند، پذیرفته شد. در طبقه بندی اولیه، ریزوبیوم‌ها در یک جنس و پنج گونه به نام‌های *Rhizobium leguminosarum*، *R. phaseoli*، *R. japonicum*، *R. trifoli* و *R. meliloti* طبقه‌بندی شدند. که اخیراً با تغییرات در رده‌بندی این باکتری‌ها، پنج جنس مختلف به نام‌های ریزوبیوم<sup>۱</sup>، مزوریزوبیوم<sup>۲</sup>، سینوریزوبیوم<sup>۳</sup>، برادی ریزوبیوم<sup>۴</sup> و آزوریزوبیوم<sup>۵</sup> پذیرفته شد. ریزوبیوم‌ها در دمای ۲۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد به طور مطلوبی رشد می‌کنند. خاک‌های دارای رس یا

مواد آلی زیاد ممکن است نقش حفاظت کننده‌ای علیه اثرات شدید دمای بالا داشته باشند. شرایط غرقاب و همچنین خیس بودن خاک برای بقای ریزوبیوم‌ها مضر است. بقای ریزوبیوم‌ها در خاک به شدت تحت تاثیر میکروب‌های آنتاگونیست قرار می‌گیرد. باکتری و قارچ‌های خاک می‌توانند نقش بازدارندگی یا تحریک کنندگی برای رشد ریزوبیوم‌ها در محیط کشت داشته باشند (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

کاهش زیستی نیتروژن اتمسفری به فرم آمونیوم (تثبیت نیتروژن)، بخش عمده‌ای از نیتروژن قابل استفاده زیست‌کره را تولید می‌کند که در همزیستی بقولات-ریزوبیوم قابل مشاهده است (الیاس و همکاران، ۲۰۰۸). این باکتری‌ها گاز نیتروژن موجود در هوای حفرهای خاک را به اسیدهای آمینه‌ای مانند آسپاراژین، آلانین و متیونین که سازنده ساختار واحدهای پروتئین هستند برای گیاه تبدیل می‌کند، باکتری در عوض از کربوهیدرات‌های مازاد تولیدی توسط گیاه میزبان بهره‌برداری می‌نماید (شارون اندرسون، ۲۰۰۳).

## ۲-۴-۱-۲- فرآیند همزیستی لگوم- ریزوبیوم

قبل از تشکیل گره ترکیبات فنلی ویژه (فلاونوئیدها: فلاون‌ها، فلاوانون‌ها یا ایزوفلاون‌ها) و بتائین‌ها از ریشه بقولات آزاد می‌شوند (فیلیپس و همکاران، ۱۹۹۴). فلاونوئیدها به یک فرآورده ژن باکتریایی متصل شده و سپس با یک راه‌انداز ویژه در ژنوم *Rhizobium* بر همکنش می‌نمایند. این راه‌اندازها با ژن‌هایی رابطه دارند که موجب تشکیل گره می‌شوند. به دنبال آزاد شدن فلاونوئیدها توسط میزبان و آزاد شدن عوامل گره توسط ریزوبیوم، باکتری‌ها به سرعت در رایزوسفر تکثیر می‌شوند. باکتری‌ها به تارهای کشنده ریشه چسبیده و تارهایی را که رشدشان به تازگی متوقف شده است را تحت تاثیر قرار می‌دهند. سپس دیواره سلولی تارهای کشنده‌ای که تحت تاثیر قرار گرفته‌اند از راس تا حدودی تجزیه می‌شوند، در این فرایند تارهای کشنده پیچیده می‌شوند و باکتری‌ها به آن‌ها می‌چسبند. در

مناطق از تارهای ریشه که به علت وجود ریزوبیومها تغییر شکل یافته‌اند دیواره سلولی تجزیه شده و امکان ورود باکتری به ریشه را فراهم می‌شود. یک رشته همزیستی با پیچ خوردن دیواره سلولی تشکیل می‌شود. رشته همزیستی به سمت تارهای ریشه رشد کرده و مجرای برای رسیدن باکتری‌ها به کورتکس ایجاد می‌کند (وانس، ۱۹۹۶). ژن‌های ویژه سپس در کورتکس داخلی و دایره محیطیه فعال می‌شوند. تقسیمات سلولی در کورتکس داخلی آغاز می‌شود و در نتیجه به دلیل وجود ریزوبیومها یک مریستم تازه شکل می‌گیرد. این مریستم باعث تشکیل گره می‌شود. رشته همزیستی به سمت داخل رشد می‌کند و سرانجام به سیتوپلاسم سلول‌های پارانشیمی مرکز گره در حال شکل‌گیری می‌رسند. در داخل سلول گیاه میزبان آلوده باکتری‌ها تا مدتی به تقسیم ادامه می‌دهند و به باکترئید تمایز می‌یابند. در اکثر بقولات باکترئیدها توسط یک غشای پری‌باکترئید احاطه می‌شوند تا یک واحد همزیستی تشکیل شود (وایت‌هد و دی، ۱۹۹۷). نوع اول واحدهای همزیستی بیشتر طویل و گره‌های استوانه‌ای شکل دارند که نامحدود (مریستمی) نامیده می‌شوند و در شبدر و نخود دیده می‌شوند و نوع دوم معمولا کروی شکل بوده و گره‌های محدود (بدون مریستم) نامیده می‌شوند که در لوبیا و سویا دیده می‌شوند (وانس، ۱۹۹۶).

## ۲-۴-۱-۳- فاکتورهای موثر بر گره‌زایی و همزیستی ریزوبیوم

صرف نظر از سیستم ژنتیکی گیاه میزبان و ریزوبیوم، عوامل متعدد خاکی، تغذیه‌ای و زیستی در تشکیل گره و تثبیت نیتروژن طی رشد گیاه در شرایط مزرعه موثر است. عوامل خاکی مانند درجه حرارت، رطوبت و گازها، عوامل شیمیایی مانند شوری یا قلیائیت خاک، فشارهای تغذیه‌ای و عوامل زیستی مانند روابط متقابل رقابت‌آمیز و همکاری بین موجودات زنده خاک و طرفین همزیستی، بیشترین اهمیت را در افزایش کارایی همزیستی دارند (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

## ۲-۴-۱-۴- نیتروژن و تاثیر آن بر همزیستی

وجود ترکیبات نیتروژن دار در خاک می تواند کاهش یا افزایش دهنده فرآیند تثبیت نیتروژن باشد. میزان زیاد نیتروژن خاک (به صورت نترات یا آمونیوم)، آلودگی ریشه توسط باکتری ها، تشکیل و رشد گرهک ها و تثبیت نیتروژن را مختل و متوقف می سازد (مجنون حسنی، ۱۳۸۷). کودهای آمونیومی به طور مستقیم مانع فعالیت نیتروژناز می شوند. همچنین نترات عامل بازدارنده گره بندی است و از تولید لکتین (پلی ساکارید پروتئینی) در سطح خارجی ریشه گیاه جلوگیری می نماید و باعث کاهش میزان اتصال ریزوبیوم به سطح ریشه ها می شود همچنین کاربرد نترات به طور مداوم وزن گره ها را کاهش می دهد (مجنون حسینی، ۱۳۸۷). الکساندر (۱۹۷۸) نشان داد که نیتروژن معدنی بیش از حد، گره زایی تارهای کشنده ریشه و سنتز لگ هموگلوبین را کاهش می دهد. و این اثر بازدارندگی بر گره زایی سبب کاهش تعداد گره نیز می شود (الیاس و همکاران، ۲۰۰۸). زیرا کربوهیدرات های موجود که از ساقه به سیستم ریشه تراوش می کنند کاهش می یابند و بدین ترتیب رشد ریزوبیوم ضعیف می گردد که سبب کاهش تثبیت زیستی نیتروژن نیز می شود (تلت و عبدآلا، ۲۰۰۸). البته تحقیقات نشان می دهد زمانی که نیتروژن قابل دسترس خاک در شروع فصل رشد حبوبات کم است، می تواند عملکرد، گره زایی و تثبیت نیتروژن کاهش می یابد (پارسا و باقری، ۱۳۸۷).

## ۲-۴-۱- تاثیر همزیستی ریزوبیوم بر خصوصیات رشدی گیاه میزبان

ریزوبیوم ها علاوه بر اثرگذاری مطلوب تثبیت نیتروژن، محرک رشد گیاه نیز می باشند (آستروم و همکاران، ۱۹۹۳). این باکتری ها از طریق سنتز هورمون های محرک رشد مثل ایندول استیک اسید، جیبرلین ها و سیتوکنین ها باعث رشد گیاهان، جوانه زنی بذرها، ریشه زایی و گسترش ریشه می گردند (کارلتی، ۲۰۰۲). همچنین با سنتز انواع ویتامین ها و اسیدهای آمینه

رشد و کیفیت محصول را افزایش و از طریق فرایندهای مختلف باعث ایجاد مقاومت سیستمیک در گیاهان می‌شوند. این مقاومت باعث تحمل گیاه به تنش‌های محیطی مانند عدم تهویه، آلودگی به عناصر سنگین، شوری، تنش‌های خشکی، آفات و بیماری‌ها را می‌شود. این باکتری‌ها با ایجاد حالت آنتی‌بیوز، تولید سیدروفورها و ترشح آنزیم‌های کیتیناز و گلوکوناز قادرند میزان نماتدها، آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی را در خاک کاهش یا فعالیت آن‌ها را متوقف کنند (گلیک و همکاران، ۲۰۰۲). این باکتری‌ها قابلیت جذب عناصری مانند فسفر، پتاسیم، کلسیم و آهن را افزایش می‌دهند و آلکالوئیدها در گیاه کمک می‌کنند (صالح راستین، ۱۳۷۵).

## ۲-۵- عملیات زراعی حبوبات

### ۲-۵-۱- کاشت

به منظور حصول عملکرد بالا در لوبیا علاوه بر وارسته مناسب بسیاری از عوامل زراعی مانند آماده سازی خوب زمین، کوددهی مطلوب، حفاظت از گیاه، کنترل علف‌های هرز و تامین آب اهمیت دارند (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). بستر کاشت باید به گونه‌ای فراهم شود که جوانه زنی مناسب و سبز شدن بذر به سهولت انجام پذیرد و ریشه‌ها بتوانند به آسانی رشد و آب و عناصر غذایی مورد نیاز خود را از خاک جذب نمایند. تاریخ کاشت لوبیا بسیار مهم است و باید به گونه‌ای انتخاب گردد که مرحله رشد گیاه لوبیا به ویژه گلدهی با گرما و خشکی تابستان مواجه نشود، همچنین رسیدن محصول با سرمایه پاییزه برخورد نکند. تاریخ کاشت مناسب انواع لوبیا در مناطق مختلف متفاوت است، با این حال در اغلب آزمایش‌های انجام شده حداکثر عملکرد لوبیا از مزارعی بدست می‌آید که در اوایل تا اواسط اردیبهشت ماه کشت شده‌اند. لوبیا

به یخبندان حساس است و تنها نباید آن را در بهار کشت نمود. دماهای بالا در تابستان سبب ریزش گل‌ها و عدم پر شدن غلاف‌ها می‌گردد (پارسا و باقری، ۱۳۷۹).

## ۲-۵-۲- داشت

با توجه به این که لوبیا حساس‌ترین سبزی نسبت به سله خاک است. از این جهت سبز شدن سله شکنی فوری لازم است. همچنین آبیاری به موقع در زمان خارج شدن از خاک نیز ضروری است، زیرا ساقه آن در صورت خشک بودن می‌شکند (نظری، ۱۳۸۸). مرحله حساس لوبیا به تنش خشکی از ابتدای گل‌دهی تا مرحله تشکیل غلاف‌ها می‌باشد. کمبود آب در این دوره خسارت زیادی به لوبیا وارد می‌کند. آخرین آبیاری باید طوری انتخاب گردد که حدود ۲۵ درصد از غلاف‌های لوبیا رسیده باشد (پارسا و باقری، ۱۳۸۷). بیش‌ترین نیاز غذایی لوبیا بین گل‌دهی و برداشت است. همانند نخود فرنگی نیاز به کود حیوانی مستقیم ندارد و می‌توان کود را به محصول قبلی داد. نیاز غذایی لوبیا پا بلند نسبت به پا کوتاه بیشتر است. به علت حساسیت لوبیا به نمک باید نیتروژن را در دو مرحله، یکی پیش از کاشت و دیگری به صورت سرک در مرحله گل‌دهی داد (نظری، ۱۳۸۸).

## ۲-۵-۳- برداشت

دوره کامل رشد لوبیا در ارقام مختلف آن‌ها متفاوت است. به طور متوسط در انواع مختلف از کاشت تا رسیدگی کامل حدود ۹۰ تا ۱۲۰ روز طول می‌کشد (پارسا و باقری ۱۳۸۷). برداشت به موقع موجب افزایش کیفیت می‌شود. بر خلاف نخود فرنگی غلف‌های لوبیا می‌تواند به مدت طولانی‌تری نگهداری شود. در نوع پا کوتاه معمولاً ۲۰ تا ۳۰ تن عملکرد در هکتار دارد (نظری، ۱۳۸۸). لوبیا در ایران و اکثر کشورهای دنیا به صورت سبز به مصرف تغذیه می‌رسد و

باید آنرا در زمانی که نیام‌ها هنوز کاملاً سبز و دانه‌های آن نیز سبز می‌باشد و به حد نهایی بزرگی خود نرسیده باشد برداشت کرد (کریمی، ۱۳۷۵).

## ۲-۶- علف‌هرز

به دست آوردن حداکثر عملکرد در کنار حداکثر کیفیت دو هدف اصلی در تولید محصولات کشاورزی، می‌باشد (حمزه‌ای و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از مهمترین مشکلات در راستای این دو هدف، رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی است. علف‌های هرز گیاهانی هستند که در محیط‌های ناخواسته رشد می‌کنند به واسطه رقابت بر سر منابع محدود و مشترک باعث کاهش عملکرد و کیفیت گیاه زراعی می‌شوند (بوهلر، ۲۰۰۲؛ کاوالیوسکیت، ۲۰۰۶؛ ویون، ۲۰۰۲). علف‌های هرز را می‌توان در حکم پیشگامان توالی ثانویه دانست که در محیط‌های کشاورزی دست کاری شده توسط انسان، بسیار موفق ظاهر می‌شوند (نوروزپور و رضوانی مقدم، ۱۳۸۵). کاهش عملکرد گیاه زراعی به واسطه رقابت علف‌های هرز بر سر عوامل رشد آب، نور، مواد غذایی و در شرایطی خاص دی اکسید کربن، نگرانی مهمی را در کشاورزی ایجاد کرده است (انجوم و رخسانا، ۲۰۰۷، سینج و همکاران، ۱۹۹۶). در کنار رقابت بر سر منابع، علف‌های هرز از طریق آزاد کردن مواد سمی و فراهمی زیستگاه برای آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، پتانسیل عملکرد گیاه زراعی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (بوهلر، ۲۰۰۲؛ کاوالیوسکیت، ۲۰۰۶؛ ویون، ۲۰۰۲) کاهش عملکرد و کیفیت گیاهان زراعی در نتیجه اثرات علف‌های هرز بر این گیاهان منجر به تحمیل زیان اقتصادی به کشاورزان می‌شود (کاوالیوسکیت، ۲۰۰۶). در طول چند هفته پس از سبز شدن گیاه زراعی منابع موجود در محیط برای تامین نیازهای لازم برای رشد گیاه زراعی و علف‌های هرز کافی می‌باشد. با افزایش تقاضا برای منابع در کنار محدود شدن تامین این منابع، تداخل بین گیاه زراعی و علف هرز ایجاد می‌شود. زمان سبز شدن و نیز طول دوره رقابت علف‌های هرز اثرات بارز و مشخصی را بر عملکرد گیاه زراعی دارد (بوکن، ۲۰۰۴).

## ۲-۶-۱- صدمات علف‌هرز در گیاهان زراعی

یکی از دلایل عمده افت عملکرد گیاهان زراعی وجود علف‌های هرز می‌باشد (فیسک و همکاران، ۲۰۰۲). علف‌های هرز از جمله عوامل اصلی محدود کننده تولید محصولات زراعی هستند که برای منابعی مانند رطوبت، عناصر غذایی، نور و فضا به رقابت با گیاهان زراعی می‌پردازند (احمدی و همکاران، ۲۰۰۸). مدیریت علف‌های هرز یک عملیات پر هزینه و حساس می‌باشد که برای حصول اطمینان از عملیات زراعی موفق ضروری است (آمپوینگ و همکاران، ۱۹۹۱).

علف‌های هرز به علت شکل‌پذیری بالای فنوتیپی، نسبت به خاک‌های فقیر و خاک‌هایی با سطوح بالای حاصل‌خیزی سازگار هستند. سیستم ریشه‌ای عمیق علف‌های هرز به آن‌ها در استخراج مقادیر زیادی مواد غذایی و آب از حجم زیاد خاک کمک می‌کند. خصوصیتی مانند درجه بالایی از راندمان فتوسنتتیک، کارایی مصرف آب و عناصر غذایی، از امتیازات علف‌های هرز نسبت به محصولات زراعی در طول فرایند رقابت می‌باشد (همیشگی و بابا اکبری، ۱۳۸۷).

کنترل علف‌هرز یکی از جنبه‌های مهم در هر نظام کشاورزی است هزینه های زیادی که هر ساله کشاورزان صرف کنترل علف‌های هرز می‌کنند و نیز خسارت‌هایی که به دلیل نبود کنترل کافی علف‌های هرز متحمل می‌شوند، نشانگر اهمیت این موضوع است. عملکرد گیاهان زراعی به میزان بسیار زیادی تحت تاثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. برنامه ریزی برای مدیریت علف‌های هرز به آگاهی نسبت به اثر رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی بستگی دارد (کوزنس و همکاران، ۱۹۹۸). در کشورهای در حال توسعه به طور کامل کنترل نمی‌شوند بخشی از محصول کشاورزی به دلیل رقابت با علف‌های هرز از بین می‌رود. طبق برآورد سازمان بین‌المللی خواروبار کشاورزی (فائو)، بیش از ۴۵ درصد از محصولات زراعی جهان در اثر علف‌های هرز از بین می‌روند. در این میان علف های هرز مهمترین خطر برای پایداری و سلامتی اکوسیستم‌های کشاورزی به شمار می‌روند (کتن رینگ و گالاتوویچ، ۲۰۰۷). میزان خسارت ناشی از علف‌های هرز در کشورهای در حال توسعه ۲۵ درصد، کشورهای نیمه

توسعه یافته ۱۰ درصد و در کشورهای توسعه یافته ۵ درصد برآورد شده است (زیمدال، ۱۹۹۵). آلودگی شدید علف‌های هرز طی تمام فصل رشد ممکن است منجر به تلفات کامل محصول برخی از گیاهان زراعی شود. با توجه به تلفات عملکرد مربوط به علف‌هرز، کنترل آن‌ها بخش جدایی ناپذیر عملیات کشاورزی طی تمام دوران‌ها بوده است (راشد محصل و موسوی، ۲۰۰۶). مدیریت علف‌های هرز به همراه مدیریت مصرف کود، رقابت علف‌هرز با گیاه زراعی را کاهش می‌دهد و درآمد خالص را از طریق کاهش خسارات ناشی از علف‌های هرز، افزایش کارایی کودهای مصرفی و سرانجام عملکرد دانه، افزایش می‌دهد (یولا و همکاران، ۲۰۰۹). مدیریت علف‌های هرز یکی از کلیدهای گسترش سیستم‌های کشت ارگانیک است و کنترل علف‌های هرز به طور عمده باید از طریق اصلاح توازن رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های هرز انجام شود (هلوآ، ۲۰۱۱).

پدیده رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز در سیستم‌های زراعی فرآیند بسیار پیچیده‌ای است. زیرا عوامل بسیاری در ایجاد و پیامدهای آن دخالت دارند. نتایج آزمایشات نشان داد که افزایش تراکم تاج‌خروس موجب کاهش شاخص سطح برگ ذرت از همان مراحل ابتدایی رشد گردید (آقاعلی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۱). محققین گزارش کردند که علف‌های هرزی که دیرتر از گیاه زراعی سبز می‌شوند نسبت به آنهایی که همزمان یا قبل از گیاه زراعی سبز می‌شوند دارای بیومس و قدرت رقابتی کمتری می‌باشند (هارتزل و همکاران، ۲۰۰۴ و بنچ و همکاران، ۲۰۰۳). اکثر لگوم‌ها توانایی رقابت اندکی در برابر علف‌های هرز دارند و تداخل علف‌های هرز محدودیت شدید تغذیه نیتروژن و کاهش عملکرد دانه را در لگوم‌های پرورش یافته به صورت ارگانیک نشان داد (هلوآ، ۲۰۱۱). یوسفی و همکاران (۲۰۰۷)، به افزایش تعداد گره تشکیل دهنده غلاف در گیاه نخود در اثر کنترل علف‌های هرز اشاره کردند.

موسوی و همکاران (۲۰۰۷) کاهش ۹۲ درصدی عملکرد نخود را بر اثر تداخل علف‌های هرز گزارش دادند. تی‌واری و همکاران (۲۰۰۱) نیز افزایش عملکرد بیولوژیک نخود، در شرایط کنترل علف‌های هرز را گزارش کردند. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اکثر گیاهان زراعی بسته به گونه علف‌های هرز

و گیاه زراعی می‌توانند حضور علف‌های هرز را به مدت نسبتاً کوتاهی تحمل نمایند. برای مثال باقی ماندن مخلوطی از علف‌های هرز یکساله به مدت طولانی‌تر از ۳ هفته در کشت ذرت منجر به کاهش عملکرد قابل اندازه‌گیری شده است (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵). نتایج تحقیقی نشان داد که اثر ۰/۵ بوته تاج‌خروس در هر ردیف هنگامی که همزمان با ذرت سبز شده باشد بیشتر از اثر ۸ بوته آن است که در مرحله ۴ برگ ذرت سبز شده باشد (ماسینگا و همکاران، ۲۰۰۱). استراتژی‌هایی برای کشاورزان مفید خواهد بود که بتواند جوانه‌زنی علف‌های هرز را در گیاهان غیر رقابت‌کننده‌ای مانند چغندر قند در ابتدای فصل زراعی کاهش دهد و علف‌هرز را مدیریت کند (داویس و همکاران، ۲۰۰۸). تحقیقات نشان داده است که تاخیر در زمان سبز شدن علف‌هرز تاج‌خروس منجر به کاهش وزن خشک آن در انتهای فصل می‌شود (کنزویک و هوراک، ۱۹۹۸). آرونا گیتا و تیاراجان (۲۰۰۳)، بیان کردند که کاربرد نیتروژن می‌تواند قدرت رقابت در برابر علف‌های هرز را در گیاهانی مانند ذرت افزایش دهد. عملکرد سویا در رقابت با سورگوم علوفه‌ای در سیستم کشت مخلوط ممکن است قبل از رسیدن اختلاف ارتفاع آن‌ها به ۳۰ سانتی‌متر، تا ۲۵ درصد کاهش نشان دهد. همچنین افت عملکرد سویا را در رقابت با قیاق از ۵۹ تا ۸۸ درصد گزارش کرده‌اند (راعی و قاسمی، ۱۳۸۶). پژوهش‌های انجام شده در مورد رقابت سویا و سوروف نشان داد که حتی یک هفته تاخیر در رویش سوروف، بیش از ۶۰ درصد کاهش رشد برای این علف‌هرز در پی داشت (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵).

## ۲-۶-۳- کنترل علف هرز

روش‌های مکانیکی، شیمیایی و زراعی روش‌های معمول در مدیریت علف‌های هرز هستند (داتا و همکاران، ۲۰۰۷). علف‌های هرز مفید بوده و تحول زیادی در افزایش تولید بوجود آورده است. محیط زیست و کیفیت محصولات کشاورزی منجر به توجه بیشتر به که در آن‌ها نیاز به مصرف مواد شیمیایی کمتر شود (شوما و همکاران، ۱۹۹۵). تغییر تاریخ کاشت و زمان تهیه بستر کشت از مهم‌ترین

روش‌های کنترل زراعی به حساب می‌آید. روش‌های کنترل مکانیکی علف‌های هرز مانند دیسک سبب به هم خوردگی سطح خاک شده و در نتیجه دریافت نور بوسیله بذور لایه‌های پایینی خاک که بالا آمده‌اند صورت گرفته و سبب جوانه زنی جدیدی از علف‌های هرز در محصولات زراعی می‌شویم که این امر در کشت متداول و هم کشت به روش بستر بذر زود هنگام قابل رویت است (بوید و همکاران، ۲۰۰۶). آندرسون و همکاران (۱۹۹۶) اظهار داشتند که علف‌کش‌ها جزو مهمترین عواملی هستند که جوامع علف‌هرز را در یک نظام زراعی تحت تاثیر قرار می‌دهد. مقاومت به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز در اثر استفاده مکرر از یک علف‌کش و یا علف‌کش‌هایی با نحوه عمل مشابه به وجود می‌آید به طوری که در حال حاضر ۳۹۷ بیوتیپ علف‌هرز از ۲۱۷ گونه مختلف (۱۲۹ گونه پهن برگ و ۸۸ گونه باریک برگ) در ۶۱ کشور نسبت به علف‌کش‌های مختلف مقاوم شده‌اند (هیپ، ۲۰۱۳). آگاهی داشتن از اثرات علف‌کش‌های مصرف شده پیش از برداشت بر روی تولید بذر علف‌هرز می‌تواند در تکامل خط مشی‌های دراز مدت مدیریت علف‌های هرز مفید باشد. ثابت شده است که بسیاری از علف‌کش‌ها زمانی که نزدیک مرحله گلدهی علف‌هرز به کار می‌روند باعث کاهش تولید و قوه نامیه بذر می‌شوند (کلی و گریفین، ۲۰۰۰).

## ۲-۶-۴- علف کش ترفلان

تریفلورالین از مهمترین علف‌کش‌های گروه دی نیتروآلین‌ها است که به صورت قبل از کاشت برای مبارزه با علف‌های هرز باریک برگ و برخی پهن برگ‌ها در بیش از ۶۰ محصول زراعی و باغی به خصوص پنبه به کار می‌رود (لرتپ، ۲۰۰۷). پایداری تریفلورالین در خاک از مهم‌ترین مشکلات ناشی از کاربرد آن می‌باشد (هلینگ، ۲۰۰۵). در جهت کنترل علف‌هرز تاج خروس و سلمه‌تره در سیب زمینی گزارش شده که سنکور ۷۵۰ گرم و ترفلان ۲ لیتر با یک کولتیواسیون بیشترین کارایی را نشان داد (برجسته و سرمدی، ۱۳۸۷). نتایج تحقیق صادقی پور و غفاری (۱۳۸۱) نشان داد که بالاترین عملکرد

لوبیا از تیمار ترکیبی علف کش تریفلورالین همراه با ۲ بار وجین دستی حاصل گردید. تیمار دو بار وجین بدون کاربرد علف کش در کلاس بعدی قرار گرفت. مرادی تلاوت و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند مصرف پیش رویشی تریفلورالین و پس رویشی فلورفن در کاهش فراوانی علف های هرز مزارع نخود فرنگی مثبت ارزیابی نمودند. نعیم و همکاران (۲۰۰۳) در پاکستان با بکار بردن علف کش پیش رویشی ترفلان به میزان ۳ لیتر در هکتار جهت کنترل علف های هرز ماش مفید و با صرفه اقتصادی اعلام نمودند. علف کش ترفلان علف های هرز لوبیا را به طور موثر کنترل نموده و هیچ گونه اثر سویی بر لوبیا ندارد (رمضانی و همکاران، ۱۳۸۱).



فصل سوم

مواد و روش‌ها

### ۳-۱- زمان و محل اجرای آزمایش

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود در منطقه بسطام به اجرا درآمد.

### ۳-۲- موقعیت شهرستان شاهرود از نظر جغرافیایی

شهرستان شاهرود در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۹/۱ متر است.

### ۳-۳- شرایط آب و هوایی منطقه

منطقه بسطام دارای اقلیم سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالانه در این منطقه بین ۱۵۰ تا ۱۶۰ میلی متر است و بارندگی‌ها عمدتاً در فصل پاییز و زمستان رخ می‌دهد. حداقل و حداکثر دمای منطقه به ترتیب ۹/۶- و ۴۰ درجه سانتی‌گراد است.

### ۳-۴- خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش

نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری در جدول ۳-۱ نشان داده شده است.

جدول (۱-۳) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

جدول (۱-۳) نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

| پارامتر های اندازه گیری شده | مقدار | واحد             |
|-----------------------------|-------|------------------|
| درصد اشباع                  | ۳۸/۰۶ | درصد             |
| هدایت الکتریکی              | ۲/۹۵  | دسی زیمنس بر متر |
| اسیدیته گل اشباع            | ۷/۸۹  | -                |
| درصد مواد خنثی شونده        | ۲۷/۰  | درصد             |
| کربن آلی                    | ۰/۷۹  | درصد             |
| نیتروژن کل                  | ۰/۰۵۷ | درصد             |
| فسفر قابل جذب               | ۱۴/۰  | پی پی ام         |
| پتاسیم قابل جذب             | ۱۴۳/۰ | پی پی ام         |
| رس                          | ۱۸    | درصد             |
| سیلت                        | ۴۶    | درصد             |
| شن                          | ۳۶    | درصد             |
| نسبت جذب سدیم               | ۴/۱   | -                |

### ۳-۵- نوع و قالب طرح آزمایشی

آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت بود که با احتساب ۴ تکرار تعداد کرت‌ها ۴۸ بوده است. فاکتورهای آزمایش شامل کود شیمیایی نیتروژن (a) در دو سطح شامل عدم مصرف کود نیتروژن و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در

هکتار، تلقیح باکتری (b) در دو سطح: باکتری رایزوبیوم و مزورایزوبیوم، کنترل علف‌هرز (C) در سه سطح: مصرف ۱ لیتر در هکتار تریفلورالین (ترفلان) ، عدم وجین علف‌هرز و وجین دستی علف‌هرز، می‌باشد.

### ۳-۶- عملیات اجرایی

#### ۳-۶-۱- مشخصات طرح آزمایشی

رقم لوبیا مورد استفاده در این آزمایش سان‌رایز بود که از اصفهان تهیه گردید. باکتری مورد استفاده در این آزمایش از مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان تهیه شد. عامل بعدی کود نیتروژن (اوره) بود که از شاهرود تهیه گردید.

#### ۳-۶-۲- نقشه کشت

همان‌طور که اشاره شد این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار به اجرا درآمد. هر کرت آزمایشی از ۴ خط کاشت به طول ۳ متر، فاصله بین خطوط ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط ۱۰ سانتی‌متر بود. بدین ترتیب ابعاد هر کرت ۳\*۳ متر بود. فاصله بین کرت‌ها از یک دیگر دو خط نکاشت و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر منظور گردید.

|         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a 1b2c2 | a 2b2c1 | a 1b1c2 | a 1b1c3 | a 2b2c2 | a 2b2c3 | a 2b1c1 | a 1b2c3 | a 1b1c1 | a 2b1c2 | a 2b1c3 | a1b2c1  |
| a 2b1c1 | a 2b1c3 | a 2b1c2 | a 1b2c3 | a1b2c1  | a 1b1c1 | a 1b1c3 | a 1b1c2 | a 2b2c3 | a 2b2c1 | a 2b2c2 | a 1b2c2 |
| a 1b2c2 | a 2b2c1 | a 1b1c2 | a 1b1c1 | a 1b2c3 | a 2b1c3 | a 2b1c1 | a 2b1c2 | a1b2c1  | a 1b1c3 | a 2b2c3 | a 2b2c2 |
| a1b2c1  | a 2b1c2 | a 1b1c1 | a 2b2c3 | a 1b2c2 | a 2b2c1 | a 1b1c3 | a 2b1c3 | a 2b1c2 | a 2b1c2 | a 1b2c3 | a 2b2c2 |

( نقشه کاشت طرح آزمایشی )

#### ۳-۶-۳- عملیات آماده‌سازی زمین در بخش مزرعه‌ای

به منظور آماده‌سازی زمین به وسیله فاروئر پشته‌هایی به فواصل ۶۰ سانتی متر ایجاد گردید. سپس اندازه کرت‌ها در آن مشخص شد و پس از آن جوی‌های آبیاری تعبیه گردیدند. به منظور عدم اختلاط آب آبیاری تیمارها با یکدیگر بین هر دو کرت یک خط نکاشت در نظر گرفته شد و محل تیمارهای مورد نظر به صورت تصادفی مشخص شد. همچنین به منظور عدم اختلاط آب هر تکرار با تکرار بعدی دو جوی در نظر گرفته شد که یکی از آن‌ها به منظور تخلیه آب اضافی تکرار بالایی و دیگری به منظور ورود آب از نهر اصلی کنار زمین به تکرار بعدی تعبیه شده بود. کود نیتروژن به شکل دست‌پاش طبق مقادیر تعیین شده برای هر تیمار به خاک تمام کرت‌های مورد نظر اضافه و سپس آبیاری انجام شد.

### ۳-۶-۳-۱- مصرف باکتری

مایه تلقیح باکتری، *Rhizobium leguminosarum* و *Mezorhizobium cicero* بودند که از مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان تهیه گردید. استفاده از مایه تلقیح باکتری بدین صورت انجام گرفت که قبل از کشت، متناسب با سطح کاشت برای هر ۱۰۰ گرم بذر ۲ میلی‌لیتر روغن زیتون به بذور آغشته شده سپس ۲ گرم باکتری افزوده شد و به طور کامل مخلوط گردید. و بعد از خشک شدن نسبی مواد تلقیحی بذور در سایه، بذرها سریعاً کشت شدند.

### ۳-۶-۳-۲- مصرف ترفلان

استفاده از علف‌کش ترفلان بصورت محلول پاشی، قبلاً از کاشت برای هر کرت مورد نیاز بر اساس نقشه آزمایش ۱ لیتر در هکتار از نوع تجاری استفاده شد.

### ۳-۶-۴ - عملیات داشت

۳-۶-۴-۱- آبیاری: نخستین آبیاری بلافاصله پس از کاشت بذور انجام شد به صورتی که پشته‌ها کاملاً خیس شدند. آبیاری‌های بعدی هم در طول فصل رشد هر هفت روز یک بار انجام شد.

۳-۶-۴-۲- واکاری: بعد از جوانه‌زنی و ظهور گیاه، در نقاطی که سبز شدن بذور با مشکل مواجه شده بود اقدام به واکاری شد.

۳-۶-۴-۳- وجین: سه هفته پس از جوانه زنی بذور، وجین دستی علف‌هرز به طور کامل در تمام جوی و پشته‌ها انجام شد. سپس هر دو هفته وجین فقط در کرت‌های مورد نیاز انجام گرفت.

### ۳-۶-۴-۴- مصرف کود نیتروژن

منبع کود نیتروژن از کود اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، ۱ هفته قبل از گلدهی مصرف گردید کود نیتروژن بصورت دستی در کرت‌های مورد نیاز استفاده شد و بلافاصله آبیاری انجام شد.

### ۳-۷- برداشت

برداشت در دو مرحله انجام گرفت. مرحله اول ۷۰ روز بعد از کشت زمانی که غلاف‌ها مصرف تازه‌خوری داشتند جهت تعیین عملکرد سبز انجام گرفت و دیگری ۹۰ روز پس از زمان کشت که بوته‌ها کاملاً زرد و و همچنین بذرها در داخل غلاف کاملاً قابل تشخیص و جدا شدن بودند، جهت تعیین صفات زراعی انجام شد.

قبل از برداشت اول، برای محاسبه عملکرد نهایی در هر کرت، دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای کرت به عنوان اثر حاشیه ای در نظر گرفته نشد و از سطح باقیمانده یک متر مربع بصورت تصادفی انتخاب و عملکرد سبز محاسبه گردید و در پاکت‌های مخصوص نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل و در

آنجا پس از اندازه‌گیری، وزن غلاف‌های تازه و تعداد غلاف‌ها اندازه‌گیری شد. در برداشت دوم نمونه‌ها در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. پس از خشک شدن نمونه‌ها وزن خشک بوته، غلاف، دانه و..... توسط ترازوهایی با دقت ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت شدند.

### ۳-۸- نمونه برداری علف‌های هرز

وزن خشک علف‌های هرز با هدف بررسی تاثیر اعمال ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بر تجمع ماده خشک در علف‌های هرز مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور همزمان با برداشت اول، علف-های هرز موجود در مساحت ۱ متر مربع نیز به تفکیک سوروف و شلمی با اندازه‌گیری ارتفاع و وزن خشک آن‌ها تعیین گردید.

### ۳-۹- اندازه‌گیری صفات فیزیولوژیک و کیفی

#### ۳-۹-۱- کلروفیل

اندازه‌گیری کلروفیل برگ از ۵۵ روز پس از سبز شدن آغاز و به مدت ۳ هفته انجام شد. میانگین کلروفیل ۳ بوته در هر کرت بر حسب واحد SPAD (هیسکوس و ایسرالیستام، ۱۳۷۸) برای این صفت در نظر گرفته شد. تعداد ۳ برگ (بالا، وسط و پایین کانوپی) از هر بوته انتخاب شده و کلروفیل آن توسط دستگاه SPAD502 تعیین و میانگین آن‌ها محاسبه گردید.

#### ۳-۹-۲- درصد پروتئین

مقدار پروتئین موجود در دانه به روش کجلدال تعیین گردید. برای مرحله هضم کجلدال از اجاق هضم کننده 2040 Digester از شرکت Foss Tecator و برای مراحل تقطیر و تیتراسیون از دستگاه تمام خودکار Analysis Unit 2300Kjeltec از همان شرکت استفاده گردید. جهت انجام عملیات هضم ۱ گرم از بذر پودر شده را درون فلاسک‌های شیشه‌ای مخصوص کجلدال ریخته و یک عدد قرص کاتالیزور (شامل ۱/۵ گرم سولفات پتاسیم  $K_2SO_4$  و ۰/۱۵ گرم سولفات مس  $CuSO_4$ ) به هر فلاسک اضافه گردید. سپس به هر فلاسک ۲۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ افزوده شد و فلاسک‌ها درون اجاق مخصوص قرار داده شدند. دمای اجاق به آرامی و هر بار ۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت تا به دمای ۳۸۰ درجه سانتی‌گراد رسید. این روش برای جلوگیری از جوشش و کف کردن مواد درون فلاسک بسیار مؤثر واقع شد. پایان عمل هضم پس از ۲ تا ۲/۵ ساعت و با تبدیل محلول سیاه رنگ درون فلاسک‌ها به محلولی نسبتاً زلال به رنگ سبز بسیار کم‌رنگ مشخص می‌شد. مقدار نیتروژن نمونه‌ها پس از سرد شدن در دمای آزمایشگاه توسط دستگاه کجلدال سنجیده شد. دستگاه دارای ۳ مخزن دستگاه آب مقطر، سود سوزآور (NaOH) ۴۰ درصد و محلول دریافت کننده بود. ۱۰۰ میلی‌لیتر بروموکروزول سبز (۰/۱ گرم بروموکروزول سبز در ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل)، ۷۰ میلی‌لیتر متیل قرمز (۰/۱ گرم متیل قرمز در ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل) و ۱۰ لیتر اسید بوریک ۱ درصد ترکیب محلول دریافت کننده را تشکیل دادند. پس از قرارگیری فلاسک‌ها در دستگاه، ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۳۰ میلی‌لیتر سود سوزآور ۴۰ درصد به نمونه اضافه شد و با فشار بخار آب عمل تقطیر انجام گرفت. طی مرحله تقطیر، نیتروژن موجود به صورت گاز آمونیاک ( $NH_3$ ) تصاعد شده و رنگ محلول حاوی نمونه به قهوه‌ای سوخته تبدیل شد. حاصل به ظرفی حاوی محلول دریافت کننده اسید کلریدریک موجود در نمونه، گاز منتقل شد و به همراه اسید بوریک، بورات آمونیوم را تشکیل داد که معرف‌های موجود در محلول دریافت کننده آن را به صورت رنگ سبز نمایان ساختند. عمل تیتراسیون نیز توسط دستگاه صورت پذیرفت. طی این عمل بورات آمونیوم حاصل در محلول دریافت کننده توسط مقدار کافی از محلول تیتریزول اسی کلریدریک ۰/۱ نرمال و تا رسیدن به رنگ ارغوانی تیره تیترا شد. مقدار نیتروژن موجود در نمونه بر اساس اسید

کلریدریک مصرف شده در تیتراسیون توسط دستگاه مشخص گردید. رابطه زیر به منظور تبدیل مقدار اسید کلریدریک ۰/۱ مولار مصرف شده در تیتراسیون به نیتروژن نمونه بیان شده است:

$$\text{وزن نمونه (گرم)} / (0.14 \times A) = \text{درصد نیتروژن نمونه}$$

در این رابطه A حجم اسید کلریدریک ۰/۱ مولار مصرفی بر حسب میلی لیتر می باشد.

جهت تبدیل درصد نیتروژن به درصد پروتئین از رابطه زیر استفاده گردید:

$$\text{ضریب تبدیل پروتئین} \times \text{درصد نیتروژن} = \text{درصد پروتئین نمونه}$$

ضریب تبدیل پروتئین برای لوبیا ۶/۲۵ می باشد

### ۳-۱۰- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق تجزیه واریانس اعداد خام با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد و سپس مقایسات میانگین صفات مورد بررسی به روش آزمون LSD در سطح ۵٪ انجام گرفت. نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شدند.



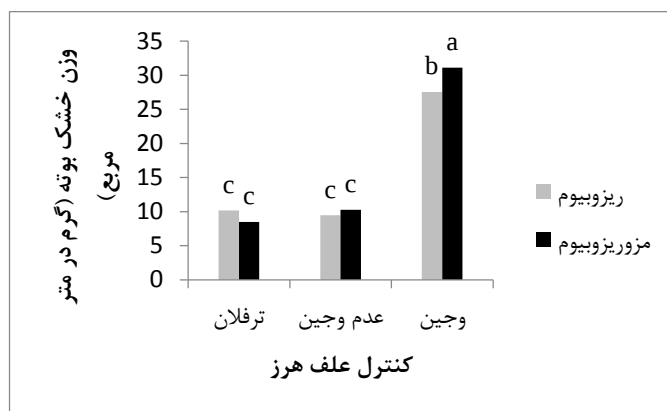
## فصل چہارم

# نتایج و بحث

#### ۴-۱- ماده خشک

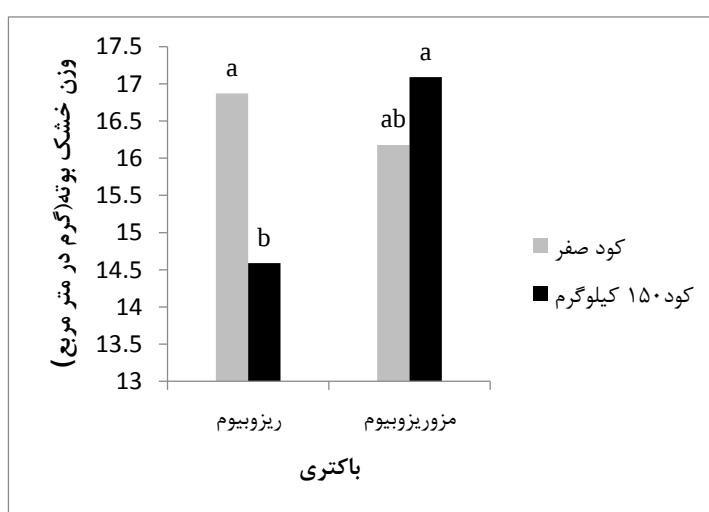
#### ۴-۱-۱- وزن خشک بوته

وزن خشک بوته به طور معنی داری از وجین و تلقیح مزوریزوبیوم تاثیر پذیرفت. اثر اصلی کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد، اثرات متقابل کود و باکتری در سطح احتمال ۵ درصد و اثرات متقابل باکتری و کنترل علف‌هرز نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول پیوست ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل باکتری و کنترل علف‌هرز نشان داد، بیشترین میزان وزن خشک بوته در تیمار تلقیح مزورایزوبیوم و وجین حاصل شد. اگر چه تیمارهای ترفلان و عدم وجین از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشتند ولی کمترین میزان وزن خشک بوته مربوط به اثر متقابل ترفلان و مزورایزوبیوم با میانگین ۹/۴۸ گرم در مترمربع بود (شکل ۴-۱). علف‌های هرز از طریق سایه اندازی، تسهیم بیوماس، انباشتگی ماده خشک در ارگان‌های زایشی گیاهان زراعی شاخص برداشت را کاهش می‌دهند (ماگتا و بورین، ۲۰۰۰). شاهارونا و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند تلقیح با باکتری محرک رشد و حل کننده فسفات تاثیر مثبت و معنی داری بر عملکرد گیاه ذرت داشت. کودهای زیستی از طریق افزایش جذب عناصر موجب ایجاد شاخ و برگ بیشتر و در نتیجه افزایش فتوسنتز گیاه می‌شود و در نتیجه تولید ماده خشک را افزایش می‌دهند (صابری و همکاران، ۱۳۹۲). هاگود و همکاران (۱۹۸۱) اثرات علف‌هرز تاتوره را بر رشد سویا مورد مطالعه قرار داده و مشخص کردند که بین تراکم علف‌هرز و شاخص های رشد گیاه سویا رابطه منفی وجود دارد.



شکل ۴-۱- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کنترل علف هرز بر وزن خشک بوته

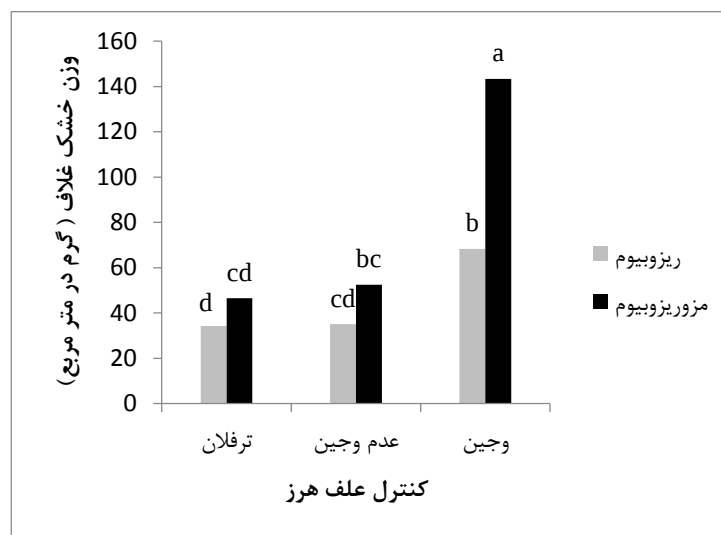
تاثیر افزایش کود نیتروژنه در حضور ریزوبیوم سبب کاهش معنی دار وزن خشک بوته شد، به طوری که کمترین میزان وزن خشک بوته در متر مربع مربوط به ریزوبیوم و مصرف ۱۵۰ کیلو گرم کود نیتروژن در هکتار بود (شکل ۴-۲). به نظر می رسد منبع تثبیت بیولوژیک نیتروژن برتری قابل ملاحظه ای نسبت به کود داشته است به طوری که در ترکیب تیماری کود و تلقیح، بالاترین عملکرد بدست آمده است. کاربرد کود نیز با تاثیر منفی بر فعالیت باکترها باعث کاهش معنی دار در عملکرد در تیمارهای کود شده است (راعی و همکاران، ۱۳۸۶).



شکل ۴-۲- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کود بر وزن خشک بوته

#### ۴-۱-۲- وزن غلاف خشک

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در جدول پیوست (۱) نشان می‌دهد که اثرات اصلی باکتری، کنترل علف‌هرز و اثرات متقابل آن‌ها بر وزن غلاف خشک در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بوده است. اثرات متقابل سطوح باکتری و کنترل علف‌هرز در شکل (۳-۴) نشان می‌دهد در تیمار وجین علف‌هرز و باکتری مزوریزوبیوم بیشترین وزن غلاف خشک با میانگین ۱۴۳/۴ گرم در متر مربع مشاهده شد که نسبت به تیمار ترفلان و باکتری ریزوبیوم، افزایش ۳ برابر را نشان داد. بیشترین عملکرد دانه در شرایط تلقیح و عدم وجود علف‌هرز به دست آمد (راعی و همکاران، ۱۳۸۶).

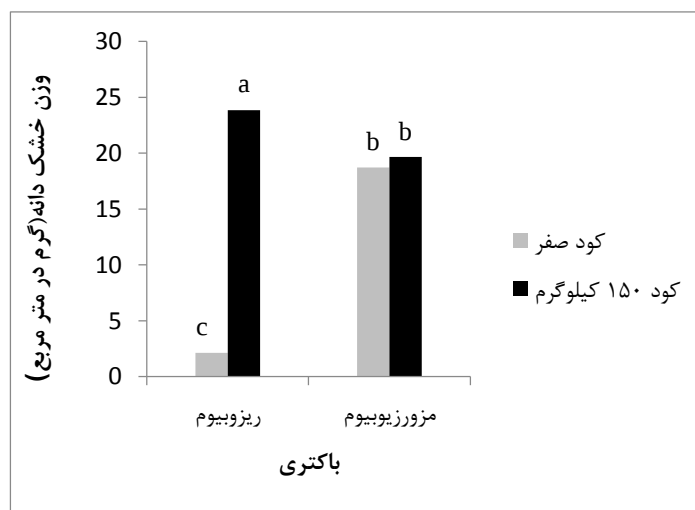


شکل ۳-۴- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کنترل بر وزن خشک غلاف

#### ۴-۱-۳- وزن خشک دانه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر کلیه منابع تغییر و نیز اثرات متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن خشک دانه معنی دار شده است (جدول پیوست ۱). با توجه به

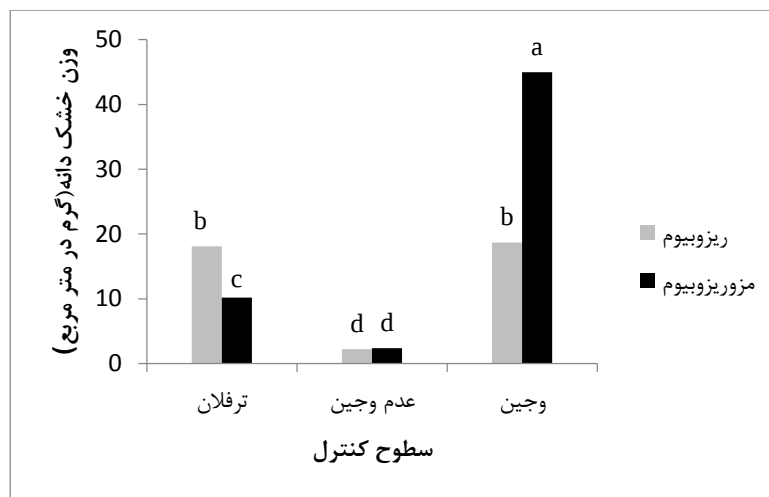
معنی دار شدن اثر متقابل تیمار کود و باکتری ( شکل ۴-۴)، بیشترین میزان وزن خشک دانه مربوط به مصرف کود نیتروژن و باکتری ریزوبیوم است و کمترین میزان وزن خشک دانه در عدم مصرف کود نیتروژن و ریزوبیوم با میانگین  $2/13$  گرم در متر مربع بدست آمده است. کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و زیستی باعث توازن بین مخزن و منبع شده به طوری که باعث افزایش ظرفیت مخزن گردیده و تامین سایر عناصر غذایی به همراه فسفر از طریق کاربرد تلفیقی کودها، باعث افزایش قدرت منبع می گردد ( فارزانا و ردیاز، ۲۰۰۵). کاهش مصرف نیتروژن معدنی از یک سو باعث کاهش توان رقابت علف های هرز در برابر گیاهان زراعی شده (کیم و همکاران، ۲۰۰۲) و همزمان باعث کاهش عملکرد گیاهان زراعی نیز می شود (مرادی تلاوت و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۴-۴- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کود بر وزن خشک دانه

وزن خشک دانه به طور معنی داری تحت تاثیر اثر متقابل وجین علف هرز و باکتری مزوریزوبیوم قرار گرفته است (شکل ۴-۵). بیشترین میزان وزن خشک دانه مربوط به تیمار وجین و تلقیح مزورایزوبیوم بوده و کمترین میزان وزن خشک دانه در تیمار عدم وجین علف هرز بوده است که نسبت به وجین علف هرز و باکتری مزورایزوبیوم کاهش  $55/24$  درصد را نشان داد. از لحاظ آماری اختلاف معنی داری

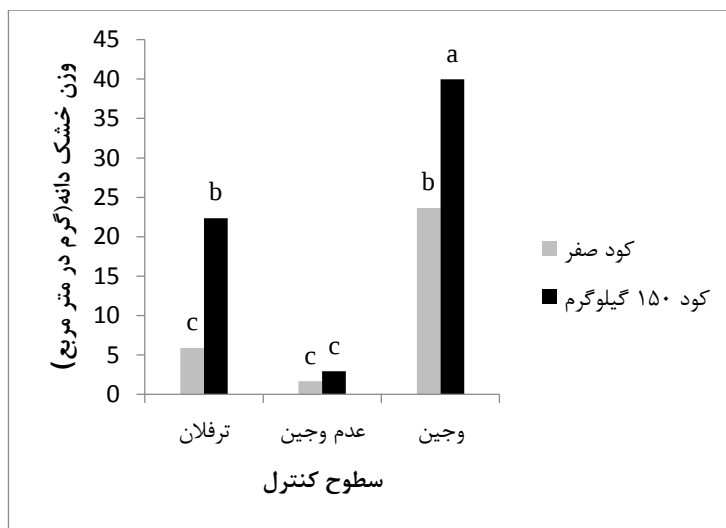
بین باکتری ریزوبیوم و مزوریزوبیوم در تیمار وجین وجود داشت. در پژوهشی در شرایط کشت دیم در هند، بیشترین عملکرد دانه کنجد در تیمار وجین دستی + وجین با کج بیل در ۲۰ و ۳۰ روز پس از کاشت با میانگین ۱۲۳۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و تیمار بدون وجین با میانگین ۴۴۰ کیلوگرم، کمترین عملکرد را داشت (نارخد و همکاران، ۱۹۹۹). رقابت علف‌های هرز وزن بذر و عملکرد دانه گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد (وان گسل و همکاران، ۱۹۹۵؛ نلسون و تورسون، ۱۹۸۱). در این آزمایش تیمار کاربرد ترفلان نسبت به تیمار آلوده علف‌هرز به‌طور معنی داری وزن خشک دانه را افزایش داد. ترفلان از طریق کنترل علف‌هرز توانست دسترسی گیاه زراعی به منابع را افزایش داده و سبب افزایش عملکرد دانه شود.



شکل ۴-۵- مقایسه میانگین وزن خشک دانه تحت تاثیر باکتری و کنترل علف‌رز

اثر متقابل کنترل علف‌هرز و کود نیتروژن بر وزن خشک دانه در شکل (۴-۶) نشان داده شده است. وزن خشک دانه در شرایط وجین علف‌هرز و استفاده از کود نیتروژن با میانگین ۳/۹۶ گرم در متر مربع، بیشترین افزایش معنی دار را نشان داده است. کمترین میزان وزن خشک دانه نیز در ترکیب تیماری عدم وجین بود که با ترفلان و عدم مصرف نیتروژن از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشت. رودریگز و همکاران (۱۹۹۹) اثرات متقابل معنی داری بین سویه‌های مختلف باکتری و رقم از نظر گره‌زایی، رشد گیاه، بیوماس و ترکیب شیره گیاهی آوند چوبی لوبیا مشاهده نمودند. همچنین تلقیح

بذر با سویه‌های مختلف باکتری اثر معنی داری بر بیوماس اندام هوایی، وزن خشک غلاف و میزان غلظت نیتروژن در آوند چوبی داشت. فلاح و پزشکیپور (۱۳۸۸) اعلام نمودند که احتمالاً وجود علف‌های هرز از طریق مصرف منابع میزان پر شدن دانه را کاهش داده است.



شکل ۴-۶- اثر متقابل تیمارهای کود و کنترل بر وزن خشک دانه

اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و علف‌هرز بر وزن خشک دانه در جدول (۴-۱) نشان می‌دهد در شرایط وجین علف‌هرز و تلقیح باکتری مزوریزوبیوم و ریزوبیوم، تجمع ماده خشک دانه را نسبت به مابقی تیمارها افزایش معنی داری داده است. این در حالی است که تیمار ترفلان و عدم وجین اثر منفی بر وزن خشک دانه داشت. مطابق جدول (۴-۱) از نتایج چنین استنباط می‌شود وزن خشک دانه کاهش چشمگیری در شرایط عدم وجین علف‌هرز داشت. در یک تحقیق مشاهده شده که وجود ۸ بوته تاج خروس در متر مربع، باعث کاهش عملکردلوبیا به میزان ۵۸ درصد گردید (آگایو و ماسینوس، ۲۰۰۳). مصرف کود نیتروژن در گیاهان مانند حبوبات به طور معنی افزایش دانه در مقایسه باتیمار شاهد (عدم مصرف کود نیتروژن) شده است (حاتمی و همکاران، ۱۳۸۷). در مورد اثر مقادیر نیتروژن بر کنترل علف‌های هرز، کاهش جمعیت علف‌های هرزباریک برگ یک ساله با افزایش میزان کاربرد نیتروژن در

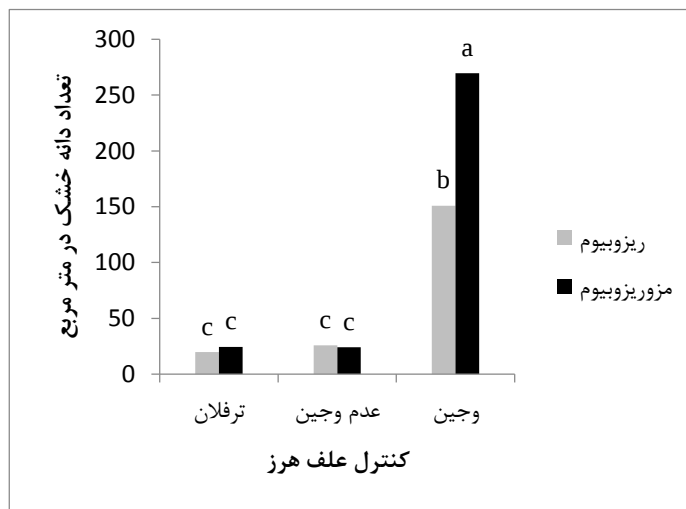
گندم زمستانه گزارش شده است (ولنتی و ویکز، ۱۹۹۹). داگوویش و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که حضور علف‌هرز یولاف وحشی تا ۴۰ روز پس از سبز شدن می‌تواند عملکرد کلزا را به میزان ۶۱ درصد کاهش دهد. تاثیر علف‌کش‌های آلاکلر، تریفلورالین و نیتروکسین در کنترل علف‌های هرز ماش ثابت شده است و عملکرد ( را برای تیمارها برابر با وجین‌دستی افزایش می‌دهد (دولای وینگ، ۱۹۸۲). نتایج برخی بررسی‌ها (آمادر و رامیز، ۲۰۰۱) موید کاهش عملکرد لوبیا تحت تاثیر رقابت با علف‌های هرز تا ۹۶ درصد می‌باشد. در آزمایشی در سودان باتلقیح ریزوبیومی بذر نخود به همراه مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد که اجزای عملکرد دانه در اثر تلقیح مزوریزوبیوم نسبت به شاهد افزایش یافت (احمد، ۱۹۹۵).

جدول ۴-۱ اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز بر وزن خشک دانه

|            |          |             |                    |
|------------|----------|-------------|--------------------|
| ۱/۲e       | ترفلان   | ریزوبیوم    | کودصفر             |
| ۲/۱۲e      | عدم وجین |             |                    |
| ۳/۰۵de     | وجین     |             |                    |
| ۱۰ /۶۴cd   | ترفلان   | مزوریزوبیوم |                    |
| ۱/۲۴<br>e  | عدم وجین |             |                    |
| ۴۴/۲۵ a    | وجین     |             |                    |
| ۳۵b        | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود<br>۱۵۰ کیلوگرم |
| ۲/۳۳e      | عدم وجین |             |                    |
| ۳۴/۲۶<br>b | وجین     |             |                    |
| ۹/۷۳<br>cd | عدم وجین | مزوریزوبیوم |                    |
| ۳/۵۵de     | ترفلان   |             |                    |
| ۴۶ /۶۷a    | وجین     |             |                    |

#### ۴-۱-۴- تعداد دانه

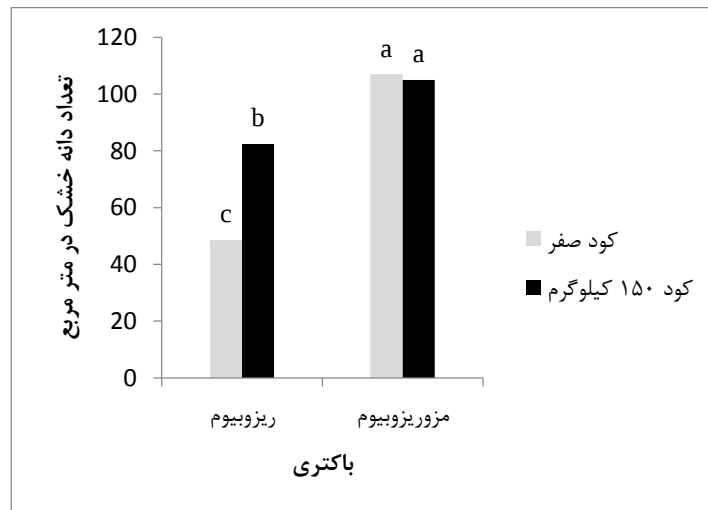
از نتایج جدول تجزیه واریانس (پیوست ۱) چنین استنباط می‌شود تمام منابع تغییرات به جز اثر متقابل کود و کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد دانه معنی‌دار بوده است. بالاترین میزان تعداد دانه با میانگین ۲۶۹/۵ در متر مربع مربوط به ترکیب تیماری تلقیح مزوریزوبیوم و وجین علف‌هرز بود. تعداد دانه در تیمارهای ترفلان و عدم وجین کاهش معنی‌داری نسبت به ترکیب تیماری تلقیح مزوریزوبیوم و وجین علف‌هرز دارند (شکل ۴-۷). ملاحظه می‌گردد که تیمارهای مصرف ترفلان و عدم وجین اثری بر روی تعداد دانه نداشتند. با توجه به اینکه تیپ رشدی لوبیا سبز رقم سان رایز، محدود و افراشته می‌باشد در تداخل با علف‌هرز قدرت رقابت کمتری داشت. علف‌هرز با گسترش کانوپی به سرعت بر روی لوبیا سایه اندازی کرده است و گیاه زراعی قادر به جذب تشعشع فعال فتوسنتزی نبوده است.



شکل ۴-۷- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کنترل بر تعداد دانه خشک

کاربرد توام کود نیتروژن و باکتری سبب معنی‌دار شدن اثرات متقابل آن‌ها بر صفت تعداد دانه در متر مربع شده است. بیشترین میزان تعداد دانه در تیمار تلقیح مزوریزوبیوم و عدم مصرف کود

نیتروژن بود. البته نسبت به تیمار مزوریزوبیوم و مصرف کود نیتروژن از لحاظ آماری در یک سطح معنی‌داری قرار داشت. کمترین میزان تعداد دانه در تلقیح ریزوبیوم و عدم مصرف کود نیتروژن مشاهده شد. عدم مصرف کود نیتروژن کاهش چشمگیری بر تعداد دانه در تلقیح با ریزوبیوم نشان داد (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کود بر تعداد دانه خشک

اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز، نشان می‌دهد که بیشترین تعداد دانه مربوط به تیمار وجین علف‌هرز، عدم مصرف کود نیتروژن و تلقیح با مزوریزوبیوم می‌باشد (شکل ۴-۹). اصغرزاده و سلیمانی (۱۳۸۹) گزارش کردند که تلقیح مزوریزوبیوم همراه با مصرف سولفات روی موجب افزایش معنی‌داری در تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه نخود گردید. خندان بجندی و همکاران (۱۳۸۹) نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم و تلقیح بذر با باکتری ریزوبیوم شاخص سطح برگ افزایش یافت. ارزیابی تداخل تاج خروس معمولی مشاهده کردند که رقابت با تاج خروس معمولی می‌تواند عملکرد سویا را تا ۴۳ درصد کاهش دهد (هاگر و همکاران، ۲۰۰۲). وجین دستی علف‌های هرز سبب افزایش ۱۰۷ درصدی عملکرد دانه ذرت در مقایسه با تیمار بدون وجین شد (کنزویک، ۲۰۱۰).

جدول ۴-۲ اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز بر تعداد دانه خشک

|           |          |             |                 |
|-----------|----------|-------------|-----------------|
| ۹g        | ترفلان   | ریزوبیوم    | کودصفر          |
| ۲۰/۷۵ efg | عدم وجین |             |                 |
| ۱۱۶d      | وجین     |             |                 |
| ۱۲g       | ترفلان   | مزوریزوبیوم |                 |
| ۱۵/۲۵fg   | عدم وجین |             |                 |
| ۲۹۳/۸a    | وجین     |             |                 |
| ۳۰/۵ef    | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود ۱۵۰ کیلوگرم |
| ۳۱ef      | عدم وجین |             |                 |
| ۱۸۵/۸e    | وجین     |             |                 |
| ۳۶/۷۵e    | عدم وجین | مزوریزوبیوم |                 |
| ۳۳e       | ترفلان   |             |                 |
| ۲۴۵/۳b    | وجین     |             |                 |

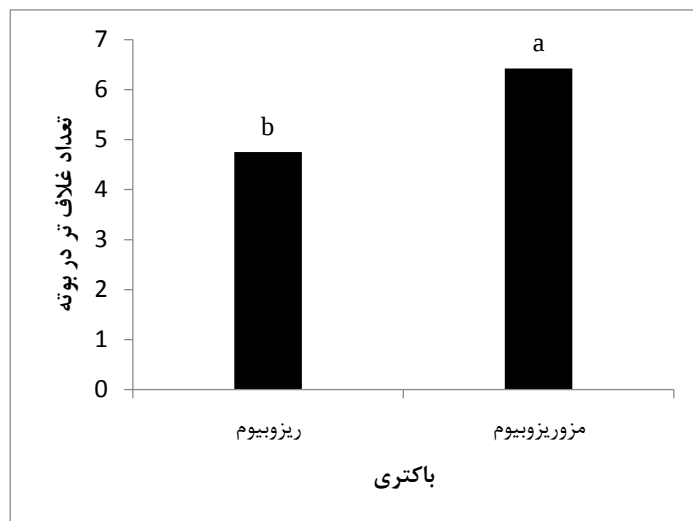
#### ۴-۲- عملکرد سبز و اجزای عملکرد

##### ۴-۲-۱- تعداد غلاف تر در بوته

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اثر اصلی تیمار باکتری، کنترل علف‌هرز و اثر متقابل تیمار کود و کنترل علف‌هرز و اثرات متقابل سه گانه تیمارهای کود، باکتری و کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد غلاف تر معنی دار بود (جدول پیوست ۳). نتایج نشان می‌دهد که گیاهان تلقیح یافته با مزوریزوبیوم، به‌طور معنی‌داری از تعداد غلاف تر بیشتری برخوردار بودند، چنین استنباط می‌شود که اثر همزیستی باکتری مزوریزوبیوم نسبت به ریزوبیوم برای رشد و عملکرد گیاه بهتر می‌باشد (شکل ۴-۹). صابری و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند در تیمارهایی از باکتری ریزوبیوم به جای نیتروژن استفاده شده، باکتری ریزوبیوم به تنهایی قادر به تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه نبود و در نتیجه در

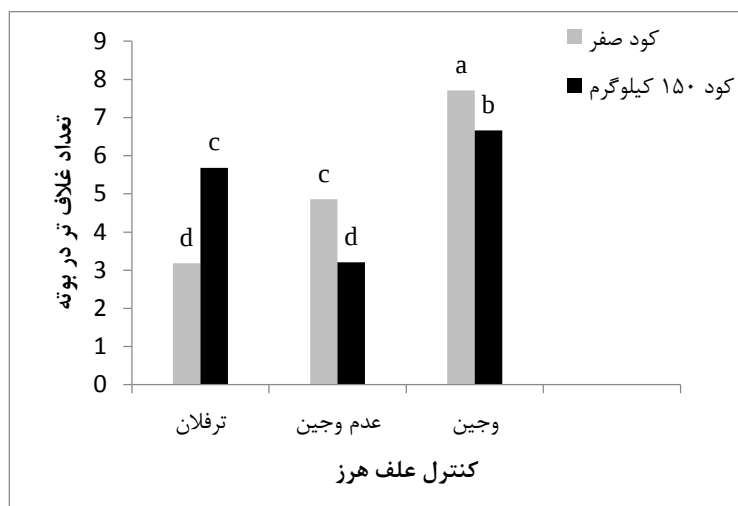
این تیمارها افت عملکرد مشاهده شد. به عبارت دیگر رابطه همزیستی بین باکتری ریزوبیوم و

گیاه جوابگوی کل نیاز گیاه نبود.



شکل ۴-۹- اثر تیمار باکتری بر تعداد غلاف تر

در شکل ۴-۱۰ اثرات متقابل وجین و کود نیتروژن نشان می‌دهد تعداد غلاف تر در بوته تحت تاثیر کود و کنترل علف‌هرز، بیشترین تعداد غلاف تر با میانگین ۷/۷ مربوط به تیمار وجین علف‌هرز و عدم مصرف کود نیتروژن و کمترین غلاف تر در مصرف علف‌کش ترفلان در همین سطح کودی با میانگین ۳/۱۸ غلاف تر بود که البته با تیمار مصرف کود و عدم وجین از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نداشت. ترکیب تیماری عدم مصرف کود نیتروژن و ترفلان اثر منفی بر غلاف تر داشت. تداخل علف‌هرز سبب کاهش تعداد غلاف در بوته نخود شد و تعداد غلاف در بوته بیشترین تاثیر پذیری را از تداخل علف‌های هرز نشان داد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۷). تعداد غلاف تر در بوته حساس‌ترین جز عملکرد به علف‌هرز است (وولی و همکاران، ۱۹۹۳).



شکل ۴-۱۰- اثر متقابل تیمارهای کود و کنترل علف‌هرز بر تعداد غلاف تر

ملاحظه می‌گردد اثرات متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز (جدول ۴-۳) بر تعداد غلاف تر در بوته در تیمار وجین علف‌هرز، عدم مصرف کود نیتروژن و تلقیح مزورایزوبیوم افزایش معنی‌دار نسبت به تیمار مصرف کود، عدم وجین و تلقیح ریزوبیوم داشت. ولی با همین ترکیب تیمار در مصرف کود نیتروژن و نیز با ترکیب تیمار وجین علف‌هرز و تلقیح ریزوبیوم در عدم مصرف کود نیتروژن از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد. با توجه به جدول (۴-۳) می‌توان گفت که در صورت وجین دستی علف‌هرز نیازی به استفاده از کود نیتروژن نیست و گیاه زراعی با سودمندی از همزیستی می‌تواند تعداد غلاف تر قابل قبولی را تولید کند و کاهش هزینه با عدم مصرف کود شیمیایی را به همراه دارد. در حالت عدم وجین علف‌هرز هم استفاده از کود نیتروژن در گیاه زراعی نتیجه مثبتی به همراه نداشت، شاید به این دلیل باشد که علف‌هرز توانایی جذب مواد غذایی بیشتری نسبت به گیاه لوبیا سبز دارد. استاگناری و پیزنت (۲۰۰۱) دریافتند در لوبیای سبز آلودگی به گیاهان دارای علف‌هرز تعداد غلاف در گیاه را کاهش داد. با افزایش تراکم علف‌های هرز، مواد غذایی قابل دسترس در زیرین پوشش گیاهی در محیط های متراکم سب افزایش درصد ریزش گل‌ها در حین تلقیح یا پس از آن می‌گردد و به عبارتی دیگر به منظور ایجاد موازنه بین مواد فتوسنتزی و مقدار تنفس و ذخیره‌ی مواد تعداد گل‌های تشکیل

دهنده‌ی غلاف به طور فیزیولوژیکی حذف می‌شوند علاوه بر این تعداد شاخه های فرعی کمتری تولید می گردد (باستاوی و همکاران، ۱۹۹۱ و خان و همکاران، ۱۹۹۵).

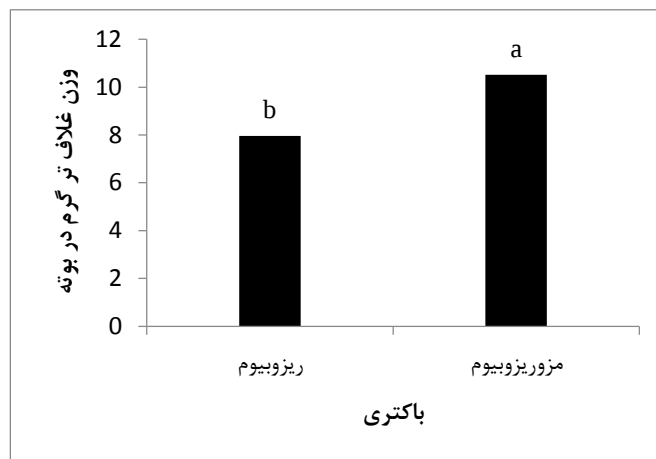
جدول ۳-۴- اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز بر تعداد غلاف تر در بوته

|        |          |             |                 |
|--------|----------|-------------|-----------------|
| ۲/۸۷e  | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود صفر         |
| ۳/۱۵e  | عدم وجین |             |                 |
| ۷/۶۵ a | وجین     |             |                 |
| ۴/۷۵cd | ترفلان   | مزوریزوبیوم |                 |
| ۶/۵۸ab | عدم وجین |             |                 |
| ۷/۷۷ a | وجین     |             |                 |
| ۶/۶۵bc | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود ۱۵۰ کیلوگرم |
| ۲/۷۵e  | عدم وجین |             |                 |
| ۵/۹bc  | وجین     |             |                 |
| ۵/۷۲bc | عدم وجین | مزوریزوبیوم |                 |
| ۳/۶۷de | ترفلان   |             |                 |
| ۷/۴۲a  | وجین     |             |                 |

۴-۲-۲- وزن غلاف تر

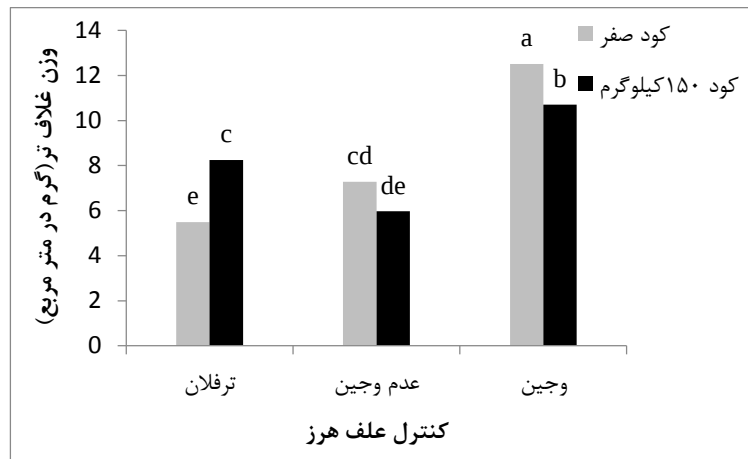
طبق نتایج جدول تجزیه واریانس (پیوست ۳) اثر باکتری، کنترل علف‌هرز و اثرات متقابل کود و کنترل علف‌هرز بر وزن غلاف تر در سطح احتمال ۱ درصد و اثرات متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. با توجه به شکل (۴-۱۱) تیمار مزوریزوبیوم بیشترین وزن غلاف تر در بوته را نسبت به ریزوبیوم داشت. باکتری ریزوبیوم ۳۲ درصد وزن غلاف

کمتری نسبت به مزوریزوبیوم تولید کرد. همان طور که ملاحظه می گردد باکتری مزوریزوبیوم علاوه بر وزن غلاف بیشتر نسبت به ریزوبیوم، تعداد غلاف تر بیشتری را هم داشت.



شکل ۴-۱۱- اثر تیمار باکتری بر وزن غلاف تر

در شکل ۴-۱۲ مقایسه میانگین اثر متقابل کود و کنترل علف هرز، تیمار وجین علف هرز و عدم مصرف کود نیتروژن با میانگین وزنی ۱۲/۵۱ گرم در بوته بیشترین وزن غلاف تر را به خود اختصاص داد. تیمار عدم کنترل علف هرز و مصرف کود نیتروژن با میانگین وزنی ۵/۴۹ گرم در بوته کمترین وزن غلاف تر را نشان داد. که کاهش ۱۲۷ درصدی نسبت به تیمار وجین و عدم مصرف نیتروژن را به دنبال داشت. نتایجی مشابه به تعداد غلاف تر در بوته مشاهده شد. تیمار مصرف ترفلان به همراه ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وزن غلاف بیشتری نسبت به مصرف نیتروژن ایجاد کرد.



شکل ۴-۱۲- اثر متقابل کود و کنترل هرز بر وزن غلاف تر

جدول (۴-۴) اثرات متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف هرز را نشان می دهد که بیشترین میزان وزن غلاف تر مربوط به ترکیب تیماری وجین، تلقیح مزوریزوبیوم و مصرف کود نیتروژن با میانگین وزنی ۱۲/۶۷ گرم در بوته می باشد که البته از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با ترکیب تیماری وجین، تلقیح ریزوبیوم و عدم مصرف کود نیتروژن و نیز با ترکیب تیمار وجین، عدم مصرف نیتروژن و تلقیح با مزوریزوبیوم نداشت. همان طور که در شکل مشاهده می شود کنترل علف هرز با ترفلان و عدم وجین تاثیر مثبتی بر روی وزن غلاف تر نداشت. مانجی و همکاران (۲۰۰۱)، گزارش کردند که تلقیح بذور لوبیا اثر مطلوبی بر افزایش کل ماده خشک می گذارد و کیفیت و اندازه بذر مطلوب تر می گردد و تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در خاک بیشتر می شود در تراکم های پایین علف هرز، افزودن نیتروژن به خاک قادر است عملکرد گیاه زراعی را افزایش داده و رقابت با علف های هرز را به حداقل برساند، در حالی که در تراکم های بالای علف هرز افزودن نیتروژن موجب رشد بیشتر علف هرز شده و نقش اندکی در بهبود عملکرد گیاه زراعی دارد (اکافر و زیتا، ۱۹۹۱). نتایج این پژوهش نشان می دهد که مصرف علف کش پیش کاشت تریفلورالین به تنهایی در کنترل علف هرز لوبیا اهمیت زیادی ندارد (صادقی پور و غفاری علیق، ۱۳۸۱).

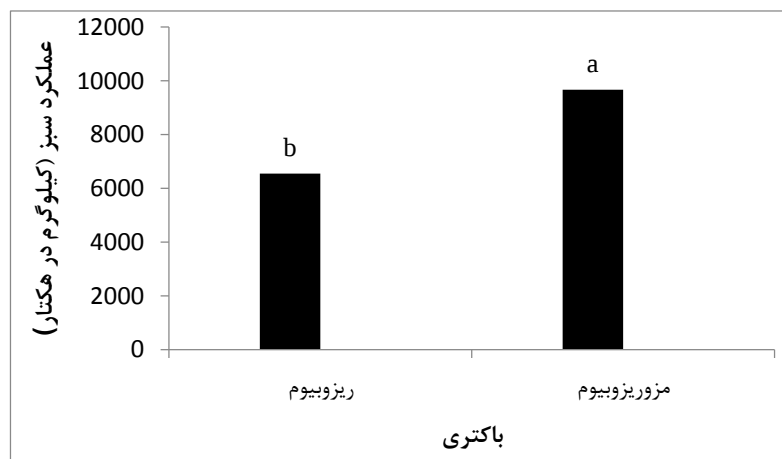
جدول ۴-۴ اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز بر وزن غلاف تر در بوته

|         |          |             |                 |
|---------|----------|-------------|-----------------|
| ۴/۲۷e   | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود صفر         |
| ۵/۲۲de  | عدم وجین |             |                 |
| ۱۲/۳۷a  | وجین     |             |                 |
| ۶/۷۱cd  | ترفلان   | مزوریزوبیوم |                 |
| ۹/۳۴ b  | عدم وجین |             |                 |
| ۱۲/۶۵ a | وجین     |             |                 |
| ۷/۹۲bc  | ترفلان   | ریزوبیوم    | کود ۱۵۰ کیلوگرم |
| ۵/۱de   | عدم وجین |             |                 |
| ۸/۷۳bc  | وجین     |             |                 |
| ۸/۵bc   | عدم وجین | مزوریزوبیوم |                 |
| ۶/۸۵cd  | ترفلان   |             |                 |
| ۱۲/۶۷a  | وجین     |             |                 |

#### ۴-۲-۳- عملکرد سبز

از بین منابع تغییرات، اثر اصلی تیمارهای باکتری و کنترل علف‌هرز و اثرات متقابل کود، کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد بر عملکرد تر معنی‌دار شده است (جدول پیوست ۳). در شکل (۴-۱۳) تلقیح باکتری مزوریزوبیوم به طور قابل توجهی عملکرد سبز را افزایش داد. تلقیح مزوریزوبیوم با میانگین ۹۶۷۱/۸ بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داد که نسبت به باکتری ریزوبیوم ۴۷/۷۸ درصد افزایش نشان داد. با توجه به اثر مفید زیست محیطی و بهبود عملکرد سبز لوبیا، تلقیح مزوریزوبیوم می‌تواند جایگزین مناسبی برای مصرف نیتروژن باشد. استفاده از مزایای همزیستی نیتروژن در خاک-هایی که زیرکشت حبوبات بوده (صالح راستین، ۱۳۸۰) یا در هنگام کشت با باکتری آغشته می‌شوند، موجب کاهش مصرف کودهای حاوی نیتروژن شده است (تاکرا و همکاران، ۱۹۹۹). باکتری‌های موجود در کودهای زیستی در ریزوسفر ریشه، مزایایی برای رشد گیاه در پی دارند که در نتیجه آن جذب مواد

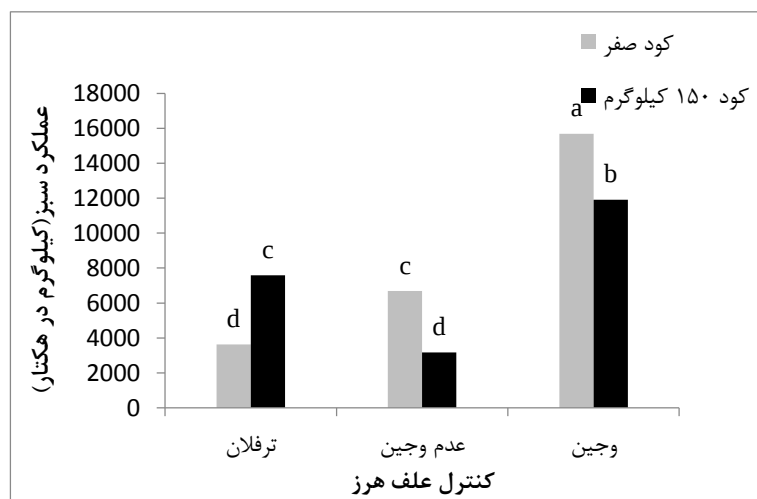
غذایی بیشتر می‌شود. این باکتری‌ها با سنتز انواع ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه باعث افزایش رشد و کیفیت محصول شده و از طریق فرایندهای مختلف باعث ایجاد مقاومت سیستمیک در گیاهان می‌شوند. این مقاومت باعث می‌شوند گیاه تنش‌های محیطی مانند عدم تهویه، آلودگی به عناصر سنگین، شوری، تنش خشکی، آفات و بیماری‌ها را تحمل نماید (گری و همکاران، ۲۰۰۵). آزمایش‌های متعدد نشان می‌دهد که تلقیح بذر حبوبات با نژادهای موثر باکتری‌های ریزوبیومی موجب افزایش گره‌زایی، تثبیت نیتروژن و نهایتاً عملکرد دانه شده است (الش ایک و هدی، ۱۹۹۹). احتمالاً کودهای بیولوژیک از طریق بهبود فعالیت میکروبی خاک، انحلال فسفات نا محلول، کلات کردن آهن و تشدید کردن تثبیت بیولوژیک نیتروژن و در دسترس قرار دادن عناصری مانند نیتروژن، فسفر، آهن، روی، منگنز و منیزیم موجب جذب بهتر آب و عناصر شده که این امر سبب کاهش ریزش گل‌ها، غلاف‌ها، کاهش دانه‌های لاغر و چروکیده و در نهایت منجر به افزایش عملکرد لوبیا گردیده است (شاهارونا، ۲۰۰۶ و سانچز، ۲۰۰۸).



شکل ۴-۱۳ اثر تیمار باکتری بر عملکرد سبز

اثر متقابل کود و کنترل علف‌هرز بر صفت عملکرد سبز معنی‌دار شده است که در شکل (۴-۱۴) نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که در شرایط وجین و عدم مصرف کود نیتروژن

بالاترین میزان عملکرد تر با میانگین ۱۵۶۸۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمده است. عملکرد تر لوبیا در تیمارهای عدم وجین و مصرف کود نیتروژن و ترفلان و عدم مصرف نیتروژن به طور قابل توجه و معنی داری کمتر از سایر ترکیبات تیماری بوده است. کارلسون و هیل (۱۹۸۵) دریافتند که مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار توان رقابتی یولاف وحشی در رقابت با گندم را نسبت به عدم مصرف آن افزایش داد. تداخل علف‌های هرز قرار می‌گیرد. این گیاه زراعی نسبت به رقابت علف‌های هرز حساس است (موسوی و همکاران، ۲۰۰۳). بررسی‌ها نشان داد که حداکثر عملکرد دانه و بیولوژیک در سورگوم علوفه‌ای از تیمار وجین کامل بدست آمد (شهسواری و همکاران، ۱۳۸۹). بنا بر گزارش وولی و همکاران (۱۹۹۳) عدم مهار توده‌های علف‌هرز در مزارع لوبیا چیتی، عملکرد آن را تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد و این کاهش عملکرد در تراکم‌های پایین علف‌هرز نیز رخ می‌دهد.



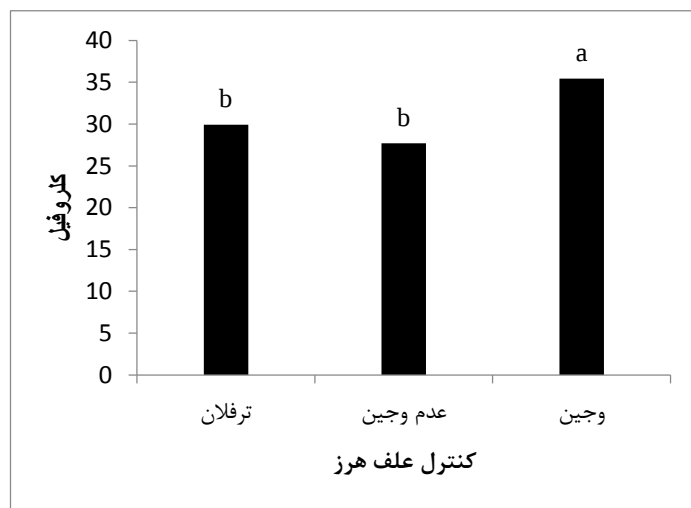
شکل ۴-۱۴- اثر متقابل تیمارهای کود و کنترل علف‌هرز بر عملکرد سبز

محققین گزارش کردند که پایین بودن تعداد دانه در ردیف بلال ذرت در تیمار وجین نشده به دلیل رقابت قوی‌تر علف‌های هرز در جذب نور به دلیل رقابت قوی‌تر علف‌های هرز در جذب نور، آب و مواد غذایی می‌باشد (حبیبی سوادکوهی و همکاران، ۱۳۸۵). تداخل جمعیت طبیعی علف‌های هرز و تراکم ذرت دانه‌ای در تیمارهای عدم وجین، علف‌های هرز کاهش معنی‌داری در تعداد ردیف دانه در بلال ایجاد کرد (چعب و همکاران، ۱۳۸۶). تعادل آثاری رقابتی بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز تحت

تاثیر عوامل بسیاری از جمله عناصر غذایی قرار می‌گیرد. در بین عناصر غذایی بیشترین رقابت در مورد نیتروژن صورت می‌گیرد (دی توماس، ۱۹۹۵).

#### ۳-۴- کلروفیل کل

نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس پیوست ۵ نشان داد که کلروفیل برگ در تیمار کنترل علف‌هرز در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است. نتایج مقایسه میانگین این صفت نشان داد که بیشترین مقدار کلروفیل مربوط به وجین علف‌هرز بود و نیز اختلاف معنی‌داری بین مصرف علف‌کش ترفلان و عدم وجین مشاهده نشد (جدول پیوست ۵). با اعمال تیمار وجین، میزان کلروفیل ۲۸ درصد نسبت به عدم وجین افزایش یافت (شکل ۴-۱۵). رقابت برای کسب نور (کراستر و ویت، ۲۰۰۰)، نیتروژن (هاگاردنیلن و همکاران، ۲۰۰۱) و رطوبت (هاگار و همکاران، ۲۰۰۲)، سه عامل اصلی کاهش عملکرد در گیاه زراعی محسوب می‌گردند. از سوی دیگر نیتروژن و علف‌هرز از مهمترین عوامل محدودکننده رشد سریع گیاه زراعی هستند. این در حالی هست که میزان کلروفیل نیز به طور غیر مستقیم تحت تاثیر غلظت نیتروژن قرار دارد.

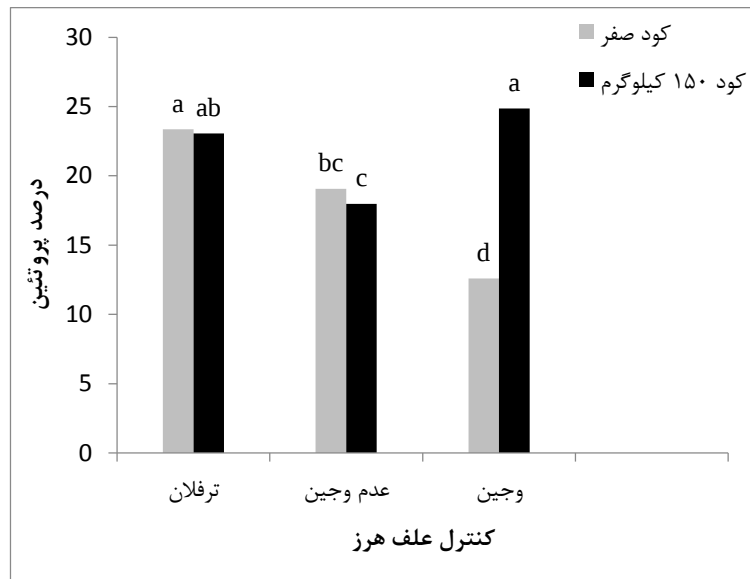


شکل ۴-۱۵- اثر تیمار کنترل علف‌هرز بر کلروفیل

میزان کلروفیل در گیاه به قابلیت دسترسی نیتروژن خاک و توانایی جذب نیتروژن توسط گیاه وابسته است و این‌ها از جمله عوامل مهم مدیریت در مزارع به شمار می‌روند (جانگز و جاب، ۲۰۰۴). جهت حداقل نمودن هزینه کودهای نیتروژن و هدر رفتن نیتروژن، ضروری است تاکودهای دارای نیتروژن، بعد از معین کردن میزان سودمندی آنها مصرف شوند (فیبو و همکاران، ۱۹۹۸). بدین منظور دستگاه کلروفیل سنج SPAD-502 می‌تواند برای اندازه‌گیری میزان کلروفیل و مقدار نیتروژن کل در گیاهان استفاده شود (نتو و همکاران، ۲۰۰۵). مطالعات اخیر حاکی از آن است که یک رابطه نزدیک بین میزان غلظت کلروفیل برگ و محتوای نیتروژن برگ وجود دارد، زیرا اکثریت نیتروژن برگ در مولکول کلروفیل قرار دارد (پترسون و همکاران، ۱۹۹۹). طبق نتایج جدول تجزیه واریانس صفت کلروفیل در این آزمایش، کود نیتروژن بر صفت کلروفیل اثر معنی‌داری نداشته است.

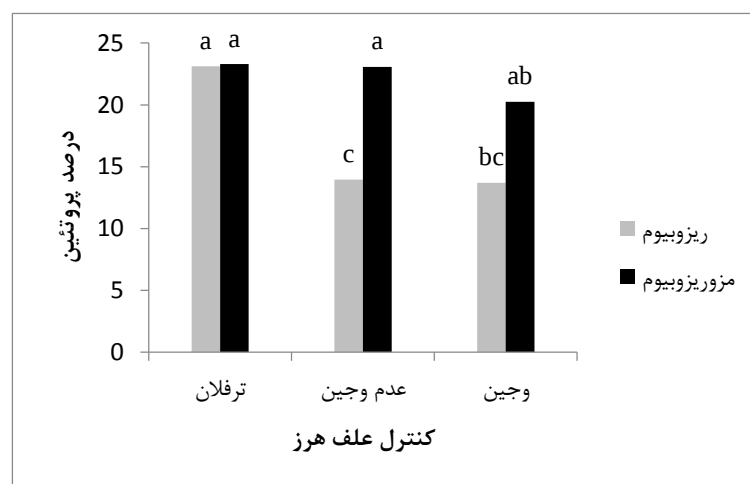
#### ۴-۴-درصد پروتئین

اثر اصلی تیمارهای کود، باکتری و کنترل علف‌هرز و اثر متقابل کود و کنترل علف‌هرز بر درصد پروتئین دانه در سطح احتمال ۱ درصد و اثرات متقابل باکتری و کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۵ درصد بر درصد پروتئین دانه معنی دار شد (جدول پیوست ۵). بیشترین میزان پروتئین دانه در تیمار وجین و مصرف کود نیتروژن بدست آمد. که با مصرف ترفلان و عدم مصرف کود نیتروژن از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشت (شکل ۴-۱۶). کمترین میزان پروتئین موجود در دانه گیاهان تحت تاثیر تیمار وجین علف‌هرز و عدم مصرف کود نیتروژن بود. لوبیا با دارا بودن ۱۸ تا ۳۲ درصد پروتئین به صورت سبز نارس و بذر خشک رسیده مصرف می‌شود (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). بیشترین تاثیر کودهای نیتروژن بر کیفیت دانه از طریق تاثیر بر غلظت پروتئین دانه می‌باشد (کیندر، ۲۰۰۸). محتوای نیتروژن دانه و متعاقباً محتوای پروتئین در نتیجه میزان مصرف نیتروژن افزایش یافته و یک رابطه خطی در دامنه ۰ و ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار گزارش شده است (رینالدی، ۲۰۰۶).



شکل ۴-۱۶- اثر متقابل کود و کنترل بر درصد پروتئین

بررسی اثر متقابل باکتری و کنترل علف هرز بر درصد پروتئین در شکل ۴-۱۷ نشان داده شده است. در شرایط وجین و عدم وجین باکتری مزوریزوبیوم تاثیر معنی داری بر میزان پروتئین دانه دارد همچنین کاربرد علف کش ترفلان در هر دو سطح باکتری میزان پروتئین دانه را افزایش داده است. که این نتیجه بر خلاف گزارشات پژوهش صابری و همکاران (۱۳۹۲) بود. قسمت اعظم نیتروژن تثبیت شده توسط مزوریزوبیوم در اختیار گیاه میزبان قرار گرفته و باعث افزایش غلظت نیتروژن به خصوص در شاخساره گیاه می شود (مارسچنر، ۱۹۹۵).

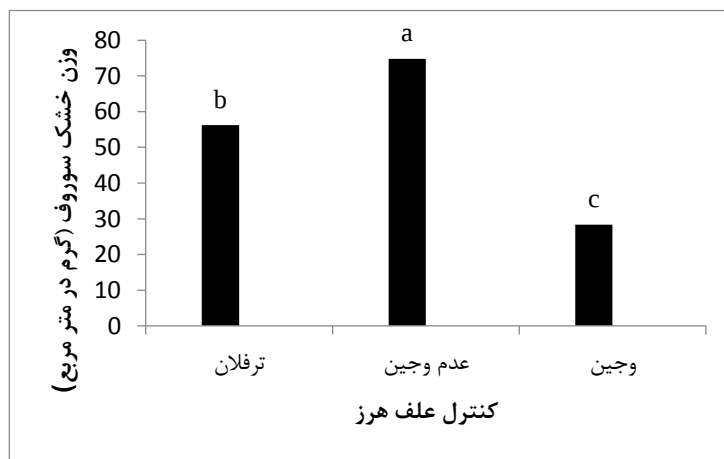


شکل ۴-۱۷- اثر متقابل تیمارهای باکتری و کنترل بر درصد پروتئین

#### ۴-۵- ماده خشک علف‌هرز

##### ۴-۵-۱- وزن خشک علف‌هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli*)

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد تیمار کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد و اثرات متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۵ درصد بر وزن خشک سوروف معنی دار بود (جدول پیوست ۷). طبق شکل ۴-۱۸ ملاحظه می‌گردد بیشترین میزان وزن خشک علف‌هرز سوروف در تیمار عدم وجین علف‌هرز است. به تعویق انداختن جوانه زنی بذور علف‌هرز تحت مصرف علف‌کش ترفلان سبب کاهش زیست توده تولیدی علف‌های هرز شد. برای کنترل شیمیایی علف‌های هرز، آماده سازی زمین بسیار مهم است. معمولاً قبل از کاشت از علف‌کش‌های تری فلورالین، اتال فلورالین و اپتام استفاده می‌شود (مجنون حسینی، ۱۹۹۳). با مصرف علف‌کش تا مقدار معینی ماده خشک گیاهان هرز کاهش یافته و موجب افزایش توانایی رقابت گیاهان زراعی و در نتیجه افزایش عملکرد اقتصادی آنها می‌شود (کیم و همکاران ۲۰۰۶). تریفلورالین و پندیمتالین به صورت پیش کاشت و در ترکیب با خاک اغلب علف‌های هرز پهن برگ و چندین باریک برگ را کنترل می‌کند (میلر، ۲۰۰۲).



شکل ۴-۱۸- اثر تیمار کنترل بر وزن خشک سوروف

اثرات متقابل کود، باکتری و کنترل علف‌هرز در جدول (۴-۵) نشان داده شده است. وزن خشک سوروف در تیمار عدم وجین علف‌هرز، تلقیح باکتری ریزوبیوم و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش معنی‌دار یافته است. در ترکیب تیماری عدم وجین علف‌هرز، باکتری ریزوبیوم و مصرف کود نیتروژن، سوروف با میانگین وزنی ۱۰۱/۶ گرم در متر مربع نسبت به سایر ترکیبات تیماری بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است. شاید یکی از دلایل این باشد که کود نیتروژن تاثیر منفی هم بر باکتری ریزوبیوم و هم لوبیا سبز داشت، با مصرف نیتروژن رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز افزایش یافت. تحقیقات انجام شده در کشور در مورد روش‌های کنترل علف‌های هرز حبوباتی همچون نخود و عدس گویای این واقعیت است که در حال حاضر موثرترین روش مهار علف‌های هرز این گیاهان وجین دستی می‌باشد ( اصغری و میدانی، بزازی و اردبیلی، سرپرست، ۱۳۷۹). پترسون و نالوجا (۱۹۹۲) گزارش کردند که افزایش نیتروژن توده علف‌هرز دم روباهی سبز در رقابت با گندم شده است. باومن (۲۰۰۱) معتقد است که رقابت شدید بین گونه‌ها به کاهش مصرف نیتروژن در گیاه زراعی منجر می‌شود. به-طوری‌که استفاده بیشتر از نیتروژن نمی‌تواند اثر رقابت بین گونه‌ای را خنثی کند. حق نما و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی اثر نیتروژن و تداخل گاو پنبه بر عملکرد کنگد نشان دادند که تیمار ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر اثر منفی دارد ولی افزایش کود بیشتر باعث ظهور اثرهای مثبت بر گونه‌های علف‌هرز دارد. گزارش شده است که در صورت آلودگی شدید، سوروف قادر است ۶۰ تا ۸۰ درصد نیتروژن خاک و بسیاری از ریز مغذی‌ها را جذب نماید (هولم و همکاران، ۱۹۷۷).

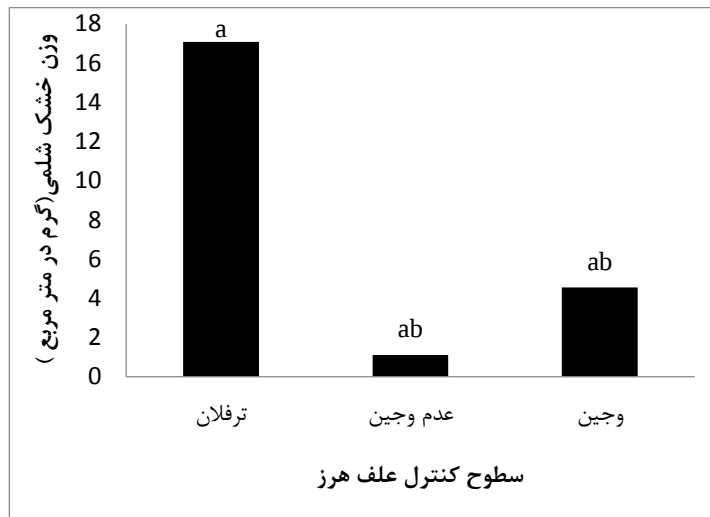
جدول ۴-۵- اثر متقابل سه گانه کود، باکتری و کنترل علف‌هرز بر وزن خشک سوروف

|             |        |  |  |
|-------------|--------|--|--|
| ۵۷ / ۰۸ bcd | ترفلان |  |  |
|-------------|--------|--|--|

|                    |             |           |           |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| کود صفر            | ریزوبیوم    | عدم وجین  | ۶۸ / ۱۱bc |
|                    |             | وجین      | ۲۶ / ۵e   |
|                    | مزوریزوبیوم | ترفلان    | ۳۹/۷۸ cde |
| عدم وجین           |             | ۶۳/۶۱bc   |           |
| وجین               |             | ۲۸de      |           |
| کود<br>۱۵۰ کیلوگرم | ریزوبیوم    | ترفلان    | ۵۰/۲۴bcde |
|                    |             | عدم وجین  | ۱۰۱/ ۶a   |
|                    |             | وجین      | ۲۶e       |
|                    | مزوریزوبیوم | عدم وجین  | ۷۷ / ۶۷ab |
|                    |             | ترفلان    | ۶۵/۶۷bc   |
| وجین               |             | ۳۲ / ۷۵de |           |

#### ۴-۵-۲- وزن خشک شلمی (*Rapistrum rugosum*)

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (پیوست ۷) نشان داد تنها اثر اصلی کنترل علف‌هرز بر صفت وزن خشک شلمی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. وزن خشک شلمی در کنترل علف‌هرز با استفاده از علف‌کش پیش کاشت ترفلان افزایش معنی‌داری نسبت به عدم وجین یافته است. ویلسون و همکاران (۱۹۹۰) اظهار داشتند رابطه منفی وزن خشک علف‌هرز و عملکرد لوبیا وجود دارد.

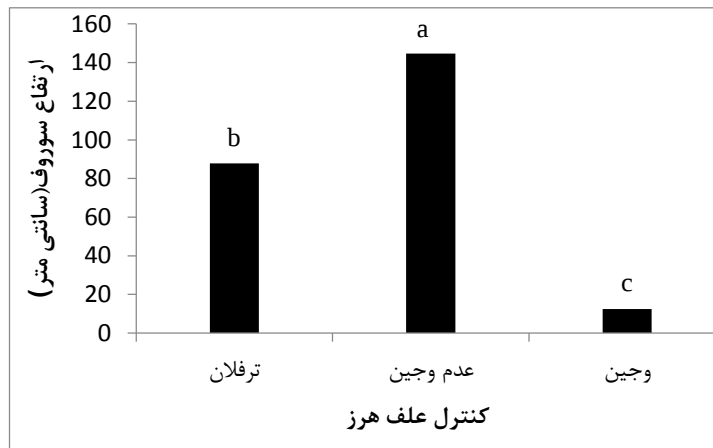


شکل ۴-۱۹- اثر تیمار کنترل بر وزن خشک شلمی

#### ۴-۵-۳- ارتفاع سوروف

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد از بین منابع تغییر فقط اثر اصلی کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۵ درصد بر ارتفاع علف‌هرز سوروف معنی دار شده است. بیشترین ارتفاع سوروف مربوط به عدم کنترل علف‌هرز با میانگین ارتفاع ۱۴۴/۶ سانتی‌متر بوده است که افزایش ۹۱/۴ درصد نسبت به وجین دستی علف‌هرز داشت (شکل ۴-۲۰). سوروف به دلیل دار بودن مسیر ۴ کربنه فتوسنتزی نسبت به لوبیا سبز با مسیر فتوسنتزی ۳ کربنه، ظرفیت بالای تبادل کربن، کارایی بیشتر در جذب نیتروژن و آب موجب برتری ارتفاع این علف‌هرز به لوبیا شده است. در شرایط رقابت، ارتفاع سوروف همیشه کمی بیشتر از ارتفاع برنج پس از دوره ظهور خوشه می‌باشد (یاماسو، ۲۰۰۱) که این امر سبب کاهش دسترسی برنج به نور می‌گردد (نتانوس و کوتروباس، ۲۰۰۲). کلیوایز و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیقات خود دریافتند که تحت تاثیر تداخل علف‌هرز آمبوژیا ارتفاع بوته‌ی بادام زمینی کاهش یافت و در همه سطوح تیمار تداخل، ارتفاع علف‌هرز بر گیاه زراعی برتری داشت. نامبردگان مزیت ارتفاع بالاتر

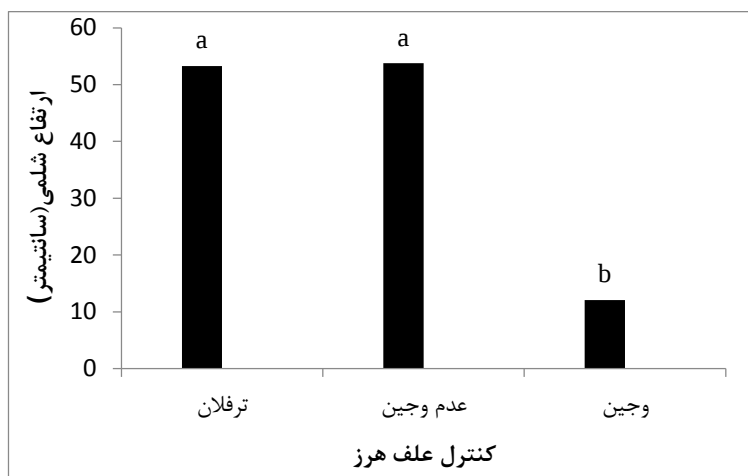
علف‌هرز در رقابت را به توانایی بیشتر آن‌ها در جذب نور نسبت دادند و بیان داشتند که کارایی جذب نور گیاه زراعی در تداخل کاهش می‌یابد و به تبع آن عملکرد گیاه تحت تاثیر قرار می‌گیرد



شکل ۴-۲۰- اثر تیمار کنترل علف‌هرز بر ارتفاع سوروف

#### ۴-۵-۴- ارتفاع شلمی

همان طور که در نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در جدول پیوست ۷ مشاهده می‌گردد اثر اصلی کنترل علف‌هرز در سطح احتمال ۱ درصد بر ارتفاع گیاه شلمی معنی دار بود. کمترین ارتفاع علف‌هرز شلمی در وجین دستی با میانگین ارتفاع ۱۲/۰۶ سانتی‌متر مشاهده شد. از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بین کنترل علف‌هرز با علف‌کش ترفلان و عدم کنترل علف‌هرز نبود. چنین استنباط می‌شود که علف‌کش ترفلان تاثیر مثبتی بر روی کنترل شلمی نداشته است.



شکل ۴-۲۱- اثر تیمار کنترل بر ارتفاع شلمی

#### ۴-۶- نتیجه گیری

وزن خشک بوته به طور معنی داری از تیمار وجین و تلقیح مزوریزوبیوم تاثیر پذیرفت. بیشترین میزان وزن خشک بوته در در ترکیب تیماری وجین و تلقیح مزوریزوبیوم حاصل شد. افزایش کود نیتروژنه در حضور ریزوبیوم سبب کاهش معنی دار وزن خشک بوته شد.

در تیمار وجین و تلقیح مزوریزوبیوم وزن غلاف خشک با میانگین  $143/4$  گرم در متر مربع نسبت به تیمار ترفلان و ریزوبیوم افزایش ۳ برابری را به همراه داشت.

در شرایط وجین علف هرز و تلقیح مزوریزوبیوم و ریزوبیوم، تجمع ماده خشک دانه نسبت به مابقی تیمارها افزایش معنی دار داشت. بیشترین تعداد دانه در وجین علف هرز، عدم مصرف کود و تلقیح مزوریزوبیوم با  $293$  دانه در متر مربع بود.

با توجه به نتایج آنالیز تعداد غلاف تر در بوته، چنین استنباط می شود که در وجین دستی علف هرز نیازی به استفاده از کود نیتروژن نیست و گیاه لوبیا سبز با سودمندی از رابطه همزیستی با باکتری از عملکرد مناسبی بر خوردار می شود. بیشترین میانگین وزن غلاف تر در بوته مربوط به ترکیب

تیماری وجین، تلقیح مزوریزوبیوم و مصرف کود نیتروژن بود البته شایان ذکر است که از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با عدم مصرف کود مشاهده نشد.

در شرایط وجین و عدم مصرف کود نیتروژن بالاترین میزان عملکرد تر با میانگین ۱۵۶۸۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. مصرف ترفلان و نیز عدم وجین علف‌هرز تاثیر منفی بر عملکرد تر لوبیا داشتند.

کلروفیل برگ تنها در تیمار کنترل علف‌هرز معنی دار شد. بیشترین میزان کلروفیل در وجین علف‌هرز بود که ۳۲ درصد افزایش نسبت به عدم وجین داشت.

بیشترین میزان پروتئین دانه در وجین و مصرف کود نیتروژن مشاهده شد که البته با تیمار ترفلان در هر دو سطح کودی اختلاف معنی داری نداشت. کمترین میزان پروتئین هم مربوط به وجین علف‌هرز و عدم مصرف کود نیتروژن بود.

وزن خشک سوروف در تیمار عدم وجین، تلقیح مزوریزوبیوم و مصرف کود نیتروژن با میانگین وزنی ۱۰۱/۶ گرم در متر مربع نسبت به سایر ترکیبات تیماری بیشترین وزن خشک را به خود اختصاص داده است. بیشترین ارتفاع علف‌هرز سوروف هم در عدم وجین با ارتفاع ۱۴۴ سانتی متر بود.

علف‌کش ترفلان تاثیر مثبتی بر کنترل علف‌هرز شلمی نداشت به طوری که بیشترین میزان وزن خشک و ارتفاع این علف‌هرز در مصرف ترفلان مشاهده شد.

در نهایت بر اساس برآیند تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد اندازه‌گیری ترکیب تیماری عدم مصرف نیتروژن، تلقیح مزوریزوبیوم و وجین علف‌هرز بهتر از سایر ترکیبات تیماری بود.



پیوست

جدول پیوست ۱- میانگین مربعات وزن خشک بوته، دانه، غلاف و تعداد دانه تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علفهرز

| منابع تغییر             | درجه آزادی | وزن خشک بوته         | وزن خشک دانه          | وزن خشک غلاف           | تعداد دانه              |
|-------------------------|------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| تکرار                   | ۳          | ۲۱/۹ <sup>ns</sup>   | ۶/۵۶ <sup>ns</sup>    | ۱۳۸/۱۸ <sup>ns</sup>   | ۵۱۳/۷۲                  |
| کود                     | ۱          | ۵/۴۸ <sup>ns</sup>   | ۱۵۴۱/۵۶ <sup>**</sup> | ۳۸/۳۴ <sup>ns</sup>    | ۳۰۴۰/۰۸ <sup>**</sup>   |
| باکتری                  | ۱          | ۹/۸۲ <sup>ns</sup>   | ۱۲۹۷/۵ <sup>**</sup>  | ۱۴۶۹۷/۲ <sup>**</sup>  | ۱۹۶۸۳ <sup>**</sup>     |
| کود*باکتری              | ۱          | ۳۰/۵۶ <sup>**</sup>  | ۳۵۲۴/۸۴ <sup>**</sup> | ۲۸۷/۷۹ <sup>ns</sup>   | ۳۸۵۲/۰۸ <sup>**</sup>   |
| کنترل علفهرز            | ۲          | ۲۰۷۳/۵ <sup>**</sup> | ۳۰۴/۷۱ <sup>**</sup>  | ۲۱۷۴۳/۴۷ <sup>**</sup> | ۱۸۵۸۵۰/۸۱ <sup>**</sup> |
| کود*کنترل علفهرز        | ۲          | ۱/۸۵ <sup>ns</sup>   | ۱۲۷۹/۴۷ <sup>**</sup> | ۱۰۲۱/۴۹ <sup>ns</sup>  | ۱۶۷/۲۷ <sup>ns</sup>    |
| باکتری*کنترل علفهرز     | ۲          | ۲۷/۷۷ <sup>**</sup>  | ۳۹۹/۱۶ <sup>**</sup>  | ۴۸۵۶/۰۲ <sup>**</sup>  | ۱۸۳۵۱/۱۸ <sup>**</sup>  |
| کود*باکتری*کنترل علفهرز | ۲          | ۱/۳۶ <sup>ns</sup>   | ۲۱/۸۵ <sup>**</sup>   | ۲۵۱/۰۱ <sup>ns</sup>   | ۵۰۹۸/۸۹ <sup>**</sup>   |
| خطا                     | ۳۳         | ۷/۰۳                 | ۲۱/۸۹                 | ۳۲۴/۰۵                 | ۲۹۰/۱۹                  |
| ضریب تغییرات            |            | ۱۶/۳۹                | ۲۹/۰۸                 | ۲۸/۴۴                  | ۱۹/۸۷                   |

\*\* و \*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

پیوست ۲- مقایسه میانگین وزن خشک بوته، دانه، غلاف و تعداد دانه خشک تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز

| تیمارها       | وزن خشک بوته | وزن خشک دانه       | وزن خشک غلاف | تعداد دانه          |               |
|---------------|--------------|--------------------|--------------|---------------------|---------------|
| کود           | ۱۶/۵۲        | ۱۰/۴۲              | ۶۴/۲         | ۷۷/۷۹               |               |
| ۱۵۰ کیلوگرم م | ۱۵/۸۴        | ۲۱/۷۵              | ۶۲/۴۱        | ۹۳/۷۰               |               |
| LSD5%         |              |                    |              |                     |               |
| ریزوبیوم      | ۱۵/۷۳        | ۱۲/۹۹              | ۴۵/۸         | ۶۵/۵                | باکتری        |
| مزوریزوبیوم   | ۱۶/۶۳        | ۱۹/۱۸              | ۸/۸۰         | ۱۰۶                 |               |
| LSD%          |              |                    |              |                     |               |
| ترفلان        | ۹/۳۳         | ۱۴/۱۴ <sup>b</sup> | ۴۰/۳۴        | ۲۲/۰۶ <sup>b</sup>  | کنترل علف‌هرز |
| عدم وجین      | ۹/۸۸         | ۲/۳۱ <sup>b</sup>  | ۳۴/۷۴        | ۲۵ <sup>b</sup>     |               |
| وجین          | ۲۹/۳۲        | ۳۱/۸ <sup>a</sup>  | ۱۰۵/۸۲       | ۲۱۰/۱۸ <sup>a</sup> |               |
| LSD%          |              |                    |              |                     |               |
|               |              | ۱/۹                | ۱۲/۹۵        | ۱۲/۲۵               |               |

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

جدول پیوست ۳- میانگین مربعات وزن غلاف تر، تعداد غلاف تر و عملکرد تر لوبیا سبز تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز

| منابع تغییر              | درجه آزادی | وزن غلاف تر          | تعداد غلاف تر       | عملکرد تر لوبیا سبز       |
|--------------------------|------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
| تکرار                    | ۳          | ۵/۶۷                 | ۱/۰۱                | ۱۱۱۱۲۰۵۰/۰۴               |
| کود                      | ۱          | ۰/۲۱ <sup>ns</sup>   | ۰/۹۱ <sup>ns</sup>  | ۱۴۷۶۴۰۷۲/۵۶ <sup>ns</sup> |
| باکتری                   | ۱          | ۵۷/۱۸ <sup>**</sup>  | ۲۱/۱۴ <sup>**</sup> | ۱۱۷۳۵۶۴۳۴/۴ <sup>**</sup> |
| کود*باکتری               | ۱          | ۰/۱۱ <sup>ns</sup>   | ۲/۸۳ <sup>ns</sup>  | ۲۴۱۳۶۶/۳ <sup>ns</sup>    |
| کنترل علف‌هرز            | ۲          | ۱۲۶/۳۶ <sup>**</sup> | ۴۳/۵۹ <sup>**</sup> | ۳۸۹۷۶۷۹۷/۱۸ <sup>**</sup> |
| کود*کنترل علف‌هرز        | ۲          | ۲۴/۶۴ <sup>**</sup>  | ۱۴/۲۷ <sup>**</sup> | ۷۷۱۳۵۳۰۸/۱۵ <sup>**</sup> |
| باکتری*کنترل علف‌هرز     | ۲          | ۲/۰۴ <sup>ns</sup>   | ۲/۲۱ <sup>ns</sup>  | ۴۸۷۲۴۷۶/۳ <sup>ns</sup>   |
| کود*باکتری*کنترل علف‌هرز | ۲          | ۱۱/۱۸ <sup>*</sup>   | ۴/۳۴ <sup>**</sup>  | ۲۹۷۲۸۳۰۰/۹۲ <sup>*</sup>  |
| خطا                      | ۳۳         | ۲/۸۷                 | ۰/۷                 | ۵۶۲۵۶۱۶/۰۴                |
| ضریب تغییرات             |            | ۲۰/۲۶                | ۱۶/۱۴               | ۲۹/۲۵                     |

\*\* و \*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول پیوست ۴- مقایسه میانگین وزن غلاف تر، تعداد غلاف تر و عملکرد تر لوبیا سبز تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علفهرز

| تیمارها       | وزن غلاف تر        | تعداد غلاف تر     | عملکرد تر لوبیا سبز |                   |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| کود           | صفر                | ۸/۴۳              | ۵/۴۶                | ۸۶۶۲/۸۵           |
| ۱۵۰ کیلوگرم م | ۸/۲۹               | ۵/۱۸              | ۷۵۵۳/۶۴             |                   |
| LSD5%         |                    |                   |                     |                   |
| باکتری        | ریزوبیوم           | ۷/۲۷              | ۴/۶۶                | ۶۵۴۴/۶۲           |
| مزوریزوبیوم   | ۹/۴۷               | ۵/۹۹              | ۹۶۷۱/۸۷             |                   |
| LSD%          |                    |                   |                     |                   |
| کنترل علفهرز  | ترفلان             | ۶/۸۵ <sup>b</sup> | ۴/۷۴ <sup>b</sup>   | ۵۶۰۳ <sup>b</sup> |
| عدم وجین      | ۶/۶۳ <sup>b</sup>  | ۴/۰۴ <sup>c</sup> | ۴۹۲۸ <sup>b</sup>   |                   |
| وجین          | ۱۱/۶۱ <sup>a</sup> | ۷/۱۸ <sup>a</sup> | ۱۳۷۹۰ <sup>a</sup>  |                   |
| LSD%          |                    |                   |                     |                   |
|               | ۱/۲۱               | ۰/۱۶              | ۱۷۰۶                |                   |

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار می باشد

جدول ۵- میانگین مربعات کلروفیل و پروتئین تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز

| منابع تغییر              | درجه آزادی | کلروفیل             | پروتئین              |
|--------------------------|------------|---------------------|----------------------|
| تکرار                    | ۳          | ۱۹/۵۲               | ۴/۱۷                 |
| کود                      | ۱          | ۱۴/۰۱ <sup>ns</sup> | ۱۵۴/۷۶ <sup>**</sup> |
| باکتری                   | ۱          | ۵۸/۶ <sup>ns</sup>  | ۱۹۹/۲۲ <sup>**</sup> |
| کود*باکتری               | ۱          | ۴۰/۰۴ <sup>ns</sup> | ۸/۴۴ <sup>ns</sup>   |
| کنترل علف‌هرز            | ۲          | ۲۵۶/۰۳ <sup>*</sup> | ۱۱۱/۷ <sup>**</sup>  |
| کود*کنترل علف‌هرز        | ۲          | ۵/۵۵ <sup>ns</sup>  | ۲۲۲/۰۹ <sup>**</sup> |
| باکتری*کنترل علف‌هرز     | ۲          | ۸/۲ <sup>ns</sup>   | ۸۳/۵۳ <sup>*</sup>   |
| کود*باکتری*کنترل علف‌هرز | ۲          | ۲/۳۷ <sup>ns</sup>  | ۱۰/۱۵ <sup>ns</sup>  |
| خطا                      | ۳۳         | ۳۱/۹۵               | ۱۷/۵                 |
| ضریب تغییرات             |            | ۱۸/۲۳               | ۲۰/۷۵                |

\*\*و\*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول پیوست ۶- مقایسه میانگین کلروفیل و پروتئین تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز

| تیماها        | کلروفیل            | پروتئین            |
|---------------|--------------------|--------------------|
| کود           | ۳۰/۴۶              | ۱۸/۳۷              |
| ۱۵۰ کیلوگر م  | ۳۱/۵۵              | ۲۱/۹۶              |
| LSD5%         |                    |                    |
| باکتری        | ۲۹/۹               | ۱۸/۱۲              |
| مزوریزوبیوم   | ۳۲/۱۱              | ۲۲/۲               |
| LSD%          |                    |                    |
| کنترل علف‌هرز | ۲۹/۹ <sup>b</sup>  | ۲۳/۲۱ <sup>a</sup> |
| عدم وجین      | ۲۷/۶۸ <sup>b</sup> | ۱۸/۵۱ <sup>b</sup> |
| وجین          | ۳۵/۴۵ <sup>a</sup> | ۱۸/۷۷ <sup>b</sup> |
| LSD%          |                    |                    |
|               | ۴/۰۶               | ۳/۰۹               |

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

جدول پیوست ۷- میانگین مربعات وزن خشک سوروف، شلمی، ارتفاع سوروف، ارتفاع شلمی تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علفهرز

| منابع تغییر             | درجه آزادی | وزن خشک سوروف         | وزن خشک شلمی         | ارتفاع سوروف           | ارتفاع شلمی           |
|-------------------------|------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| تکرار                   | ۳          | ۸۶۴/۷۱ <sup>ns</sup>  | ۲۴۰/۱۷ <sup>ns</sup> | ۱۵۶۱۷/۹۴ <sup>ns</sup> | ۲۲۴۴/۲                |
| کود                     | ۱          | ۱۶۲۸/۴۳ <sup>ns</sup> | ۶۴/۰۱ <sup>ns</sup>  | ۲۰۰۹۰/۰۸ <sup>ns</sup> | ۸۸۴/۰۸ <sup>ns</sup>  |
| باکتری                  | ۱          | ۱۷۷/۹۴ <sup>ns</sup>  | ۱۸۹/۷۲ <sup>ns</sup> | ۱۰۴۷۲/۵۲ <sup>ns</sup> | ۶۳۰/۷۵ <sup>ns</sup>  |
| کود*باکتری              | ۱          | ۱۰۲/۰۲ <sup>ns</sup>  | ۵/۳۵ <sup>ns</sup>   | ۱۷۷۴۸/۵۲ <sup>ns</sup> | ۲۷۰/۷۵ <sup>ns</sup>  |
| کنترل علفهرز            | ۲          | ۸۸۴۴/۲۹ <sup>**</sup> | ۱۲۹۲/۶۴ <sup>*</sup> | ۷۰۲۹۶۹/۸۱ <sup>*</sup> | ۹۱۷۲/۵ <sup>**</sup>  |
| کود*کنترل علفهرز        | ۲          | ۳۰۶/۵۸ <sup>ns</sup>  | ۳۵/۳ <sup>ns</sup>   | ۱۷۰۵۸/۳۹ <sup>ns</sup> | ۷۵۴/۳۸ <sup>ns</sup>  |
| باکتری*کنترل علفهرز     | ۲          | ۸۰۸ <sup>ns</sup>     | ۶۳/۴۹ <sup>ns</sup>  | ۱۱۴۷۲/۳۳ <sup>ns</sup> | ۱۱۰۴/۴۸ <sup>ns</sup> |
| کود*باکتری*کنترل علفهرز | ۲          | ۱۴۵۳/۱ <sup>**</sup>  | ۷۷۴/۴ <sup>ns</sup>  | ۱۳۶۶۳/۲۷ <sup>ns</sup> | ۳۶۹/۹۸ <sup>ns</sup>  |
| خطا                     | ۳۳         | ۴۱۷/۹۸                | ۳۳۱/۵۹               | ۱۳۹۰۸/۹۴               | ۶۱۳/۱۹                |
| ضریب تغییرات            |            | ۳۸/۵۷                 | ۱۵۸/۶۵               | ۱۴۴/۴۹                 | ۶۳/۳۶                 |

\*\*و\*\*\* به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول پیوست ۸- مقایسه میانگین وزن خشک سوروف، شلمی، ارتفاع سوروف و شلمی تحت تاثیر کود، باکتری و کنترل علف‌هرز

| تیماها        | وزن خشک سوروف      | وزن خشک شلمی       | ارتفاع سوروف       | ارتفاع شلمی        |          |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| کود           | ۴۷/۱۸              | ۱۰/۳۲              | ۶۱/۱۶              | ۳۵/۴۱              | صفر      |
| ۱۵۰ کیلوگر م  | ۵۸/۹۹              | ۱۲/۶۳              | ۱۰۲/۰۸             | ۴۴                 |          |
| LSD5%         |                    |                    |                    |                    |          |
| باکتری        | ۵۴/۹۳              | ۹/۴۹               | ۶۶/۸۵              | ۳۶/۰۸              | ریزوبیوم |
| مزوریزوبیوم   | ۵۱/۲۴              | ۱۳/۴۶              | ۹۶/۳۹              | ۴۳/۳۳              |          |
| LSD%          |                    |                    |                    |                    |          |
| کنترل علف‌هرز | ۵۶/۱۹ <sup>b</sup> | ۱۷/۰۸ <sup>a</sup> | ۸۷/۸۸ <sup>b</sup> | ۵۳/۲۸ <sup>a</sup> | ترفلان   |
| عدم وجین      | ۷۴/۷۶ <sup>a</sup> | ۴/۵۵ <sup>b</sup>  | ۱۴۴/۶ <sup>a</sup> | ۵۳/۷۸ <sup>a</sup> |          |
| وجین          | ۲۸/۳۱ <sup>c</sup> | ۱/۱۱ <sup>ab</sup> | ۱۲/۴۴ <sup>c</sup> | ۱۲/۰۶ <sup>b</sup> |          |
| LSD%          |                    |                    |                    |                    |          |
|               | ۷۱                 | ۱۳/۱۰              | ۲۶/۸۳              | ۱۷/۸۱              |          |

حروف غیر مشترک در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

## منابع

- اصغرزاده، م. ۱۳۷۹. بررسی پتانسیل تثبیت ازت در همزیستی سویه‌های بومی مزوزیزوبیوم با دو رقم نخود مورد کشت در ایران. ویژه نامه بیولوژی. ۱۲ (۷): ۳۳-۴۵.
- اصغری میدانی، ج. و بزازی، د. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر روشهای مختلف کنترل علف‌های هرز روی عملکرد نخود. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران ۱۶-۱۳ شهریور. دانشگاه مازنداران. ۵۸۷ صفحه.
- آقا علیخانی، م. ع. مدرس ثانوی و ا. بانک ساز. ۱۳۸۱. تاثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس بر تجمع ماده خشک و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. چکیده هفتمین مقالات کنگره علوم و زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج. صفحه ۶۳۰.
- آلیاری، ه. و شکاری، ف. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی (زراعت و فیزیولوژی). انتشارات عمیدی، تبریز. ۱۸۲ صفحه.
- امام، ی. و نیک‌نژاد، م. ۱۳۷۲. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۰ صفحه.
- باقری، ع.، محمودی، ع. و دین‌قزلی، ف. ۱۳۸۰. زراعت و اصلاح لوبیا. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۵۶ صفحه.
- برجسته، ا. ر. و سرمدی، ن. ه. ۱۳۸۷. بررسی کنترل علف‌هرز تاج خروس و سلمه تره در طول دروه رشد سیب زمینی در شاهرود. مقالات دومین کنگره علوم علف‌های هرز ایران. مشهد.
- پارسا، م. و باقری، ع. ر. ۱۳۸۷. حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۲ صفحه.
- پیرولی پیرانوند، ن. ۱۳۷۸. بررسی اثرات متقابل رقم گیاه و سویه باکتری روی توان تثبیت نیتروژن سویا در خاکهای مختلف. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.
- پیوست، غ. ۱۳۸۸. سبزیکاری. انتشارات دانش‌پذیر تهران. ۵۷۷ صفحه.
- جامی‌الاحمدی، م.، کامکار، ب. و مهدوی دامغانی، ع. ا. ۱۳۸۵. کشاورزی، کود و محیط‌زیست (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۷۲ صفحه.
- چعب، ع.، فتحی، ق.، سیادت، س. ع.، زند، ا.، قرنی، م. ح.، ابراهیم پور، ف. و نافچه، ز. ۱۳۸۶. بررسی تداخل زمانی جمعیت طبیعی علف‌های هرز و تراکم بوته گیاه زراعی بر روی شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران.
- حاج آقابزرگی، ج. ۱۳۶۸. بررسی و شناسایی علف‌های هرز لوبیا و مبارزه شیمیایی با آن‌ها. چکیده مقالات نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۹.
- حبیبی سوادکوهی، م.، پیردشتی، ه.، امینی، ا.، عباسیان، ا. و کرامتی، س. ۱۳۸۵. تاثیر زمان و جین بر ترکیب گونه‌ای، تراکم بوته، وزن خشک و خصوصیات فیزیولوژیکی علف‌های هرز ذرت. مجله دانش علف‌های هرز. صفحه ۲۰-۹.
- خاقانی، ش.، چنگیزی، م.، دری، ح.، خاقانی، ش.، بختیاری، ا. و صفاپور، م. ۱۳۸۸. مقایسه صفات کمی و کیفی لوبیای سفید و قرمز در شرایط آبیاری معمولی و تنش خشکی. مجله تنش‌های محیطی در علوم گیاهی. ۲(۱): ۱۷۰-۱۲۸.
- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان. ۵۸۲ صفحه.

- راشد محصل، م. ح. و موسوی، س. ک. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فرودسی مشهد. ۵۴۵ صفحه.
- راعی، ی. و قاسمی گل‌عدانی، ک. ۱۳۸۶. ارزیابی رقابت سویاو سورگوم علوفه‌ای. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد. صفحه ۴۵۹-۴۵۵.
- روبسون، ت. ابوابرمله، ا. ب. ۱۳۷۶. علفهای هرز رایج خاور نزدیک (ترجمه). نشر آموزش کشاورزی. ص ۲۵۷.
- رمضانی، م.، ک. ع.، صدری و قنبری، ع. ا. ۱۳۸۱. بررسی اثر فاصله ردیف و علف‌کش در کنترل علف‌های هرز لوبیا. چکیده پانزدهمین مقالات کنگره گیاهپزشکی ایران. ۲۰-۱۶ شهریور. دانشگاه رازی کرمانشاه. صفحه ۱۷۱.
- زندا، ا. رحیمیان مشهدی، ح.، کوچکی، ع.، موسوی، ج. و رمضانی، ک. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۵۸ صفحه.
- سالاردینی، ع. ا. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۴۴۲ صفحه.
- شیبانی، ک.، باغستانی، م. ع.، صوفی‌زاده، س. و عطری، ع. ر. ۱۳۸۴. اثر رقابت علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز بر شاخص سطح برگ و تجمع ماده خشک ذرت. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. تهران. صفحه ۱۸۹-۱۸۶.
- شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر حاصلخیزی خاک در اکوسیستم‌های زراعی. پایان نامه دکتری، رشته زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- شهسواری، ذ. ف.، رفیعی، م. و خورگامی، ع. ۱۳۸۹. بررسی اثر روش آبیاری و تداخل علفهای هرز بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای در شرایط محیطی خرم آباد. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال دوم. شماره ۱ (مقاله عملکرد سبز لوبیا).
- صالح راستین، ن. ۱۳۸۰. کودهای بیولوژیک و نقش آن‌ها در راستای نیل به کشاورزی پایدار. ویژه نامه بیولوژی. ۱۲(۷): ۴۵-۱.
- صادقی پور، ا. و غفاری خلیق، ح. ۱۳۸۱. تاثیر وجین و علف‌کش‌های مختلف بر روی کنترل علف‌های هرز لوبیا. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۴. شماره ۴. ۱۳۸۱.
- کریمی، ه. ۱۳۷۵. گیاهان زراعی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۷۱۴ صفحه.
- کمایستانی، ن. و رضوانی‌مقدم، پ. ۱۳۸۹. تاثیر منبع تغذیه ای بر تنوع گونه‌های علفهای هرز مزرعه آنیسون. اولین همایش ملی راهبردی دستیابی به کشاورزی پایدار ۱۳۹۰، دانشگاه پیام نور استان خوزستان.
- مبلی، م. و پیراسته، ب. ۱۳۷۳. تولید سبزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸۷۵ صفحه.
- مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات. چاپ چهارم. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۲۷۳ صفحه.
- مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۵. حبوبات در ایران. موسسه نشر جهاد تهران. ۲۴۰ صفحه.
- محمدزاده، آ.، مجنون حسینی، ن.، مقدم، ج. و اکبری، م. ۱۳۹۱. تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دو ژنوتیپ لوبیا قرمز. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. (۱): ۳۸-۲۹.
- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر سنا. ۴۹۶ صفحه.

موسوی، س.ک.ا. زند. و باغستانی، م.ع. ۱۳۸۴. تاثیر تراکم کاشت بر تراخل لوبیا و علف‌های هرز. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی. ۷۳ (۱): ۷۹-۹۲.

موسوی، س.ک.، ثابتی، پ.، جعفر زاده، ن. و دبازی ۱۳۸۹. ارزیابی کارایی چند علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز نخود. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران. ۱ (۱): ۱۹-۳۱.

نوروزپور، ق.و.پ. رضوانی‌مقدم. ۱۳۸۵. اثر فواصل آبیاری و تراکم بوته بر خصوصیات کمی سیاهدانه. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳۳: ۷۳-۱۳۸

نظری، ف. ۱۳۸۸. سبزیکاری خصوصی. دانشگاه کردستان. ۱۸۸ صفحه.

همیشگی، م. و بابا اکبری، م. ۱۳۸۷. تکنولوژی برنج (کاشت، داشت، برداشت). انتشارات سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. ۲۷۷ صفحه.

یادگاری، م. وبرزگر، ر. ۱۳۸۶. زراعت ارگانیک لوبیا. چاپاول. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد. ۱۶۸ صفحه.

**Alexander, M. 1978.** Introduction to soil microbiology. John Wiley and Sons. New York and London. . Weed Sci., 51: 37-43.

**Ali, A., Salim, M., Zia, M.S., Mahmood, I.A. and Shhzad, A. 2005.** Performance of rice as affected by foliar application of different K fertilizer sources. J. Agri.Sci. 42: 38-41.

**AL-Thahabi, S.A., Yasin, J.Z., Haddad, N.I. and Saxena, M.C. 1994.** Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean environment. J. Agron. Crop Sci., 5: 333-341.

**Aguyoh, J. and Masiunas, N.J.B. 2003.** Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Weed Science, 51: 202-207.

**Anjum, T. and Rukhsana, B. 2007.** Field appraisal of herbicide potential of Sunflower leaf extract against *Rumex dentatus*. Field Crops Research., 100: 139-142.

**Amador-Ramirez, M. D. Wilson, R. G. and Martin, A. R. 2001.** Weed control and dry bean (*Phaseolus vulgaris*) response to in-row cultivation, rotary hoeing. 56: 147-159.

**Anders, R.L., Lyon D.W., and Tanaka D.L. 1996.** Weed Management Strategies for Conservation-Tillage Sunflower (*Helianthus annuus*). Weed Tech. 10:55-59.

**Aruna Geeth , S. and Thiyarajan, T.M. 2003.** Remobilization of nitrogen in rice genotypes. Crop Res., 25(3): 406-409.

**Astrom, B., Gustafsson, A. and Gerhardson, B. 1993.** Characteristics of plant deleterious rhizosphere *Pseudomonas* and its inhibitory metabolite(s). J. Appl. Bacteriol. 74: 20-28.

**Bensch, C.N., Horak, M.J. and Peterson, D. 2003.** Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retro flexus*), Palmer amaranth bean. Weed Sci., 51: 37-43.

**Bastawesy, F.I., EL-Bially, M.E., Gaweesh, S.S.M. and EL-Din, M.S. 1991.** Effect of selected herbicides on growth and yield components of rape seed (*B.napus*) plants and associated weeds. Egypton J.of Agron. Special issue, 1-8.

**Boyd, N.S., Brennan, E.B. and Fennimore, S.A. 2006.** Stale seedbed techniques for organic vegetable production. Weed Technology, 20: 1052–1057.

**Buhler, D.D. 2002.** Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Science., 50: 273-280.

**Bukun, B. 2004.** Critical periods for weed control in cotton in Turkey. Weed Research., 44: 404-412.

**Cakmakci R, Kantar F, Sahin F, (2001)"**Effect of N<sub>2</sub>-fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley" J. Plant Nutr. Soil Sci., 164:527-531.

**Carlson, H.L. and Hill, J. E. 1985.** Wild oats (*Avena fatua* L.) competition with spring wheat: plant density effects. Weed Sci. 33: 176–181.

**Carletti, S. 2002.** Use of plant growth- promoting rhizobacteria in plant micro propagation. [www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmannuscripts/Carletti. Pdf](http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmannuscripts/Carletti.Pdf).

**Chandrasekar, B.R., Ambrose, G. and Jayabalan, N. 2005.** Plant.Soil. 184: 31-121.

**Clay, P.A. and Griffin, J.L. 2000.** Weed seed production and seedling emergence responses to late season. 23:79-85

**Clewis, S.B., Askew, Sh.D. and Wilcut, J.W. 2001.** Common ragweed interference in peanut. Weed Sci. 49: 68-72.

**Cosens, R., Firbank, L.G., Mortimer, A.M. and Smith, R.S. 1998.** Variability in the relationship between crop yield and weed density for winter and *Bromus tectorum*. J. of Apply Ecol., 25: 1033-1044.

**Crotser, P.M. and Witt, W.W. 2000.** Effect of Glycine max canopy characteristics, G. max interference, and weed-free period on *Solanum elaeagnifolium* growth. Weed Sci, 48: 20-26.

**Datta, A., Sindel, B.M., Jessop, R.S. Kristiansen, P. and Felton, W. L. 2007.** Phytotoxic response and yield chickpea (*cicer arietinum* L.) genotypes with pre-emergence application of isoxaflutole. Australian Journal of Experimental Agriculture, 47: 1460-1467.

**Daugovish, O., Thill, D.C. and Shafii, B. 2002.** Competition between wild oat (*Avena fatua*) and yellow mustard (*Sinapis alba*) or canola (*Brassica napus* L.).

**Davis, A., Sweeney, A.E., Renner, K.A. and Laboski, C. 2008.** Effect of fertilizer Nitrogen on Weed Emergence and Growth. Weed Sci., 56: 714-721.

- Ditomaso, J.M. 1995.** Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization. *Weed sci* 43: 491-497.
- Eaglisham, A.R.J., Hassouna, S. and seegers, R. 1983.** Fertilizer-N effects on N<sub>2</sub> fixation by cowpea and soybean . *J. agro.* 75: 61-66.
- Elias, N., Mcinnes, A. and Herridge, D. 2008.** Optimizing chickpea nodulation for nitrogen fixation and yield in north-western New South54:32-41.
- Elsh eikh, E.A.E. and Hadi, E.A. El. 1999.** Effect of Rhizobium inoculation and nitrogen fertilization on yield and protein content of six chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in marginal soils under irrigation. *Nutrient Cycling in Agroecosystems.* 54: 57–63.
- Eskandari, H. 2011.** The important of Iron(Fe) in plant products and mechanism of its Strawberry cultivars. *Turk. J. Agric.* 52: 421-427.
- Farzana, Y. and Radizah, O. 2005.** Influence of Rhizobacterial inoculation on growth of the sweet potato cultivar. *journal of biological sciences.*, 1(3): 176-179.
- Feibo, W., Lianghuan, W. and Fuhua, X. 1998.** Chlorophyll meter to predict nitrogen sidedress requirements for short-season cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Field Crops Res.*, 56: 309-314.
- Fisk, J.W., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M. and Sheaffer, C.C. 2002.** Weed suppression by legume cover crop in no tillage corn. *Agron.*
- Gilik, B., Penrose, R. and Wenbo, M. 2002.** Bacterial promoting of plantiotechnol. *Adv.* 19: 135-138.
- Graham, P.H. and Ranalli, P. 1997.** Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field. Crop. Res.* 53:131-146.
- Gray, E.J. and Smith, D.L. 2005.** Intracellular and extra cellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signaling processes. *Soil Biology Biochemistry.* 37: 395-410.
- Hager, A.G., Wax, L.M. and Bollero, G.A. 2002.** Common waterhemp (*Amaranthus rudis* L.) interference in soybean. *Weed Sci.*, 50: 607-610.
- Hagood, E.S., Bauman, T.T., Williams, J.L. and Schreiber, M. 1981.** Growth analysis of sesame (*Sesamum indicum* L.) in competition with Jimson weed (*Datura stramonium* L.). *Weed Sci.*, 29: 500- 504.
- Hartzler, R.G., Battles, B.A. and Nordby, D. 2004.** Effect of common water hemp( *Amaranthus rudis* L.) emergence date on growth and fecundity in soybean. *Weed Sci.*, 52: 242-245.
- Hauggaard-Nielsen, H., Ambus, P. and Jensen, E.S. 2001.** Interspecific competition and N use interference with weeds in pea-barley intercropping. *Field Crop Res.* 70: 101-109.
- Heap, I. M. 2013.** International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available at:. Accessed: 2013.<http://www.weedscience.org/summary/MOASummary.asp>.
- Helling, C.S. 2005.** The science of soil residual herbicides. Pages 3-22 in R.C. Van Acker, ed. *Soil Residual Herbicides: Science and Management. Topics in Canadian Weed Science, Volume 3.* Sainte-Anne-de Bellevue, Québec: Weed Science Society–Société canadienne de Malher bologie
- Andreasen, C., Stryhn, H. and Streibig, J.C. 1996. Decline of the flora on Danish arable fields .*Applied Ecology.* 33: 619-626.

**Hellou, G.C., Dibet, A., Nielsen, H.H., Crozat, Y., Gooding, M., Ambus, p., Dahlmann, C., Von Fragstein, P., Pristeri, A., Monti, M. and Jensen, E.S. 2001.** The competitive ability of pea-barley intercrops against weeds and the interactions with crop productivity and soil N availability. *Field Crops Res.* 122: 264-272.

**Holm, L.G., Pancho, J.V., Herberger, J.P. and Plucknett, D.L.1977.** The World's Worst Weeds; University Press of Hawaii: Honolulu.

**Imsand, j. 1992.** Agronomic characteristics that identify high yeild, high protein soybean genotypes *Agron.J.* 84: 12-15.

**Jongschaap, R.E.E. and Booij, R. 2004.** Spectral measurements at different spatial scales in potato: Relating leaf, plant and canopy nitrogen status. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation.* 5: 205-218.

**Kavaliauskaite, D. and Bobinas, C. 2006.** Determination of weed competition criticl period in red beet. *Agronomy Research.*, 4: 217-220.

**Kenzevic, S.Z. and Horak, M.J. 1998.** Interfrence of emergence and density on redroot pigweed (*Amaranthos retrolexus*). *Weed Sci.*, 46: 665-672.

**Kettenring, K.M. and Galatowwitsch, S.M. 2007.** Temperature requirements ford or many break and seed germination vary greatly among 14wet land Care species.

**Khan, R.U, and Mumtaz, N.A.1995.** Performance of Treflan, a pre-plant applied herbicide in rapeseed and mustard. *Sarhad J. Agric.* 11(5): 647-655.

**Kim, D.S., Marshall, E.J.P., Brain, P. and Caseley, J.C. 2006.** Modeling the effects of sub-lethal doses of herbicide and nitrogen fertilizer on crop-weed competition. *Weed Res.* 46: 492-502.

**Kim, N.I. and Paulsen, G.M. 1986.** Response of yield attributes of isogenic tall, semi dwarf, and double dwarf winter wheats to nitrogen fertilizer and seeding rates. *Crop Sci*, 156(3): 197-205.

**Kim, D. S., Brain, P., Marshal, E.J.P. and Caseley, J.C. 2002.** Modeling herbicide dose and weed density effects on crop: weed competition. *Weed Res.* 42: 1-13.

**Kinderd, D.R., Gooding, M.J. and Ellis, R.H. 2008.** Effeects of variety and fertilizer nitrogen on alchol yield, grain yield starch and protein content. 48: 46-57.

**Klaij, M.C. and Hoogmoed, W.B. 1993.** Soil management for crop production in the West African Sahel II. Emergence, establishment and yield of pearl millet. *J. of Soil. Till. Res.* 25: 301.

**Kloepper, J.W., Scher, F.M., Labiret, E.M. and Tipping, B. 1986.** plant growth promoting bactria descriptions and implications for agriculture, pp: 155-164.

**Knezevic, S.Z., Evans, S.P., Blan kenship, E.E., Vanacker, R.C. and Lindquist, j.L. 2002.** Criticeal period for weed control: the concept and data analysis . *weed sci.* 50: 773-786.

**Kumar, R., Sing, V.P. and Singh, R.C. 2002.** effect of N and P fertilization on summer planted mung bean (*vigna radiate* L.) . 24(3): 467-470.

**Leung, k., Singh, V.P. and Singh, R.C. 2002.** Effect of N and P fertilization on summer planted mung bean (*Vigna radiata* L.). 24(3): 467-470.

**Lrtap Protocol on Pops. Trifluralin. 2007.** European Commission, DGE nvironment, Brussels. Trifluralin Risk Profile July PAN [Pesticide Action Network] (2001): Trifluralin. Pesticide News, 52: 20-213.

**Lynd, J.G. and Anson, T.R. 1990.** Soil conditions with distinctive coralloid nodulation and nitrogen fixation of Mecca alfalfa. J. Plant Nutr. 13: 77-94.

**Maingi, J.M., Shisanya, C.A. and Gitonga, N.M. 2001.** Nitrogen fixation by common bean (*Phaseolu vulgaris* L.) in pure and mixed stands in semiarid south-east Kenya. European Journal of Agronomy, 14:1-12.

**Marschener, H. 1995.** Mineral nutrition of higher plants . Academic Press. San Diego, CA. USA.

**Massinga, R.A., Currie, R.S., Horak, M.J. and Boyer, J. 2011.** Interference of Palmer amaranth in corn. Weed Sci., 46: 202-208.

**Miller, P.R., Mckay, K., Jenks, B., Riesselman, j., Nill, K., Buschea, D. and Bussan, A.J. 2002.** Growing chickpea in the north Great Plains. MONTANA state university extension Mont 2002 04 AG 3/2002.

**Moosavi, H., M. R. Moradi-Telavat, G. Fathi and K. Alamisaieid. 2008.** Rice and barnyard grass responses to herbicide and planting density in direct seeding in Ahwaz region. 10th Iranian Crop Science Congress, Aug. Karaj. Iran., 24-26. (In Persian).

**Mulugeta, D. and Boerboom, C.M. 2000.** Critical time of weed removal in glyphosate- resistant Glycine max. Weed Sci, 48: 35-42.

**Naeem, M., Khan D. G. and A. Saeed .2003.** preplant, and pre-emergence herbicides. Pakistan Journal of Science. Pakistan. Yield response of Mungbea (*Vigna radiata* L.)

**Narkhede, T.N., Wadile, S.C., Shinde, Y.M. and Attarde, D.R. 1999.** Integrated weed management in sesame under rainfed conditions. Sesame and safflower newsletter. 14: 50-54..

**Netto, A.T., Campostrini, E., Gonçalves de Oliveira, J. and Bressan-Smith, R.E. 2005.** Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll a fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. Scientia Horticulturae. 104: 199-209.

**Ntanos, D.A. and Koutroubas, S.D. 2002.** Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crops Res. 74:Pp 93-101. **Okafor, L.I. and Zitta, C. 1991.** The influence of nitrogen on tropics Tropical pest manag. 37:138-143.

**Peterson, T.A., Blackmer, T.M., Francis, D.D. and Scheppers, J.S. 1993.** Using a chlorophyll meter to management: D-13 fertility. Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural, University of Nebraska, Lincoln, NE, USA.

**Peterson, D.E. and Nalewaja, J.D. 1992.** Environment influences green foxtail (*Setaria viridis*) competition with wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technology, 6: 607-610.

**Phillips, D.A., Akora, F.D.D., Sande, E., Joseph, C.M. and Zon, J. 1994.** Synthesis. Release and transmission of alfa alfa signal to rhizibial symbioots **Plant Soil.** 161: 69-80.

**Rinaldi, M., 2004.** Water availability at sowing nitrogen management of durum wheat a seasonal analysis. CERES- Wheat. Field crops. Reserch. 89:27-37

**Rodriguez-Navarro, D.N., Santamaria, C., Temprano, F. and Leidi, E.O. 1999.** Interaction effects between Rhizobium strain and bean cultivar on nodulation, plant growth, biomass partitioning and xylem sap composition. *European Journal of Agronomy*. 11: 131-143.

**Rokhzadi, A. and Toashih, V. 2011.** Nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) inoculated with plant growth promoting rhizobacteria. *Australian journal of crop science.*, 5(1): 44-48.

**Sanchez, G.E., Carballo, G.C. and Romos, G.S.R. 2008.** Influence of organic manures and bio fertilizers on the quality of two plantaginaceae (*Plantago major* L.) and plantaginaceae. *Revista cubana de plantas. Medicinal*, 13: 12-15.

**Shaharoon, B., Arshad, M., Air, A.Z. and Khalid, A. 2006.** Performance of pseudomonas spp containing ACC-deaminase for improving growth and yield of maize (*Zea mays* L.) in the presence of nitrogenous fertilizer. *Soil Biochemistry*, 38: 2971-2975.

**Sharma, S., Upadhyay, R.G., Sharma, C.R. and Rameshwar. 2003.** Response on growth, physiological parameters and yield of *Vigna radiata* L. Wilczek under rain fed and mid hill conditions of Himachal Pradesh. India. *J. Agr. Res.*37(1): 52-55.

**Sharon, D. Anderson. 2003.** Dry bean production Guide. North Dakota State University.

**Shuma, J. M., W. A. Quick, M.V.S. Raju, and A. I. Hsiao. 1995.** Germination of seeds from *Avena fatua* L. treated with glyphosate. *Weed Res.* 35:249–255.

**Singh, M., Saxena, M.C., Abu-Irmaileh, B.E., Al-Thahabi, S.A. and Haddad, N.I. 1996.** Estimation of critical period of weed control. *Weed Science.*, 44: 273-282.

**Stagnari, F. P. and Pisant, M. 2011.** The critical period for weed competition in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Mediterranean area. *Crop Prot.*, 30: 178-184.

**Stoop, W., N. Uphoff, and A. Kassam. 2002.** A review of agricultural research issues raised by the System of Rice Intensification (SRI) from Madagascar: Opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems* 71: 249-27.

**Swanton, C.J. and Weise, S.F. 1991.** Integrated weed management: The rationale and approach. *Weed Technol.* 5: 648-656.

**Talaat, N.B. and Abdallah, M.A. 2008.** Response of faba bean (*Vicia Faba* L.) to dual inoculation with Rhizobium and VA mycorrhiza under different levels of fertilization. *J. Apply. Sci. Res.* 4(9): 1092-1102.

**Tewari, A.N., Tiwari, S.N., Rathi, J.P.S., Verma, R.N. and Tripathi, A.K. 2001.** Crop-weed competition studies in chickpea having *Asphodelus tenuifolius*-dominated weed community under rainfed condition. *Ind.J.Weed Sci.*, 33: 198-199.

**Thakare, C.S., Rasal, P.K. and Patil, P.L. 1999.** Evaluation of efficient Brady-Rhizobium strains for soybean legume. *Res.* 22: 26-30.

**Ullah, E., Rehman, A.U., Arshad, Q. and Shamsaad Hussain Shah, S. 2009.** Yield response of rice to NP fertilizer and weed management practice. *Pak. J. Bot.* 41(3): 1351-1357.

**Valenti, S.A. and Wicks, G. 1992.** Influence of nitrogen rates and wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars on weed control. *Weed Sci.* 4: 115-121.

- Van Gessel, M.J. and Renner, K.A. 1995.** Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) interference in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci.*, 38: 338-343.
- Vance, C.P. 1996.** Root- bacteria interactions. Symbiotic nitrogen fixation in: *Plant roots: The hidden half*. Y. Waisel, and U. Kokako (eds). Marcel Dekker. New York . Pp. 723-755.
- Vig J C, (1989)** 'Effect of nitrogen application time on ear component of maize " *Crop Sci.* 162: 320-324.
- Vyvyan, J.R. 2002.** Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron*, 58: 1631-1646.
- Whitehead, L.F. and Day, D.A. 1997.** The peribacteroid membrane. *Physiol. Plant.* 100: 30-44.
- Woolly, B.L. Michaels, T.E. Hall, M.R. and Swanton, C.J. 1993.** The critical period of Weed control in white bean. *Weed Sci.* 41: 180-184.
- Woolley, B.L., Michaels, T.E., Hall, M.R. and Swanton, C.J. 1993.** The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Weed Sci.* 41:180–184.
- Yadegari, M., Rahmani, H. A., Noormohammadi, G. and Ayneband, A. 2008.** Evaluation of bean seeds inoculation with *Rhizobium phaseoli* and plant growth promoting rhizobacteria on yield. *Pakistan journal of biological sciences.* 11(15): 1935-1939.
- Yousefi, A.R., Mohamad Alizadeh, H., Rahimian, H. and Jahansooz. M.R. 2007.** Investigation on single and integrated application of different herbicides on chickpea (*Cicer arietinum* L.) yield and its components in entezari sowing date. *J. Agri. Sci.* 8: 73-84.
- Zimdahl, R.L. 1995.** Weed science in sustainable agriculture. *Amer.J.Amer.J.Alternative Agric.*,10:138-142.

## Abstract

Experimental contaminations especially in case of soil and water have contaminated food resources and endangered safety of humans' community due to extra use of chemical fertilizers. Elimination of contaminations and utilization of organic fertilizers are one of the proper solutions for producing

agricultural products. Bean is a plant which can have symbiosis with nitrogen stabilizer bacteria. Upon this basis, a research in form of factorial experiments (RCB) with 4 replications was done on Investigative Farm of Agricultural College of Shahrood University in agronomic year 1992 in order to investigate effect of non-chemical management methods on yield of green bean (*Phaseolus vulgaris*), variety of Sunrise to achieve organic agriculture principles. The experimental factors were nitrogen fertilizer in two levels, zero and 150 Kg/he nitrogen stabilizer bacteria in two levels of *Rhizobium* and *Mezorhizobium*, and weed control in 3 levels including use of Terfolan herbicide, lack of weeding, and hand weeding. Wet yield of bean was measured 70 days after growth. The results showed that the highest wet yield was related to weeding and lack of use of nitrogen fertilizer with average of 150680 Kg/he. Inoculation of *Mezorhizobium* increased wet yield of bean up to 32 percent compared to inoculation of *rhizobium*. Also, chlorophyll had a 12.8 percent significant increase in weeding conditions in comparison with lack of weeding. The lowest amount of grain protein was related to weeding and lack of use of nitrogen fertilizer. The highest amount of sheath dry weight, grain dry weight, and number of grains was attained in weeding and inoculation of *Mezorhizobium*. Dry weight and height of *Echinochloa* and *Rapistrum rigidum* were significantly affected by nitrogen use, lack of weeding, and *rhizobium* inoculation; also, the highest dry weight of was observed in utilization of Terfolan. To sum up, investigation of the traits showed which inoculation of *Mezorhizobium* had better symbiosis with green bean variety of Sunrise. Use of Terfolan before implant alone was not successful in controlling bean weed, and to gain desirable yield, hand weeding has to be considered; however, it is a suitable method when human force is cheap. Use of 150 Kg nitrogen is suggested when the crop is not in rivalry with weed.

**Keywords:** bacteria, competition, non-chemical management, *Phaseolus vulgaris*.



**Shahrood University**

**Faculty of Agriculture**

**Department of Agronomy**

**Effect of bio-fertilizer( *Rhizobium leguminosarum*Mezorhizobium)  
and chemical fertilizer nitrogen on the germination rate of weed  
management and yield components of *Phaseolus vulgaris*.**

**Afsane Aboli**

Supervisors

**H. Asghari**

**H.Makariyan**

Advisors

**M.Rahimi**

**H.Arzanesh**

**February 2015**