بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه زنجان
دانشکده کشاورزی
گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M. Sc.)

در رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان پایان نامه

کنترل بیولوژیک پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا با استفاده از عوامل میکروبی در استان زنجان

تحقیق و نگارش

سیمین کلانتری

اساتید راهنما

دکتر علیرضا معرفت

دکتر بیتا ناصری

استاد مشاور

دکتر رقیه همتی

پاییز ۱۳۹۰

چکیده

بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه در اثر *Fusarium solani* f.sp *phaseoli* (FSP) از مهمترین بیماری‌های قارچی لوبیا در کشورهای مختلف و ایران می‌باشد. بررسی‌های انجام گرفته در استان زنجان نشان داد این بیماری به عنوان عامل غالب پوسیدگی ریشه لوبیا در استان، خسارات قابل توجهی را به زراعت لوبیا وارد می‌نماید. اهمیت کشت لوبیا در استان زنجان، موثر نبودن کنترل شیمیایی علیه این بیماری و اثرات نامطلوب زیست محیطی سموم، ضرورت تحقیق برای کنترل بیولوژیک این بیماری را در استان ایجاب نمود. بدین منظور در ۴۷ مزرعه لوبیای استان از خاک اطراف ریشه لوبیا نمونه برداری صورت گرفت. حدود ۶۸۰ ایزوله باکتری از خاک جداسازی شد. این رایزوباکترها بر اساس مورفولوژی کلونی و مناطق نمونه برداری گروه‌بندی شدند. طبق روشهای معمول آزمایشگاهی۲۰۰ ایزوله انتخاب و پتانسیل آنها جهت بازدارندگی از رشد قارچ (FSP) بررسی شد. نتایج آزمایشگاهی نشان داد ۱۶ ایزوله با مورفولوژی و تولید آنتی بیوتیک متفاوت، اثر بازدارندگی بر روی رشد قارچ FSP دارند. در مطالعات *In vivo* تاثیر چهار ایزوله آنتاگونیست در کنار باکتری *Rhizobium* (باکتری مولد گره ریشه) روی شدت بیماری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون گلخانه‌ای نشان داد که تیمار بذر با هر یک از باکتری‌های آنتاگونیست، باکتری ریزوبیوم و تیمارهای ریزوبیوم همراه ایزوله‌های آنتاگونیست اثر معنی داری در کاهش شدت بیماری و افزایش شاخص‌های رشدی لوبیا شامل وزن تر و خشک قسمت‌های هوایی، وزن تر و خشک ریشه، ارتفاع بوته و تعداد غلاف در قیاس با شاهد آلوده داشتند. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر پتانسیل بالای باکتری‌های ریزوسفر لوبیا در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه و افزایش عملکرد این محصول در مزارع استان زنجان است.

کلمات کلیدی: لوبیا، کنترل بیولوژیک، پوسیدگی فوزاریومی، *Fusarium solani* f.sp *phaseoli*

فصل اول مقدمه

مقدمه ۱
۱-۱ اهمیت تحقیق ۴

فصل دوم مروری بر منابع

۲-۱ اهمیت حبوبات ۶
۲-۲ تاریخچه و اهمیت لوبیا ۷
۲-۳ گیاهشناسی لوبیا ۸
۲-۴ سطح زیر کشت و عملکرد لوبیا ۱۰
۲-۵ بیماری‌های لوبیا ۱۱
۲-۶ بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا ۱۲
۲-۶-۱ تاریخچه و اهمیت بیماری ۱۲
۲-۶-۲ علائم بیماری ۱۲
۲-۶-۳ عامل بیماری ۱۴
۲-۶-۴ چرخه بیماری ۱۴
۲-۶-۵ کنترل بیماری ۱۵
۲-۷ کنترل بیولوژیک ۱۷
۲-۸ کنترل بیولوژیک پوسیدگی ریشه لوبیا ۲۴

فصل سوم مواد و روش‌ها

۳-۱ نمونه برداری ۲۷

۳-۱-۱ بازدید مزارع آلوده به بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا ۲۷

۳-۱-۲ تهیه قارچ عامل بیماری ۲۸

۳-۱-۳ نگهداری قارچ عامل بیماری ۲۸

۳-۲ بررسی امکان کنترل بیماری با استفاده از باکتری‌های آنتاگونیست خاکزی ۲۹

۳-۲-۱ نمونه برداری از خاک ۲۹

۳-۲-۲ جداسازی و گروه بندی مقدماتی باکتری‌های ریزوسفر لوبیا ۳۰

۳-۲-۳ نگهداری ایزوله‌ها ۳۱

۳-۲-۴ بررسی اثرات آنتاگونیستی باکتریها روی قارچ *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* در شرایط آزمایشگاهی (*In vitro*) ۳۱

۳-۲-۴-۱ بررسی تولید آنتی بیوتیک ۳۱

۳-۲-۵ آزمون‌های بیوشیمیایی جهت شناسایی باکتری‌های آنتاگونیست ۳۲

۳-۲-۵-۱ آزمون گرم به روش حلالیت در پتاس ۳ درصد ۳۲

۳-۲-۵-۲ آزمون اکسیداز ۳۲

۳-۲-۵-۳ خصوصیات کلونی روی محیط YDC ۳۳

۳-۲-۵-۴ آزمون تولید رنگ فلورسنت روی محیط King-B ۳۳

۳-۲-۵-۵ آزمون رشد هوازی و بی هوازی ۳۴

۳-۲-۵-۶ آزمون هیدرولیز توئین ۸۰ ..... ۳۵
۳-۲-۵-۷ آزمون هیدرولیز نشاسته ۳۵
۳-۲-۵-۸ آزمون کاتالاز ۳۶
۳-۲-۵-۹ آزمون ایجاد فوق حساسیت در برگ شمعدانی (HR) ۳۶
۳-۲-۵-۱۰ آزمون ایجاد پوسیدگی نرم در سیب زمینی (Potato soft rot) ۳۷
۳-۲-۵-۱۱ آزمون تولید لوان (Levan) ۳۷
۳-۲-۵-۱۲ آزمون استفاده از منابع کربوهیدرات ۳۷
۳-۲-۶ جداسازی باکتری ریزوبیوم از گره‌های ریشه لوبیا ۳۸
۳-۲- ۶-۱ آزمون شناسایی ریزوبیوم ۳۹
۳-۲-۷ بررسی اثر جدایه‌های آنتاگونیست روی بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا در شرایط گلخانه‌ای (*In vivo*) ۴۱
۳-۲-۷-۱ تهیه و آماده سازی بذر جهت کشت گلخانه‌ای ۴۱
۳-۲-۷-۲ آماده سازی مایه تلقیح قارچ عامل بیماری و کاربرد آن درخاک ۴۲
۳-۲-۷-۳ آماده سازی باکتری‌ها جهت تلقیح ۴۳
۳-۲-۷-۴ تعیین جمعیت باکتری روی بذر ۴۴
۳-۲-۷-۵ شرایط آزمون *In vivo* و طرح آزمایشی ۴۵
۳-۲-۷-۶ صفات مورد ارزیابی ۴۵
۳-۲-۷-۷ تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها ۴۶

فصل چهارم نتایج

۴-۱ تهیه جدایه‌های قارچ عامل پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا از کلکسیون دانشگاه زنجان ۵۱

۴-۲ بررسی امکان کنترل بیماری با استفاده از باکتری‌های آنتاگونیست خاکزی ۵۲

۴-۲-۱ نمونه برداری ۵۲

۴-۲-۲ جداسازی و گروه بندی باکتری‌های آنتاگونیست ۵۳

۴-۲-۳ بررسی اثرات آنتاگونیستی باکتری‌ها روی قارچ *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* در شرایط آزمایشگاهی (In vitro) ۵۴

۴-۲-۳-۱ بررسی تولید آنتی بیوتیک ۵۴

۴-۲-۳-۲ آزمون‌های بیوشیمیایی جهت شناسایی آنتاگونیست‌ها ۵۸

۴-۲-۴ جداسازی و شناسایی باکتری ریزوبیوم از گره‌های ریشه لوبیا ۶۶

۴-۲-۵ بررسی اثر ایزوله‌های آنتاگونیست روی بیماری پوسیدگی ریشه لوبیا در شرایط گلخانه‌ای (*In vivo*) ۶۷

۴-۲-۵-۱ شدت بیماری ۶۷

۴-۲-۵-۲ ارتفاع بوته ۶۹

۴-۲-۵-۳ تعداد غلاف ۷۰

۴-۲-۵-۴ وزن خشک و تر قسمت های هوایی ۷۲

۴-۲-۵-۵ وزن تر و خشک ریشه ۷۵

فصل پنجم بحث

بحث ۸۰

نتیجه گیری کلی ۸۹

پیشنهادها ۹۰

فصل ششم منابع

منابع ۹۱

نمودار

نمودار۴-۱ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی شدت بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۶۸

نمودار۴-۲ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی ارتفاع بوته لوبیا در شرایط گلخانه ۷۰

نمودار۴-۳ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی تعداد غلاف لوبیا در شرایط گلخانه ۷۱

نمودار۴-۴ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی وزن تر قسمت‌های هوایی لوبیا در شرایط گلخانه ۷۳

نمودار۴-۵ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی وزن خشک قسمت‌های هوایی لوبیا در شرایط گلخانه ۷۴

نمودار۴-۶ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست بر روی وزن تر ریشه ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۷۶

نمودار۴-۷ اثر جدایه‌های باکتریایی آنتاگونیست روی وزن خشک ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۷۷

جداول

جدول ۲-۱ تعدادی از مهمترین بیماری‌های لوبیا ۱۱

جدول ۴-۱ فهرست جدایه‌های باکتری جدا شده از خاک اطراف ریشه لوبیا از مناطق مختلف استان زنجان ۵۲

جدول ۴-۲ میزان بازدارندگی ایزوله‌های آنتاگونیست از رشد قارچ FSP در آزمون کشت متقابل ۵۵

جدول ۴-۳ ویژگی‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی ایزوله‌های باکتریایی آنتاگونیست بدست آمده از فرا ریشه لوبیا در مزارع استان زنجان ۵۹

جدول ۴-۴ شناسایی آنتاگونیست‌ها بر اساس کلید شاد (Schaad *et al.*, 2001) ۶۲

جدول ۴-۵ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی شدت بیماری پوسیدگی ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۶۸

جدول ۴-۶ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی ارتفاع بوته لوبیا در شرایط گلخانه ۶۹

جدول ۴-۷ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی تعداد غلاف لوبیا در شرایط گلخانه ۷۱

جدول ۴-۸ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی وزن تر قسمت‌های هوایی لوبیا در شرایط گلخانه ۷۳

جدول ۴-۹ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی وزن خشک قسمت‌های هوایی لوبیا در شرایط گلخانه ۷۴
جدول ۴-۱۰ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی وزن تر ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۷۶
جدول ۴-۱۱ تجزیه واریانس اثرات تیمارهای جدایه‌های باکتریایی روی وزن خشک ریشه لوبیا در شرایط گلخانه ۷۷

اشکال

شکل ۲-۱ علائم ناشی از آلودگی لوبیا به *Fusarium solani f.sp. phaseoli* ۱۳

شکل ۳-۱ علائم بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا در مزرعه، واقع در خرم دره ۲۷

شکل ۳-۲ موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه برداری در استان زنجان ۲۹

شکل ۳-۳ گره‌های ریزوبیوم جداسازی شده از ریشه لوبیا سفید ۴۰

شکل ۳-۴ آماده سازی و ضدعفونی بذر لوبیا جهت تلقیح باکتری‌های آنتاگونیست ۴۱

شکل۳-۵ تهیه مایه تلقیح (تصویر سمت راست) از پتری کشت مخلوط ۵ جدایه قارچ *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* ۴۲

شکل ۳-۶ تهیه سوسپانسیون باکتری‌های آنتاگونیست جهت تلقیح با بذر لوبیا ۴۳

شکل ۳-۷ تلقیح بذر لوبیا با باکتری‌های آنتاگونیست در شرایط سترون ۴۴

شکل ۳-۸ ۱ و ۲) جداسازی ریشه از خاک جهت اندازه گیری وزن تر و خشک ریشه لوبیا ۴۷

شکل ۳-۹ آزمون گلخانه‌ای مراحل مختلف رشدی لوبیا ۱) یک هفته ۲) ده روز ۳) پانزده روز ۴) بیست و سه روز ۵) سی و پنج روز ۶) چهل و پنج روز ۷) شصت روز بعد از کاشت ۴۹

شکل ۴-۱ پرگنه خالص هریک از جدایه های قارچ عامل پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا روی محیط کشت PDA ۵۱

شکل ۴-۲ پرگنه قارچ عامل پوسیدگی ریشه لوبیا روی محیط کشت PDA به صورت مخلوطی از ۵ جدایه قارچ ۵۱

شکل ۴-۳ باکتری‌های آنتاگونیست جدا شده از خاک اطراف ریشه لوبیا روی محیط کشت NA ۵۳

شکل ۴-۴ باکتری‌های آنتاگونیست جدا شده از خاک اطراف ریشه لوبیا روی محیط کشت KB ۵۳

شکل ۴-۵ تشکیل ناحیه بازدارنده (Inhibition zone) متفاوت بین پرگنه قارچ و کلونی باکتری در آزمون کشت متقابل .....۵۶ و ۵۷

شکل ۴-۶ ۱) کشت روی محیط YDC ۲) آزمون رشد هوازی و بی هوازی ۳) آزمون هیدرولیز توئین ۸۰ ۴) آزمون هیدرولیز نشاسته ۵) آزمون Soft rot سیب زمینی ۶) آزمون کاتالاز ۷) آزمون فوق حساسیت روی شمعدانی .....۶۳، ۶۴ و۶۵

شکل۴-۷ ۱) ایزوله ریزوبیوم اخذ شده از موسسه تحقیقات خاک و آب ۲) کشت سوسپانسیون ریزوبیوم ۳) ریزوبیوم خالص شده روی محیط مانیتول ۴) ریزوبیوم خالص شده روی محیط مانیتول و کنگورد ۶۶

شکل ۴- ۸ مقایسه شدت بیماری بین تیمارهای مختلف آزمایش .....۷۸ و ۷۹

فصل اول

مقدمه

۱-۱: مقدمه

پوسیدگی ریشه بیماری مهمی در مناطق عمده کشت لوبیا در دنیا از جمله ایران است که هر ساله خسارت قابل توجهی به محصول لوبیا وارد می‌نمایند. پاتوژن‌های قارچی خاکزاد زیادی در بیشتر مناطق زیر کشت لوبیا گسترش یافته‌اند که موجب پوسیدگی ریشه و طوقه می‌گردند. از جمله می‌توان به بیماری‌های پوسیدگی فوزاریومی ریشه (Fusarium root rot) و پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه (Rhizoctonia root rot) اشاره کرد (Hall, 1991). طبق بررسی‌های انجام شده در استان زنجان با هدف تعیین اهمیت و فراوانی عوامل بیماریزای جدا شده از ریشه‌های آلوده لوبیا، *Fusarium solani* از ۵۴/۲ درصد، *Rhizoctonnia solani* از ۴۵/۹ درصد، *Macrophomina phaseolina* از ۲۶/۵ درصد و *Fusarium oxysporum* از ۹/۴ درصد نمونه‌ها به دست آمد. بنابراین *F. solani* به عنوان عامل غالب پوسیدگی ریشه لوبیا در استان زنجان محسوب می‌شود (Naseri, 2008). در سال ۱۳۸۶ قارچ‌های عامل بیماری‌های پوسیدگی ریشه بسته به شرایط هر منطقه، قادر به آلودگی ۹۵/۳-۴/۷ درصدی گیاهان و کاهش ۵۷/۲-۲/۸ درصدی، تولید بذر لوبیا در مزارع استان بودند (ناصری و مرادی، ۱۳۸۶).

استان زنجان یکی از مهمترین مراکز تولید لوبیا بوده و مقام چهارم سطح زیر کشت لوبیای آبی را در کشور دارا می‌باشد (بی نام، ۱۳۸۸). هزینه‌های تولید، عملکرد در واحد سطح و قیمت فروش محصول سه عامل مهمی هستند که تاثیر ویژه‌ای بر سود آوری و در نتیجه ایجاد انگیزهای لازم برای حفظ و یا توسعه سطح زیر کشت لوبیا در این استان دارند (پارسا، ۱۳۸۷). به دلیل اهمیت گیاه لوبیا به عنوان یک محصول اقتصادی استان، تحقیق پیرامون مدیریت یکی از مهمترین بیماری‌های تهدید کننده تولید محصول، پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا ضروری به نظر می‌رسد. روش‌های رایج مبارزه شیمیایی در کاهش شدت این بیماری اغلب با موفقیت روبه رو نبوده است. از روش‌های مدیریت این بیماری می‌توان به تناوب سه تا پنج ساله، کشت دیر هنگام زمانی که دمای خاک در عمق ۱۵سانتی متر بین ۱۵ تا ۱۶ درجه باشد، شخم عمیق پاییزه،

مقدمه

تهیه بستر کشت مناسب، کاشت ردیفی و تیمار بذر با قارچ کش مناسب می‌توان اشاره کرد (پارسا، ۱۳۸۷; هال، ۱۳۸۵; Miller *et al.,*1995). گرچه این بیماری با مصرف سموم بیوساید ازجمله واپام قابل کنترل شیمیایی است (Miller *et al.,*1995)، قطعی ندارد، استفاده مداوم از سموم شیمیایی سبب عوارضی همچون ورود ترکیبات سمی به چرخه حیاتی طبیعت و پیدایش نژادهای مقاوم قارچ *F. solani* در برابر سموم شده است (هورن بای، ۱۳۷۶).

بررسی‌های انجام گرفته در کشورهای دیگر موید اهمیت روز افزون روش‌های به‌زراعی و کنترل بیولوژیک در مدیریت و کاهش خسارت بیماری و مصرف سموم بوده است، در حالیکه در ایران هنوز روشهای مطمئن کاهش آلودگی شناخته شده نیست. با اینکه تحقیقات قبلی به بررسی دامنه میزبانی قارچ عامل بیماری (خداقلی و همکاران، ۱۳۸۹)، تنوع ژنتیکی قارچ (خداقلی و همکاران، ۱۳۹۰) و تاثیر عوامل محیطی و زراعی بروی توسعه بیماری در سطح منطقه و مزرعه تحت شرایط آب و هوایی استان (Naseri & Marefat, 2011) پرداخته‌اند، بررسی کارایی روش‌های کنترل بیولوژیک کمک زیادی درجهت طراحی برنامه مدیریت تلفیقی موثر این بیماری خاکزاد محسوب خواهد شد.

کنترل بیولوژیک از جمله روش‌های بهینه کنترل محسوب می‌گردد و شناسایی عوامل خاکزی که بیشترین تاثیر را روی بازدارندگی بیماری دارند، اولین مرحله بیوکنترل محسوب می‌گردند. تحقیقات نشان داده که اضافه کردن آنتاگونیست‌های مختلف از جمله جدایه‌های باکتری *Pseudomonas fluorescens*، گونه‌های مختلف باکتری جنس *Bacillus* و همچنین گونه‌های آنتاگونیست قارچ *Trichoderma* به محیط خاک و ریزوسفر می‌تواند از خسارت بیماری تا زیر آستانه زیان اقتصادی بکاهد (Weller ,1988). بررسی‌ها نشان داد که استفاده از باکتری *Rhizobium* (باکتری مولد گره ریشه) در کاهش شدت بیماری ناشی از پاتوژن‌های قارچی خاکزی همچون *Pythium* , *Fusarium* و *Rhizoctonia* روی گیاهان خانواده لگوم موثر است (*et al.,* Dileep Kumar, 2001). لذا در این تحقیق برای نخستین بار ناحیه ریزوسفر لوبیا از نظر باکتری‌های مفید

آنتاگونیستی مورد بررسی قرار گرفت. بعد از جداسازی عوامل مفید باکتریایی اثر این‌ها در آزمایشگاه و سپس در گلخانه ارزیابی شد. همین طور اثر ایزوله‌های آنتاگونیست به همراه باکتری ریزوبیوم (باکتری مولد گره ریشه لوبیا) در کاهش شدت بیماری و افزایش رشد گیاه در شرایط گلخانه بررسی شد.

۱-۲: اهداف این تحقیق

با توجه به اهمیت اقتصادی محصول لوبیا در استان زنجان و خسارت قابل توجه بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا در این منطقه و پراکنش این بیماری در کلیه مناطق لوبیا خیز استان، این تحقیق به بررسی مقدماتی برای دستیابی به یک روش کنترل بیولوژیکی علیه این بیماری پرداخت. لذا تلاش بر این بود که علاوه بر باکتری‌های باسیلوس و سودوموناس فلورسنت، از باکتری‌های آنتاگونیست قوی دیگر نیز در این بیوکنترل استفاده گردد. همین طور اثر باکتری ریزوبیوم نیز در این تحقیق بررسی شد. بنابراین با توجه به تمام خلاءهای ذکر شده در این تحقیق به دنبال یافتن پاسخی برای پرسش‌های ذیل بودیم:

۱- باکتری‌های موجود در ریزوسفر در مزارع لوبیای استان زنجان از چه گروه‌هایی هستند؟

۲- آیا میان این باکتری‌ها و قارچ *Fusarium solani f.sp. phaseoli* اثر آنتاگونیستی وجود دارد؟

۳- کدام باکتری‌ها بهترین پتانسیل را برای بیوکنترل پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا دارند؟

۴- آیا باکتری ریزوبیوم نقش مهمی در کاهش شدت بیماری پوسیدگی ریشه دارد؟

۵- تاثیر باکتری ریزوبیوم در کنار باکتری‌های آنتاگونیست روی کاهش شدت بیماری و رشد لوبیا چگونه است؟

فصل دوم

مروری بر منابع

۲-۱: اهمیت حبوبات

حبوبات (food and grain legumes) دانه‌های خشک خوراکی هستند که به خانواده‌ی بقولات تعلق دارند. واژه legume از لغت legere به معنی "گرد آوردن"، دلالت بر این دارد که این بذور توسط دست جمع آوری می‌شده‌اند در حالی که غلات در مقایسه با آنها خرمن کوبی می‌شوند (شوونهون و ویست، ۱۳۸۰).

حبوبات یکی از مهمترین منابع گیاهی غنی از پروتیین بعد از غلات و دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می‌رود. پروتئین مرغوب موجود در دانه این محصولات در ترکیب با غلات می‌تواند یک ترکیب ارزشمند غذایی را فراهم نماید (پارسا، ۱۳۸۷).

یکی از ویژگی‌های مهم و تقریباً خاص این گیاهان توانایی تثبیت ازت هوا به وسیله باکتری‌های همزیست ریشه است. به طوریکه قادرند به کمک گونه‌های ویژه‌ای از ریزوبیوم یا برادی ریزوبیوم نیتروژن اتمسفری را در گره‌های ریشه خود تثبیت نمایند و بدین ترتیب می‌توانند قسمت اعظم نیتروژن خود را تامین کنند. کشت حبوبات موجب افزایش نیتروژن نیتراتی قابل دسترس گیاه در خاک می‌شود. حبوبات همچنین سبب بهبود ساختمان خاک، کاهش تراکم خاک و در نتیجه بهبود دانه‌بندی خاک و حاصلخیزی خاک می‌شوند (مجنون حسینی،۱۳۸۷).

حبوبات با سطح زیر کشت حدوداً یک میلیون و دویست هزار هکتار و تولید ۷۰۰ هزار تن، پس از غلات دومین سطح زیر کشت را در کشور به خود اختصاص داده و نقش مهمی در تامین پروتیین مورد نیاز کشور ایفا می‌کند. افزایش تولید حبوبات به عنوان مکمل منابع پروتیینی در برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور نیز مورد توجه قرار گرفته است (پارسا، ۱۳۸۷).

۲-۲: تاریخچه و اهمیت لوبیا

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) با منشاء آمریکا، از مهمترین حبوبات خوراکی جهان است. لوبیا از حبوبات مهم در سرتاسر مناطق گرمسیر آمریکا و قسمت‌هایی از مناطق آفریقا محسوب می شود. همچنین محصول عمده در هندوستان و بیشتر مناطق حاره آسیا است (پارسا، ۱۳۸۷).

لوبیا ۷-۴ هزار سال قبل از میلاد در مکزیک و بین ۳-۱ هزار سال قبل از میلاد توسط بومیان آمریکا کشت و کار می‌شده است، که با کشف قاره آمریکا زراعت آن در دنیا گسترش پیدا کرده است. بزرگترین تولید کننده لوبیا در دنیا کشورهای هندوستان، آمریکا، برزیل و مکزیک هستند. لوبیای معمولی در قرن ۱۶ میلادی از آمریکا به اروپا برده شد سپس در اکثر نقاط جهان پراکنده گردید و در پنج قاره جهان کشت شد. لوبیا با داشتن ۲۵-۲۲ درصد پروتیین ۵۸-۵۶ درصد کربوهیدرات در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به عنوان یکی از منابع مهم پروتیین گیاهی محسوب می‌شود (شونهوون و ویست، ۱۳۸۰).

در بین انواع گونه‌های لوبیا، لوبیا معمولی خشک و لوبیا سبز بیشترین توجه را به خود معطوف داشته‌اند. البته لوبیا خشک از لحاظ ترکیبات غذایی همچون پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر و مواد معدنی نسبت به لوبیا سبز برتری دارد (شونهوون و ویست، ۱۳۸۰). لوبیا از لحاظ پروتیین و فیبر غنی بوده و افراد گیاه خوار بخش عمدهای از نیاز غذایی روزانه خود را از طریق مصرف حبوبات تامین می‌کنند. برای مثال ۲۲۰ گرم لوبیا، حدود ۱۶ گرم پروتیین و یک گرم چربی دارد و معادل ۱/۲ اسیدفولیک و ویتامین B مورد نیاز بدن را تامین می‌کند. لوبیاهای رنگی (مانند لوبیا قرمز) علاوه بر پروتئین و فیبر گیاهی منبع خوبی از مواد آنتی اکسیدان (ضد سرطان) هستند (مجنون حسینی،۱۳۸۷).