جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

دست‌نامه

کشت و تولید لوبیا در استان لرستان

نگارش:

محمدحسن کوشکی، مهناز رحمتی، محمود نصرالهی، امیر محسنی امین، منوچهر کلهر، حسین آسترکی، محمد شاهوردی و علی دهقانی

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی
۵۴۰۴۶

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

عنوان دستنامه : کشت و تولید لوبیا در استان لرستان

- **نام و نام خانوادگی نگارندگان:** محمدحسن کوشکی، مهناز رحمتی، محمود نصرالهی، امیر محسنی امین، منوچهر کلهر، حسین آسترکی، محمد شاهوردی و علی دهقانی
- **ویراستاران:** علی اکبر قنبری و اسماعیل بیضایی
- **ناشر:** موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
- **شمارگان(تیراژ): ۱۰ نسخه**
- **تاریخ انتشار:۱۳۹۷**

باسمه تعالی

فرم ثبت انتشارات وزارت جهاد کشاورزی

در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی

عنـــوان : کشت و تولید لوبیا در استان لرستان

- **نویسندگان :** محمدحسن کوشکی، مهناز رحمتی، محمود نصرالهی، امیر محسنی امین، منوچهر کلهر، حسین آسترکی، محمد شاهوردی و علی دهقانی

مترجـــم :	در صورتی که اثر، ترجمه باشد لطفاً عنوان و مشخصات کامل ماخذ اصلی را مرقوم فرمائیـــد

ویراستـــاران : علی اکبر قنبری و اسماعیل بیضایی

چـــاپ : اول	در صورت تجدید چاپ لطفاً تاریخ انتشار چاپهای قبلـــی را مرقوم فرمائیـــد

محل نشـــر : موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر

نام ناشـــر : موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر

تاریخ انتشار : ۱۳۹۷

تعداد صفحات : ۷۲ صفحه

تیـــــراژ : ۱۰ نسخه

زبان متن : فارسی	لطفاً موضوع کتاب یا نشریه خود را در حدود ۵۰ کلمه مرقوم فرمائیـــد

موضـــوع :

در این دستنامه به مراحل رشد لوبیا، کاشت، داشت، برداشت، آفات، بیماری ها، علف های هرز و کمبود عناصر غذایی در لوبیا و روش های مبارزه با آنها اشاره شده است. همچنین جهت راهنمایی بهتر در هر قسمت عکس های رنگی آورده شده است.

نوع: ☐کتاب ☒ نشریه ☐ نشریه ادواری

فهرست مندرجات

عناوین	صفحه
مقدمه	۱
۱- مراحل رشد لوبیا	۲
۱-۱- مراحل رشد رویشی	۲
۱-۲- مراحل رشد زایشی	۵
۲- کاشت لوبیا	۷
۲-۱- زمان کاشت	۸
۲-۲- خاک مناسب	۸
۲-۳- عمق کاشت	۸
۲-۴- آماده‌سازی بستر کاشت	۹
۲-۵- روش‌های کاشت لوبیا	۹
۲-۶- تراکم بوته و مقدار بذر مورد نیاز	۱۰
۲-۷- ضدعفونی بذر	۱۱

۲-۸- کاشت ۱۱

۳- آبیاری ۱۲

۴- تغذیه ۱۳

۴-۱- ازت ۱۳

۴-۲- فسفر ۱۵

۴-۳- پتاسیم ۱۶

۴-۴ گوگرد ۱۷

فهرست مندرجات

عناوین **صفحه**

۴-۵- نقش ریزمغذی‌ها در افزایش تولید لوبیا ۱۸

۴-۶- کودهای محرک رشد (PGPR) در زراعت لوبیا ۱۹

۴-۷- کودهای زیستی حاوی باکتری و قارچ‌های محلول‌کننده فسفات خاک ۲۰

۴-۸- کود آلی و زیستی حاوی ترکیبات مواد آلی و باکتری‌های تیوباسیلوس و حل‌کننده فسفات ۲۰

۴-۹- کودهای آلی ۲۱

۵- اصلاح لوبیا ۲۱

۶- ارقام لوبیا ۲۲

۶-۱- ارقام لوبیا چیتی ۲۲

۶-۲- ارقام لوبیا قرمز ۲۴

۶-۳- ارقام لوبیا سفید ۲۵

۷- علف‌های هرز ۲۸

۷-۱- مدیریت علف‌های هرز در مزارع لوبیا ۲۸

۷-۲- پیشگیری و کنترل علف‌های هرز ۲۸

۸- آفات لوبیا ۳۰

۸-۱- مگس لوبیا ۳۰

۸-۲- کنه تارتن دولکه‌ای ۳۱

۸-۳- مینوز برگ لوبیا ۳۳

۸-۴- پیله‌خوار لوبیا ۳۴

۸-۵- زنجرک لوبیا ۳۴

۸-۶- تریپس پیاز ۳۵

۹- بیماری‌های لوبیا ۳۶

۹-۱- بیماری‌های طوقه و ریشه لوبیا ۳۶

۹-۱-۱- پوسیدگی ریشه فوزاریومی یا پوسیدگی خشک ریشه لوبیا ۳۶

فهرست مندرجات

عناوین **صفحه**

۹-۱-۲- پوسیدگی ریشه پی‌تیومی ۳۹

۹-۱-۳- مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه ناشی از رایزوکتونیا ۴۰

۹-۲- زردی فوزاریومی لوبیا ۴۲

۹-۳- بلایت خاکستری ساقه ۴۳

۹-۴- بلایت عمومی لوبیا ۴۴

۹-۵- بیماری‌های ویروسی لوبیا ۴۶

۹-۵-۱- ویروس موزائیک معمولی لوبیا ۴۶

۹-۵-۲- ویروس موزائیک زرد لوبیا ۴۹

۱۰- برداشت ۵۰

۱۱- پس از برداشت ۵۳

۱۲- منابع ۵۴

مقدمه

حبوبات یکی از مهم‌ترین منابع پروتئینی در رژیم غذایی بسیاری از مردم کشورهای در حال توسعه می‌باشد. میزان پروتئین حبوبات حدود دو برابر غلات بوده و منبع ارزان پروتئین با کیفیت مناسب می‌باشد که پروتئین غلات را تکمیل نموده و بنابراین در نقاطی که غلات غذای اصلی را تشکیل می دهد، ارزش غذایی آن را افزایش می‌دهد. بذور رسیده و خشک حبوبات دارای ۳۵-۲۰ درصد پروتئین می‌باشند (باقری و همکاران، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰). کاه و کلش لوبیا با دارا بودن ۱۴-۷ درصد پروتئین، علوفه بسیار مناسبی برای دام‌ها است (Bożena *et al*., 2008). طبق مطالعات انجام شده، تولید پروتئین گیاهی حبوبات، برتری‌های متعددی نسبت به تامین پروتئین حیوانی از نظر هزینه و سلامت مصرف‌کنندگان دارد. همچنین بهترین پروتئین گیاهی متعلق به لوبیا است. لوبیا دارای تمامی اسیدهای آمینه ضروری برای بدن انسان است (Gippert *et al*., 1988).

جدول ۱- ترکیبات غذایی دانه خشک لوبیا (تصدیقی، ۱۳۶۴)

رطوبت ۱۱ درصد	کربوهیدرات	۵۷/۸درصد
پروتئین ۲۲ درصد	الیاف (فیبر)	۰/۴ درصد
چربی ۱/۶درصد	خاکستر	۳/۶ درصد

از طرف دیگر تثبیت زیستی نیتروژن یکی از ابعاد مهم کشاورزی پایدار و احیای اراضی است که ویژگی بارز این محصولات است و اهمیت همزیستی ریزوبیوم به حدی است که این گیاهان بدون این همزیستی قادر به استفاده از نیتروژن موجود در اتمسفر نیستند. به‌واسطه توانایی تثبیت نیتروژن در این گیاهان، قرار دادن آنها در تناوب به پایداری سیستم‌های زراعی کمک می‌کند. کشاورزان زیادی در استان لرستان از راه تولید لوبیا امرار معاش می‌نمایند. بر این اساس جهت بالا بردن اطلاعات علمی و عملی کارشناسان، مروجان و کشاورزان استان لرستان و کمک به افزایش عملکرد در واحد سطح و کاهش خسارت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها، دستورالعملی فنی توسط محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان تهیه شد. امید است این دستورالعمل بتواند در جهت بهره‌وری بهتر از اراضی زیر کشت لوبیا در استان مثمر ثمر واقع شود.

۱- مراحل رشد لوبیا

دوره رشد لوبیا شامل دو فاز رویشی و زایشی می‌باشد. فاز رویشی شامل پنج مرحله می‌باشد.

۱-۱- مراحل رشد رویشی

جوانه‌زنی: در این مرحله ابتدا ریشه‌چه از طرف ناف خارج شده و سپس هیپوکوتیل لپه‌ها را از خاک بیرون می‌آورد.

شکل ۱- مرحله جوانه‌زنی لوبیا

سبز شدن: لپه‌ها پس از خروج از خاک از همدیگر جدا شده و اپی‌کوتیل شروع به رشد می‌کند. سپس برگ‌های اولیه ظاهر می‌شوند.

شکل ۲- مرحله سبز شدن لوبیا

ظهور جوانه: لپه‌ها پس از خروج از خاک از همدیگر جدا شده و اپی‌کوتیل شروع به رشد می‌کند. سپس برگ‌های اولیه ظاهر می‌شوند.

ظهور برگ‌های اولیه: برگ‌های اولیه که تک برگی هستند ظاهر شده و ساقه اصلی، شاخه‌های فرعی و برگ‌های سه برگچه‌ای شکل می‌گیرند.

شکل ۳- ظهور برگ‌های اولیه

شکل ۴- ظهور برگ‌های اولیه

ظهور اولین سه برگچه‌ای: در این مرحله برگ‌های لوبیا بر خلاف مرحله قبل سه برگچه‌ای هستند.

شکل ۵- ظهور اولین سه برگچه‌ای

شکل ۶- اولین سه برگچه‌ای

ظهور سه برگچه‌ای سوم: این مرحله با ظهور سومین برگ سه برگچه‌ای آغاز و تا زمان تشکیل غنچه گل ادامه می‌یابد.

شکل ۷- مرحله ظهور سه برگچه‌ای سوم

۱-۲- مراحل رشد زایشی

تشکیل غنچه: با تشکیل اولین غنچه گل این مرحله آغاز می‌گردد. در ارقام دارای رشد محدود اولین غنچه گل در انتهای ساقه و بر روی آخرین گره تشکیل می‌شود. ولی در ارقام رشد نامحدود اولین غنچه گل بر روی قسمت تحتانی گیاه و روی گره‌های پایین و در محل زاویه برگ با ساقه تشکیل می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

شکل ۸- مرحله تشکیل غنچه

گل‌دهی: این مرحله با باز شدن اولین گل آغاز می‌شود که در ارقام دارای رشد محدود، گلدهی از آخرین گره ساقه اصلی شروع و به سمت پایین ادامه می‌یابد. در ارقام دارای رشد نامحدود، گلدهی از قسمت‌های پایین ساقه آغاز و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

شکل ۹- مرحله گلدهی

مرحله تشکیل غلاف: این مرحله از زمان تشکیل اولین غلاف در گیاه شروع می‌شود که بسته به عادت رشد ارقام (محدود یا نامحدود)، غلاف در انتها و یا بخش‌های پایین ساقه تشکیل می‌شود.

شکل ۱۰- مرحله تشکیل غلاف

مرحله پرشدن غلاف: در این مرحله حفره‌های داخل غلاف‌ها کامل شده و دارای حداکثر وزن می‌باشند. پرشدن دانه‌ها یا غلاف‌ها شروع می‌شود.

مرحله رسیدگی: در این مرحله گیاه رسیده و بالغ می‌شود. اکثر برگ‌ها زرد و بعضی از آن‌ها خشک شده و ریزش می‌یابند. ۶۵ تا ۷۵ درصد غلاف‌ها رسیده و گیاه آماده برداشت می‌شود (دری و همکاران، ۱۳۸۲).

شکل ۱۱- مرحله رسیدن لوبیا

۲- کاشت لوبیا

سطح زیر کشت لوبیا در استان لرستان در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ بر اساس گزارش دفتر مدیریت زراعت سازمان جهاد کشاورزی لرستان، ۲۰۰۰۰ هکتار گزارش شده که از این مقدار ۱۰۰۰۰ هکتار لوبیا قرمز، ۸۰۰۰ هکتار لوبیا چیتی و ۲۰۰۰ هکتار لوبیا سفید است. میانگین عملکرد لوبیا در استان لرستان ۲۴۰۰ کیلوگرم در هکتار است.

جدول ۲- سطح زیرکشت و عملکرد لوبیا در استان لرستان

شهرستان	لوبیا		
	سطح(هکتار)	عملکرد(kg/ha)	تولید(تن)

خرم آباد	۳۰۰	۱۵۰۰	۴۵۰
بروجرد	۲۰۰۰	۲۲۰۰	۴۴۰۰
الیگودرز	۵۵۰۰	۲۵۸۰	۱۴۱۹۳
ازنا	۷۴۰۰	۲۷۰۳	۲۰۰۰۰
دورود	۲۰۰۰	۲۲۰۰	۴۴۰۰
سلسله	۲۵۰۰	۱۸۰۰	۴۵۰۰
دلفان	۳۰۰	۱۹۰۰	۵۷
کوهدشت	۰	۰	۰
رومشکان	۰	۰	۰
چگنی	۰	۰	۰
پلدختر	۰	۰	۰
کل	**۲۰۰۰۰**	**۲۴۰۰**	**۴۸۰۰۰**

۲-۱- زمان کاشت

زمان کاشت لوبیا به آب و هوای منطقه (دما)، رقم، میزان رطوبت خاک و مقدار آب در دسترس کشاورز بستگی دارد.

دما: مبدأ گیاه لوبیا مناطق گرمسیری است و در سایر مناطق در صورتی‌که درجه حرارت کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد نباشد، می‌توان آن‌را کشت نمود. در زمان کاشت لوبیا، میانگین دمای هوا بایستی بین ۱۴-۱۳ درجه سانتی‌گراد و دمای خاک ۱۶ درجه سانتی‌گراد باشد. در غیر این‌صورت گیاه قادر به جوانه زدن نمی‌باشد. بدیهی است هرچه دما در زمان کاشت بالاتر باشد لوبیا زودتر جوانه می‌زند. به‌طوری‌که جوانه زنی لوبیا در دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد ۱۰ روز طول می‌کشد و با افزایش میانگین دما به ۱۸ درجه سانتی‌گراد این مدت به اندازه ۴ روز کاهش

می‌یابد. دمای مناسب برای رشد و نمو لوبیا ۳۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد است. در دمای بالای ۴۵ درجه سانتی‌گراد گیاه به بذر نمی‌رود و دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد برای رشد و نمو آن مطلوب نیست. صفر فیزیولوژیک لوبیا ۱۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل دمای قابل تحمل برای گیاه لوبیا ۵ درجه سانتی‌گراد است. این گیاه به دمای بالا و خشکی هوا بسیار حساس و به سرما و کم آبی حساس می‌باشد (Proch, 2006; Vara Parasad et al., 2004).

۲-۲- خاک مناسب

خاک مناسب برای لوبیا بایستی دارای بافت لومی تا لومی- رسی غنی از مواد آلی باشد. برای کشت لوبیا pH مطلوب بین ۷-۶ است، ولی لوبیا در خاک‌های با pH=۸ توانایی رشد نسبتاً خوبی دارد. لوبیا از جمله گیاهان حساس به شوری بوده و تا ۲ دسی‌زیمنس بر متر شوری را تحمل می‌کند، ولی کاهش عملکرد آن از شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر شروع می‌شود (Laing et al., 1981; Liebenberg, 2002).

۲-۳- عمق کاشت

عمق کاشت لوبیا بسته به نوع خاک و روش کاشت از ۱۵-۵ سانتی‌متر متغیر است. از آنجایی‌که گیاه لوبیا به سله حساس است، در خاک‌هایی که دیرتر رطوبت را از دست می‌دهند بایستی بذر را در عمق کمتری کشت نمود و بالعکس. در خاک‌های با بافت سبک بذر در عمق بیشتری کشت می گردد. در روش هیرم‌کاری معمولاً عمق کاشت بیشتر در نظر گرفته می‌شود ولی در روش خشکه‌کاری، لوبیا در عمق کمتری کشت می‌شود.

۲-۴- آماده‌سازی بستر کاشت

با توجه به این‌که ریشهٔ لوبیا تا عمق زیادی در خاک نفوذ می‌کند (۱۲۰-۹۰ سانتی‌متر)، لازم است در هنگام کاشت شخم متوسط تا حدود ۳۰ سانتی‌متر زده شود که بهتر است این کار در پاییز انجام شود. در بهار نیز با زدن شخم سطحی و دیسک و لولر عملیات آماده‌سازی خاک ادامه می‌یابد. کودهای فسفاته و پتاسه را بایستی براساس آزمون خاک قبل از کاشت یا در هنگام کاشت مصرف نمود. مقدار ۵۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته را در بهار می‌توان در زمان کاشت به عنوان کود استارتر مصرف نمود. سایر کودها نظیر کودهای ریزمغذی براساس آزمون خاک مزرعه استفاده می‌شوند.

۲-۵- روش‌های کاشت لوبیا

خشکه‌کاری

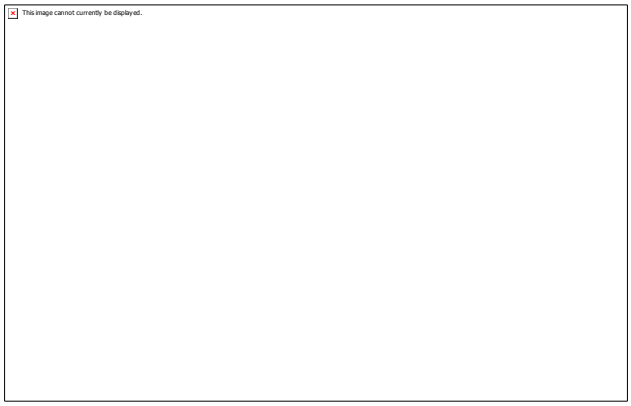
در روش خشکه‌کاری پس از انجام عملیات شخم، کودهی، دیسک و لولر، بذر توسط دست یا دستگاه بذرپاش و یا بذرکار (ساده و یا پنوماتیک) کاشته می‌شود. در صورتی‌که بذر با بذرپاش پاشیده شود، پس از آن به‌وسیله فاروئر بذر را زیر خاک نموده و بلافاصله آبیاری انجام می‌شود. در استان لرستان برای کاشت لوبیا به روش خشکه‌کاری، بذور بوسیله دست و یا کودپاش‌های معمولی پاشیده شده و سپس بوسیله گاوآهن‌های قلمی و یا فاروئر بذور را زیر خاک می‌کنند و سپس آبیاری را انجام می‌دهند.

بزرگترین مشکل روش خشکه‌کاری این است که با توجه به این‌که لوبیا دارای برگ کوتیلدونی پهنی است و رویش آن به‌صورت اپی‌جیل (برون زمینی) است، بعد از آبیاری به سختی از زیر سله‌ها بیرون می‌آید و درصد سبز مزرعه به شدت کاهش می‌یابد. از معایب دیگر این روش خسارت مگس لوبیا و بیماری‌های پوسیدگی گیاهچه (مرگ گیاهچه) است (بهداد، ۱۳۷۱).

هیرم‌کاری (نم‌کاری)

در این روش پس از آماده‌سازی بستر کاشت، مزرعه کرت‌بندی می‌شود. سپس آبیاری می‌شود و با گاورو شدن زمین، بذور توسط دست، بذرپاش و یا بذرکار (معمولی و یا پنوماتیک) کشت می‌شوند. با توجه به مرطوب بودن خاک، بذور با استفاده از رطوبت موجود جوانه زده و به راحتی از زیر خاک بیرون می‌آیند. در این روش درصد سبز مزرعه بسیار خوب است. در صورتی‌که در اردیبهشت ماه نزولات داشته باشیم بایستی بلافاصله بعد از گاورو شدن خاک را آماده و بذر را کشت نمود و تا حدود سه هفته نیاز به آبیاری وجود ندارد.

در استان لرستان برای کاشت لوبیا به روش هیرم‌کاری، بذور با دستگاه بذرکار جیران صنعت کشت می‌شوند و یا در صورت کوچک بودن مزرعه، بذور بادست پاشیده می‌شوند.



شکل ۱۲- کشت به روش هیرم کاری

مزایای روش هیرم‌کاری

۱) در این روش می‌توان از رطوبت باقیمانده از بارندگی استفاده کرد و با توجه به پیک مصرف آب برای محصولات پاییزه از قبیل غلات حداکثر بهره‌وری را کسب نمود.

۲) در این روش محیط برای رشد مگس لوبیا و بیماری‌های پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه مناسب نیست. بنابراین نیاز کمتری به استفاده از سموم برای کنترل مگس لوبیا و بیماری‌های نامبرده می‌باشد (Esbjerg and Lauritzen, 2010).

۳) با توجه به این‌که لوبیا در شرایط سله خاک به سختی جوانه می‌زند، روش هیرم‌کاری بسیار مناسب‌تر از روش خشکه‌کاری بوده و درصد جوانه‌زنی بذور در روش هیرم‌کاری بسیار بیشتر از روش خشکه‌کاری است.

عیب روش هیرم کاری

در بعضی موارد خسارت کرم طوقه بر لوبیا زیاد می‌شود (Espjer et al., 1986; Espjer and Lauritzen, 1988)

۲-۶- تراکم بوته و مقدار بذر مورد نیاز

آزمایش‌های انجام شده نشان داده است که در تراکم ۴۰-۳۰ بوته در مترمربع یعنی ۴۰۰-۳۰۰ هزار بوته در هکتار می‌توان حداکثر عملکرد را بدست آورد. تراکم بسیار پایین گیاه باعث زودرس شدن محصول، کم شدن محصول،

رشد بیش از حد علف‌های هرز، تبخیر زیاد آب از سطح زمین و خسارت کنه تارتن دولکه‌ای می‌شود. تراکم بسیار بالای گیاه باعث دیررس شدن محصول، کم‌شدن مقدار محصول و شیوع بیماری‌های قارچی می‌گردد. به منظور انجام عملیات داشت به صورت مکانیزه مخصوصاً سمپاشی جهت کنترل علف‌های هرز بهتر است فاروهای ایجاد شده در زمان کاشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شوند تا بتوان از تراکتورهای چرخ باریک در مراحل اولیه رشد جهت کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها استفاده کرد. در صورتی‌که فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متر باشد، بسته به تراکم ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ هزار بوته در هکتار، فاصله بوته‌ها روی ردیف به ترتیب ۶/۵، ۵ و ۴ سانتی‌متر می‌باشد. نوع رقم، اندازه بذر، درصد قوه نامیه بذر، زمان کاشت، روش کاشت (هیرم‌کاری یا خشکه‌کاری)، نوع خاک، نوع کاشت (دستی، سانتریفیوژ و یا با دستگاه بذرکار معمولی و پنوماتیک) مقدار کود مصرفی و آب و هوای منطقه در تراکم کاشت لوبیا موثر هستند. بر این اساس مقدار بذر مصرفی در روش خشکه‌کاری، کاشت با سانتریفیوژ و ارقام بذر ریز لوبیا، بیشتر از روش هیرم‌کاری، کاشت با دستگاه بذرکار معمولی و پنوماتیک است. با توجه به این‌که تراکم مناسب برای کاشت لوبیا بین ۵۰۰-۴۰۰ هزار بوته در هکتار است و وزن صد دانه انواع لوبیا (چیتی، قرمز و سفید) بین ۵۵-۲۵ گرم است، مقدار بذر مصرفی در هکتار را می توان از ۲۲۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۷۵-۱۲۵ کیلوگرم در هکتار تغییر داد. همچنین می‌توان با استفاده از وزن صد دانه و تراکم کاشت مقدار بذر مصرفی را محاسبه کرد. به عنوان مثال در صورتی‌که وزن صد دانه رقم مورد استفاده ۴۰ گرم باشد و تراکم بوته در هکتار ۴۰۰۰۰۰ بوته باشد: ۴۰۰۰۰۰÷۱۰۰=۴۰۰۰×۴۰=۱۶۰۰۰۰gr=۱۶۰kg

که بایستی با توجه به قوه نامیه، درصد بذوری که جوانه نمی‌زنند به مقدار فوق اضافه گردد. یعنی مقدار فوق را بر درصد قوه نامیه تقسیم تا مقدار بذر مورد نیاز به دست آید.

در خاک‌های ضعیف و دارای کمبود عناصر غذایی بایستی تراکم بوته لوبیا را کاهش داد. ارقام ایستا با تراکم بیشتری کاشته شوند ولی ارقام رونده و یا آن‌ها که ارتفاع زیادی دارند بایستی با تراکم کمتری کاشته شوند. مقدار بذر برای ارقام دانه ریز ۱۵۰-۱۳۰ کیلوگرم در هکتار و برای ارقام دانه درشت ۲۰۰-۱۸۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌شود (دری و همکاران، ۱۳۸۲؛ کوشکی، ۱۳۸۸).

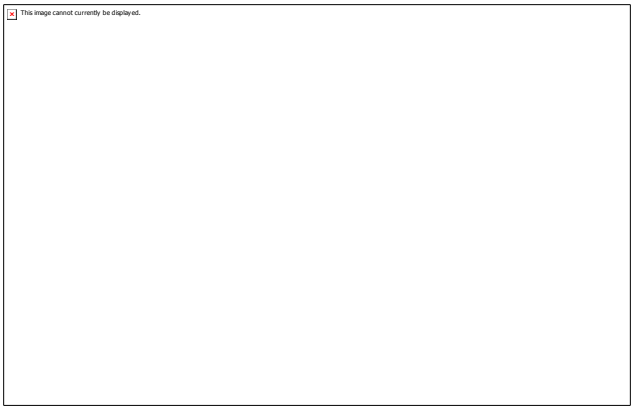
۲-۷- ضدعفونی بذر

بذور بایستی قبل از کاشت توسط قارچ‌کش‌ها ضدعفونی شوند. در صورت خسارت مگس لوبیا در منطقه، بذور را بایستی با سم حشره‌کش آغشته نمود.

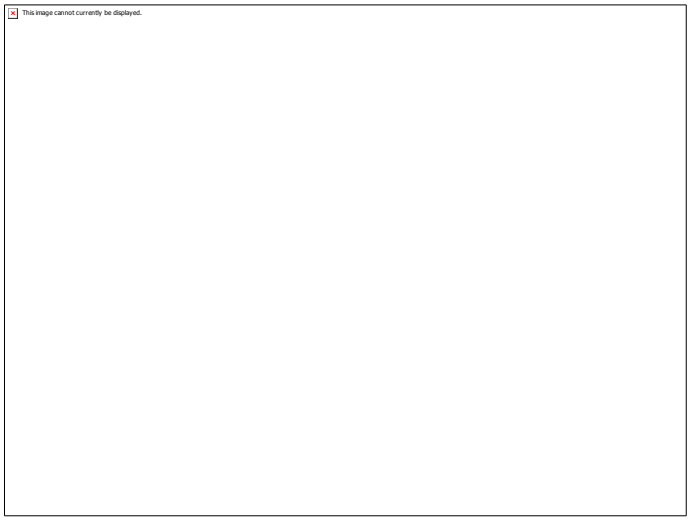
نکته: مقدار مصرف سم با توجه به برچسب روی سموم تعیین می‌شود.

۲-۸- کاشت

در این مرحله بذر با دست، بذرپاش سانتریفیوژ، بذرکار معمولی و یا بذرکار پنوماتیک کاشته می‌شود. در صورتی‌که بذر با دست و یا سانتریفیوژ کاشته شود بایستی با شخم سطحی بذور را پوشاند. در بعضی موارد بعد از شخم با استفاده از فاروئر زمین را فارو می‌زنند. با بذرکار معمولی نیز می‌توان کود و بذر لوبیا را بر اساس مقدار توصیه شده کشت نمود. بذرکار پنوماتیک به عنوان یکی از بهترین ادوات کاشت توصیه می‌گردد. با استفاده از این دستگاه هم فاصله ردیف و هم فاصله بذور روی ردیف قابل تنظیم می‌باشد.



شکل ۱۳- بذرکار پنوماتیک



شکل ۱۴- بذرکار معمولی جیران صنعت

۳- آبیاری

لوبیا نیز مانند بسیاری از محصولات در مراحل مختلف رشد و نمو نسبت به مقدار و دور آبیاری عکس‌العمل نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، مقدار آب و فاصله آبیاری بر روند رشد و نمو لوبیا و مقدار محصول آن تاثیر زیادی دارد. با توجه به طول دوره رشدی لوبیا (زودرس یا دیررس) به ۷۰۰-۳۰۰ میلی‌متر آب نیاز است. طبیعتاً ارقامی که دارای طول دوره رشد کمتری هستند نیاز آبی کمتری دارند. آبیاری لوبیا به سه روش غرقابی، نشتی و بارانی در استان لرستان انجام می‌شود.

مقدار و دور آبیاری لوبیا به آب و هوا (دما و رطوبت هوا)، رقم، نوع خاک و مرحله رشد و نمو لوبیا بستگی دارد. با افزایش دما و کاهش رطوبت نسبی بایستی مقدار آب آبیاری بیشتر و دور آبیاری کاهش یابد. در غیر این‌صورت گیاه دچار تنش شده، خسارت کنه تارتن دو لکه‌ای زیاد، گل‌ها و غلاف‌ها ریزش می‌یابند و عملکرد به شدت کاهش می‌یابد.

در صورتی‌که لوبیا به روش هیرم‌کاری(نم کاری) کشت شود، بایستی بین ۲۰ تا ۲۵ روز بسته به نوع خاک و دمای هوای منطقه آبیاری انجام نشود. در کشت به‌صورت خشکه کاری، بلافاصله بعد از کاشت بایستی آبیاری انجام شود. البته بعضی مواقع جهت بالا بردن درصد سبز مزرعه یک هفته بعد، آبیاری دوم انجام می‌شود.

بعد از سپری شدن دوران تنش که در افزایش طول ریشه موثر بوده و باعث افزایش مقاومت و تحمل گیاه به کمبود رطوبت خاک می‌شود، آبیاری بایستی به صورت منظم انجام پذیرد.

به‌طورکلی لوبیا از زمان کاشت تا زمان ظهور اولین گل نسبت به کم آبی خیلی حساس نمی‌باشد. اما از این مرحله تا قبل از رسیدن یعنی در مراحل گل‌دهی، تشکیل غلاف و پرشدن غلاف‌ها نسبت به تنش آبی بسیار حساس است و تنش در این مراحل باعث ریزش گل و غلاف و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود.

۴- تغذیه

حاصلخیزی خاک یکی از عوامل موثر در تولید محصول سالم و حفظ باردهی خاک و پایه اصلی کشاورزی پایدار تلقی می‌شود. برای ارزیابی حاصلخیزی خاک‌ها از شاخص‌هایی از قبیل pH خاک، میزان ماده آلی خاک، میزان عناصر پرمصرف و کم مصرف خاک استفاده می‌شود.

ارزیابی خاک به منظور بررسی وضعیت عناصر غذایی خاک و مصرف بهینه عناصر غذایی از منابع کودهای شیمیایی و آلی، از فاکتورهای مدیریت تغذیه‌ای محسوب می‌شود. آزمون خاک سریع‌ترین روش ارزیابی وضعیت حاصلخیزی خاک‌ها می‌باشد. یکی از مهم‌ترین مواردی که باید در آزمون خاک مدنظر قرار گیرد، نمونه‌برداری مرکب از خاک مزرعه است.

نکته: نمونه‌برداری بایستی با دقت انجام گیرد، زیرا نمونه‌های ۲-۱ کیلوگرمی که جهت تجزیه خاک به آزمایشگاه ارسال می‌گردند بایستی نماینده بیش از ۲ میلیون کیلوگرم خاک مزرعه (تا عمق حدود ۳۰ سانتی‌متری) باشند، در غیر این صورت با وجود دقت زیاد در تجزیه آزمایشگاهی، نتایج و تفسیر آزمون خاک به منظور توصیه کودی صحیح نخواهد بود. بنابراین بایستی نمونه‌برداری با مشارکت کشاورزان و با نظارت کارشناس در سطح مزرعه انجام شود (باقری و همکاران، ۱۳۸۰).

۴-۱- ازت

ازت به عنوان گلوگاه تولید بعد از آب از اهمیت فراوانی برخوردار است. گیاهان خانواده بقولات قادر هستند از طریق فرآیند همزیستی بین ریشه گیاهان خانواده بقولات با باکتری‌های خانواده ریزوبیوم، ازت مولکولی هوا را به ازت قابل جذب برای گیاهان ($NH4^+$) تبدیل کنند. مقدار تثبیت ازت به‌وسیله گیاهان خانواده بقولات نوسانات زیادی دارد و بسته به نوع لگوم، واریته، گونه، نژاد باکتری و شرایط محیطی به‌ویژه pH خاک و ازت قابل جذب خاک متغیر است. عدم کارائی نژادهای باکتری‌های ریزوبیوم ممکن است به عدم تلقیح ریشه، عدم فعالیت آنزیم

نیتروژناز و یا راندمان پائین عمل تثبیت ازت در گیاه مرتبط باشد. لازم به ذکر است استفاده از انواع مایه تلقیح تجارتی حاوی نژادهای مختلف به علت وجود رقابت با گونه‌های بومی خاک در سال اول بیشترین تاثیر را خواهد داشت. لیکن در سال‌های بعدی تاثیر آن‌ها کاهش می‌یابد. بذور ضدعفونی شده با قارچ‌کش‌ها (به‌ویژه قارچ‌کش جیوه‌ای) تاثیر مایه تلقیح لوبیا را کاهش می‌دهد. در اراضی که کربن آلی خاک آن‌ها کمتر از یک درصد است، مصرف ۵۰ کیلوگرم کود اوره در تشکیل گرهک‌های تثبیت ازت موثر می‌باشد.

نکته: با توجه به این‌که در مرحله پرشدن غلاف‌ها فعالیت گرهک‌ها بسیار کاهش می‌یابد، استفاده از محلول‌پاشی اوره با غلظت سه در هزار در افزایش عملکرد و پروتئین دانه لوبیا موثر است (باقری و همکاران، ۱۳۸۰؛ آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵).

عوامل محیطی موثر بر گره بندی و میزان تثبیت ازت

الف) اثر بازدارندگی ازت قابل جذب خاک: اثر بازدارندگی ازت قابل جذب خاک تا حد قابل توجهی به گونه‌های تثبیت کننده و محیط بستگی دارد. به‌طوری‌که مقادیر متعادل ازت قابل جذب خاک برای تثبیت ازت در بعضی از بقولات سودمند می‌باشد. در مورد لوبیا نتایج نشان داده است در شرایطی که ازت نیتراتی خاک کمتر از ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک باشد، گیاه به مصرف کودهای ازته واکنش مثبتی نشان می‌دهد. برای شناسایی گره‌های موثر می‌توان رنگ داخل گرهک‌ها را مورد بررسی قرار داد. اصولاً گرهک‌های موثر، رنگ صورتی (به علت وجود رنگدانه لگ‌هموگلوبین) و گره‌های غیرموثر، رنگ سبز یا قهوه‌ای دارند.

ب) مواد معدنی: کمبود عناصر فسفر، آهن، گوگرد و مولیبدن در خاک بر میزان تثبیت ازت گیاه تاثیر منفی می‌گذارد، زیرا رشد گرهک‌ها و فعالیت آنزیم نیتروژناز وابسته به میزان کافی از عناصر نامبرده در خاک می‌باشد. کمبود آنها شدیداً فعالیت آنزیم نیتروژناز را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش میزان تثبیت ازت در گیاه لوبیا می‌شود.

ج) سموم کشاورزی: سموم شیمیایی اعم از علف‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و قارچ‌کش‌هایی که به صورت خاک کاربرد و یا به صورت بذرمال استفاده می‌شوند می‌توانند بر فعالیت باکتری ریزوبیوم تاثیر منفی گذاشته و از تشکیل گرهک‌ها و رشد آن‌ها جلوگیری کنند.

د) درجه حرارت خاک: درجه حرارت مطلوب خاک برای فعالیت باکتری ریزوبیوم و برقراری همزیستی بین ریشه و باکتری در مناطق معتدل نظیر آب و هوای استان لرستان ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد است. درجه حرارت بالاتر از این مقدار اثر منفی بر برقراری و رشد گرهک‌ها خواهد داشت.

ی) رطوبت خاک: رطوبت اضافی خاک یا بالا بودن سطح آب زیرزمینی باعث کاهش میزان تثبیت ازت می‌شود. رطوبت مناسب برای رشد و برقراری تثبیت ازت حدود ۱۰۰-۵۰ درصد FC خاک می‌باشد. با توجه به این‌که عوامل مذکور هر کدام در شرایط خاصی باعث کاهش تثبیت ازت می‌شوند بایستی در استفاده از کود ازته دقت لازم را به عمل آورد تا نیتروژن به اندازه کافی در اختیار گیاه قرار گیرد و عملکرد در حد مطلوبی باشد (باقری و همکاران، ۱۳۸۰؛ آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵؛ مجنون‌حسینی ۱۳۸۷).

۴-۲- فسفر

فسفر محلول و فسفات تبادلی، اشکالی هستند که جزء فسفر قابل جذب خاک محسوب می‌شوند. به عبارت دیگر غلظت فسفر محلول با فسفر تبادلی خاک در حال تبادل است و در مجموع فسفات فعال خاک را تشکیل می‌دهند. یکی از عوامل موثر در جذب فسفر، pH خاک است. مناسب‌ترین pH برای جذب فسفر بین ۷-۶ است. ولی اغلب خاک‌های آهکی pH بین ۸/۵ -۷/۳ دارند و فسفر قابل جذب آن‌ها کم است. استفاده از کودهای آلی و کودهای زیستی، نقش بسیار مهمی در حلالیت کودهای فسفره دارند. از کودهای زیستی حاوی قارچ‌ها وباکتری‌های حل‌کننده فسفر که در معدنی شدن فسفات غیر قابل جذب خاک نقش دارند می‌توان به کودهای موجود نظیر کود بارور ۲ و غیره اشاره کرد. این کود در اراضی که میزان فسفر قابل جذب آن کم باشد از طریق فرآیند همزیستی میکوریزا و ترشح ترکیبات اسیدی و کلات‌ها باعث افزایش حلالیت فسفر خاک شده و شرایط جذب بیشتر فسفر از خاک را توسط ریشه گیاهان زراعی و باغی فراهم می‌نماید (رجالی، ۱۳۸۴). حد بحرانی فسفر در خاک‌های زراعی و باغی حدود ۱۵-۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک است. در غلظت‌های بالاتر از این مقدار نیازی به مصرف کودهای فسفره نمی‌باشد. کاربرد توأم کودهای آلی و زیستی همراه با مصرف حداکثر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره منجر به نتایج ذیل می‌گردد.

۱) بهبود شرایط فعالیت قارچ‌ها و باکتری‌های حل کننده فسفر خاک

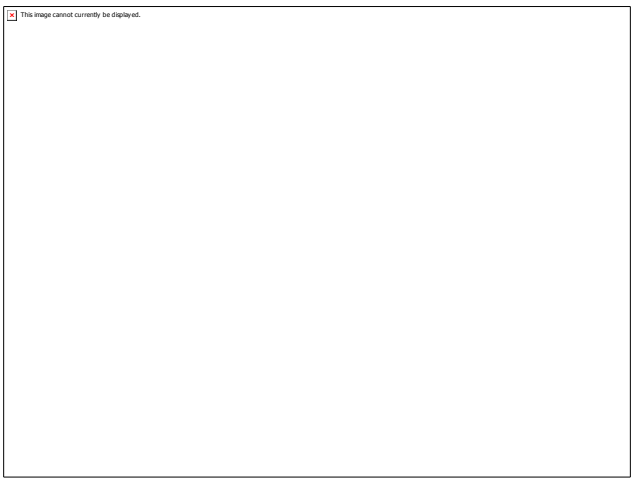
۲) کارائی مصرف کودهای فسفره

۳) جلوگیری از آلوده شدن محیط زیست ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای فسفره که حاوی عناصر سنگین به‌ویژه کادمیوم، آرسنیک و جیوه می‌باشند (آستارایی، ۱۳۷۵).

با توجه به نیاز فراوان لوبیا به عنصر فسفر، مقدار کود فسفره مورد نیاز آن بر اساس آزمون خاک به شرح جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- نیاز کود فسفره برای لوبیا بر اساس آزمون خاک

غلظت فسفر خاک (mg/kg)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	>۱۵
نیاز کودهای فسفره	دو بسته کود بارور ۲ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره	یک بسته کود بارور ۲ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره	یک بسته کود بارور ۲ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره	دو بسته کود بارور ۲ به صورت بذرمال



شکل ۱۵- کمبود فسفر در لوبیا

۴-۳- پتاسیم

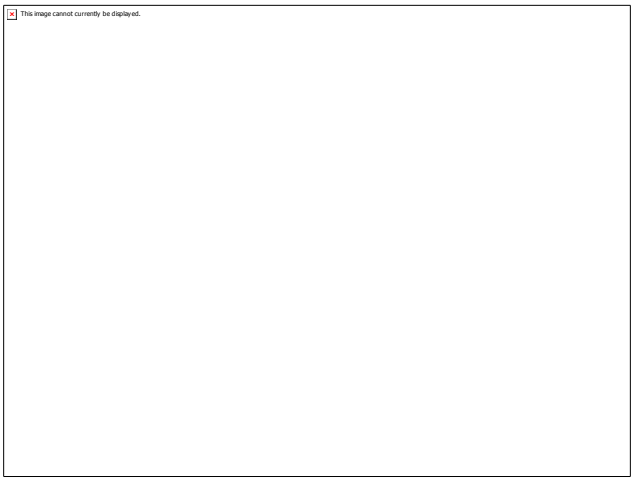
منبع عمده پتاسیم خاک برای رشد گیاهان در شرایط طبیعی از هوازدگی کانی‌های پتاسیم‌دار تامین می‌شود. رس، ایلیت و دیگر کانی‌های ۲ به ۱ که حاوی پتاسیم می‌باشند، مهم‌ترین منبع پتاسیم در خاک‌های رسی به‌شمار می‌آیند. مشکلی که درخاک‌های رسی وجود دارد، فرآیندی به نام تثبیت پتاسیم است که با وجود اضافه کردن کودهای پتاسیمی افزایشی در عملکرد لوبیا مشاهده نمی‌شود و باعث عدم جذب پتاسیم مصرفی برای گیاه می‌شود. بنابراین برای رفع مشکل بایستی با استفاده از محلول‌پاشی پتاسیم از منبع کود سولوپتاس در مراحل اولیه رشد (قبل از گلدهی) کمبود پتاس در این اراضی را مرتفع ساخت. مهم‌ترین کاتیون از نظر وظایف فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی عنصر پتاسیم است و غلظت آن در برخی از گیاهان حتی بیش از غلظت ازت می‌باشد و رابطه مستقیمی بین غلظت ازت و پتاسیم در بافت‌های گیاهی در حال رشد وجود دارد. شدت رشد در گیاهان، تحت کنترل هورمون‌های سیتوکینین می‌باشد و پتاسیم در فعال‌سازی هورمون نامبرده بسیار مؤثر است. حداکثر جذب پتاسیم در مرحله رشد رویشی می‌باشد (اسدی‌رحمانی، ۱۳۸۴). در گیاهانی که به قدر کافی از پتاسیم برخوردار نیستند فعالیت روزنه‌ای تنفسی گیاهان مختل می‌شود و شدت تعرق و اتلاف آب مصرفی در آن‌ها بخصوص در شرایط کمبود آب و خشکی افزایش می‌یابد. بدین منظور محلول پاشی پتاسیم با غلظت ۳ در هزار کود سولوپتاس در دو مرحله قبل و بعد از گل‌دهی توصیه می‌شود.

کمبود پتاسیم

در خاک‌های با بافت سبک (شنی) و یا خاک‌های رسی و آهکی که رس غالب آن‌ها از نوع ورمیکولیت می‌باشد، اغلب کمبود پتاسیم دیده می‌شود. بهترین روش ارزیابی پتاسیم خاک، آزمون خاک (تجزیه خاک) و مقایسه میزان پتاسیم قابل جذب خاک با حد بحرانی پتاسیم خاک برای لوبیا است. حد بحرانی پتاسیم خاک برای اغلب گیاهان در حدود ۲۵۰-۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم برآورد شده است. از آنجایی‌که لوبیا به یون کلر حساس می‌باشد، بهترین منبع کود پتاسیم برای لوبیا کود سولفات پتاسیم می‌باشد (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶). در جدول ۴ توصیه کودی پتاسیم بر اساس آزمون خاک ارائه شده است.

جدول ۴- نیاز کودهای پتاسه براساس نتایج آزمون خاک

میزان پتاسیم خاک	<۱۵۰ (mg/kg)	۱۵۰-۲۰۰ (mg/kg)	۲۰۰-۲۵۰ (mg/kg)	>۲۵۰ (mg/kg)
نیاز کودهای پتاسیم (kg/ha)	۲۰۰	۱۲۵	۷۵	نیازی به مصرف کود پتاسیم نیست



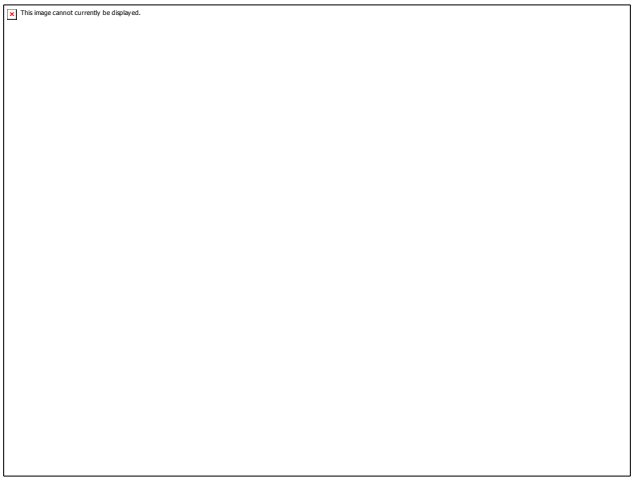
شکل ۱۶- کمبود پتاسیم در لوبیا

۴-۴-گوگرد

گوگرد در خاک‌های معدنی به‌صورت آلی و معدنی یافت می‌شود. میزان کل گوگرد خاک بستگی به میزان ماده آلی خاک و شرایط آب و هوایی دارد. با توجه به این‌که میزان ماده آلی خاک‌های استان لرستان کم است، امکان کمبود آن در اکثر محصولات کشاورزی وجود دارد. نتایج تجزیه خاک اکثر مناطق مختلف استان حاکی از این است که بیش از ۹۰ درصد خاک‌های استان با کمبود گوگرد مواجه هستند. با توجه به این‌که در برخی از پروتئین‌های گیاهی گوگرد وجود دارد، کمبود گوگرد مانع ساخته شدن پروتئین گیاهی شده و باعث تجمع ازت غیر پروتئین در گیاه می‌شود. با توجه به میزان پروتئین بیش از ۲۰ درصد دانه لوبیا و کمبود گوگرد در خاک‌های استان لرستان، مصرف کودهای حاوی گوگرد نقش مهمی در تولید محصول لوبیا به‌خصوص در خاک‌های آهکی دارد. منابع کود گوگرد در ایران شامل گوگرد پودری، گوگرد گرانوله و بیوگوگرد آلی می‌باشند. میزان مصرف گوگرد برای اراضی آهکی با pH قلیایی به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه با باکتری تیوباسیلوس است (لازم به ذکر است به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم کود گوگرد یک بسته باکتری تیوباسیلوس بایستی با آن مخلوط کرد). نتایج تحقیقات انجام شده در استان

لرستان نشان داد که با مصرف کود گوگرد دیگر نیازی به مصرف کودهای ریز مغذی (عناصر کم مصرف) نمی‌باشد. زیرا با کاهش pH خاک، حلالیت عناصر ریز مغذی در خاک افزایش می‌یابد و نیاز گیاه به عناصر کم مصرف تامین می شود.

نکته: زمان مصرف کود گوگرد قبل از کاشت می‌باشد (کلهر، ۱۳۸۹).



شکل ۱۷- کمبود گوگرد در لوبیا

۴-۵- نقش ریزمغذی‌ها در افزایش تولید لوبیا

پس از متعادل‌سازی عناصر ازت، فسفر و پتاسیم، توجه به مصرف بهینه عناصر ریزمغذی در اراضی که میزان عناصر ریزمغذی آن‌ها کمتر از حد بحرانی در خاک برای زراعت لوبیا می‌باشد منجر به افزایش تولید لوبیا در واحد سطح می‌شود. خوشبختانه امروزه کشاورزان پیشرو در استان به اهمیت کاربرد مصرف متعادل کودهای شیمیایی از جمله عناصر کم مصرف آگاه هستند. در ایران و از جمله استان لرستان به لحاظ این‌که خاک‌های اراضی کشاورزی آهکی فاقد عناصر ریزمغذی هستند، کمبود عناصر ریز مغذی در لوبیا شایع است. لوبیا به کمبود عناصر آهن، منگنز، روی و به مقدار کمی به بور حساس می‌باشد. مصرف عناصر ریز مغذی روی، آهن و مس باعث افزایش عملکرد دانه و غنی سازی دانه لوبیا از نظر عناصر نامبرده می‌شود و در نهایت کمبود این عناصر را در بدن انسان برطرف می‌نماید. در این راستا، نتایج تحقیقات دوساله در شهرستان‌های خرم آباد و الشتر نشان داد که مصرف کودهای ریز مغذی و گوگرد موجب غنی‌سازی دانه لوبیا در ارقام لوبیا قرمز، گلی، ناز و دو رقم پیشرفته در دست معرفی شدند (کلهر،

۱۳۸۹). در جدول ۵ حد بحرانی عناصر ریز مغذی خاک در زراعت انواع لوبیا ارائه شده است (ملکوتی و نفیسی، ۱۳۸۳).

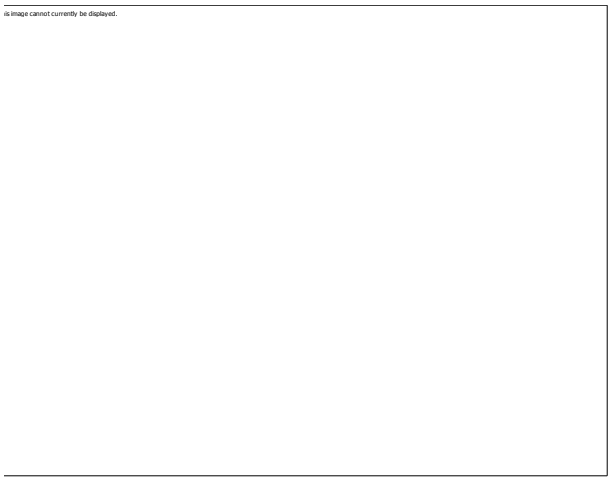
جدول ۵- حد بحرانی عناصر ریز مغذی در زراعت لوبیا

عناصر	آهن	منگنز	روی	بور	مس	مولیبدن
حد بحرانی (mg/kg)	۵-۸	۴-۶	<۱	<۰/۳	<۰/۵-۱	۰/۱-۰/۳

بهترین شیوه برای افزایش حلالیت عناصر ریز مغذی در خاک مصرف کودهای آلی و کودهای گوگردی همراه با مایه تلقیح باکتری تیوباسیلوس می‌باشد.

پس از ارزیابی حاصلخیزی خاک به روش آزمون خاک، بهترین شیوه مصرف عناصر ریزمغذی در خاک‌های آهکی استفاده از کلات‌های عناصر ریز مغذی همراه با آب آبیاری (کود آبیاری) می‌باشد.

نکته: بهترین زمان محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی، قبل از گلدهی (مرحله رشد رویشی) می‌باشد. محلول‌پاشی بایستی حداقل دوبار به فاصله ۱۰ روز در مرحله رشد رویشی (قبل از ظهور گلدهی) در دمای محیط کمتر از ۲۷-۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام گیرد.



شکل ۱۸- بوته لوبیا بدون کمبود عناصر (شاهد)

شکل ۱۹- کمبود آهن در لوبیا

۴-۶-کودهای محرک رشد (PGPR) در زراعت لوبیا

با استفاده از کودهای محرک رشد، روابط متقابل و مفیدی بین گیاه و برخی از موجودات ذره بینی خاک در ناحیه ریزوسفر برقرار می‌گردد. تثبیت ازت ملکولی هوا، تولید انواع ویتامین‌ها، آزادسازی عناصر فسفر، پتاسیم، عناصر کم مصرف و تولید هورمون رشد در خاک منجر به تحریک و افزایش رشد گیاه لوبیا توسط باکتری‌های محرک رشد می‌شود. هم‌چنین باکتری‌های PGPR، از طریق ترشح ماده آلی به نام سیدروفورها که آهن مورد نیاز قارچ‌ها را به صورت کلات درآورده و از دسترس قارچ‌های بیماری‌زا خارج می‌سازد، در کنترل بیولوژیک بیماری‌هایی از قبیل مرگ گیاهچه پی‌تیومی و فوزاریومی نقش مهمی دارند. به‌علاوه، از طریق ترشح آنتی بیوتیک‌ها سبب توقف رشد عوامل بیماری‌زا می‌شوند. نتایج تحقیقات انجام شده در شرایط آنفارم در شهرستان ازنا و الیگودرز، تاثیر مثبت و معنی‌دار کاربرد باکتری‌های باسیلوس و سودوموناس و آزوسپریلوم و ریزوبیوم بر رشد و عملکرد لوبیا قرمز و چیتی در مقایسه با شاهد را نشان داد. امروزه خوشبختانه تولید باکتری‌های PGPR به صورت تجاری در بازار ایران موجود است و لوبیاکاران استان می‌توانند از انواع این کود زیستی به منظور کاهش مصرف سم و کود استفاده نمایند.

نکته ۱: کودهای زیستی دارای تاریخ تولید و انقضا بوده و از آن‌جایی‌که انقضا این کودها ۶ ماه پس از تولید است، اثر بخشی خود را پس از این مدت از دست می‌دهند.

نکته ۲: کودهای زیستی بایستی به صورت بذرمال مورد استفاده قرار گیرند. از این‌رو، قبل از کاشت باید به ازای هر ۱۰۰–۸۰ کیلوگرم بذر یک بسته کود محرک رشد PGPR را در ۳–۲ لیتر آب حل و از صافی عبور داده و مایع صاف شده به کمک اسپری کوچک (۲–۱ لیتری) بر روی بذور پاشیده و به خوبی مخلوط شوند و سپس در محیط سایه پهن شده تا بذور خشک شوند.

نکته ۳: لازم به ذکر است رطوبت خاک در زمان استفاده از کودهای PGPR، بایستی حدود ۷۵ درصد FC خاک باشد، در غیر این صورت کارایی مصرف کودهای زیستی محرک رشد کاهش می‌یابد. بنابراین کاشت به روش هیرم‌کاری می‌تواند به کارایی مصرف این نوع کودها کمک نماید.

نکته ۴: در صورت کشت به‌صورت خشکه‌کاری لازم است بعد از کاشت آبیاری سبک انجام شود (علیپور و همکاران، ۱۳۸۳؛ خاوازی و ملکوتی، ۱۳۸۰).

۴–۷– کودهای زیستی حاوی باکتری و قارچ‌های محلول‌کننده فسفات خاک

فسفر در خاک به‌صورت معدنی و آلی موجود است، که پس از تجزیه به صورت فسفر قابل جذب و ، در ریشه گیاهان جذب می‌شود. واکنش‌های بیولوژیک درخاک موجب تبدیل فسفر غیرمحلول به فسفر قابل جذب می‌شود. این تغییرات بیولوژیکی ناشی از آزادسازی آنزیم‌های بیوکاتالیزور خاک و انواع فسفاتازهای ترشح شده توسط باکتری‌ها و قارچ‌های خاک می‌باشند که نقش مهمی در معدنی شدن فسفر آلی خاک دارند. ریشه‌های میکوریزی شده گیاهان دارای مقادیر قابل توجهی از فسفاتاز قلیایی بوده که قادر هستند فسفر آلی خاک را تجزیه کنند و در اختیار گیاهان از جمله لوبیا قرار بدهند. لازم به ذکر است که مصرف زیاد کودهای شیمیایی فسفره اثر منفی بر فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز دارد. حد بحرانی فسفر در خاک حدود ۲۰–۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد. زمانی که فسفر خاک بیش از ۲۰–۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک باشد، مصرف کودهای شیمیایی فسفره به کلی فعالیت این آنزیم را متوقف می‌کند (رجالی، ۱۳۸۴؛ صالح‌راستین، ۱۳۸۳؛ خاوازی و ملکوتی، ۱۳۸۰).

نتایج تحقیقات بر روی ذرت و سویا در مناطق کوهدشت و خرم آباد استان لرستان نشان داد که مصرف کودهای زیستی حاوی قارچ‌های میکوریزا بر عملکرد سویا و ذرت در اراضی با کمبود فسفر قابل جذب تأثیر مثبتی داشته است و می‌تواند جایگزین بخشی ازکودهای فسفره در زراعت لوبیای استان شود.

۴-۸- کود آلی و زیستی حاوی ترکیبات مواد آلی، باکتری‌های تیوباسیلوس و حل‌کننده فسفات

باکتری‌های حل کننده فسفات (PSB) با تولید اسیدهای آلی و ترشح یون H^+ در محیط اطراف ریشه باعث کاهش موضعی pH ریزوسفر (محیط اطراف ریشه) می‌شوند. این تغییر pH موضعی باعث افزایش حلالیت فسفر قابل جذب خاک و عناصر کم مصرف می‌شود.

همچنین وجود ماده آلی و باکتری تیوباسیلوس در این کودها علاوه بر اکسیداسیون، می‌تواند گوگرد قابل جذب گیاه را تامین کند و با تولید یون هیدروژن (H^+)، pH خاک‌های آهکی را کاهش می‌دهد که منجر به تثبیت عناصر کم مصرف و فسفر خاک می‌شود. کاهش یک واحد pH خاک، حلالیت عناصر کم مصرف را در محلول خاک بین ۱۰۰۰-۱۰۰ برابر افزایش می‌دهد (خاوازی، ۱۳۸۰؛ ملکوتی و نفیسی، ۱۳۸۳). نتایج تحقیقات انجام شده در استان لرستان نشان داد با مصرف گوگرد به میزان ۳۰۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در خاک‌های آهکی همراه با باکتری تیوباسیلوس شرایط جذب عناصر کم مصرف و فسفر خاک بهبود یافت. همچنین، غلظت فسفر و عناصر کم مصرف خاک در ارقام لوبیا قرمز افزایش می‌یابد و نیازی به مصرف انواع کودهای کم مصرف (ریز مغذی) به شکل کلات که از نظر اقتصادی بسیار گران قیمت هستند، نمی‌باشد. لازم به ذکر است قیمت هر کیلوگرم کلات آهن، روی، منگنز، مس بیش از ۲۰ هزار تومان می‌باشد. از طرفی، برای رفع کمبود عناصر ریز مغذی (کم مصرف) بایستی حداقل ۱۰ کیلوگرم در هکتار از هر کود کلات عناصر کم مصرف قبل از کاشت یا همراه با آب آبیاری استفاده نمود.

۴-۹- کودهای آلی

همان‌طوری که می‌دانیم مصرف کودهای آلی (کودهای حیوانی، کمپوست، کود سبز) منجر به اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، بیولوژی و حاصلخیزی خاک‌ها می‌شود. هم‌چنین، منجر به تأمین عناصر غذایی و بهبود خصوصیات فیزیکی خاک از قبیل نفوذپذیری خاک، نگهداری و ذخیره آب در خاک، بهبود خصوصیات شیمیایی خاک از قبیل تغییر pH و افزایش ظرفیت کاتیونی می‌شود. این خصوصیات در افزایش کارایی مصرف کودهای

شیمیایی بسیار مهم هستند. از مزایای دیگر مصرف کودهای آلی این است که خصوصیات بیولوژیک خاک را از طریق افزایش تعداد و فعالیت باکتری‌های بومی خاک و برقراری شرایط همزیستی بین ریشه لوبیا و باکتری بهبود می‌بخشند. نتایج تحقیقات نشان داده است که کاربرد کودهای آلی باعث افزایش فعالیت باکتری‌های خانواده ریزوبیوم در خاک شدند و میزان تثبیت بیولوژی ازت خاک را افزایش دادند. لازم به ذکر است برای افزایش یک درصد کربن آلی خاک، حدود ۲۵ تن کود آلی مورد نیاز است که می‌توان از منابع مختلف کودهای آلی تامین نمود. لیکن یادآوری می‌شود، افزایش تدریجی ماده آلی خاک در مقایسه با مصرف یکباره با میزان زیاد مناسب‌تراست. با توجه به این‌که افزایش ماده آلی خاک با افزایش فعالیت میکروبی خاک رابطه مستقیم دارد، از این‌رو، با اعمال سایر روش‌های مدیریت زراعی از قبیل رعایت تناوب مناسب زراعی، جلوگیری از کلش‌سوزی، برگرداندن بقایای گیاهی، کاشت گیاهان به عنوان کود سبز با اهداف دوگانه (تأمین بخشی از علوفه مورد نیاز دامداران و برگرداندن آن به خاک به عنوان کود سبز) می‌توان به نتایج مثبتی در کاهش بیماری‌ها، آفات، پایداری تولید و افزایش حاصلخیزی خاک دست یافت (صالح‌راستین، ۱۳۸۳).

۵- اصلاح لوبیا

اهداف اصلاحی لوبیا

۱- ارقام جدید ایستاده که دارای غلاف‌های مجتمع در انتهای بوته باشند، جهت برداشت مکانیزه تولید گردد.

۲- کیفیت محصول لوبیا شامل بازارپسندی دانه، طعم، زودپزی دانه، پروتئین زیاد و اسیدهای آمینه مفید است. در ایران، لوبیای قرمز کمرنگ از بازارپسندی بیشتری برخوردار است و قیمت آن از لوبیای قرمز پررنگ بیشتر است. بنابراین، یکی از اهداف به‌نژادی لوبیا در ایران لوبیای قرمز کم‌رنگ است (یزدی‌صمدی و همکاران، ۱۳۸۹).

۳- افزایش مقاومت به امراض گیاهی به‌ویژه مقاومت به ویروس موزاییک معمولی لوبیا و بیماری پوسیدگی طوقه می‌باشد.

۴- ارقام زودرس و با رسیدگی هم‌زمان غلاف‌ها از موارد حائز اهمیت است.

۵- توجه به ارقام با عملکرد بالا از طریق بهبود صفاتی همچون تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه اولویت تولید در بذور لوبیا است.

۶- از اهداف اصلاحی دیگر می‌توان کوتاهی دوره گل‌دهی و فرم بوته (ارقام ایستا مطلوب می‌باشند) را نام برد.

۷- تحمل به خشکی

۶- ارقام لوبیا

انتخاب رقم با توجه به آب و هوای منطقه، مقدار عملکرد، تیپ رشد، زودرسی و یا دیررسی، مقاومت به آفات و بیماری‌ها و بازارپسندی مناسب در هر منطقه انجام می‌گیرد. معمولاً انتخاب رقم در درجه اول با توجه به عملکرد بالا و بازارپسندی آن صورت می‌پذیرد. زودرسی و یا دیررسی ارقام به ژنتیک رقم، آب و هوای منطقه و مقدار کود مصرفی بستگی دارد. در کشور ایران ارقام زیادی از لوبیا به کشاورزان معرفی نشده است. خوشبختانه هم اکنون با انجام طرح‌های تحقیقاتی، زمینه برای معرفی ارقام جدید لوبیا (قرمز، سفید و چیتی) فراهم شده است.

.

۶-۱- ارقام لوبیا چیتی

محلی خمین

دارای بازارپسندی مناسب ولی حساس به کنه تارتن دولکه‌ای و بیماری ویروس موزائیک لوبیا است. متوسط ارتفاع این رقم ۹۶-۸۵ سانتی‌متر، طول دوره رشد و نمو ۱۰۹ روز، وزن صد دانه ۴۷ گرم و متوسط عملکرد ۳۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

صدری

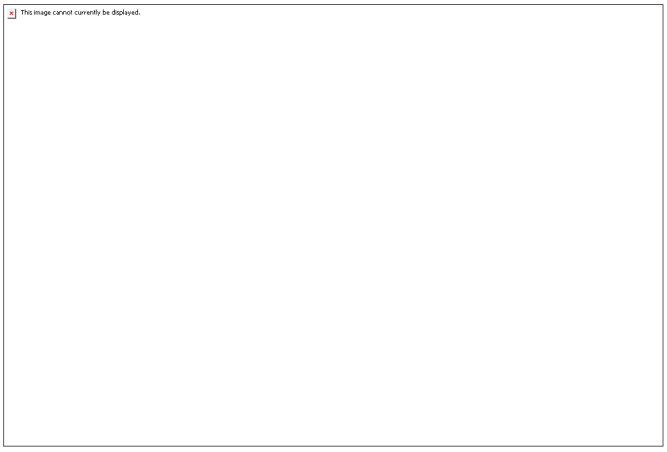
این رقم دارای میانگین عملکرد ۲۴۶۴ کیلوگرم در هکتار، ارتفاع ۱۱۸ سانتی‌متر، تیپ رشد رونده، با میانگین دوره رشد ۱۰۸ روز است. از دلایل مهم معرفی این رقم می‌توان به وزن صد دانه ۴۵ گرم، بازار پسندی عالی، دانه درشت و مقاوم به ریزش اشاره نمود.

کوشا

این رقم اولین رقم معرفی شده دارای تیپ رشدی ۲ لوبیا چیتی در ایران است. دارای عملکـرد ۳۲۰۰ کیلـوگرم در هکتار، طول دوره رشد ۱۰۲ روز، مقدار پروتئین ۲۰ درصد، بازارپسندی عالی و نیمه مقاوم به کنه دولکـه‌ای تـارتن است. فرم بوته این رقم تیپ ۲ (ایستاده و رشد نامحدود) است که برجسته‌ترین ویژگی این رقم می‌باشد.

غفار

این رقم دارای تیپ رشد ۲ (ایستاده و رشد نامحدود)، دوره رشد ۱۰۳ روزه، متحمل به خشکی، مقاوم به کنه دولکه‌ای تارتن، دارای میانگین عملکرد ۳۴۵۰ کیلوگرم در هکتار، مقدار پروتئین ۲۰ درصد، بازارپسندی عالی و مقاوم به ریزش دانه است.



شکل ۲۰- بوته رقم غفار

شکل ۲۱- دانه رقم غفار

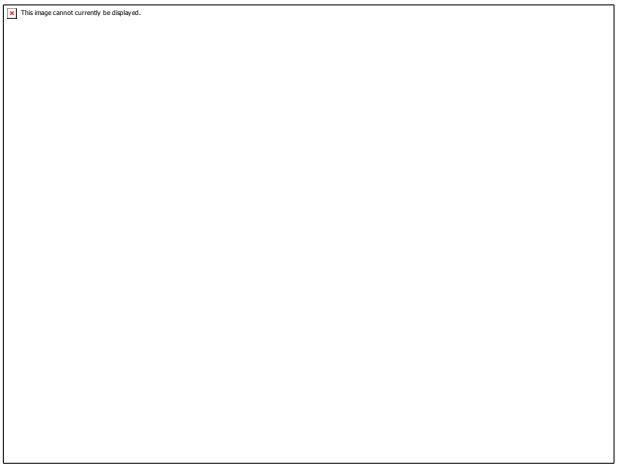
صالح

این رقم دارای تیپ رشدی رونده، دوره رشد ۱۰۳ روزه، میانگین عملکرد ۲۵۸۰ کیلوگرم در هکتار، بازارپسندی عالی و میانگین درصد پروتئین ۱۹ درصد می‌باشد. بارزترین ویژگی این رقم زودرسی آن نسبت به رقم صدری است.

۶-۲- ارقام لوبیا قــرمز

صیاد

این رقم دارای فرم بوته نیمه رونده و رشد نامحدود (تیپ ۲) با متوسط ارتفاع ۵۸-۵۲ سانتی‌متر، دوره رشد و نمو ۹۰ روز، وزن صد دانه ۲۵ گرم با متوسط عملکرد ۳۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. میزان پروتئین دانه این رقم ۲۰ درصد است. نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای حساس و نسبت به بیماری‌های ویروسی نیمه مقاوم است. این رقم به منظور بزرگداشت نام سردار رشید اسلام شهید صیاد شیرازی به نام صیاد نامگذاری شد. هر چند که رقم صیاد، رقمی زودرس است، لیکن دو صفت ریز بودن دانه و ریزش باعث کاهش تقاضا برای این رقم شده است. البته می‌توان با برداشت سریع از ریزش آن جلوگیری کرد.



شکل ۲۲- لوبیا قرمز رقم صیاد

درخشان

حساس به کنه تارتن دولکه‌ای و قابلیت رقابت آن با علف‌های هرز ضعیف است. مناسب برای برداشت مکانیزه، بازارپسندی و کیفیت مناسب دارد. تیپ بوته ایستاده دارد. متوسط ارتفاع این رقم ۴۰-۳۵ سانتی‌متر می‌باشد. وزن صد دانه آن ۴۰ گرم با متوسط عملکرد ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

اختر

حساس به کنه تارتن دولکه‌ای، مناسب برای برداشت مکانیزه، بازارپسندی و کیفیت مناسب دارد. متوسط ارتفاع این رقم ۴۰ سانتی‌متر و طول دوره رشد و نمو ۹۸ روز، وزن صد دانه ۴۶ گرم با متوسط عملکرد ۳۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

یاقوت

این رقم دارای تیپ رشد ایستاده رشد نامحدود، عملکرد ۲۹۰۰ کیلوگرم در هکتار، وزن صد دانه ۲۹ گرم، نیمه مقاوم نسبت به کنه دولکه‌ای، مقاوم به ویروس BCMV و بازارپسندی عالی است.

شکل ۲۳- بوته رقم یاقوت

شکل ۲۴- دانه رقم یاقوت

۶-۳- ارقام لوبیا سفید

پاک

این رقم با میانگین عملکرد ۲۸۰۷ کیلوگرم در هکتار، مقاوم به سه ویروس مهم لوبیا BCMV، BYMV و CMV است. دارای تیپ رشد ایستاده و رشد نامحدود است که به دلیل استحکام امکان برداشت مکانیزه را میسر می‌سازد.

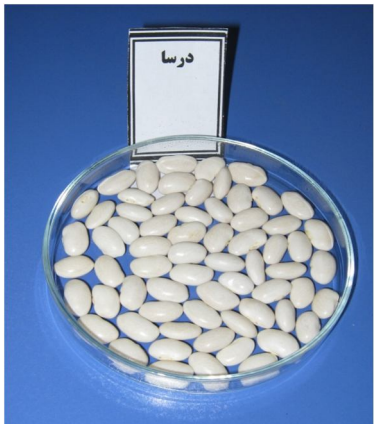
شکل ۲۵- لوبیا سفید رقم پاک

شکوفا

این رقم با میانگین عملکرد ۲۴۸۵ کیلوگرم در هکتار مقاوم به ویروس مهم لوبیا BCMV است. همچنین درصد پروتئین بالا از ویژگی‌های مهم این رقم می باشد.

درسا

دارای میانگین عملکرد ۳۳۱۹ کیلوگرم در هکتار (شاهد دانشکده ۲۸۷۰ کیلوگرم در هکتار)، تیپ رشد رونده، بازار پسندی عالی (شاهد دانشکده خوب)، مقاوم به ریزش و نیمه حساس به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی (شاهد دانشکده حساس) می‌باشد.



شکل ۲۶- لوبیا سفید رقم درسا

الماس

دارای میانگین عملکرد ۳۶۴۷ کیلوگرم در هکتار، تیپ رشد رونده، بازارپسندی عالی، مقاوم به ریزش و مقاوم به بیماری ویروسی BCMV می‌باشد.

شکل ۲۷- مزرعه پرورشی ۳ رقم الماس

شکل ۲۸- لوبیا سفید رقم الماس

شکل ۲۹- لوبیا سفید رقم الماس

۷- علف‌های هرز

۷-۱- مدیریت علف‌های هرز در مزارع لوبیا

در طول دوره رشد هر یک از گیاهان زراعی به‌ویژه گیاهان وجینی، در مرحله خاصی از رشد بیشترین حساسیت را به علف‌های هرز دارند. به‌عبارتی کنترل علف‌های هرز در دوره‌ای از رشد گیاه باعث حداقل خسارت ناشی از رشد علف‌های هرز و افزایش کارایی علف‌کش‌ها و روش‌های کنترل بوده و در نهایت منجر به افزایش بازده اقتصادی

می‌گردد. مطالعات انجام شده در مورد این دوره با توجه به نسبت رشد لوبیا، ظهور علف‌های هرز و غیره متفاوت گزارش شده است. ویلیامز (۱۹۷۳) در رقابت با تاج خروس ریشه قرمز سه هفته پس از جوانه‌زنی لوبیا و بلاک‌شا (۱۹۹۱) این دوره را برای تاج‌ریزی ۶ تا ۸ هفته اول پس از سبز شدن لوبیا می‌داند. نامبرده گزارش کرد که به ازاء هر هفته تداخل تاج‌ریزی، بیوماس و محصول دانه لوبیا به ترتیب ۶۳/۱ و۲۴/۷ گرم در واحد سطح کاهش می‌یابد. به‌طورکلی این دوره برای محصولات زراعی مختلف از یک سوم مراحل ابتدایی رشد تا نیمه چرخه زندگی ذکر شده است. در مجموع، ارقام با تیپ‌های رشد محدود و ایستا دارای طول دوره بحرانی بیشتری نسبت به سایر ارقام هستند.

بر اساس تحقیقات انجام شده درباره تعیین دوره بحرانی ارقام محدود و نامحدود رشد، در ترکیب علف‌های هرز عمده در مزرعه مورد آزمایش شامل تاج خروس(*Amaranthus retroflexus;A. lividus*) ، قیاق (*Sorghum halopense*)، پیچک صحرایی (*Convulvus arvensis*)، سوروف (*Echinochloa colonum;E. crusgalli*) و خارخسک (*Tribulus terrestris*) بر مبنای ۵٪ کاهش عملکرد قابل قبول در لوبیا، دوره بحرانی لوبیای رقم صیاد (با رشد نامحدود) ۱۱-۳ هفته و در لوبیای رقم درخشان ۱۲-۲ هفته بعد از سبز شدن بود (موسوی و همکاران، ۱۳۸۵).

۷-۲- پیشگیری و کنترل علف‌های هرز

برای به حداقل رساندن خسارت علف‌های هرز لوبیا از روش‌های ذیل استفاده می‌شود.

کنترل زارعی

رعایت تناوب صحیح، رعایت تراکم بوته (فاصله روی ردیف و بین ردیف)، انتخاب رقم مناسب زراعی (ارقام نامحدود رشد با سرعت رشد اولیه بالاتر و جوانه‌زنی سریع‌تر)، رعایت تاریخ کشت مناسب، مدیریت صحیح مزرعه به منظور بالا بردن قدرت رقابت گیاه و ...

روش‌های مبتنی بر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)

تلفیق روش‌های مکانیکی (کولتیواتور) و شیمیایی کاهش یافته توصیه می‌شود.

کنترل مکانیکی علف‌های هرز

آبیاری قبل از کاشت، سپس شخم زدن و یا کاشت با بذرکار (معمولی یا پنوماتیک) بسیاری از علف‌های هرز یک‌ساله را از بین می‌برد.

با کاشت به‌وسیله بذرکارهای پنوماتیک به فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر، به صورت مکانیکی می‌توان علف‌های هرز را در مراحل اولیه رشد لوبیا با استفاده از کولتیواتور و یا رتیواتور کنترل نمود. همچنین می‌توان با وجین دستی توسط کارگر، علف‌های هرز را کنترل کرد.

کنترل شیمیایی علف‌های هرز

به منظور استفاده از علف‌کش‌های خاک کاربرد، می‌بایست ابتدا علف‌کش را به‌وسیله سمپاش پشتی تراکتوری (حدود ۲ هفته قبل از کاشت بذر) در سطح خاک پاشیده و سپس توسط دیسک با خاک مخلوط نمود. در این مرحله می‌توان از سمومی مانند ترفلان (۲–۲/۵ لیتر در هکتار) و سونالان (۴ لیتر در هکتار) استفاده نمود. لازم به ذکر است که مصرف بیش از مقادیر توصیه شده باعث تلفات در سبز شدن لوبیا می‌شود.

از علف‌کش‌های پس رویشی که می‌توان پس از سبز شدن لوبیا در مزرعه استفاده کرد، می‌توان به سموم بنتازون یا بازگران (۲/۵ لیتر در هکتار) برای علف‌های هرز پهن برگ یک‌ساله، علف‌کش‌های گالانت، سوپرگالانت، فوکوس و نابواس برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ اشاره نمود. همچنین علف‌کش پرسوییت (ایمازتاپیر) بعد از کشت و قبل از سبز شدن لوبیا به میزان ۱–۰/۷۵ لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ قابل توصیه می‌باشد.
نکته: مصرف کلیه سموم بر اساس توصیه روی برچسب آن‌ها صورت می‌گیرد.

تناوب

معمولاً رعایت تناوب کاشت باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها می‌شود. با رعایت تناوب کاشت لوبیا با محصولات پاییزه نظیر گندم، جو و کلزا، از جمعیت علف‌های هرز لوبیا کاهش می‌یابد.

به‌طورکلی تلفیق روش‌های مکانیکی (پنجه‌غازی حداقل ۲ مرتبه در طول فصل رشد) و روش‌های شیمیایی کاهش یافته (علف‌کش‌ها) برای کنترل علف‌های هرز توصیه می‌شود (جدول ۶).

جدول ۶- روش‌های مکانیکی و شیمیایی کنترل علف‌های هرز

ردیف	نام فارسی علف‌هرز	علف‌کش	میزان مصرف در هکتار	نحوه مصرف	ملاحظات
۱	یک ساله‌های پهن برگ و باریک برگ شامل: تاج خروس، سلمه تره سوروف، پنجه مرغی و ...	تریفلورالین (ترفلان) ۰/۴۸۴۲	۲/۵ لیتر در خاک‌های شنی و سبک مقدار کمتر و با ملاحظه بیشتر استفاده شود.	پیش کشت خاک مخلوط	در این روش زمین زراعی که از قبل شخم و دیسک خورده و خاک نیز خشک می‌باشد، سم‌پاشی می‌شود. بهتر است سم‌پاشی در اواخر روز (شدت خورشید کم شده) انجام شود. سپس دو دیسک عمود بر هم با سرعت حدود ۸ کیلومتر در ساعت زده شود تا سم با خاک در عمق حدود ۱۰ سانتی‌متری مخلوط گردد.
۲	تاجریزی	اتان فلورالین (سولانان)	۳-۲/۵	پیش کشت خاک مخلوط	در این روش زمین زراعی که از قبل شخم و دیسک خورده و خاک نیز خشک می‌باشد، سم‌پاشی می‌شود. بهتر است سمپاشی در اواخر روز (شدت خورشید کم شده) انجام شود. سپس دو دیسک عمود بر هم با سرعت حدود ۸ کیلومتر در ساعت زده شود تا سم با خاک در عمق حدود ۱۰ سانتی‌متری مخلوط گردد.
۳	پهن برگان یک‌ساله	بنتازون (بازگران)	۲-۱	پس‌رویش	سم‌پاشی در مراحل اولیه رشد علف‌های هرز و هنگام شادابی و طراوت آن‌ها انجام شود.
۴	باریک برگان	نابواس ec-٪۱۲/۵ گالانت ec-٪۱۲/۵	۴-۲ ۳-۱/۵	پس‌رویش	زمان رشد ۳-۲ برگی برای یک‌ساله‌ها و ارتفاع ۱۵-۱۰ سانتی‌متر برای چندساله‌ها

		سوپر گالانت ec-۱۰٪	۳-۱/۵		
۵	پهن برگان	ایمازتاپیر (پرسوییت)	۱-۰/۷۵	پس از کشت و قبل از سبز شدن لوبیا	

۸- آفات لوبیا

۸-۱- مگس لوبیا (*Delia cilicrura*)

این آفت شبیه مگس‌های خانگی ولی کمی کوچک‌تر از آن‌ها است. لاروهای این مگس از بذرهای کاشته شده تغذیه می‌کنند و تمام یا قسمتی از بذر را از بین می‌برند. در صورتی‌که بذر جوانه بزند به ریشه‌های کوچک خسارت زده و باعث پژمردگی و خشک شدن گیاه می‌شوند.

روش‌های کنترل

۱- در مناطق آلوده به مگس لوبیا، در صورت امکان و در صورت عدم کاهش عملکرد محصول، لوبیا دیرتر کشت شود تا دمای خاک افزایش یافته و بذر در کوتاه‌ترین زمان ممکن جوانه زده و از دسترس آفت خارج شود (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۳).

۲- هیرم‌کاری موجب تسریع در جوانه زدن و خروج جوانه‌ها از خاک خواهد شد.

۳- کاشت در خاک‌های دارای هوموس پایین و در صورت امکان عدم استفاده از کودهای حیوانی

۴- ضدعفونی بذر با سمومی نظیر دورسبان، سایپرمترین با غلظت ۱ در هزار به صورت محلول‌پاشی با ایجاد یک پوشش بسیار نازک روی بذور

شکل ۳۰- مگس لوبیا

۸-۲- کنه تارتن دولکه‌ای (*Tetranychus urticae*)

این آفت متعلق به زیررده کنه‌ها می‌باشد. بندپایانی بسیار کوچک با چهار جفت پا هستند. به‌طوری‌که ماده‌های بالغ آن‌ها ۱-۰/۵ میلی‌متر طول داشته و به سختی با چشم غیرمسلّح قابل رویت می‌باشند. این کنه‌ها توسط تارهای تنیده شده از خود محافظت می‌نمایند. برگ‌های آلوده به کنه تارتن دولکه‌ای غبارآلود دیده می‌شوند. تخم‌ریزی کنه‌ها در سطح زیرین برگ‌های لوبیا انجام می‌گیرد. بسته به شرایط آب و هوایی، هر یک نسل آفت حدود ۱۲-۱۰ روز به طول می‌انجامد. این آفت اندام سوزنی شکل خود را داخل سلول‌های سطحی برگ‌ها وارد نموده و این سلول‌ها را تخریب و محتویات آن‌ها را تغذیه می‌کند. از این‌رو، باعث نقره‌ای شدن، نکروزه شدن و در نهایت خشک شدن و افتادن برگ‌ها می‌شوند.

شکل ۳۱- تخم‌ریزی کنه تارتن دولکه‌ای روی برگ‌ها

شکل ۳۲- علائم کنه تارتن دولکه‌ای روی برگ‌ها

شکل ۳۳- نکروزه و خشک شدن و افتادن برگ‌ها در اثر آفت کنه تارتن دولکه‌ای

شکل ۳۴- خسارت کنه تارتن دولکه‌ای در مزرعه لوبیا رقم درخشان

روش‌های کنترل

۱- مدیریت آبیاری: تنظیم دور آبیاری و جلوگیری از بروز تنش در لوبیا از نکات بسیار اساسی و مهم در مدیریت این آفت در مزارع لوبیا می‌باشد. مزارعی که با تنش کم آبی روبه‌رو می‌شوند، مورد هجوم این آفت قرار خواهند گرفت.

۲- حذف علف‌های هرز حاشیه مزارع: علف‌های هرز حاشیه مزارع محل مناسبی برای تکثیر کنه تارتن دولکه‌ای هستند و به عنوان منشا آلودگی مزرعه محسوب می‌شوند. چنانچه قبل از هجوم آفت اقدام به شخم علف‌های هرز اطراف مزرعه (به خصوص زمین‌هایی که در مسیر جهت وزش بادهای منتهی به مزرعه قرار دارند) شود، ورود کنه به مزرعه به شکل قابل توجهی به تأخیر خواهد افتاد.

۳- اجتناب از کاشت لوبیا در مجاورت باغ‌ها: از کاشت لوبیا در مجاورت باغ‌هایی که درختان (خصوصاً درختان دانه‌دار مانند سیب) و علف‌های هرز آن‌ها بستر بسیار مناسبی برای این آفت هستند و به عنوان منشأ آلودگی مزارع لوبیا محسوب می‌شوند، اجتناب شود.

۴- استفاده از ارقام متحمل و مقاوم لوبیا: در صورتی‌که تراکم بوته نسبتاً بالا باشد (بیش از ۳۵ بوته در متر مربع)، به‌خصوص در ارقام لوبیا با رشد نامحدود (تیپ III)، به‌خاطر ایجاد پوشش گیاهی مناسب و در نتیجه افزایش رطوبت در زیر بوته‌ها، شرایط زندگی کنه تارتن نامناسب شده و خسارت کنه‌ها در این مزارع بسیار پایین و قابل چشم‌پوشی است. معمولاً در ارقام لوبیا با تیپ ایستاده (تیپ I)، به دلیل عدم پوشش گیاهی مناسب و در نتیجه کاهش میزان رطوبت در زیر بوته‌ها، کنه تارتن دولکه‌ای منجر به خسارت قابل توجهی می‌شود (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵).

همچنین بسیاری از ارقام لوبیا سفید در مقایسه با ارقام لوبیا قرمز و چیتی نسبت به کنه تارتن دولکه‌ای مقاومت بیش‌تری از خود نشان می‌دهند. بر اساس تحقیقات انجام گرفته، رقم‌های لوبیا قرمز درخشان و اختر، همچنین لوبیا چیتی رقم محلی خمین نسبت به این آفت بسیار حساس، اما رقم‌های تلاش و لاین COS_{16} نسبت به این آفت نسبتاً مقاوم هستند (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵).

۵- مصرف کودهای ماکرو: نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از کودهای نیتروژنه (کود سفید) سبب حساسیت لوبیا به کنه تارتن دولکه‌ای می‌شود. توصیه می‌گردد که از مصرف بیش از ۵۰ کیلوگرم در هکتار کودهای نیتروژنه در مزارع لوبیا اجتناب شود. برخلاف کودهای نیتروژنه، کودهای فسفاته و پتاسه سبب ایجاد مقاومت لوبیا در برابر

حمله این آفت می‌شوند. به‌طوری‌که در مناطق آلوده به این کنه، در صورت کاشت لوبیا در خاک‌های فقیر از نظر پتاسیم، باید منتظر طغیان این آفت باشیم (محیسنی و داشادی، ۱۳۹۵).

۶-سمپاشی موضعی: در صورت مشاهده لکه‌های آلوده به آفت در مزرعه، با استفاده سم آزوسیکلوتین (پروپال25%WP) با غلظت ۰/۵ در هزار به صورت موضعی اقدام به سمپاشی نقاط آلوده شود و از سمپاشی کل مزرعه اجتناب شود.

۷-مدیریت تلفیقی کنه تارتن دولکه‌ای لوبیا: همان‌گونه که عنوان گردید، در صورت کاهش فاصله بین آبیاری‌ها در مناطق آلوده، عدم تنش کم آبی، عدم کمبود فسفر و پتاسیم خاک و عدم حساسیت رقم لوبیا کشت شده به آفت، به هیچ وجه شاهد طغیان این آفت نخواهیم بود. در چنین مزرعه‌ای برای کنترل آفت نیازی به سمپاشی نیست و محصول متعادلی تولید خواهد شد.

۸-۳- مینوز برگ لوبیا (*Liriomyza* sp.)

ایجاد دالان توسط لاروها و همچنین منافذ ناشی از تغذیه و تخم‌ریزی توسط افراد بالغ این آفت موجب کاهش فعالیت فتوسنتزی گیاه می‌شود. جمعیت بالای لاروها می‌تواند باعث پیچیدگی برگ‌ها و ریزش زودهنگام آن‌ها شود.

راه‌های کنترل

۱- تناوب زراعی

۲- استفاده از تله‌های زرد چسبناک یا تله‌های حاوی مواد قندی

۳- استفاده از سموم تماسی و جذبی

۸-۴- پیله خوار لوبیا (***Maruca vitrata***)

لاروهای این پروانه بعد از گلدهی وارد گل می‌شوند و با تغذیه از بخش‌های مختلف موجب گرده افشانی ناقص و ریزش گل‌ها می‌شوند. لاروهای سنین بالاتر می‌توانند از شاخه‌ها و ساقه‌ها تغذیه کنند و وارد نیام‌های جوان شده و

از دانه‌ها تغذیه کنند. در طول روز لاروها درون نیام باقی مانده ولی شب هنگام بیرون آمده و به نیام‌های دیگر حمله می‌کنند. این امر بر عملکرد و کیفیت نیام‌ها تاثیر می‌گذارد.

روش‌های کنترل

۱- تناوب کاشت

۲- شخم عمیق بعد از برداشت محصول جهت از بین بردن لانه‌های زمستانه

۳- سمپاشی با سموم سوین و لاروین به محض تفریخ تخم‌ها و خروج لاروها از تخم

نکته: در صورتی که لاروها به داخل نیام وارد شده باشند سمپاشی چندان موثر نیست.

۸-۵- زنجرک لوبیا (*Empoasca decipiens* Paoli)

در مزارع لوبیا استان لرستان دو گونه *Empoasca decipiens* Paoli و *Zyginidia sohrab* Zachvatkin متعلق به خانواده Cicadellidae و یک گونه *Javasella pellucidia* (F.) از خانواده Delphacidae مشاهده شدند. *E.decipiens* به عنوان گونه غالب، بیش از ۹۵ درصد از جمعیت زنجرک‌ها را در مزارع لوبیا شامل می‌گردد. زنجرک‌ها ضمن تغذیه از شیره گیاهی، موجب انسداد آوندها و به دنبال آن ایجاد گیاه‌سوزی می‌شوند. همچنین انتقال بیماری‌های ویروسی توسط برخی از این گونه‌ها به اثبات رسیده است. در استان لرستان همه ساله جمعیت انبوهی از زنجرک *E.decipiens* در مزارع لوبیا به چشم می‌خورد (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵). تحقیقات نشان می‌دهد که در لوبیا چیتی توده محلی خمین عملکرد دانه لوبیا به شکل معنی‌داری توسط این زنجرک کاهش می‌یابد. اما لوبیا چیتی لاین Cos_{16} و رقم تلاش نسبت به این زنجرک مقاومت نسبی نشان می‌دهند. پیشنهاد می‌شود که ارقام مهم لوبیا نظیر صدری، کوشا و غفار نیز از نظر مقاومت به این آفت مورد بررسی قرار گیرند. اما آنچه مشخص است ارقام با تیپ III (رشد نامحدود) نظیر صدری و گلی، به دلیل ایجاد پوشش گیاهی بالا، شرایط نامناسبی را برای بسیاری از آفات نظیر کنه تارتن دولکه‌ای و زنجرک ایجاد نموده و خسارت ایجاد شده توسط آفات فوق تا حدودی قابل جبران خواهد بود.

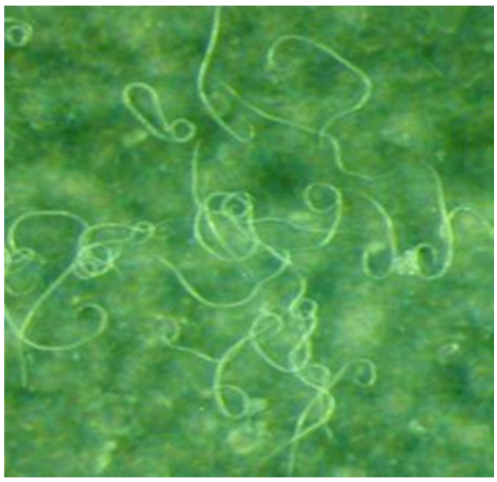
همچنین در صورت کشت رقم تلاش در اواخر خرداد، جمعیت زنجرک به شکل معنی‌داری کاهش می‌یابد (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵).

۸-۶- تریپس پیاز (*Thrips tabaci* Lind.)

تریپس پیاز با استفاده از قطعات دهانی زننده مکنده خود از سلول‌های سطحی برگ‌های لوبیا تغذیه نموده که در تراکم پایین آفت، نقره‌ای شدن سطح زیرین برگ‌ها و در تراکم بالای آفت، خشک شدن و ریزش برگ‌ها را به دنبال دارد. در شهرستان بروجرد تراکم این آفت به گونه‌ای است که کشاورزان برخی از سال‌ها مجبور به انجام عملیات سمپاشی می‌شوند (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵).

با توجه به این‌که خسارت تریپس پیاز جدا از خسارت زنجرک نیست، بنابراین انجام یک مرحله عملیات سمپاشی جمعیت تریپس را به شکل قابل قبول و جمعیت زنجرک را به‌طور نسبی کنترل می‌نماید (محیسنی و کوشکی، ۱۳۹۵).

شکل ۳۵- تریپس



شکل ۳۶- علائم تریپس روی برگ لوبیا

۹- بیماری‌های لوبیا

بیماری‌های پوسیدگی ریشه و طوقه لوبیا نظیر پوسیدگی فوزاریومی، پیتیومی، ریزوکتونیایی، ماکروفومینایی، مرگ گیاهچه و شانکر طوقه گاهی ۱۰۰-۸۰ درصد خسارت به محصول لوبیا وارد می‌سازند. برآوردهای به عمل آمده نشان می‌دهد که در ایران، بیشترین درصد مزارع آلوده به بیماری‌های حبوبات مربوط به اقلیم‌های معتدل است و مهم‌ترین عوامل خسارت، قارچی و در درجه بعد ویروسی می‌باشند. بیماری پوسیدگی ریشه لوبیا، عامل مهم خسارت به این محصول در مناطق لوبیاکاری کشور است (بی‌نام، ۱۳۸۸). در استان لرستان، آلودگی بیشتری نسبت به بیماری پوسیدگی ریشه لوبیا در مناطق با اقلیم معتدل (شامل شهرستان‌های سلسله، دورود، بروجرد و خرم‌آباد) مشاهده شده است (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۵).

۹-۱- بیماری‌های طوقه و ریشه لوبیا

بیماری‌های پوسیدگی ریشه لوبیا نظیر پوسیدگی فوزاریومی، پیتیومی، ریزوکتونیایی، ماکروفومینایی، مرگ گیاهچه و شانکر طوقه گاهی ۱۰۰-۸۰ درصد خسارت به محصول لوبیا وارد می‌سازند. برآوردهای به عمل آمده نشان می‌دهد

که در ایران بیشترین درصد مزارع آلوده به بیماری‌های حبوبات مربوط به اقلیم‌های معتدل است و مهم‌ترین عوامل خسارت، قارچی و در درجه بعد ویروسی می‌باشند.

۹-۱-۱- پوسیدگی ریشه فوزاریومی یا پوسیدگی خشک ریشه لوبیا (Fusarium Root Rot)

مهم‌ترین عامل پوسیدگی ریشه در استان لرستان قارچ Fusurium solani f.sp. phaseoli می‌باشد (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۵).

علائم بیماری

این قارچ خاکزاد بوده و یک یا دو هفته بعد از جوانه‌زنی بذر روی هیپوکوتیل و بالای ریشه‌های اولیه خطوط قرمز رنگی ایجاد می‌نماید. اندازه خطوط بزرگ‌تر و رنگ آن‌ها قرمزتر شده و ممکن است تمام ریشه‌های اولیه را آلودگی فرا گیرد. سپس لکه‌های قرمز به تدریج قهوه‌ای شده و تمامی هیپوکوتیل را به طرف سطح خاک آلوده می‌نماید و این ریشه‌ها متورم شده و ترک می‌خورند. ریشه‌های ثانویه در بالا و جوانب ریشه‌های اولیه‌ی از بین رفته، تشکیل می‌شوند. گیاهان آلوده کوتوله مانده و دارای زردی می‌باشند که ممکن است از بین نرفته ولی عملکرد آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد (Harveson, 2011).

شکل ۳۷- پوسیدگی ریشه

شکل ۳۸- ایجاد لکه‌های نکروز کشیده و بزرگ روی ریشه و هیپوکوتیل در اثر آلودگی به بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه لوبیا

شکل ۳۹- ریشه گیاه آلوده به بیماری پوسیدگی فوزاریومی ریشه (سمت راست) و ریشه گیاه سالم (سمت چپ)؛ به خشکیدگی انتهای ریشه آلوده و تشکیل ریشه‌های ثانویه توجه نمایید.

شکل ۴۰- علائم پوسیدگی ریشه فوزاریومی

شکل ۴۱- تنک شدگی ناشی از مرگ گیاهچه و بوته‌میری ماکروفومینایی و فوزاریومی

روش‌های کنترل

۱. تناوب زراعی با گیاهان غیرمیزبان نظیر یونجه و غلات
۲. انهدام یا دفن بقایای آلوده گیاهی

۳. کاشت گیاه در خاک‌هایی که هوادهی مناسب دارند در کاهش بیماری موثر است.

۴. تأخیر کاشت نیز در کاهش بیماری موثر است. به‌طوری‌که در مورد لوبیا چیتی، بهترین نتیجه از کشت در هفته سوم خرداد بدست آمده است.

۵. کاشت بذر روی پشته و ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌های مؤثر می‌تواند باعث کاهش آلودگی و یا به تأخیر افتادن آلودگی گردد.

۹-۱-۲- پوسیدگی ریشه پی‌تیومی (Pythium Root Rot)

چندین گونه از جنس پی‌تیوم عامل بیماری از جمله *Pythium ultimum, P.aphanidermutum, P.myriotylum* *P.debaryanum* گزارش شده است.

علائم بیماری

قارچ عامل بیماری، باعث آلودگی کوتیلدون‌ها و هیپوکوتیل، پوسیدگی ریشه و ساقه، و حتی انشعابات آن‌ها شده و در نهایت منجر به مرگ گیاهچه (Damping – off) می‌گردد. علائم اولیه به صورت لکه‌های کشیده و آب سوخته روی قسمت‌های پایینی هیپوکوتیل و ریشه گیاهچه‌ها ظاهر می‌گردد. این لکه‌ها اندکی فرو رفته و به رنگ قهوه‌ای کم رنگ می‌باشند. ممکن است گیاهچه‌ها و گیاهان بالغ‌تر پژمرده شده و بمیرند. در صورتی‌که شرایط محیطی مساعد برای آلودگی ادامه یابد، قارچ بخش‌های بالایی گیاه (در صورت تماس با خاک مرطوب) را نیز در بر می‌گیرد. شرایط رطوبتی خاک رویی برای توسعه بیماری مساعد می‌باشد.

گونه‌های *P.ultimum* و *P.debaryanum* در شرایط دمایی پایین خاک فراوان‌تر هستند و گونه‌های *P.aphanidermatum* و *P.myriotylum* عموماً زمانی‌که دمای خاک بالا است شایع‌تر می‌باشند. انتشار عامل بیماری در مزرعه توسط زئوسپورها، اسپورانژیوم و قطعات میسلیوم قارچ که توسط آب و یا باد حمل می‌شوند، صورت می‌گیرد (Harveson, 2011).

شکل ۴۲- ایجاد لکه‌های آب‌سوخته روی هیپوکوتیل گیاهچه‌های لوبیای آلوده به قارچ پیتیوم

شکل ۴۳- پژمردگی و مرگ بوته‌های آلوده لوبیا در اثر قارچ پیتیوم در اواسط فصل

شکل ۴۴- لکه‌های نکروز با حاشیه آب‌سوخته روی طوقه لوبیا در اثر آلودگی به قارچ پیتیوم

روش‌های کنترل

۱- کاشت گیاهان در فواصل بیشتر (با فاصله ۷/۵ سانتی‌متر روی ردیف و فاصله ردیف‌ها نیم متر) باعث جریان بهتر هوا و کاهش انتقال عامل بیماری بین گیاهان می‌شود.

۲- جلوگیری از ایجاد آسیب به ریشه‌ها در حین عملیات زراعی

۳- کاشت در زمین‌هایی که زهکش مناسب دارند.

۴- کشت ارقام مقاوم به بیماری

۵- کنترل شیمیایی با قارچ‌کش‌های سیستمیک نظیر متالاکسیل

۶- کاربرد برخی علف‌کش‌ها نظیر پاراکوات و گلایفوسید در افزایش مرگ گیاهچه در اثر این قارچ مؤثر می‌باشد.

۹-۱-۳- مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه ناشی از رایزوکتونیا (Rhizoctonia Root Rot)

قارچ عامل بیماری *Rhizoctonia solani* است که فرم جنسی آن *Thanatephorus cucumeris* می‌باشد.

علائم بیماری

در این بیماری شانکرهایی (زخم‌هایی) در اندازه‌های متفاوت روی ساقه و هیپوکوتیل ظاهر شده که رنگ آنها قهوه‌ای متمایل به قرمز می‌باشد (شکل ۴۵). این زخم‌ها به تدریج دور ساقه و هیپوکوتیل را احاطه نموده و عامل بیماری می‌تواند سبب مرگ گیاهچه شود (شکل ۴۶). آلودگی به سرعت به بخش‌های مرکزی ساقه و هیپوکوتیل نفوذ کرده و سبب ایجاد رنگ قرمز آجری می‌شود (شکل ۴۷).

این قارچ دارای جدایه‌های زیادی بوده که روی محصولات مختلف ایجاد آلودگی می‌نماید. دمای مناسب خاک برای ایجاد آلودگی روی هیپوکوتیل ۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. توسعه شانکر در دمای بالای ۲۱ درجه سانتی‌گراد خیلی کم است. به‌طورکلی، رطوبت متوسط رو به بالای خاک و دمای متوسط رو به پایین برای توسعه بیماری مناسب‌تر می‌باشد (Harveson, 2011).

شکل ۴۵- پوسیدگی ریشه ناشی از رایزوکتونیا

شکل ۴۶- ایجاد زخم روی ریشه و طوقه لوبیا در اثر آلودگی به بیماری پوسیدگی رایزوکتونیایی ریشه

شکل ۴۷- تغییر رنگ و قرمز شدن قسمت‌های داخلی ریشه و ساقه لوبیا در اثر بیماری پوسیدگی رایزوکتونیایی ریشه

روش‌های کنترل

۱- کاشت بذر در عمق کم (۴-۳ سانتی‌متری)

۲- از آن‌جایی‌که رطوبت و دمای خاک ارتباط مستقیمی با گسترش خسارت بیماری‌های خاک‌زاد دارد، کاشت بذر بایستی در زمانی‌که دمای خاک به اندازه کافی بالا است، انجام شود.

۳- تناوب زراعی با محصولاتی غیر از سیب‌زمینی و چغندر که بهتر است از غلات استفاده گردد.

۴- کاشت ارقام مقاوم به R.solani

۵- کنترل شیمیایی به صورت ضدعفونی بذر با PCNB، کربوکسین تیرام و یا بنومیل

۹-۲- زردی فوزاریومی لوبیا (Fusarium yellow or wilt)

عامل این بیماری قارچ *Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli* می‌باشد. بیماری در شرایط رطوبتی متوسط رو به بالا و دمای متوسط رو به پایین خاک سریع‌تر روی می‌دهد. قارچ به صورت کنیدی در سطح یا درون بذر انتشار می‌یابد.

علائم بیماری

قارچ به درون آوندهای ریشه و هیپوکوتیل رخنه می‌کند و باعث ایجاد مناطق قرمز روی تمامی ریشه، ساقه، دمبرگ و ساقه اصلی می‌شود. در ابتدا زردی یا کلروز روی برگ‌های پایینی گیاهان آلوده ایجاد شده (شکل ۴۸) و خیلی سریع در برگ‌های جوان نیز مشاهده می‌شود و برگ‌ها شروع به ریزش می‌نمایند. آلودگی گیاهچه‌ها به این قارچ ممکن است پژمردگی و مرگ آن‌ها را منجر شود. تغییر رنگ بافت‌های ریشه و هیپوکوتیل اولین علامت تشخیص بیماری است (شکل ۴۹) (Harveson, 2011).

شکل ۴۸- پژمردگی و زردی بوته‌های لوبیا در اثر بیماری پژمردگی فوزاریومی

شکل ۴۹- تغییر رنگ آوندهای ریشه و ساقه در اثر بیماری پژمردگی فوزاریومی لوبیا

روش‌های کنترل

۱- تناوب زراعی با محصولات غیرمیزبان نظیر یونجه و غلات دانه‌ریز

۲- ضدعفونی بذر و کاشت روی پشته

۳- کاشت ارقام مقاوم

۹-۳- بلایت خاکستری ساقه (Ashy stem Blight)

عامل بیماری قارچ *Macrophomina phaseolina* می‌باشد.

علائم بیماری

علائم به‌طور عمومی زمانی مشاهده می‌شود که میسلیوم قارچ یا اسکلروت آن در خاک جوانه زده و ساقه‌های گیاهچه‌ها یا قاعده کوتیلدون‌های روئیده شده را مورد حمله قرار دهد. عامل بیماری در محل آلودگی روی قاعده ساقه ایجاد شانکرهای سیاه رنگ (که در درون آن حلقه‌های متحدالمرکز وجود دارد) می‌نماید. در اثر بیماری، مریستم انتهایی از بین رفته و یا ساقه‌ها شکسته و گیاهچه خشک می‌شود. آلودگی در گیاهان مسن باعث پژمردگی، زردی، ریزش برگ‌ها قبل از رسیدگی، پوسیدگی ریشه و هیپوکوتیل و در نهایت مرگ گیاه می‌شود. شرایط رطوبتی متوسط رو به پایین و شرایط دمایی متوسط رو به بالا برای توسعه بیماری مناسب است. در میان شانکرهای ایجاد شده پیکنید و گاهی اسکروت‌های قارچ تشکیل می‌شوند که قابل رؤیت هستند.

روش‌های کنترل

اکثر روش‌های پیشنهاد شده برای کنترل بیماری با هدف کاهش تعداد اسکلروت‌ها در خاک و یا به حداقل رساندن تماس مایع تلقیح عامل بیماری با میزبان می‌باشد.

۱- آفتاب‌دهی خاک (Soil solarization) با استفاده از پوشش‌های پلی‌اتیلنی شفاف

نکته: آبیاری خاک قبل از آفتاب‌دهی سبب افزایش حساسیت اسکلروت‌ها به دمای بالا و کارایی بهتر این روش می‌شود (Usmani and Ghaffar, 1982).

۲- اصلاح خاک با استفاده از مواد آلی (Dhingra and Sinclair, 1975)

۳- شخم عمیق و زیرخاک نمودن بقایایی آلوده به همراه اسکلروت‌ها (Olanya and Campbell, 1988)

۴- استفاده از ارقام مقاوم و متحمل به این بیماری (Pastor-Corrales and Abawi, 1988)

۵-کنترل بیولوژیکی با استفاده از برخی از قارچ‌های آنتاگونیست در کاهش رشد عامل بیماری مؤثر است (Siddiqui and Mahmood, 1993).

۶-ضدعفونی بذر و کاربرد برخی ترکیبات قارچ‌کش در خاک قبل از کاشت نیز برای جلوگیری از جوانه‌زنی اسکلروت و ایجاد آلودگی پیشنهاد می‌گردد (Alice *et al.*, 1996).

۹-۴- بلایت عمومی لوبیا (Bean common blight)

عامل بیماری، باکتری *Xanthomonas axonopodis pv. phaseoli* است. بقایای باکتری هم در سطح و هم درون بذر می‌باشد. در مزارع موجود در مناطق گرم که با سیستم آبیاری بارانی آبیاری می‌شوند، این بیماری شایع است. در شرایط مساعد، بیماری تا ۸۰ درصد محصول را از بین می‌برد.

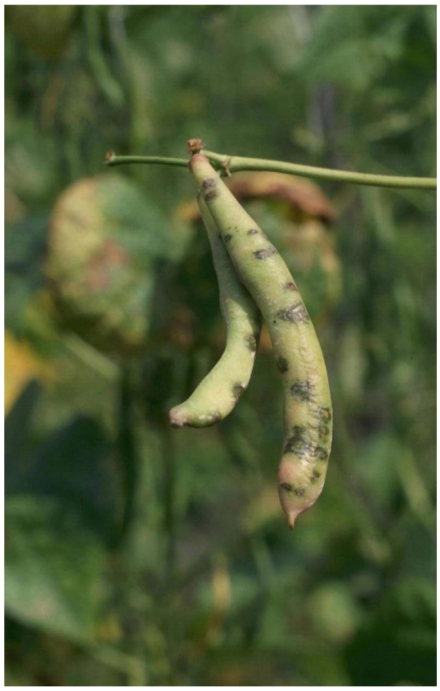
علائم بیماری

لکه‌ها ابتدا در اندازه‌های کوچک به صورت آب‌سوخته یا سبز کم رنگ روی برگچه‌ها ظاهر می‌شوند، سپس خشک شده و قهوه‌ای می‌گردند (شکل ۵۰). این لکه‌ها ممکن است به هم پیوسته و قسمت زیادی از برگ را در بر گیرند و در نهایت باعث مرگ برگ‌ها شوند.

روی غلاف‌های لوبیا نیز ممکن است لکه‌های آب‌سوخته ظاهر شوند و حتی ممکن است حاشیه لکه‌ها قرمز شوند (شکل ۵۲). غلاف‌های شدیداً آلوده، چروکیده و خشک می‌شوند. در آب و هوای مرطوب یک پوسته زرد رنگ سطح لکه‌ها را می‌پوشاند که ترشحات باکتری است (Schwartz, 2011; Wohleb and Du Toit, 2011).

شکل ۵۰- لکه‌های توسعه یافته بلایت معمولی باکتریایی لوبیا

شکل ۵۱- مزرعه آلوده به بیماری بلایت



شکل ۵۲- علائم بلایت معمولی باکتریایی روی غلاف‌ها

روش‌های کنترل

۱- استفاده از بذور سالم و عاری از بیماری

۲- کاشت ارقام متحمل و مقاوم به بیماری

۳- کاشت مزارع بذری در مناطق با شرایط آب و هوای خشک و عدم استفاده از آبیاری بارانی

۴- ضدعفونی بذر با آنتی‌بیوتیک استرپتومایسین که البته تنها باکتری‌هایی که در سطح بذر قرار گرفته‌اند را از بین می‌برد.

۵- جلوگیری از ورود تراکتور و سایر ادوات کشاورزی (قبل از شستشو) از مزارع آلوده به مزارع عاری از بیماری

۶- جلوگیری از هر گونه عملیات زراعی در مزرعه لوبیا زمانی‌که سطح برگ‌ها و یا خاک مرطوب می‌باشد.

۷- عدم استفاده از سیستم آبیاری بارانی در مناطق و مزارع آلوده به بیماری

نکته: در صورت امکان آبیاری مزارع صبح زود و یا هنگام عصر انجام شود.

۸- استفاده از سموم باکتری‌کش نظیر سموم مسی در مزارع آلوده به منظور جلوگیری از توسعه آلودگی در مزرعه و آلودگی غلاف‌ها و برگ‌های سالم

نکته: کاربرد این سموم زمانی مؤثر است که قبل از مساعد شدن شرایط محیطی برای عامل بیماری‌زا و استقرار بیماری در مزرعه مورد استفاده قرار گرفته و به فاصله ۱۴-۷ روز سم‌پاشی تکرار شود.

۹- از آن‌جایی‌که عامل بیماری روی سطح گیاهان هرز به صورت اپی‌فیت باقی می‌ماند، حذف علف‌های هرز و گیاهان لوبیا خودرو و سایر میزبان‌های این بیماری در کاهش شدت بیماری مهم است. همچنین، کنترل علف‌های هرز باعث هوادهی مناسب پیرامون گیاهان شده و سبب خشک شدن سریع رطوبت سطح گیاه می‌گردد. این عمل شانس باکتری را برای ایجاد آلودگی و انتشار کاهش می‌دهد.

۱۰- انجام شخم عمیق باعث تجزیه سریع بقایای گیاهی آلوده در خاک می‌گردد.

۱۱- کشت توأم لوبیا و ذرت باعث کاهش وقوع بیماری بلایت لوبیا می‌گردد (Fininsa, 1996).

۹-۵- بیماری‌های ویروسی لوبیا

برخی از بیماری‌های ویروسی مانند ویروس موزاییک معمولی و نکروتیک لوبیا از طریق بذرهای آلوده منتقل می‌شوند که گاهی تا بیش از ۸۰ درصد از طریق بذر لوبیا قابل انتقال می‌باشند. برخی دیگر مانند ویروس موزاییک زرد لوبیا بذرزاد نبوده که غالباً به‌وسیله شیره گیاهان آلوده به صورت مکانیکی یا نیش زدن شته‌ها منتقل می‌شوند.

۹-۵-۱- ویروس موزائیک معمولی لوبیا Bean common mosaic virus (BCMV)

و ویروس موزائیک نکروتیک لوبیا (Bean common mosaic necrosis virus (BCMNV))

ویروس موزائیک معمولی لوبیا (BCMV) و ویروس موزائیک نکروتیک لوبیا (BCMNV) هر دو بذرزاد می‌باشند. این ویروس‌ها توسط چندین گونه شته در مزرعه در طول فصل رشد منتقل شده که در صورت حضور جمعیت کافی از ناقل ویروس عامل بیماری می‌تواند به راحتی انتشار یافته و در مواردی تا صد در صد محصول را آلوده نماید (Puttaraju *et al.*, 2004). در بررسی‌های انجام شده، ویروس موزائیک لوبیا (BCMV) از نظر میزان خسارت وارده مهم‌ترین ویروس خسارت‌زا در گیاه لوبیا شناخته شده و میزان کاهش محصول در اثر آلودگی به آن بیش از ۶۸ درصد گزارش شده است (Mavaric and Susta-Vozlic, 2004).

درصد بذرزادی این ویروس بسته به رقم گیاه، نژاد ویروس و زمان آلودگی گیاه بین صفر تا ۸۳ درصد متغیر می‌باشد (Dasgupta *et al.*, 2003). این بیماری در ایران اهمیت بالایی داشته و از استان‌های مختلف نظیر خراسان، فارس، اصفهان و غیره گزارش شده است.

بذرها و گیاهان آلوده ارقام حساس لوبیا به عنوان منابع مایه تلقیح اولیه BCMV و BCMNV می‌باشند. گیاهان حاصل از کاشت بذرهای آلوده معمولاً کوتوله مانده و محصولی تولید نمی‌نمایند. درطول فصل رشد، گیاهان آلوده به شته-ها معمولاً کاهش عملکرد داشته و دانه‌های برداشت شده از این مزارع، به دلیل احتمال آلودگی بایستی در سال‌های بعد به عنوان بذر کشت نشوند (Mukeshimana *et al.*, 2003).

شکل ۵۳- مزرعه آلوده به ویروس BCMV

علائم بیماری

علائم هر دو ویروس BCMV و BCMNV در مزارع به این صورت مشاهده می‌شود کـه در ارقـام آلـوده حسـاس، علائم موزائیک معمولی به رنگ سبز متمایل به زرد کم‌رنگ و گاهی سبز تیره روی برگ‌ها (سـه برگچـه‌ای) ظـاهر می‌شود (شکل ۵۴). اغلب، رگبرگ‌ها سبز تیره و بین رگبرگ‌ها سبز کم رنگ متمایل به زرد می‌باشـد. تغییـر رنـگ، چروکیدگی، تاول‌زدگی، بدشکلی، پیچیده شدن به سمت پایین و لوله‌ای شدن در برگ‌ها مشاهده مـی‌شـود (شـکل ۵۵). فراوانی و شدت علائم بستگی به نژاد ویروس، رقم لوبیا، سن گیاهـان و زمـان آلـودگی دارد. هرچـه گیـاه در سنین جوان‌تر آلوده شود، کوتولگی و بدشکلی بیشتر است.

شکل ۵۴- علائم ریشه سیاه روی برگ‌های بوته‌های لوبیا آلوده به BCMNV

شکل ۵۵- ایجاد موزائیک و تاولی شدن برگ‌های لوبیا در اثر آلودگی به BCMNV و BCMV

علائم اختصاصی ویروس موزائیک نکروتیک معمولی لوبیا (BCMNV) کمتر مشاهده می‌شود. ایـن علائـم نکـروز (قهوه‌ای شدن) تنها زمانی توسعه می‌یابد که ارقام آلوده به ویروس حامل ژن غالب I باشند. علائم ابتدا به صـورت لکه‌های قهوه‌ای قرمز رنگ روی برگ‌های سه برگچه‌ای اولیـه بعـد از انتقـال توسـط شـته ناقـل ظـاهر مـی‌گـردد.

رگبرگ‌های اطراف این لکه‌ها قهوه‌ای تیره شده و به تدریج نکروز به داخل بافت آبکش گیاه نیز توسعه می‌یابد و سبب پژمردگی و سپس مرگ برگ‌های جوان نکروز شده و مریستم می‌گردد و در نهایت گیاه از بین می‌رود. در برش عرضی ساقه و غلاف‌ها، حلقه‌های قهوه‌ای متمایل به قرمز در محل آوندها مشاهده می‌گردد. این علائم اغلب شبیه به پوسیدگی سیاه ریشه توسط قارچ *Thielaviopsis basicola* می‌باشد. با این تفاوت که در این بیماری ریشه‌ها سالم می‌مانند و به این دلیل این علامت را Black root می‌نامند. البته ویروس BCMV نیز قادر است در صورتی‌که دما از ۳۲ درجه سانتی‌گراد تجاوز نماید، روی ارقام واجد این ژن همین علائم نکروز را ایجاد نماید. همچنین علائم موزائیک نکروتیک معمولی ممکن است با زردی‌های فوزاریومی هم اشتباه گرفته شود (توسط *Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli*). به هرحال علامت نکروز که در بافت آوندی غلاف‌ها در زردی‌های فوزاریومی دیده نمی‌شود، علامت تشخیص بیماری موزائیک نکروتیک معمولی لوبیا است. در ارقامی از لوبیا که فاقد ژن I می‌باشند، ویروس موزائیک نکروتیک معمولی لوبیا علائم موزائیک معمولی را بروز می‌دهد. مسلم است، سایر ویروس‌ها نیز می‌توانند علائم نکروز روی لوبیا ایجاد نمایند. بنابراین توسعه نکروز به تنهایی برای تشخیص نهایی بیماری موزائیک نکروتیک لوبیا کافی نمی‌باشد و بایستی از روش‌های تشخیص دیگری استفاده کرد (Mukeshimana *et al.*, 2003).

شکل ۵۶- علائم BCMV روی برگ لوبیا

شکل ۵۷- علائم ویروس CMV روی برگ لوبیا

روش‌های کنترل

۱- کاشت بذور گواهی شده و عاری از ویروس

۲- کاشت ارقام مقاوم که حامل ژن I یا سایر ژن‌های مقاومت به این بیماری می‌باشند. کاشت ارقام حساس بایستی محدود به مناطق ایزوله فاقد بیماری باشد.

۳- استفاده از سموم حشره‌کش مناسب برای کاهش جمعیت شته‌های ناقل ویروس

۹-۵-۲- ویروس موزائیک زرد لوبیا (Bean Yellow Mosaic Virus)

علائم بیماری

علائم تشخیص BYMV، ظهور موزائیک سبز متمایل به زرد خفیف یا لکه لکه‌ای در برگ‌های آلوده می‌باشد (شکل ۵۸). هرچه برگ‌ها مسن‌تر می‌شوند، این علائم واضح‌تر دیده می‌شوند. همچنین، برگ‌های آلوده درجات مختلفی از بدشکلی، فنجانی شدن و چروکیدگی را نشان می‌دهند. در گیاهانی که در مراحل اولیه رشد آلوده می‌شوند، توقف رشد دیده می‌شود. وجود علائم موزائیک زرد در اثر این بیماری کاملاً متمایز از علائم موزائیک معمولی و سایر ویروس‌ها می‌باشد. ویروس موزائیک زرد لوبیا، دامنه میزبانی وسیعی در خانواده لگومینوز دارد و می‌تواند به سهولت در لگومینوزهای یک ساله (نظیر یونجه و شبدر) یا علف‌های هرز (نظیر ماشک) زمستان‌گذرانی نماید.

این ویروس توسط بیش از ۲۰ گونه شته منتقل می‌شود (نظیر شته نخود، شته سبز هلو و شته سیاه لوبیا). زمانی‌که شته‌های ناقل ویروس در مزارع حرکت می‌نمایند، بوته‌های سالم را آلوده می‌نمایند. شته‌ها به صورت کاملاً موثر آلودگی را به سرعت در مزرعه انتقال می‌دهند. انتقال این ویروس در لوبیا به‌وسیله بذر گزارش نشده است.

ویروس موزائیک زرد لوبیا (BYMV) در همان خانواده ویروس موزائیک معمولی لوبیا (BCMV) است و معمولاً آلودگی آن‌ها در مزرعه به صورت اختلاطی از هر دو می‌باشد. این امر باعث اشتباه در تشخیص ویروس در مزرعه می‌شود که اهمیت خاصی در مزارع تولید بذر دارد. اغلب آزمون‌های آنتی بادی برای تشخیص دقیق این دو ویروس مورد نیاز می‌باشد.

شکل ۵۸- علائم ویروس BYMV روی برگ لوبیا

روش‌های کنترل

۱- در صورت امکان کاشت لوبیا در مزارع دور از لگوم‌های یک‌ساله و مزارع زنبق

۲- کاشت ارقام مقاوم

۳- استفاده از حشره‌کش‌ها باعث کاهش سرعت انتشار آلودگی توسط شته‌ها می‌گردد که معمولاً روش مؤثری نیست. اما در صورتی‌که حشره‌کش‌ها در ابتدای فصل رشد و یا در مزارع لوبیا نزدیک مزارع لگومینوز علوفه به‌کار روند، تا حدودی باعث کنترل آفت می‌شوند.

۱۰- برداشت

طول دوره رسیدگی لوبیا به عواملی مانند رقم، زمان کاشت، دمای هوا، تراکم بوته، نوع خاک (سبک و یا سنگین)، نوع تغذیه و آبیاری بستگی دارد.

به‌طورکلی ارقام لوبیا از نظر دوره رسیدگی شامل سه طبقه زودرس، میان‌رس و دیررس می‌باشند. به‌طور دقیق نمی‌توان تعداد روز مشخصی برای دوره رشد یک رقم بیان نمود، زیرا بسته به دمای هوا (میانگین دمای هوا)، تراکم بوته، نوع خاک، میزان مصرف کود اوره و میزان آبیاری، دوره رسیدن تغییر می‌یابد ولی می‌توان با ثبت درجه روز (حداقل دمای مورد نیاز جهت جوانه زدن لوبیا ۱۴-۱۲ درجه سانتی‌گراد است) زمان رسیدن را تا حدی پیش بینی کرد. ارقام ایستا و رشد محدود معمولاً زودرس می‌باشند. معمولاً ارقام در خاک‌های سبک (ماسه‌ای) زودرس‌تر می‌باشند و خاک‌های سنگین باعث دیررس‌تر شدن ارقام می‌شوند. افزایش تراکم باعث سایه اندازی و کم شدن نور و در نتیجه دیررس شدن محصول می‌شود. مصرف بیش از حد کود اوره نیز باعث افزایش رشد رویشی و در نتیجه دیررس شدن محصول می‌شود. آبیاری در دوره‌های کوتاه و بیش‌از اندازه باعث دیررس شدن محصول می‌شود.

دما مخصوصا در طول شب، طول دوره رویش یک رقم لوبیا را تعیین می‌کند. براین اساس ارقام لوبیا به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

۱- زودرس: ۹۴-۸۵ روز

۲- متوسطرس: ۱۰۴-۹۵ روز

۳- دیررس: ۱۱۵-۱۰۵ روز

نکته: لوبیا قرمز صیاد، لوبیا سفید دانشکده و لاین چیتی Cos_{16} از ارقام زودرس و ارقام گلی و تلاش از ارقام دیررس لوبیا هستند.

در استان لرستان لوبیا به وسیله دست برداشت می‌شود. پس از برداشت، بوته‌ها را به صورت کپه‌های کوچک در سطح مزرعه جمع نموده تا رطوبت دانه آنها به حدود ۲۰ درصد برسد. در این مرحله به دو روش دانه را از کاه جدا می‌کنند:

۱ – با حمل بوته‌ها به خرمن‌گاه و کوبیدن به وسیله خرمنکوب‌های بادی

۲- در مزرعه و هم‌زمان با حرکت کمباین دو کارگر با چنگک بوته‌ها را از طرفین به داخل هد آن می‌ریزند تا به وسیله کمباین کوبیده شوند.

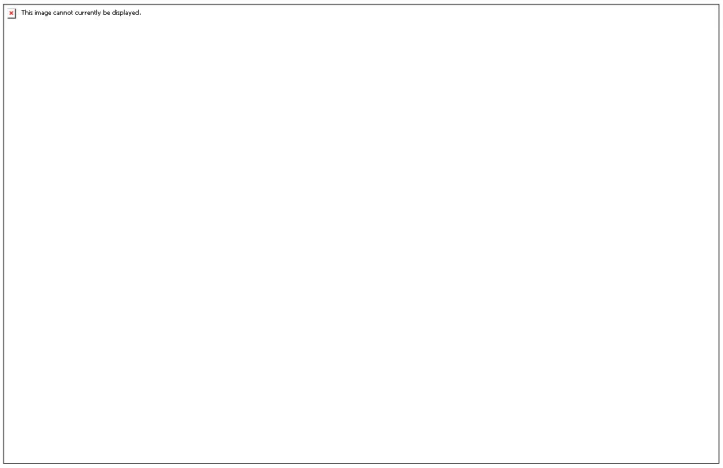
زمان برداشت

برداشت محصول لوبیا زمانی است که غلاف‌های آن کاملاً رسیده باشند. بعضی از ارقام مانند رقم لوبیا قرمز صیاد بایستی به محض رسیدن و تا قبل از خشک شدن غلاف‌ها برداشت شوند. در غیر این صورت بیشتر محصول ریزش می‌یابد.

نکته: در ارقامی که غلاف‌ها هم‌زمان نمی‌رسند برداشت زمانی انجام می شود که ۷۵-۶۵ درصد غلاف‌ها رسیده باشند.

شکل ۵۹- بوته‌های خشک شده لوبیا آماده برای کوبیدن

شکل ۶۰- برداشت با کمباین



شکل ۶۱- نوعی خرمنکوب بادی

۱۱- پس از برداشت لوبیا

با توجه به اینکه محصول کوبیده شده به‌وسیله خرمنکوب و یا کمباین دارای ناخالصی‌هایی از قبیل کاه و کلش لوبیا، خاک و یا بذور علف‌های هرز است بایستی بوجاری شود که به دو روش انجام می شود:

۱- با استفاده از غربال و با دست ناخالصی‌ها را جدا می‌کنند

۲ – در صورت وجود دستگاه بوجاری در منطقه بوسیله آن محصول را بوجاری می کنند.

سپس لوبیا یا به‌طور مستقیم به بازار عرضه می‌شود و یا به کارخانه‌های بسته‌بندی فرستاده می‌شود. در کارخانه‌های بسته‌بندی، پس از بوجاری مجدد و هم‌زمان با حرکت دانه‌ها بر روی نقاله‌ها ناخالصی‌ها و یا بذور ناهمسان به وسیله کارگر جدا می‌شوند. سپس در بسته‌های کوچک بسته بندی می‌گردند و یا به کارخانه‌های کنسروسازی ارسال می‌شوند.

منابع:

آستارایی، ع.ر. و ع. کوچکی. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیک در کشاورزی پایدار

اسدی رحمانی، ه. ۱۳۸۴. کاهش مصرفی کودهای ازته از طریق افزایش پتانسیل تثبیت بیولوژی ازت در مناطق زیر کشت لوبیا. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ۱۲۲۷. موسسه تحقیقات خاک و آب

اسماعیلی، م.، پ. آزمایش‌فرد و ا. میرکریمی. ۱۳۹۳. حشره شناسی کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۰ صفحه.

باقری، ع.، ع.ا. محمودی، ف.د. قزلی. ۱۳۸۰. زراعت و اصلاح لوبیا. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۵۶ صفحه.

باقری، ع.، ا. نظامی و م. سلطانی. ۱۳۷۹. اصلاح حبوبات سرمادوست برای تحمل به تنش‌ها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۴۶ صفحه.

بی‌نام. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی تحقیقات گیاهپزشکی کشور، مدیریت عوامل بیماری‌زای حبوبات. تهران: انتشارات مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی. صفحات ۳۳۱- ۳۶۶.

بهداد، ا . ۱۳۷۱. آفات گیاهان زراعی ایران. مرکز نشر یادبود. ۶۱۸ صفحه

تصدیقی، م. ۱۳۶۴. سبزیکاری از باغچه منزل تا کشاورزی صنعتی (ترجمه). انتشارات پیشگام. ۴۶۴ صفحه.

خاوازی، ک و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژی در کشور. نشر آموزش کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. کرج. ایران

دری، ح. ر.، م. ر. لک، س. م. بنی‌جمالی، م. دادپور، ع. ا. قنبری، م. ع. خودشناس، ب. اسدی. ۱۳۸۲. لوبیا (از کاشت تا برداشت). نشریه آموزشی ترویجی-سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی. شماره۳۰۵ ، ۷۶ صفحه.

رجالی، ف. ۱۳۸۴. مروری اجمالی بر همزیستی میکوریزی (مبانی و کاربردها). نشریه فنی شماره ۴۶۸. موسسه تحقیقات خاک و آب. انتشارات سنا. تهران. ایران.

دهقانی، ع.، ن. پنجه‌که، م. درویش‌نیا، م. سالاری. ۱۳۹۵. بررسی پراکنش و فراوانی نسبی عوامل عمده قارچی پوسیدگی ریشه و طوقه لوبیا در استان لرستان. ششمین همایش ملی حبوبات ایران

صالح راستین. ن. ۱۳۸۳. مدیریت پایدار از دیدگاه بیولوژی خاک. کتاب خاک‌های ایران. انتشارات سنا. صفحات:۲۸۷-۲۵۹.

علیپور، ز.، م. ج. ملکوتی، ه. خسروی و ه. اسدی‌رحمانی.۱۳۸۳. نقش باکتری‌های محرک رشد (PGPR) در رشد و سلامت گیاه. نشریه فنی شماره ۳۱۰. انتشارات معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی. تهران. ایران.

کوشکی، م. ح. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد محصول در سه لاین امیدبخش لوبیا سفید. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان. گزارش نهایی، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی. شماره انتشار: ۸۸/ ۳۹۸

کلهر، م. ۱۳۸۹. افزایش عملکرد لوبیای تلقیح شده با مصرف تکمیلی ازت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان. گزارش نهایی، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی.

کلهر، م. ۱۳۸۹. بررسی مصرف بهینه کودهای شیمیایی بر ارقام لوبیا قرمز. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان. گزارش نهایی، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی.

موسوی، س.ک. و م. شاهوردی. ۱۳۸۵. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم لوبیای قرمز درخشان و صیاد. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی ۰۸۲-۸۱-۱۱-۱۱۹. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی. ۴۱صفحه.

مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۲۸۳ صفحه.

محیسنی، ع. ا. و م. داشادی. ۱۳۸۴. تأثیر عناصر غذایی پرمصرف بر شدّت خسارت کنه تارتن. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان.

محیسنی، ع. ا. و م. داشادی. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر عناصر ماکرو (NPK) بر شدت خسارت کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع لوبیا. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (شماره فروست ۵۰۹۰۴). ۳۲ صفحه.

محیسنی، ع. ا. و م. ح. کوشکی. ۱۳۹۵. بررسی تاثیر آرایش کاشت و تراکم بوته بر تراکم جمعیت و شدت خسارت کنه تارتن دو لکه‌ای Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) در دو رقم لوبیا قرمز معمولی. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (شماره فروست ۵۰۳۹۸). ۲۷ صفحه.

محیسنی، ع. و م. ح. کوشکی. ۱۳۹۵. شناسایی زنجرک‌های مزارع لوبیا و بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر شدت خسارت گونه غالب روی سه رقم لوبیا چیتی. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (شماره فروست ۵۰۴۰۰). ۲۶ صفحه.

ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۶. تعیین حدّ بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. انتشارات مرکز نشر آموزش کشاورزی

ملکوتی، م .ج. و م. نفیسی.۱۳۸۳. مدیریت حاصلخیزی خاک. کتاب خاک‌های ایران. انتشارات سنا. صفحات: ۳۳۴-۳۱۷

یزدی‌صمدی، ب.، و. ا. محمدی، س. عبدمیشانی. بهنژادی گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۹۶ صفحه.

Alice, D., Ebenezar, E. G. and Siraprakasan, K. 1996. Biocontrol of *Macrophomina phaseolina* causing root rot of jasmine. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 8: 17–20.

Blackshaw, R. E. 1991. Hariy nightshade (Solaman sarrachoides) interference in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science. 39: 15-48.

Bożena, B. and *et al*. 2008. The contents and ionic ratios of the selected components of bean in the background of fertilization with micro elements. Journal of central European Agriculture. 9 (4): 771-778

Dasgupta, I., Malathi, V. G. and Mukherjee, S. K. 2003. Genetic engineering for virus resistance. Current science. 84: 341- 353.

Dhingra, O. D. and Sinclair, J. B. 1975. Survival of Macrophomina phaseolina sclerotia in soil: Effect of soil moisture, carbon: nitrogen ratio, carbon sources, and nitrogen concentrations. Phytopathology. 65: 236–240.

Espjer, P., Nielsen, J. K. and Philipsem, H. 1986. Soil moisture as mortality factor for cutworms, Agrotis segetum Schiff. (Lep., Noctuidae). Journal of Applied Entomology. 102: 277–285.

Espjer, P. and Lauritzen, A. J. 1988. Behaviour of 1st- and 2nd-instar cutworms (Agrotis segetum Schiff.) (Lep., Noctuidae): the influence of soil moisture. Journal of Applied Entomology. 105(1-5): 295-302

Esbjerg, P. and Lauritzen, A. J. 2010. Oviposition response of the Turnip moth to soil moisture. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science. Vol 60.

Fininsa, C. 1996. Effect of intercropping bean with maize on bean common bacterial blight and rust diseases. International Journal of Pest Management. 42: 51-54.

Gippert, T. and *et al.* 1988. Nutritive value of agricultural by-products in rabbit. In: Proc. of the 4th World Rabbit Congress, Budapest, 3: 154-162

Harveson, R. M. 2011. Soilborne root and stem diseases of dry beans in Nebraska. University of Nebraska-Lincoln Extension Ec 1869. http://extension.unl.edu/publications.

Laing, D. R. *et al*. 1981. The physiology of tropical crops. Canadian Journal of Botany. 44: 813-819.

Liebenberg**,** D. R. A. J. 2002. Dry bean production, Department of Agriculture incopration with ARC-Grain Crop Institue South Africa.

Mavaric, I. and Susta-vozlic, J. 2004. Virus diseases and resistance to Bean common mosaic and Bean common mosaic necrosis potyvirus in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Acta Agriculture Slovenica. 83: 181-190.

Mukeshimana, G., Patrick Hart, L. and Kelly, J. D. 2003. Bean common mosaic virus and bean common mosaic necrosis virus. Michigan State University Extension Bulletin E-2894.

Olanya, O. M. and Campbell, C. L. 1988. Effects of tillage on the spatial pattern of microsclerotia of *Macrophomina phaseolina.* Phytopathology. 78: 217–221.

Pastor-Corrales, M. A. and Abawi, G. S. 1988. Reactions of selected bean accessions to infection by *Macrophomina phaseolina*. Plant Disease. 72: 38–41.

Puttaraju, H. R., Prakash, H. S. and Shetty, H. S. 2004. Seed infection by Blackeye Cowpea Mosaic Potyvirus and yield loss in different cowpea varieties. Journal of Mycology and Plant Pathology. 34(1): 41- 46

Porch, T. G. 2006. Application of stress indices for heat tolerance screening of common bean. Journal of Agronomy and Crop Science. 192: 390-394

Schwartz, H. F. 2011. Bacterial Diseases of Beans. Colorado State University Extension Fact Sheet No. 2.913. http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/02913.html.

Siddiqui, Z. A. and Mahmood, I. 1993. Biological control of *Meloidogyne Incognita* race 3 and *Macrophomina phaseolina* by *Paecilomyces lilacinus* and *Bacillus subtilis* alone and in combination in chickpea. Fundamental of Applied Nematology. 16: 215–218.

Usmani, S. M. H. and Ghaffar, A. 1982. Polyethylene mulching of soil to reduce viability of sclerotia of *Sclerotium oryzae*. Soil Biology and Biochemistry. 14: 203–207.

Vara Prasad, P. V. and *et al*. 2004.The carbohydrate metabolism enzymes sucrose-p synthase and ADG-pyrophorylase in Phaseolus bean leaves are up–regulated at elevated growght Carbon dioxide and temperature Plant science. 166: 1565 – 1573.

Williams, C. F., Crabtree, G., Mack, H. J. and Laws, W. D. 1973. Effects of spacing on weed competition in sweet corn, snap beans, and onions. Journal of Applied Horticulture. 98: 526-529.

Wohleb, C. H. and Du Toit, L. J. 2011. Common bacterial blight and halo blight. Washington state University Extension Fact sheet FS 038E. http://www.mtvernon.wsu.edu/path_team/FS 038E.

Ministry of Jihad-e-Agriculture

Agricultural Research, Education & Extention Organization
Seed and Plant Improvement Institute

Agricultural and Natural Resources Education and Research Center of Lorestan province

---

Title Handbook: Cultivation and production of bean in Lorestan province

Author(s): **Mohammad Hassan Kooshki, Mahnaz Rahmati, Mahmoud Nasrollahi, Amir Mohseni Amin, Manuochehr Kalhor, Hossein Astaraki, Mohammad Shahverdi and Ali Dehghani**

Editors: Ali Akbar Ghanbari and Esmaeil Beyzaei

Publisher: **Seed and Plant Improvement Institue**
No. Of copies: **10**

Date of Publication: **2018**

Islamic Republic of Iran

Ministry of Jihad-e-Agriculture

Agricultural Research, Education & Extension Organization
Seed and Plant Improvement Institute

Agricultural and Natural Resources Education and Research Center of Lorestan province

Author(s): **Mohammad Hassan Kooshki, Mahnaz Rahmati, Mahmoud Nasrollahi, Amir Mohseni Amin, Manuochehr Kalhor, Hossein Astaraki, Mohammad Shahverdi and Ali Dehghani**

2018