

وزارت جهاد کشاورزی

معاونت امور زراعت

دفتر امور غلات و محصولات اساسی

دستور العمل کاشت، داشت و برداشت لوپین

(گیاه جدید علوفه ای)

لوپین

تاریخچه

لوپین (*Lupinus*) گیاهی علفی از خانواده Fabaceae میباشد که بومی آمریکای شمالی است و این گیاه ابتدا به عنوان گیاه زینتی در سال ۱۸۲۰ به انگلستان صادر شد. این جنس دارای بیش از ۲۰۰ گونه می باشد که عمدتاً در سطح شمال و جنوب آمریکا پراکنده شده اند. البته گونه هایی نیز در شمال آفریقا و مدیترانه نیز پراکنده شده است. تاکنون ۱۷۰ رقم لوپین در جهان شناسایی شده که فقط گونه هایی با گل های سفید، زرد و آبی زراعی و مابقی زینتی و دارای بذر ها و گل های سمی اند که در ارقام اصلاح شده الکالوئید (عامل سمی بودن) حذف گردیده است. این گیاه از سال ۱۹۸۲ در غرب استرالیا کشت شده که تا سال ۱۹۹۶ سطح زیر کشت آن به ۴۰ هزار هکتار رسیده است بطوریکه بیش از ۸۵ درصد لوپین دنیا در استرالیا کشت می شود.

گیاهشناسی

این گیاه اغلب علفی بوده که دارای انواع یک ساله ، چندساله و درختچه ای می باشد. ارتفاع این گیاه حداکثر به ۱٫۵ متر و سطح کانوپی ۸۰ سانتیمتر می باشد و برگهای سبز روشن این گیاه بین ۳ تا ۱۵ سانتیمتر می باشد که با کرکهای نقره ای رنگ متراکم پوشیده شده است. هر برگ به ۵ تا ۲۸ برگچه تقسیم می شود. البته تعداد برگچه ها در برخی گونه ها کاهش یافته است. گلهای خوشه ای این گیاه به صورت وحشی در طبیعت به رنگ آبی تیره میباشد ولی ارقام جدید آن به رنگهای، زرد، سفید، صورتی، قرمز، بنفش، نارنجی و سرخابی کشت میشود. گلها شباهت زیادی به گلهای نخود دارند. فصل شکوفایی گلها از اواخر بهار تا اواخر تابستان میباشد. میوه این گیاه خشک و غلافی است که در زمان رسیدگی برخی از غلافهای آن باز میشود. هر غلاف حاوی تعداد زیادی دانه است. طول غلاف بین ۲۵ تا ۴۰ میلیمتر میباشد. ریشه ها عمیق تا عمق ۲٫۵ متر نفوذ کرده و روی آن گره های حاوی ریزوبیوم های تثبیت کننده ازت وجود دارد. این گره ها در ۱۰-۵ سانتی متری نوک ریشه قرار دارند و در ۳-۴ هفته بعد از جوانه زنی ظاهر می شوند.

گونه ها

این گیاه علفی دارای سه گونه به شرح ذیل می باشد:

۱. گونه برگ باریک (*Lupinus angustifolius*) (گل آبی) که به نام sweet یا انواع شیرین معروف است. این گونه دارای ساقه های منشعب و دانه های کوچک و گل نامحدود است. عملکرد دانه و مقدر پروتئین آن اندکی از گونه

سفید کمتر است و محتوی روغن دانه ها شبیه گونه زرد است. این گونه به دلیل پروتئین بالا، فیبر، آنتی اکسیدان و نشاسته اندک، و فقدان گلوتن همانند سایر لگومها برای خوراک دام و آبزیان مورد استفاده قرار می گیرد.

۲. گونه برگ پهن *Lupinus albus*: این گونه بیشتر مصرف خوراک انسانی دارد که به صورت کنسرو یا ترشی با پوست یا بدون پوست در کشورهای اروپایی، پرتقال، اسپانیا، یونان، ایتالیا، برزیل و مصر مورد استفاده قرار می گیرد. در کشورهایی همچون لبنان، مصر، اسرائیل، فلسطین، اردن و سوریه به نام ترمس (*termes*) مصرف می شود. این گونه دارای بذرهایی درشت، شاخه های منشعب با رسیدگی دیر هنگام و عملکرد بالای دانه با محتوای روغن بالاست.

۱. لوپن زرد *Lupinus luteus*: دارای بذر کوچک، گل نامحدود با شاخه های منشعب، پتانسیل عملکرد دانه پائین با محتوی پروتئین بالا می باشد.

جدول ۱- زمان کاشت مناسب بر اساس بارندگی و نوع خاک

میانگین بارندگی	خاک شنی	شنی کم عمق، لومی، شنی لومی و لومی
زیر ۳۵۰ میلیمتر	اواسط فروردین تا اوایل اردیبهشت	اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت
۳۵۰ تا ۴۵۰ میلیمتر	اوایل تا اواسط اردیبهشت	اواسط اردیبهشت
بالای ۴۵۰ میلیمتر	اواسط اردیبهشت	اواخر اردیبهشت

خاک

لوپن ها به خاک متراکم حساس هستند. خاک مناسب برای این گیاه، شنی، ماسه ای سبک، مرطوب و با زهکش مناسب میباشد. خاک سنگین و غرقابی برای رشد گیاه لوپن مناسب نباشد. انواع زرد و آبی خاکهای اسیدی تا خنثی را ترجیح می دهند. در حالیکه گونه سفید در pH مناسب بین ۶ تا ۷٫۵ و بافت کمی سنگین تر رشد بهتری دارد.

تاریخ کاشت

لوپن ها در دمای صفر تا ۴۰ درجه سانتی گراد رشد می کنند. بهترین دمای فتوسنتزی برای این گیاه ۱۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد است. دمای بالاتر از ۲۲ درجه سرعت رشد را کاهش می دهد. بطوریکه در ۱۰ درجه سانتی گراد تعداد برگها در ساقه اصلی کاهش یافته و همچنین در کمتر از ۷ درجه گره زایی در ریشه ها کم می شود (منبع ۷). لوپن ها آب و هوای معتدل و بارندگی را ترجیح داده و به یخ زدگی مقاوم نیستند چراکه در دماهای پائین گلهای آن ریزش می کند البته تعداد روزهای زیاد با دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد هم می تواند باعث ریزش گلها شود. این گیاه بعد از مرحله ۵ برگی می تواند حتی تا دمای منهای ۹ درجه سانتیگراد را تحمل کند. اما غیر از درجه حرارت، عوامل دیگری در تعیین تاریخ کاشت مؤثر هستند که عبارتند از: نوع رقم، زمان برداشت کشت قبلی (اگر به عنوان محصول دوم کشت شود)، شرایط اقلیمی

منطقه و فتورپیود. در منابع بهترین تاریخ کاشت در خاکهای گرم و مرطوب از اواسط ماه مارچ تا اواسط آپریل (فروردین تا اردیبهشت) ذکر شده است. در انگلستان کشت بهاره توصیه شده زیرا یخ زدگی و در معرض باد قرار گرفتن منجر به نابودی لوپن ها شده و کشت پاییزه آن در مناطق سرد توصیه نمی شود.

جدول ۲- دامنه دمایی برای رشد و توسعه لوپن

حد اکثر (درجه سانتی گراد)	اوپتیمم (درجه سانتی گراد)	حد اقل (درجه سانتی گراد)	
۳۰	۲۰	صفر	فنولوژی
۴۰	۱۰-۲۲	صفر	فتوسنتز

همانگونه که در جدول شماره ۳ ملاحظه می گردد این گیاه جهت تکمیل دوره رشد خود به ۲۲۶۰ درجه روز رشد نیاز دارد.

جدول ۳- درجه روز رشد مورد نیاز برای مراحل اصلی رشد گیاه

مرحله رشد	درجه روز رشد
جوانه زنی	۲۰
رشد گیاهچه	۴۰
آغاز تا پایان جوانه زنی	۳۶۰-۳۷۵
پایان جوانه زنی تا شروع ظهور اندام زایشی	۵۶۰-۶۶۵
آغاز فاز زایشی تا گل دهی	۱۳۵-۱۴۰
جوانه زنی تا گل دهی	۴۹۵-۱۱۶۰
گل دهی تا شروع پر شدن دانه	۵۰۰
شروع پر شدن دانه تا رسیدگی	۵۰۰
جوانه زنی تا رسیدگی	۲۲۶۰

عمق کاشت

مناسبتترین عمق کشت در ۲/۵ تا ۵ سانتی متری خاکهای مرطوب است. مناسبترین فاصله ردیف ۱۵-۱۰ سانتی متر بوده که در انتخاب روش کنترل علفهای هرز، نوع رقم و فاصله ردیف نقش دارد.

تراکم

میزان بذر مصرفی در ارقام و گونه های مختلف بر اساس وزن هزار دانه، درصد جوانه زنی و تاریخ کشت متفاوت است. در انواع پهن برگ سفید، به دلیل سایر بزرگ تر بذرها، میزان بذر مصرفی بالاتر از انواع برگ باریک است. با توجه به تفاوت

وزن هزار دانه در ارقام مختلف میزان بذر مصرفی در هکتار در رقم گل سفید ۱۸۰ کیلوگرم، گل آبی ۱۳۰ کیلوگرم و رقم گل زرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. البته میزان بذر مصرفی با فرمول ذیل قابل محاسبه می باشد:

$$\text{میزان بذر} = \text{درصد جوانه زنی} / (\text{تراکم بوته} \times \text{وزن هزار دانه})$$

جدول ۴- تراکم مناسب کاشت

گونه	وزن هزار دانه (گرم)	تراکم مناسب		میزان بذر مصرفی
		۳۵ بوته در متر مربع	۴۵ بوته در متر مربع	
برگ باریک	۱۳۰	۵۶ کیلوگرم در هکتار	۷۳ کیلوگرم در هکتار	
برگ پهن	۳۵۰	۱۵۳ کیلوگرم در هکتار	۱۹۷ کیلوگرم در هکتار	

لوپن مقدار زیادی از ازت هوا را با همزیستی با باکتریهای ریزوبیوم جذب می کند لذا باید با باکتری اختصاصی تلقیح گردد. از آنجاییکه وجود ازت بالا در خاک مانع تشکیل گره روی ریشه ها می شود و نباید بیشتر از ۱۰-۱۵ کیلوگرم ازت خالص به عنوان استارتر مصرف کرد.

ضدعفونی بذور با انواع قارچ کشها جهت مبارزه با بیماریهایی مثل آنتراکنوز و لکه قهوه ای ضروری است. ضدعفونی با تیرام، ایپریدیون و پروکسی میدون توصیه می شود.

بهتر است در صورتیکه تا سه سال قبل در زمینی سابقه کشت انواع لگومها وجود ندارد تلقیح بذر با باکتری Bradyrhizobium lupine انجام شود.

تناوب

برخی پاتوژنهای خاکزاد همانند انواع نخود، لوبیا و ماش در لوپن هم سبب بروز بیماری می شود بطوریکه پوسیدگی ریشه یا ساقه توسط ترکیبی از پاتوژنهای قارچی ایجاد می شود لذا توصیه می شود این گیاهان در تناوب هم قرار نگیرند.

تاریخ جوانه زنی

معمولا ۱۴-۱۰ روز پس از کشت ، گیاه استقرار می یابد.

طول دوره رشد

با توجه به جدول فوق لوپن گل سفید دارای دوره رشد طولانی تا حداکثر ۱۴۰ روز، گل آبی با دوره رشد متوسط از ۱۲۶ تا ۱۳۰ روز و گل زرد دارای دوره رشد کوتاه از ۱۱۰ تا ۱۱۹ روز می باشد .

تغذیه گیاهی

از آنجایی که این گیاه در خاکهایی با حاصلخیزی کم، اسیدی و شنی جایی که محصولات دیگر تولید کمی دارند قادر به رشد است. همچنین در تناوب زراعی موجب افزایش عملکرد محصول بعدی خصوصاً غلات شده و برای محصول بعدی ۳۲ تا ۹۶ کیلوگرم نیتروژن در هکتار فراهم میکند. انجام آزمون خاک قبل از کشت ضروری است.

- ✓ **نیتروژن:** لوپن ها قادر به تثبیت نیتروژن می باشند و نیتروژن تثبیت شده ۵ تا ۶ هفته بعد از جوانه زنی قابل دسترس خواهد بود. مقدار ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم نیتروژن خالص بعنوان استارتر لازم بوده و موجب تحریک گره زایی می شود ولی نیتروژن اضافی موجب کاهش گره زایی می گردد.
- ✓ **فسفر:** برخلاف نیتروژن، فسفر در خاک غیرمتحرک بوده و توسط لوپن ها به خوبی از خاک جذب میشود. کمبود فسفر معمولا در انتهای رشد ایجاد میشود. از پاشیدن فسفر در سداخ خاک خودداری شود زیرا برای گیاه غیر قابل جذب خواهد بود و بایستی در عمق ۵-۸ سانتی متری استفاده شود. میزان ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار نیاز است.
- ✓ **پتاسیم:** کمبود پتاسیم در خاک زمانی که مقدار آن کمتر از ۳۰ پی پی ام باشد مشهود بوده و به میزان ۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم بایستی به خاک اضافه گردد.
- ✓ **مولیبدن:** مولیبدن یک عنصر ضروری برای تثبیت نیتروژن بوده و در فعالیت آنزیم تبدیل نیترات به نیتريت نقش دارد. در خاکهایی که pH پایین دارند بایستی استفاده شود.
- ✓ **سولفور:** میزان مصرف سولفور ۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار می باشد.

بیماریها

لوپن به بیماری آنتراکنوز *colletotrichum gloeosporides* یا *c. acutatum* حساس است که یک بیماری بذریه زاد است و در مناطقی با تابستانهای مرطوب شایع است و سبب کاهش محصول می شود. وقتی آلودگی شدید است بیماری می تواند به سرعت از یک گیاه به گیاه دیگر و از یک مزرعه به مزرعه دیگر به وسیله باد منتقل می شود. بیماری میتواند تا کیلومترها منتقل شود. گیاهان ممکن است علائم بیماری را در هر زمان حتی از مرحله گیاهچه نشان دهند. شانکر یا زخم های بزرگ روی ساقه موجب شکستگی ساقه می شوند. استفاده از بذریه سالم و عاری از بیماری و کنترل بیماری با قارچ کش ها از روش های موثر کنترل می باشد.

آفات

چندین نوع شته روی لوپن شناسایی شده است. بعضی از گونه ها اختصاصی لوپن هستند و برخی به گیاهان دیگر نیز حمله می کنند. شته ها موجب کاهش رشد، بدشکلی برگها و کاهش میزان بذر می شوند. شته ها علاوه بر خسارت مستقیم ناقل ویروس موزاییک نیز می باشند. استفاده از حشره کش های سیستمیک یک راه سریع برای کنترل آفت می باشد.

آبیاری

یکی از خصوصیات مهم این گیاه سازگاری آن با انواع شرایط آب و هوایی می باشد. گونه های مختلف آن در مناطق مختلف با بارندگی زیاد و کم قابل کشت می باشد. میزان نیاز آبی لوپن و تعداد دفعات آن به شرایط آب و هوایی، جنس خاک، روش آبیاری، ظرفیت نگهداری آب در خاک و عمق نفوذ ریشه بستگی دارد. در مناطق با بارندگی کم و خشک لوپن زرد و در مناطق با بارندگی متوسط یا آبیاری متوسط لوپن آبی و در مناطق با بارندگی زیاد یا آبیاری زیاد لوپن سفید توصیه می شود که بیشترین عملکرد را دارا می باشد. لوپن زرد دوره رویش کوتاه تر و عملکرد پایین تری دارد. در ۶۰ روز اول کشت تا استقرار گیاه در صورت عدم بارندگی بایستی به طور مرتب آبیاری شود. روشهای آبیاری لوپن بسته به شرایط خاک، آب و هوا، منبع آب و وضعیت توپوگرافی خاک متفاوت است که معمولا آبیاری بصورت غرقابی، نشتی و بارانی انجام می گیرد.

برداشت

برداشت این گیاه بسته به نوع مصرف آن بصورت دانه یا علوفه است. با توجه به هدف مصرف می توان کل بیوماس تولیدی لوپن و یا به صورت دانه آن برداشت نمود. با وجود تفاوت قابل توجهی بین شرایط آب و هوایی در سالهای مختلف در طول تابستان و پاییز، زمان برداشت لوپن در اواسط شهریور ماه می باشد. مناسبترین زمان برداشت هنگامی است که غلافها قهوه ای رنگ و بذور زرد شده و رطوبت دانه ها ۱۴ درصد باشد.

عملکرد

لوپن گل سفید بدلیل طول دوره رشد بالاتر از عملکرد بیشتری در مقایسه با سایر گونه ها برخوردار است. رقم لوپن سفید دارای بالاترین عملکرد، وزن هزار دانه، پروتئین دانه در مقایسه با ارقام باریک برگ می باشد.

ارزش غذایی

دانه تعدادی از گونه ها از ۳۰۰۰ سال قبل تاکنون بعنوان خوراک انسان در نواحی مدیترانه مورد استفاده قرار می گیرد. این گیاه را می توان در ترکیب پاستا و انواع نان بکار برد تا ارزش غذایی آن ارتقا یابد. از آنجا که محتوی پروتئین آن بالا، حاوی اسیدهای آمینه مفید، انواع آنتی اکسیدانها، فیبر و فاقد گلوتن است لذا بعنوان یک غذای پروبیوتیک مورد استفاده قرار می گیرد.

پروتئین این گیاه دارای مقادیر زیادی DUP بوده، که ارزشمندترین نوع پروتئین است، می باشد لذا دارای ارزش غذایی بالایی در تغذیه حیوانات است. محتوی این نوع پروتئین در گونه های سفید و زرد لوپن بالاتر از مقدار آن در نخود و لوبیا است.

معمولا لوپن ها دارای ۱۰ درصد روغن و مقدار کمی نشاسته هستند. لذا از این نظر برای تغذیه دام مفید است چراکه مانع اسیدوز آنها می شود. این گیاه جایگزین مناسبی برای سویا در تغذیه دام است. چرا دارای ارزش غذایی به شرح ذیل می باشد:

- ✓ مقدار بالای پروتئین
- ✓ پروتئین با کیفیت بالا
- ✓ مقدار زیادی پروتئین به فرم DUP
- ✓ انرژی زیاد، ویتامین و سایر عنصر معدنی
- ✓ امکان چرای مستقیم و تازه خوری
- ✓ فاقد عناصر ضد تغذیه ای که امکان خوراک زیاد آنرا فراهم می کند.