



ارزیابی امکان کشت برخی از گونه‌های علوفه‌ای لوپن در دشت تبریز

حسن منیری فر^{*۱} و بهمن پاسبان اسلام^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۲

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۵/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱

چکیده

گیاهان علوفه‌ای از اجزای مهم یک الگوی کشت مبتنی بر کشاورزی پایدار می‌باشند و در این میان لگوم‌ها در الگوهای کشت نقش ویژه‌ای دارند. به منظور ارزیابی امکان کشت و استقرار گیاه لوپن در دشت تبریز، آزمایشی با طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در سال ۱۳۹۵ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی اجرا گردید. در این آزمایش سه رقم Iris، Dieta و Pootallong متعلق به سه گونه *Lupinus albus*، *L. angustifolius* و *L. luteus* مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی گونه‌های مورد بررسی در مزرعه نشان داد که بین آنها و روزهای پس از کاشت اختلاف معنی‌دار وجود دارد و تفاوت درصد زنده‌مانی در نوبت‌های یادداشت برداری متوالی، موجب معنی‌داری اثر متقابل گونه لوپن در روزهای پس از کاشت گردید. رشد و سبز نمودن ارقام Iris و Dieta شش روز پس از کاشت و در رقم Pootallong در نهمین روز پس از کاشت آغاز شد. ارقام Iris و Pootallong به ترتیب ۲۷ و ۱۸ روز پس از کاشت در مزرعه از بین رفتند. روند رشد و زنده‌مانی رقم Dieta از دو رقم دیگر متفاوت بود و درصد سبز این رقم، ۲۴ روز پس از کاشت به اوج خود رسید. اگر چه رقم Dieta با کسب سرعت سبز ۵۰/۱ توانست در مزرعه به طور کامل استقرار یافته و تولید محصول نماید، ولی گیاهان این گونه، با توجه به میزان شوری خاک و آب منطقه که به ترتیب ۴۵۸۰ و ۵۶۳۴ $\mu\text{s/m}$ بودند، در ادامه مراحل رشدی نتوانستند پتانسیل عملکرد خود را بروز دهند. به نظر می‌رسد شوری خاک و آب منطقه آزمایش موجب محدودیت شدید برای رشد این گیاهان شده و شرایط خاک و آب محل آزمایش برای کشت و کار ارقام متعلق به گونه‌های *L. luteus* و *L. angustifolius* مساعد نبوده است.

واژگان کلیدی: روند رشد، زنده‌مانی، شوری، لوپن آبی، لوپن سفید، لوپن زرد.

۱-دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز،

ایران

monirifar@yahoo.com

* نگارنده‌ی مسئول

مقدمه

با توجه به کمبود علوفه در کشور، یافتن گیاهان مناسب با شرایط اکولوژیکی مناطق مختلف از اهمیت خاصی برخوردار است (Morsali *et al.*, 2007). ورود لگوم‌های علوفه‌ای مناسب به برنامه‌های تناوبی، علاوه بر تامین علوفه می‌تواند باعث افزایش نیتروژن و مواد آلی خاک، بهبود ساختمان و تهویه آن و کاهش فرسایش و افزایش ظرفیت نگهداری آب و سهولت عملیات زراعی شوند. به نظر می‌رسد معرفی گونه‌های علوفه‌ای جدید بتواند بخشی از مشکلات مربوط به محدودیت منابع آبی و نیاز علوفه دامداران را مرتفع سازد (Monirifar, 2015).

لوپن‌ها یک جنس متنوع از تیره لگوم‌ها هستند. این جنس دارای گونه‌های یک‌ساله و چند ساله است (Ainouche and Bayer, 1999). لوپن سفید (*Lupinus albus* L.)، لوپن آبی یا برگ باریک (*Lupinus angustifolius* L.)، لوپن زرد (*Lupinus luteus* L.)، لوپن آندین از آمریکای جنوبی (*Lupinus mutabilis* L.) و لوپن سندیلین از غرب استرالیا (*Lupinus consentinii* L.) پنج گونه مهم لوپن هستند. سه لوپن آخر به دلیل سختی بذر و همچنین زیاد بودن محتوی آکالوئیدی به صورت محدود کشت می‌شوند (Bhardwaj *et al.*, 2010). کشور استرالیا بزرگترین تولید کننده دانه لوپن بوده و گونه غالب نیز *L. angustifolius* است که عمدتاً برای تغذیه دام و به میزان کمتر در برخی کشورهای اروپایی و آمریکایی برای مصرف انسانی استفاده می‌شود و اخیراً به دلیل داشتن پروتئین زیاد و فیبر به عنوان جایگزینی در غذای انسانی مورد توجه قرار گرفته است (Anonymous, 2013).

تقریباً ۹۰٪ از گونه‌های شناخته شده لوپن در مناطق معتدله و نیمه‌گرمسیری شمال و جنوب قاره آمریکا از ایالت واشینگتن ایالات متحده تا جنوب آرژانتین و شیلی گسترش یافته‌اند. بقیه گونه‌ها در مناطق مدیترانه‌ای و آفریقا و برخی جمعیت‌ها در مناطق مرتفع و کوهستانی شرق آفریقا و آب و هوای نیمه قطبی آلاسکا و ایسلند گسترش یافته‌اند (Gladstones, 1998; Wolko *et al.*, 2011).

شبیه سایر گیاهان تیره لگوم، لوپن‌ها نیتروژن اتمسفر را از طریق همزیستی گرهک‌های حاوی ریزوبیوم تثبیت نموده و به شکل قابل استفاده گیاه درآورده و موجب بهبود کیفیت خاک می‌شوند (Akay *et al.*, 2016). لوپن سفید با باکتری *Bradyrhizobium* گرهک‌دار می‌شود و گزارش شده است که لوپن سفید در اروپا و استرالیا تا ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار، نیتروژن جذب نموده است (Jansen, 2006).

ارزش اقتصادی لوپن‌ها عمدتاً مربوط به دانه آنها است. بخش عمده لوپن تولیدی در دنیا برای تغذیه دام و طیور استفاده می‌شود. لوپن‌ها اغلب به عنوان جایگزین برای سویا در تغذیه احشام در نظر گرفته می‌شوند. پایین بودن میزان نشاسته و زیادی کربوهیدرات‌های قابل تخمیر، لوپن را مناسب تغذیه برای پستانداران نموده است (Clapham *et al.*, 2000). علوفه لوپن‌ها از نظر پروتئین غنی هستند (Pfister *et al.*, 2014).

این علوفه در مناطقی از استرالیا کشت می‌شود که میانگین بارندگی سالیانه آنجا کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر بوده و از اواخر آوریل و اوایل ژوئن کاشته می‌شود و تاریخ مناسب کاشت به نوع خاک و میزان بارش منطقه بستگی دارد. به‌طور کلی، در خاک‌های شنی اواسط آوریل تا اوایل می، اوایل تا

است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آب آبیاری مزرعه آزمایشی در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. ایستگاه محل آزمایش جزو اراضی تیپیک دشت تبریز می‌باشد. دشت تبریز با هزاران هکتار اراضی زراعی کم‌بازده در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه قرار دارد.

آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل سه رقم لوپن به نام‌های Iris، Dieta و Pootalong بودند که به ترتیب متعلق به سه گونه لوپن سفید (*Lupinus albus* L.)، لوپن آبی یا برگ باریک (*Lupinus angustifolius* L.) و لوپن زرد (*Lupinus luteus* L.) بودند. بذور مربوط به لوپن‌ها از ارقامی بودند که اخیراً توسط وزارت جهاد کشاورزی وارد کشور شده‌اند. قبل از کاشت، قوه نامیه بذور تعیین گردید و میزان بذر در هر واحد آزمایشی، برای تراکم کشت ۳۰۰ دانه در متر مربع تنظیم شد. قطعه مورد نظر برای کاشت در پاییز شخم و دیسک زده شد و سپس در اوایل بهار و در اولین فرصت ممکن مجدداً دیسک زده و کاملاً تسطیح گردید. جهت ممانعت از سله بندی، کاشت به صورت ردیفی و در فارو صورت گرفت. فاصله بین ردیف‌ها ۲۰ و در داخل ردیف‌ها ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. طول و عرض کرت‌ها به ترتیب ۳ و ۲/۵ متر بودند، که بدین ترتیب مساحت هر کرت ۱۵ متر مربع بود. کاشت در تاریخ ۳۱ فروردین ماه و برداشت در تاریخ ۲۳ تیر ماه انجام یافت. پس از کاشت هر سه روز یک‌بار، درصد سبز مزرعه یادداشت برداری گردید و این کار تا پایان استقرار یا حذف کامل گونه‌های مورد بررسی در ۱۲ نوبت انجام یافت و درصد استقرار یا زنده‌مانی ارقام برآورد گردید. همچنین، سرعت سبز کردن بذور نیز محاسبه شد (Ranal and

اواسط می و اواسط ماه می به ترتیب برای مناطق با بارندگی زیر ۳۵۰، ۳۵۰ تا ۴۵۰ و بالاتر از ۴۵۰ میلی‌متر توصیه می‌شود. در خاک‌های شنی لومی و لومی و با بارندگی سالیانه بالاتر از ۴۵۰ میلی‌متر، تاریخ کاشت می‌تواند تا اواخر می و اوایل ماه جون به تاخیر بیافتد. لوپن‌های زراعی از اواخر جولای تا اوائل ماه سپتامبر گل‌دهی می‌کند و در اکتبر یا ماه نوامبر برداشت می‌شوند (French and Buircehl, 2005).

لوپن اغلب در تناوب با سایر محصولات و معمولاً غلات کشت می‌شود. حضور لوپن در تناوب موجب استفاده از مزایای آن در سیستم‌های زراعی شامل کاهش بیماری‌ها در کشت متوالی غلات، افزایش نیتروژن ارگانیک، افزایش محتوای کیفی کاه برای تغذیه گوسفندان و همچنین مزایای مربوط به کنترل علف‌های هرز می‌شود (Folgart et al., 2010). در غرب استرالیا، لوپن‌ها بخشی از سیستم زراعی هستند (Anonymous, 2010c). همچنین، بقایای کاه لوپن برای تغذیه و چرای دام‌ها بسیار مغذی است (Harries and Peek, 2008).

هدف از اجرای این آزمایش ارزیابی اولیه محصول‌دهی و بررسی امکان کشت سه گونه لوپن سفید، آبی و زرد در دشت تبریز بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی طی سال ۱۳۹۵ اجرا شد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۳۴۹ متر است. مشخصات جغرافیایی منطقه آزمایش نیز ۴۵° و ۴۶° طول شرقی و ۱۵° و ۳۸° عرض شمالی می‌باشد. حداکثر و حداقل مطلق دما به ترتیب ۳۲/۵ و ۷/۷- درجه سلسیوس است. میانگین بلند مدت بارندگی منطق ۲۷۰ میلی‌متر

پس از کاشت و همچنین اثر متقابل گونه لوپن × روزهای پس از کاشت اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۳). بررسی ماهیت اثر متقابل گونه لوپن × روزهای پس از کاشت نشان داد که اثر متقابل موجود از نوع تغییر در مقدار بوده و تفاوت در میزان درصد سبز در نوبت‌های یادداشت برداری متوالی، باعث معنی‌دار شدن این اثر متقابل گردیده است ولی ترتیب کلی درصد سبز مزرعه طی دوره‌های یادداشت‌برداری در سه گونه حفظ شده است.

سبز کردن بذور در دو رقم *Dieta* و *Iris* همزمان، شش روز پس از کاشت شروع شد ولی در رقم *Dieta* به صورت قوی‌تر از دو رقم دیگر آغاز گردید. شروع سبز کردن در رقم *Pootallong* با سه روز تاخیر نسبت به دو گونه دیگر، بسیار ضعیف و به میزان ناچیز ۲٪ بود. با گذشت زمان، میزان افزایش درصد سبز در رقم *Dieta* بیشتر از دو رقم دیگر بود و کمترین افزایش درصد سبز متعلق به رقم *Pootallong* بود (جدول ۴). با توجه به شوری آب و خاک منطقه آزمایش (جدول یک) ژنوتیپ‌هایی که درصد سبز بالاتری داشتند، در مرحله سبز و استقرار گیاهچه‌ها از تحمل به شوری قابل قبولی برخوردار بودند. سه گونه لوپن مورد مطالعه از نظر وزن ۳۰۰ دانه اختلاف معنی‌دار داشتند. میانگین وزن ۳۰۰ دانه در سه رقم *Dieta*، *Iris* و *Pootallong* به ترتیب ۹۳/۱۵، ۴۴/۲۵ و ۴۱/۷۵ گرم بود. به نظر می‌رسد تفاوت در شروع و سرعت سبز کردن آنها به علت وزن بیشتر بذر و بنابراین بالاتر بودن قدرت بذر باشد. به طوری که، بذر رقم *Dieta* نسبت به دو رقم دیگر بسیار بزرگ‌تر بود و از قدرت جوانه‌زنی اولیه بیشتری برخوردار بود.

(Santana, 2006). بعد از حذف حاشیه‌ها، ۲۰ بوته از هر واحد آزمایشی مشخص شدند و بوته‌ها همراه با ریشه از خاک خارج شدند. در بوته‌های خارج شده، طول ساقه، طول ریشه، وزن خشک تک بوته، وزن غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در غلاف، وزن بذر در هر بوته، قطر ساقه و قطر ریشه اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری عملکرد خشک علوفه نیز نمونه‌های مورد نظر به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سلسیوس نگهداری شد و سپس وزن خشک هر نمونه تعیین گردید (Jafari et al., 2003). صفت درصد زنده‌مانی و استقرار در قالب اسپلیت پلات در زمان با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه شد. با توجه به اینکه تنها یک رقم توانست در شرایط مزرعه دوام بیاورد، لذا تجزیه واریانس سایر صفات انجام نشد و آماره‌های توصیفی صفات اندازه‌گیری شامل میانگین و اشتباه استاندارد آنها ارائه گردید.

قبل از انجام تجزیه واریانس، فرض‌های یکنواختی واریانس‌ها، نرمال بودن خطاها و اثر افزایشی بلوک با تیمار مورد بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری و رسم شک‌ها از نرم‌افزارهای SPSS و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

بین سه گونه از نظر سرعت سبز کردن اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول تجزیه واریانس این صفت ارائه نشده است) و میزان آن در سه رقم *Iris*، *Pootallong* و *Dieta* به ترتیب ۳۷/۷ و ۱۳/۰ و ۵۰/۱ بود که برتری مطلق متعلق به رقم *Dieta* از گونه *Lupinus albus* بود (جدول ۴). نتایج از حاصل تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی نشان داد که بین سه گونه مورد بررسی، روزهای

گیاه ظاهر شدند (Baxter, 2010; Anonymous,) تاثیر منفی یون‌های Na^+ و Cl^- ناشی از شوری آب و خاک بر میزان عملکرد و کاهش اجزای عملکرد در لوپن سفید گزارش شده است (Slabu *et al.*, 2010) و به نظر می‌رسد عدم استقرار دو رقم Iris و Pootallong و همچنین رشد ضعیف رقم Dieta در اثر حساسیت بالای ژنتیکی آنها در برابر شوری آب و خاک بوده باشد. هر چند که Dieta در مرحله سبز و استقرار گیاهچه‌ها از تحمل به خشکی قابل قبولی برخوردار بود.

لوپن‌ها به توانایی در رشد روی خاک‌های کم‌بازده شناخته شده‌اند (Anonymous, 2013). تنوع قابل توجهی بین گونه‌های لوپن در پاسخ به تنش‌های غیرزنده وجود دارد که موجب تفاوت در پراکنش گونه‌های لوپن می‌شود. لوپن‌ها به‌طور مشخص در خاک‌های اسیدی با زه‌کشی مناسب تا خاک‌های طبیعی رشد و نمو بهتری دارند و عموماً در برابر خاک‌های بسیار قلیایی یا شور و غرقابی غیر متحمل بوده و سطوح بالای شوری را تحمل نمی‌کنند (Dracup *et al.*, 1998). لوپن عموماً در خاک‌هایی رشد می‌کند که خوب زهکشی شده باشد، عمق مناسب داشته و کمی اسیدی یا خنثی باشند (Anonymous, 2013). گونه *Lupinus angustifolius* به خاک‌های اسیدی با حاصل‌خیزی پایین به خوبی سازگار می‌باشد، در مقابل *Lupinus albus* خاک‌های حاصل‌خیز با pH بالا را ترجیح می‌دهد و حساس به غرقابی است. گزارش شده است که در بین سه گونه *L. albus*، *L. luteus* و *L. angustifolius*، گونه *L. albus* نسبت به pH بالا (HCO_3^- زیاد) از دو گونه دیگر متحمل‌تر است و *L. angustifolius* واجد پایین‌ترین میزان سازگاری نسبت به pH بالا

شکل‌های رشد و فرمول تابع و همچنین ضریب تبیین مدل مربوط به استقرار سه گونه لوپن در شکل یک ارایه شده است. رشد و درصد سبز ارقام Dieta و Iris شش روز پس از کاشت (دومین نوبت اندازه‌گیری) و در رقم Pootallong از چهارمین نوبت اندازه‌گیری (۹ روز پس از کاشت) شروع شد. نقطه اوج درصد سبز در مزرعه در رقم Iris در ۲۷ روز پس از کاشت (۱۳۹۵/۰۲/۲۷) مشاهده شد و پس از آن بوته‌های موجود آن رقم به زردی گراییده و شدیداً روند کاهشی پیدا نمود، به‌طوری‌که در اوایل خرداد ماه بوته‌های آن کاملاً از بین رفتند (شکل ۱- a). درصد سبز رقم Pootallong در مزرعه از ۱۸ درصد فراتر نرفت که آن هم ۱۸ روز پس از کاشت در مزرعه حاصل شد و پس از آن این رقم نتوانست در مزرعه استقرار یابد و بوته‌های موجود این رقم نیز در اوایل خرداد ماه از بین رفتند (شکل ۱- b).

شکل روند رشد و بقای رقم Dieta در مزرعه متفاوت از دو رقم دیگر بود (شکل ۱- c). شکل تابع رشد این رقم از نوع درجه چهار بود که در ۲۴ روز پس از کاشت در تاریخ ۱۳۹۵/۰۲/۲۴ با ۹۶ درصد سبز به اوج خود رسید و سپس با کمی تلفات در تعداد بوته، به رشد خود ادامه داد که با ظهور گل و غلاف‌بندی به تولید دانه منجر شد.

میانگین صفات زراعی و ریخت‌شناسی اندازه‌گیری شده رقم Dieta در جدول ۵ ارایه شده است. اگرچه این رقم نتوانست در مزرعه مسقر شده و تولید محصول نماید، ولی با توجه به محدودیت شرایط آب و خاک نتوانست پتانسیل عملکرد خود را بروز دهد. این رقم حداکثر تا حدود ۲۲ سانتی‌متر رشد طولی داشت و همه اجزای عملکرد بسیار ضعیف‌تر از گزارش‌های موجود در مورد این

به گونه‌های *L. angustifolius* و *L. luteus* فراهم نباشد و پیشنهاد می‌گردد در مورد مکان‌یابی و تعیین زمان کشت مناسب رقم Dieta از گونه *L. albus* بررسی‌های بیشتری صورت بگیرد.

نتیجه‌گیری کلی

محدودیت حاصل از شوری آب و قلیائیت خاک در دشت تبریز، امکان زنده‌مانی و استقرار برای ارقام Iris و Pootalong به ترتیب متعلق به گونه‌های *L. angustifolius* و *L. luteus* را فراهم نساخت و تنها رقم Dieta توانست در مزرعه مسقر شده و با عرضه ضعیف اجزای عملکرد دانه، تولید محصولی بسیار پایین‌تر از پتانسیل خود را ارایه نماید. به نظر می‌رسد شوری خاک و آب منطقه آزمایش موجب محدودیت شدید برای رشد این گیاهان شده باشد و در شرایط موجود کشت ارقام متعلق به گونه‌های *L. angustifolius* و *L. luteus* به محصول قابل قبول منتهی نمی‌گردد. در نهایت بررسی‌های بیشتری برای تعیین زمان و مکان مناسب کشت رقم Dieta از گونه *L. albus* در دشت تبریز، مورد نیاز است.

است (Brand *et al.*, 2002; Anonymous, 2010b).

باردوج و همکاران (Bhardwaj *et al.*, 2010) ۲۲ لاین لوپن سفید (*Lupinus albus* L.) را از نظر پتانسیل تولید علوفه و تاثیر مکان‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف در عملکرد و کیفیت علوفه تولیدی در سه منطقه ویرجینیا بررسی کردند و تفاوت‌های معنی‌داری در میزان عملکرد ماده تر، ماده خشک و میزان پروتئین لاین‌های مورد بررسی مشاهده نمودند و گزارش نمودند که در مناطق سرد و با pH بالا، عملکرد لاین‌های مورد بررسی ضعیف بود.

هدایت الکتریکی خاک و آب مورد استفاد در این آزمایش به ترتیب ۴۵۸۰ و ۵۶۳۴ $\mu\text{S}/\text{m}$ بود که در محدوده خاک و آب شور قرار می‌گیرند. همچنین pH آنها نیز به ترتیب ۷/۸ و ۷/۷ بود که در مجموعه خاک و آب قلیایی قرار می‌گیرند که شرایط فوق برای رشد گونه‌های مورد نظر ایجاد محدودیت شدید می‌کند. بنابراین، به نظر می‌رسد که در سایت آزمایش به‌عنوان نمونه‌ای از دشت تبریز، شرایط لازم برای کشت و کار ارقام متعلق

جدول ۱- مشخصات خاک محل اجرای آزمایش

Table 1- Soil properties in the experimental site

K mg/kg	P mg/kg	N %	% T.N.V.	OM %	pH	EC μs/m	Sand %	Silt %	Clay %
411	10.8	0.81	6	0.9	7.8	4580	48	32	20

جدول ۲- مشخصات آب محل اجرای آزمایش

Table 2- Water properties in the experimental site

SSP	pH	EC μs/m	S.A.R. نسبت جذب سدیم	مقدار کاتیون و آنیون در عصاره اشباع Cations and Anions in Saturated Extract (meq/L)							
				Sum of Cations مجموع کاتیون‌ها	Na ⁺ سدیم	Ca ²⁺ Mg ²⁺	Sum of Anions مجموع آنیون‌ها	SO ₄ ²⁻ سولفات	Cl ⁻ کلر	HCO ₃ ⁻ بیکربنات	CO ₃ ²⁻ کربنات
35	7.70	5634	3.2	28.5	10.0	18.5	27.5	4.5	15.0	8.0	0.0

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی سه رقم لوپین در دشت تبریز

Table 3- Analysis of variance for survival percentage of three lupine varieties in Tabriz plain

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean Square)
		درصد زنده‌مانی Survival percentage
بلوک Block	2	209.02ns
رقم Variety	2	17899.14**
خطای اول Error1	4	92.36
روزهای پس از کاشت Days after planting (D)	11	699.85**
رقم × روزهای پس از کاشت Variety × D	22	53.05**
خطای دوم Error2	66	9.50
ضریب تغییرات CV (%)		5.65

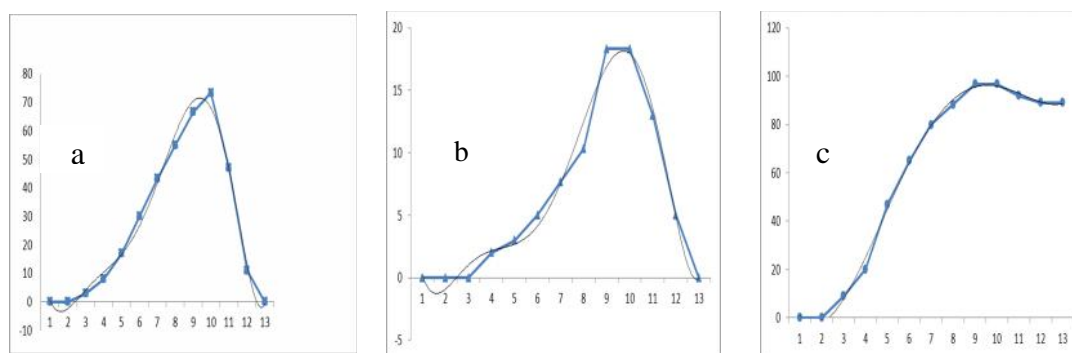
ns و به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ns, ** non-significant and significant at 1% probability level, respectively

جدول ۴- میانگین زنده‌مانی و سرعت جوانه‌زنی سه رقم لوپن در دشت تبریز

Table 4- Means of survival rate and emergent percentage of three lupine varieties in Tabriz plain

Measurement turns نوبت‌های اندازه‌گیری	Days after planting روزهای پس از کاشت	Variety رقم		
		Iris	Pootallong	Dieta
1	3	0	0	0
2	6	3	0	9
3	9	8	2	20
4	12	17	3	47
5	15	30	5	65
6	18	43	7	80
7	21	55	10	88
8	24	66	18	96
9	27	73	18	96
10	30	47	13	92
11	33	11	5	89
12	36	0	0	89
Speed of emergent	سرعت سبز کردن	37.7	13.0	50.1



$$y = 0.0037x^6 - 0.1407x^5 + 2.0419x^4 - 14.229x^3 + 50.709x^2 - 82.072x + 44.394$$

$$R^2 = 0.9894$$

$$y = 0.0012x^6 - 0.0478x^5 + 0.7175x^4 - 5.1309x^3 + 18.322x^2 - 29.542x + 15.907$$

$$R^2 = 0.9817$$

$$y = 0.0433x^4 - 1.38x^3 + 13.719x^2 + 23.995$$

$$R^2 = 0.9976$$

شکل ۱- شکل رشد و استقرار سه رقم لوپن (a: Iris, b: Pootallong, c: Dieta) در دشت تبریز (محور X و Y به ترتیب نوبت‌های اندازه‌گیری و درصد سبز را نشان می‌دهند. تابع و ضریب تبیین هر نمودار در ذیل آن ارایه شده است).

Figure 1- Trend of growth and establishment of three lupine variety (a: Iris, b: Pootallong, c: Dieta) in Tabriz plain (X and Y axis represent days after planting and emergent percentage, respectively. The function and R² of each diagram is in the below)

جدول ۵- میانگین صفات زراعی- مورفولوژیکی در رقم Dieta از گونه *L. albus* در دشت تبریز

Table 5- Means of agro-morphologic traits of Dieta (*L. albus*) variety in Tabriz plain

	Individual plant dry weight (g/plant) وزن خشک تک بوته	Root length (cm) طول ریشه	Shoot length (cm) طول ساقه	Pod weight (g/plant) وزن غلاف	Number of Pod تعداد غلاف در بوته	Number of Seed تعداد بذر در غلاف	Seed weight (g/plant) وزن بذر	Shoot diameter (mm) قطر ساقه	Root diameter (mm) قطر ریشه
میانگین Mean	1.10	17.09	21.27	0.95	1.66	3.33	0.55	3.43	3.29
Std. Error اشتباه									
استاندارد میانگین	0.109	0.590	0.966	0.147	0.166	0.288	0.091	0.105	0.125

References

منابع مورد استفاده

- Ainouche, A.K., and R.J. Bayer. 1999. Phylogenetic relationships in *Lupinus* (Fabaceae: Papilionoideae) based on internal transcribed spacer sequences (ITS) of nuclear ribosomal DNA. *American Journal of Botany*. 86: 590-607.
- Akay, A., M. Yorgancilar, and E. Atalay. 2016. Effects of different types of mycorrhiza on the development and the elemental content of lupin (*Lupinus albus* L.). *Journal of Elementology*. 21(2): 327-335
- Anonymous. 2010 a. About lupins. Information Portal for Lupins. Pulse Western Australia, available online at <http://www.lupins.org/lupins>
- Anonymous. 2010 b. Explore resources. Information Portal for Lupins. Pulse Western Australia, available online at <http://www.lupins.org/explore>
- Anonymous. 2010 c. Lupin in Western Australian farming. Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia (DAFWA), available online at <http://www.agric.wa.gov.au/PC93318.html>
- Anonymous. 2013. Australian Government, Department of Health and Aging (DHA), Office of the Gene Technology Regulator visit, The Biology of *Lupinus* L. (lupin or lupine), available online at <http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/biologylupin2013-toc>
- Baxter, N. 2010. Lupin-wheat-barley rotation shines in profit trial. In: Grains Research and Development Corporation, available online at <http://www.grdc.com.au/director/events/groundcover>.
- Bhardwaj, H.L., D.E. Starner, and E.V. Santen. 2010. Preliminary evaluation of white lupin (*Lupinus albus* L.) as a forage crop in the Mid-Atlantic Region of the United States of America. *Journal of Agricultural Science*. 4: 13-17.
- Brand, J.D., C. Tang, and A.J. Rathjen. 2002. Screening rough-seeded lupins (*Lupinus pilosus* Murr. and *Lupinus atlanticus* Glads.) for tolerance to calcareous soils. *Plant and Soil*. 245: 261-275.
- Clapham, W.M., J.B. Willcott, and J.M. Fedders. 2000. Effects of seed maturation temperature on seed yield characteristics and subsequent generations of Lupin. *Crop Science*. 40(5): 1313-1317
- Dracup, M., N.C. Turner, C. Tang, M. Reader, and J. Palta. 1998. Responses to abiotic stresses. Chapter 8. In: *Lupins as crop plants: biology, production and utilization*. Gladstones, J.S., C.A. Atkins, and J. Hamblin (eds.). pp: 227-262. CAB International Wallingford, UK.
- Folgart, A., A.J. Price, E. van Santen, and G.R. Wehtje. 2010. Organic weed control in white lupin (*Lupinus albus* L.). *Agriculture and Food Systems*. 1-7.
- French, R.J., and B.J. Buirchell. 2005. Lupin: the largest grain legume crop in Western Australia, its adaptation and improvement through plant breeding. *Australian Journal of Agricultural Research*. 56: 1169-1180.
- Gladstones, J.S. 1998. Distribution, origin, taxonomy, history and importance. Chapter 1. In: *Lupins as crop plants: biology, production and utilization*. Gladstones, J.S., C.A. Atkins, J. Hamblin (eds). pp: 1-39. CAB International Wallingford, UK.
- Harries, M., and C. Peek. 2008. Rotations and farming systems. Chapter 4. In: *Producing lupins*, Edition 2nd. Department of Agriculture and Food. White, P., B. French, and A. Mclarty (eds.). pp: 37-42. Perth, Western Australia.

- Jafari, A., V. Connolly, and E.K. Walsh. 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by Near Infrared Spectroscopy. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 42: 293-299.
- Jansen, P.C.M. 2006. *Lupinus albus* L. In: PROTA (Plant Resources of Tropical Africa. Brink, M. and G. Belay (eds.). Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands. Accessed 30 March 2016.
- Lawrance, L. 2007. Lupins - Australia's role in world markets. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE), Canberra, Australia, available online at http://adl.brs.gov.au/data/warehouse/pe_abarebrs_99001376/ac_june_07_lupins_article.pdf
- Monirifar, H. 2015. Evaluation some forage legumes in limited irrigation condition. *Journal of Crop Ecophysiology*. 3 (35): 377-400. (In Persian).
- Morsali, A., M. Aghaalikhani, and A. Ghalavand. 2007. Growth analysis, forage yield and quality of four grass pea (*Lathyrus sativus* L.) ecotypes as affected by plant density and planting method in double cropping system. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 9(3): 256-262. (In Persian).
- Pfister, J.A., K.E. Panter, and S.T. Lee. 2014. Crude protein supplementation to reduce lupine consumption by pregnant cattle in the scablands of Eastern Washington. *International Journal of Poisonous Plant Research*. 3(1): 34-39.
- Ranal, M.A., and D.G. Santana. 2006. How and why to measure the germination process? *Revista Brasileira de Botânica*. 29:1-11.
- Slabu, C., D.P. Simioniuc, F.D. Lipsa, and V. Simioniuc. 2010. Physiological response to water and salt stress of some white lupine cultivars (*Lupinus albus* L.). *Scientific Papers Journal- Agronomy Series*. 53(1): 64-68.
- Wolko, B., J.C. Clements, B. Naganowska, M.N. Nelson, and H. Yang, H. 2011. *Lupinus*. In: Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources. Kole, C. (ed). pp: 153-206. Springer Berlin Heidelberg.

Evaluation of Cultivation and Establishment Possibility of the Species of Forage Lupine in Tabriz Plain

Hassan Monirifar^{1*}, and Bahman Pasban Eslam¹

Received: December 2016, Revised: 3 August 2017, Accepted: 13 August 2017

Abstract

Forage crops are considered as important components of sustainable farming systems. Legumes have a specific role in farming systems. In order to assess the possibility of growing lupine in Tabriz plain, an experiment based on randomized complete block design with three replications was carried out at the East Azarbaijan Agriculture and Natural Research and Education Center, Iran. Three forage lupine varieties namely Dieta (*Lupinus albus*), Iris (*L. angustifolius*) and Pootallong (*L. luteus*) in this study were evaluated. The results indicated that establishment and survival percentage of varieties under farm condition were significantly different. The interaction effect of variety × days after planting on percentage of establishment among lupine species was significantly different. Seedling of Dieta and Iris varieties emerged 6 days after planting, but that of Pootallong could emerge after 9 days. Seedling of Iris and Pootallong varieties died 27 and 18 days after planting, respectively. The trends of growth and establishment of Dieta variety in the farm were different from the other two varieties. It could achieve the peak emergence after 24 days. Although, Dieta lupine variety, by having 50.1% emergence in the field, was able to grow in the farm and produce seed, but it couldn't express acceptable seed yield and its component. Since the salinity of soil and water used in this experiment were 4580 and 5634 $\mu\text{s/m}$ respectively, growth of these species, specially *L. angustifolius* and *L. luteus* (Iris and Pootallong varieties) came across severe limitations. More studies are needed to evaluate adaptability and planting time of Dieta cultivar in the region.

Key words: Blue lupine, Growth trend, Salinity, Survival, White lupine, Yellow lupine.

1- Associate Professor, Agriculture and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan, AREEO, Tabriz, Iran.

* Corresponding Author: monirifar@yahoo.com

