

ارزیابی عملکرد دانه و روغن و پروتئین ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey) در آذربایجان شرقی

پیوند صمیمی فر^{۱*}، جلیل شفق کلوانق^۲، عادل دباغ محمدی نسب^۳، یعقوب راعی^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۱

۱- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- دانشیار، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

*مسئول مکاتبه : samimifarpeyvand@yahoo.com

چکیده

بالنگوی شهری گیاهی است با اصالت قدیمی و کاربردهای جدید و متنوع که می‌تواند در مناطق خشک بخصوص در تناوب محصولات دیم نقش مهمی داشته باشد. در راستای نیل به این هدف و به منظور مطالعه برخی از ویژگیهای کیفی ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری، پژوهشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در طی دو سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز اجرا گردید، نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال ها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. بین اکوتیپ‌ها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید که نشان دهنده تنوع بین اکوتیپ‌ها می‌باشد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به اکوتیپ شماره ۳۷ (روستای الوار بستان آباد) بود. اکوتیپ شماره ۸ (محل شهرستان کلوانق ۷) از نظر درصد روغن بیشترین میانگین را بخود اختصاص داد، در حالیکه اکوتیپ شماره ۳۷ (روستای الوار بستان آباد) بالاترین میانگین را از نظر عملکرد روغن داشت. بیشترین درصد پروتئین در اکوتیپ شماره ۴۶ (کردستان ۲) و بیشترین عملکرد پروتئین در اکوتیپ شماره ۴۸ (زنجان) مشاهده گردید. تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات مورد ارزیابی، ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری را در ۵ خوشه قرار داد. اکوتیپ‌های ۸، ۳۷، ۴۶ و ۴۸ از میانگین صفات تولیدی بالاتری نسبت به ۴۹ اکوتیپ مورد ارزیابی برخوردارند که با هدف تأمین روغن، کاربردهای دارویی و علوفه دامی می‌توانند در مناطق کم آب و دیم کشور مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: اکوتیپ، بالنگوی شهری، پروتئین، عملکرد دانه، روغن

Evaluation of Grain Yield and Oil and Protein of 49 Dragon's Head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey) Ecotype at East Azarbaijan

Peyvand Samimifar¹, Jalil Shafagh Kolvanagh², Adel Dabbagh Mohammadi Nassab³, Yaghoub Raei³

Received: March 16, 2019 Accepted: July 23, 2019

1-Phd Student, Crop Ecology, Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2-Assoc. Prof., Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3-Prof., Dept. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

*Corresponding Author Email: samimifarpeyvand@yahoo.com

Abstract

Dragon's Head is a plant with old gentry and also new with variety usages that can play an important role in sustainable agriculture at arid and rain-fed regions, particularly in rotation. In order to study some of quantitative and qualitative traits in 49 Dragon's Head ecotypes, a field experiment was carried out as randomized complete block design with 3 replications in 2016 and 2017, at research farm of agricultural faculty of Tabriz University, Iran. The results indicated that there is no significant difference among years based on studied traits. There was significant difference among ecotypes expressing diversity among them. Mean comparing revealed that, the highest grain yield was related to ecotypes No. 37 (Alvar vilage, Bostan Abad). Ecotype 8 (local landrace, Kolvanagh 7) had high oil percentage, while ecotype 37 (Alvar vilage, Bostan Abad) had the highest oil yield. The highest protein percent was belonged to ecotype 46 (Kurdistan 2). Based on protein yield, ecotype 48 (Zanjan) had the highest mean. Cluster analysis placed 49 Dragon's Head ecotypes in 5 groups. According to this research findings, the ecotypes No. 8, 37, 46 and 48 had the highest mean in comparison with 49 ecotypes. These superior ecotypes regard to oil production, medicinal usages and domestic feed can be cultivated in water limited and rainfed regions at East Azarbaijan, particularly Tabriz and in other similar climate regions.

Keywords: Dragon's Head, Ecotype, Grain Yield, Oil, Protein

مقدمه

های آسیای مرکزی و غربی نیز بعنوان گیاهی دارای دانه‌های روغنی کشت می‌شود (ریورا نونز و دگاسترو ۱۹۹۲). گونه *Lallemantia iberica* Fischer & C. Meyer یا بالنگوی شهری در بسیاری از کشورهای آسیایی از جمله ترکیه، سوریه، عراق، هند،

بالنگوی شهری یا قره زَرک از زمان‌های بسیار قدیم در جنوب غرب آسیا و جنوب شرق اروپا کشت می‌شود. این گیاه بومی نواحی قفقاز بوده (ون سوئست و همکاران ۱۹۸۷) و در مناطق مختلف ایران و بخش

همچنین در پژوهش‌های دیگری (مظفریان ۱۹۹۶، ریورا نونز و دگاسترو ۱۹۹۲) بیان شده است که روغن بالنگوی شهری مشابه روغن کتان بوده و دانه‌های این گیاه حاوی بیش از ۳۰ درصد روغن خشک شونده می‌باشد. روغن دانه بالنگوی شهری خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد و علاوه بر مصارف غذایی در صنعت رنگ و روغن جلا به کار می‌رود و بعنوان روان کننده، محافظ چوب از فساد و واکس مبل و جوهر چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد (امان زاده و همکاران ۲۰۱۱).

آقایی قراچورلو (۲۰۱۳) میزان روغن دانه بالنگوی شهری را ۲۶/۱ تا ۳۰/۶ درصد گزارش نموده است، که با در نظر گرفتن محتوای اسید چرب روغن بویژه میزان بالای اسید لینولنیک، روغن بالنگوی شهری می‌تواند برای اهداف مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

در بررسی کمیّت و کیفیت روغن دانه در شش وارپته بالنگوی شهری، میانگین درصد روغن وارپته‌های شاهین دژ، دزفول، اهر، سنندج، شازند و میاندوآب به ترتیب ۳۵/۴۰، ۳۱/۴۱، ۳۰/۲۱، ۲۷/۵۹، ۲۶/۱۵ و ۱۷/۵۶ درصد بوده است که در این بررسی وارپته شاهین دژ بالاترین میزان روغن را داشته و بعنوان رقمی مناسب برای استخراج روغن می‌باشد و روغن وارپته میاندوآب به دلیل محتوای بالای اسید لینولنیک (۵۶/۳۷ درصد) برای مصرف در تولید لینولئوم (نوعی کف پوش) معرفی شده‌اند (صمدی و همکاران ۲۰۰۷).

در بررسی ویژگی‌های کیفی دانه بالنگوی شهری و شیرازی، تخلیه ۶۰ درصدی آب قابل استفاده خاک به تولید دانه‌هایی با درصد موسیلاژ بیشتر و درصد پروتئین کمتر منجر شده است، در حالی که بیشترین عملکرد دانه، عملکرد موسیلاژ و پروتئین دانه در تیمار ۴۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده خاک بدست آمده است. اکوتیپ مشهد بالنگوی شهری در مقایسه با اکوتیپ ارومیه عملکرد دانه، عملکرد موسیلاژ، عملکرد پروتئین و عملکرد روغن بیشتری داشته است (عبداللهی و ملکی فراهانی ۲۰۱۴).

پاکستان، افغانستان و همچنین در کشورهای اروپایی جنوبی و مرکزی یافت می‌شود (جونز و والاموتی ۲۰۰۵). گاهی اوقات بالنگوی شهری به منظور استخراج و استفاده از روغن موجود در دانه آن کشت می‌شود. روغن خالص بالنگوی شهری که به نام *Iberica* Dragon's Head oil شناخته می‌شود دارای ۶۷-۷۶ درصد اسید چرب غیراشباع به نام اسید لینولنیک می‌باشد، بنابراین روغن بالنگوی شهری با شاخص یدی ۱۶۳ تا ۲۰۳ ارزش تغذیه ای بالایی دارد (صمدی و همکاران ۲۰۰۷). در پژوهشی توسط یون و همکاران (۲۰۱۱) ارزش این گیاه به طور عمده برای استحصال روغن از دانه مشخص گردید. دانه بالنگوی شهری حاوی ۳۰ درصد (حتی ۳۵ تا ۳۸ درصد) روغن خشک شونده^۱ می‌باشد (یوشر ۱۹۷۴).

در بوم نظامهای زراعی و مدیریت‌های متفاوت تولید، شناخت عوامل افزایش دهنده کمیّت و کیفیت محصول امری ضروری است که بسته به نوع گیاه می‌تواند جهت دستیابی به عملکرد مطلوب و مورد نظر مورد ملاحظه قرار گیرد (کوچکی و همکاران ۱۹۹۷). یکی از پیش شرط‌های لازم برای دستیابی به عملکرد بالای گیاهی، تأمین شرایط مطلوب جهت استفاده از تابش خورشیدی به منظور تولید مواد فتوسنتزی در بالاترین حد کارایی آن است (بهشتی و همکاران ۲۰۰۲). دستیابی به این هدف با تغییر تراکم بوته و توزیع بوته-ها در واحد سطح زمین میسر است (لات محله و همکاران ۲۰۱۱).

در بررسی تنش خشکی بر عملکرد دانه و روغن و کارایی مصرف آب در سیاهدانه چنین گزارش شد که بیشترین عملکرد دانه، روغن و کارایی مصرف آب مربوط به تیمار ۱۰۰٪ تأمین نیاز آبی گیاه و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار ۴۰٪ تأمین نیاز آبی گیاه می‌باشد (قمرنیا و جلیلی ۲۰۱۳).

^۱ - Siccative oil

بر اساس اطلاعات هواشناسی، این منطقه جزء اقلیم‌های نیمه استپی و نیمه خشک سرد محسوب می‌شود که دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم است. دما در زمستان تا حدودی سرد و تا زیر صفر تنزل می‌کند. بارندگی در فصل تابستان خیلی به ندرت اتفاق می‌افتد، به همین دلیل دارای فصل خشک در تابستان می‌باشد. میزان دما و بارندگی در طول فصل رشد گیاه در مزرعه به شرح جدول ۱ می‌باشد.

نوع خاک محل انجام پروژه لومی شنی می‌باشد. تاریخ کاشت در سال اول، ۷ اردیبهشت ماه و در سال دوم، اول اردیبهشت ماه بود.

کل زمین بر اساس طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و هر تکرار دارای ۴۹ اکوتیپ که در نهایت به ۱۴۷ کرت تقسیم شد. ابعاد هر کرت به مساحت $1 \times 1/5$ مترمربع می‌باشد. در هر کرت ۵ ردیف کاشت به طول ۱/۵ متر و فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر، فاصله بین بوته‌ها تقریباً یک سانتی‌متر و کشت بذور به صورت خشکه کاری و در بستر مسطح انجام گرفت. پس از استقرار گیاه در مزرعه، وجین علف‌های هرز به صورت دستی و آبیاری سبک برحسب نیاز گیاه انجام گرفت.

صفات مورد مطالعه در این پژوهش شامل صفات درصد روغن، عملکرد روغن در واحد سطح، درصد پروتئین، عملکرد پروتئین در واحد سطح و عملکرد دانه بودند.

جهت استخراج روغن دانه بالنگوی شهری از روش سوکسله (۱۸۷۹) استفاده گردید. بدین منظور مقداری از بذرها را مربوط به هر اکوتیپ (هرکرت) به طور کامل آسیاب گردید و سپس نمونه‌هایی به وزن تقریبی ۰/۵ گرم جدا و در داخل کاغذ صافی قرار داده شد و مجدداً توزین گردید، سپس با استفاده از روش سوکسله روغن موجود در ۰/۵ گرم پودر آسیاب شده با استفاده از

با توجه به خواص دارویی، کشت آسان، تحمل به شوری و خشکی، مقاومت بالا به آفات و بیماریها، کم توقع بودن از نظر مصرف مواد غذایی و امکان استفاده بعنوان علوفه برای دامها، و نیز با توجه به چالش کمبود آب در ایران و قابلیت‌های کم نظیر بالنگوی شهری در سازگاری اکولوژیکی آن در این اقلیم و تناوب آن در کشت‌های بهاره دیم و همچنین با توجه به نیاز روزافزون به واردات روغن در کشور اهمیت تحقیقات گسترده در ابعاد مختلف روی این گیاه را نشان می‌دهد (شفق کلوانق و دست برهان ۲۰۱۷). بنابراین این مطالعه با هدف بررسی و ارزیابی عملکرد دانه، روغن و پروتئین در ۴۹ اکوتیپ مختلف بالنگوی شهری انجام شد تا این صفات بعنوان معیارهایی برای گزینش اکوتیپ‌های برتر در راستای نیل به اهداف توسعه کشاورزی پایدار در مناطق کم آب و دیم کشور و نیز افزایش ضریب امنیت غذایی و مخصوصاً تولید روغن، علوفه و کنجاله دامی مورد مطالعه قرار گیرند.

مواد و روش‌ها

توده‌های بومی گونه‌های زراعی و دارویی موجود در طبیعت علاوه بر ایجاد تنوع در اکوسیستم‌های طبیعی نقش بارزی در تناوب، تغذیه و سلامت بشر و سایر موجودات دارند که در راستای نیل به این هدف و به منظور مطالعه برخی از ویژگی‌های مرتبط با سازگاری اکولوژیکی و زراعی ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری (جدول ۲)، در جهت شناسایی اکوتیپ‌های برتر و سازگار با شرایط محیطی، پژوهشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در طی سال‌های زراعی ۹۵ و ۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در ۱۲ کیلومتری شرق تبریز در ارتفاع ۱۳۶۰ متری از سطح دریا، عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی انجام گرفت.

جدول ۱- داده‌های هواشناسی در دو سال آزمایش

بارندگی (mm)			دما (°C)		
سال زراعی	ماه	ماه	سال زراعی	ماه	ماه
۹۵-۹۶	۹۴-۹۵	ماه	۹۵-۹۶	۹۴-۹۵	ماه
۲۲/۷	۳۴/۸	مهر	۱۳/۲	۱۴/۸	مهر
۱۴/۶	۶۸/۳	آبان	۴/۹	۵/۶	آبان
۴۸/۹	۱۵/۱	آذر	-۳/۳	-۱/۳	آذر
۱/۶	۱۴/۸	دی	-۴/۹	۰/۲	دی
۵/۵	۷/۵	بهمن	-۳/۳	۴/۴	بهمن
۱۱/۳	۴۰/۹	اسفند	۶/۹	۷/۳	اسفند
۸۱/۱	۶۶/۷	فروردین	۱۱/۸	۱۲	فروردین
۱۵/۶	۲۹/۴	اردیبهشت	۱۸/۹	۱۷/۷	اردیبهشت
۱۴	۳۷/۸	خرداد	۲۴/۵	۲۲/۳	خرداد
۰	۳/۱	تیر	۲۸/۷	۲۶/۳	تیر
۱۵	۰	مرداد	۲۸/۷	۲۸/۴	مرداد
۰/۳	۴/۶	شهریور	۲۴/۷	۲۰/۹	شهریور

درون بلوک هضم قرار گرفتند. مرحله تقطیر و تیتراسیون در داخل دستگاه کجدال انجام گرفت که در این مرحله لوله‌های آزمایش از بلوک هضم خارج شده و به هر کدام ۲۰ سی سی آب مقطر اضافه گردید. عمل تقطیر با استفاده از سود (NaOH) ۴۰ درصد و تیتراسیون با اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال انجام گرفت. میزان ازت نمونه‌ها از طریق حساسیت الکترودها به تغییر رنگ محلول محاسبه شد، که انجام این ۲ مرحله برای هر نمونه حدود ۵ دقیقه به طول انجامید. درصد روغن دانه، عملکرد روغن دانه، درصد پروتئین دانه، عملکرد پروتئین دانه از روابط زیر محاسبه و بدست آمد:

$$\text{وزن نمونه و کاغذ} - \text{وزن نمونه و کاغذ} \\ \text{صافی بعد از آزمایش} \quad \text{صافی قبل از آزمایش}$$

$$\text{درصد روغن} = \frac{\text{وزن نمونه}}{\text{وزن نمونه}} \times 100$$

عملکرد روغن = عملکرد دانه در واحد سطح × درصد روغن

درصد پروتئین = ۶/۲۵ × درصد نیتروژن

عملکرد پروتئین = عملکرد دانه در واحد سطح × درصد پروتئین

حلال اتری استخراج شد. در طی اجرای کار روغن‌ها به طور پیوسته از نمونه‌ها خارج و در بالن جمع‌آوری گردیدند. مدت انجام آزمایش به طور تقریبی حدود ۵-۴ ساعت به طول انجامید. با تبخیر حلال در اثر خشک شدن با آون و محاسبه اختلاف وزن ثانویه و اولیه نمونه‌ها درصد روغن مربوط به هر نمونه بدست آمد. درصد پروتئین دانه بالنگوی شهری از روش کجدال (۱۸۸۳) و محاسبه درصد ازت انجام گرفت که این روش شامل سه مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون می باشد. در مرحله هضم از هر اکتیپ به میزان ۵ گرم بذر آسیاب شده به همراه ۱۲ سی سی اسید سولفوریک داخل لوله‌ها ریخته شد، سپس لوله‌ها به مدت ۳-۲/۵ ساعت در دمای ۳۸۰ درجه سانتی‌گراد

اسامی، مبدأ و محل جمع آوری ۴۹ اکوتیپ مورد مطالعه بالنگوی شهری در جدول ۲ نشان داده شده است. تست یکنواختی واریانس‌ها و آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و تجزیه آماری داده‌ها بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی و بصورت تجزیه مرکب با بهره‌گیری از نرم افزارهای

MSTAT-C و SPSS انجام شد. مقایسه میانگین داده‌های صفات مورد ارزیابی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام گرفت. همچنین برای گروه بندی اکوتیپ‌ها تجزیه خوشه‌ای به روش Ward انجام و محل برش دندروگرام حاصل با استفاده از تجزیه تابع تشخیص تعیین گردید.

جدول ۲ - اسامی، مبدأ و محل جمع آوری ۴۹ اکوتیپ مورد مطالعه بالنگوی شهری

شماره اکوتیپ	نام اکوتیپ و مبدأ اکوتیپ	شماره اکوتیپ	نام اکوتیپ و مبدأ اکوتیپ
۱	محل (شهرستان کلوانق ۱)	۲۶	محل (شهرستان کلوانق ۱۵)
۲	محل (شهرستان کلوانق ۲)	۲۷	روستای پارام ۱ هریس
۳	محل (شهرستان کلوانق ۳)	۲۸	شهرستان زرنق
۴	محل (شهرستان کلوانق ۴)	۲۹	ورزقان ۱
۵	اهر	۳۰	اهر ۱
۶	محل (شهرستان کلوانق ۵)	۳۱	محل (روستای تازه کند ۲ هریس)
۷	محل (شهرستان کلوانق ۶)	۳۲	ملکان
۸	محل (شهرستان کلوانق ۷)	۳۳	توده مشهد
۹	محل (سراب ۱)	۳۴	ورزقان ۲
۱۰	محل (شهرستان کلوانق ۸)	۳۵	روستای پارام ۲ هریس
۱۱	محل (شهرستان کلوانق ۹)	۳۶	پیغام کلیبر
۱۲	تبریز ۲	۳۷	روستای الوار بستان آباد
۱۳	تبریز ۵	۳۸	روستای دهلان هشتروند
۱۴	تبریز ۳	۳۹	روستای کمارسفلی جلفا
۱۵	تبریز ۱	۴۰	روستای گوندک بیجار کردستان
۱۶	تبریز ۷	۴۱	مرز سرو ارومیه
۱۷	تبریز ۶	۴۲	روستای ارلان مرند
۱۸	تبریز ۸	۴۳	روستای مجره خلخال
۱۹	محل (شهرستان کلوانق ۱۰)	۴۴	روستای لیلاب ورزقان
۲۰	محل (شهرستان کلوانق ۱۱)	۴۵	شهرستان خاروانا
۲۱	محل (شهرستان کلوانق ۱۲)	۴۶	کردستان ۲
۲۲	محل (شهرستان کلوانق ۱۳)	۴۷	تکاب
۲۳	تبریز ۴	۴۸	زنجان
۲۴	محل (شهرستان کلوانق ۱۴)	۴۹	نظیرلو و درویش بقال
۲۵	محل (روستای تازه کند ۱ هریس)		

نتایج و بحث

عملکرد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر اکوتیپ بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اکوتیپ شماره ۳۷ (توده بومی روستای الوار بستان آباد) با میانگین ۱۱۶/۳ گرم بر متر مربع بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح را بخود اختصاص داد (جدول ۴). اکوتیپ شماره ۲۳ (تبریز ۴) نیز با میانگین ۱۰۷/۷ گرم بر متر مربع در مرتبه بعدی قرار گرفت. کمترین عملکرد دانه در واحد سطح نیز متعلق به اکوتیپ شماره ۴۳ (روستای مجره خلخال)، با میانگین ۴۰/۲۵ گرم بر متر مربع بود (جدول ۴).

بیشترین کاهش در عملکرد دانه زمانی رخ می‌دهد که خشکی در زمان شروع گلدهی اتفاق می‌افتد (ریچاردز و همکاران ۲۰۰۲). اورسو و بورسین (۲۰۱۲) در تحقیق خود بیشترین عملکرد دانه بالنگوی شهری را ۱۲۲۸ کیلوگرم در هکتار عنوان نموده‌اند. در تحقیقات استراسیل و کاس (۲۰۰۵) عملکرد دانه بالنگوی شهری در کشت آبی در تراکم‌های ۳۰۰ و ۴۵۰ دانه در متر مربع به ترتیب ۸۵۹ و ۹۰۷ کیلوگرم در هکتار بوده است.

درصد روغن دانه

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) اثر اکوتیپ بر درصد روغن دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. اکوتیپ شماره ۸ (توده بومی شهرستان کلوانق ۷) با میانگین ۴۴/۳ درصد بیشترین درصد روغن دانه را در بین ۴۹ اکوتیپ مورد آزمایش بخود اختصاص داد (جدول ۴). اکوتیپ شماره ۲۷ (توده بومی روستای پارام ۱) نیز با میانگین ۴۰/۹ درصد روغن دانه در رتبه بعدی در بین اکوتیپ‌های موجود قرار گرفت. اکوتیپ‌های شماره ۳۱ (روستای تازه کند ۲

از توابع شهرستان هریس) و شماره ۱۴ (توده بومی تبریز ۳) به ترتیب با میانگین‌های ۳۵/۳ و ۳۴/۷ کمترین درصد روغن دانه را بخود اختصاص دادند (جدول ۴). آقای قراچورلو (۲۰۱۳) میزان روغن در دانه بالنگوی شهری را ۲۶/۱ تا ۳۰/۶ درصد گزارش نموده است. صمدی و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه خود بر روی بالنگوی شهری، وجود اختلاف معنی‌دار بین ارقام مورد مطالعه از نظر درصد روغن در دانه را گزارش کرده و بیشترین درصد روغن دانه را در رقم شاهین دژ با میانگین ۳۵/۴۰ درصد مشاهده کردند. رقم میاندوآب (با میانگین ۱۷/۵۶ درصد) نیز کمترین روغن را داشت، در حالیکه عبدالهی و ملکی فراهانی (۲۰۱۵) در پژوهشی بر روی دو گونه بالنگوی شهری و شیرازی بین اکوتیپ‌ها و گونه‌های مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری به لحاظ مقدار روغن دانه گزارش ندادند.

عملکرد روغن در واحد سطح

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر اکوتیپ بر عملکرد روغن در واحد سطح معنی‌دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اکوتیپ شماره ۳۷ (توده بومی روستای الوار بستان آباد) با میانگین ۴۴/۴ گرم در متر مربع بیشترین عملکرد روغن در واحد سطح را بخود اختصاص داد (جدول ۴). اکوتیپ شماره ۲۱ (توده بومی محلی شهرستان کلوانق ۱۲) نیز با میانگین ۳۹/۶ گرم در متر مربع در مرتبه بعدی قرار گرفت. کمترین عملکرد روغن در واحد سطح نیز متعلق به اکوتیپ شماره ۴۳ (روستای مجره خلخال)، با میانگین ۱۵/۳۶ گرم در متر مربع بود (جدول ۴). آنجایی که عملکرد روغن تابعی از دو مؤلفه درصد روغن و عملکرد دانه در واحد سطح است، در گیاه بالنگوی شهری عملکرد روغن همبستگی ۹۷ درصدی با عملکرد دانه این گیاه نشان داده است (عبدلی ۲۰۱۷). بیشترین عملکرد روغن گزارش شده توسط آقای

همچنین اکوتیپ شماره ۴۳ (روستای مجره خلخال) با میانگین ۸/۹۶ گرم در متر مربع با قرار گرفتن در پایین ترین رده، کمترین عملکرد پروتئین در واحد سطح را بخود اختصاص داد (جدول ۵).

عبداللهی و ملکی فراهانی (۲۰۱۴) بیان داشتند که بالنگوی شهری با ۴۳/۸ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با بالنگوی شیرازی با عملکرد ۲۶/۴ کیلوگرم در هکتار عملکرد پروتئینی بیشتری داشت.

تجزیه خوشه‌ای اکوتیپ‌های مورد بررسی براساس صفات مورد ارزیابی

نتایج گروه بندی ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری بر اساس میانگین داده های استاندارد شده و بر پایه روش ward در شکل ۱ آمده است. بر اساس این نتایج، ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری در پنج گروه قرار گرفتند. خوشه اول شامل اکوتیپ های ۱۲، ۴۴، ۳۳، ۱۰، ۹، ۲۶، ۵، ۴، ۱۱، ۴۳، ۳۰، ۳ و ۷ بود. خوشه دوم نیز اکوتیپ های ۲۸، ۲۹، ۱۷، ۳۲، ۱۸ و ۴۲ را شامل شد. در خوشه سوم اکوتیپ های ۱، ۸، ۴۶، ۴۹، ۱۶ و ۴۵ قرار گرفتند. اکوتیپ های ۳۱، ۴۱، ۲۷، ۳۸، ۱۳، ۱۴، ۲۴، ۱۵، ۳۷، ۴۸، ۲، ۲۵، ۴۰، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۳۵، ۶، ۲۳، ۳۴، ۳۹، ۲۰، ۳۶ در خوشه چهارم قرار گرفتند. خوشه پنجم هم اکوتیپ ۴۷ را شامل شد. اکوتیپ های موجود در هر گروه، بر اساس میزان قرابت صفات مختلف دسته بندی شدند. در نتیجه اکوتیپ های هر گروه شباهت زیادتری به همدیگر دارند. اگر هدف انتخاب اکوتیپ هایی با عملکرد دانه بالا باشد، گروه سوم و پنجم مناسب ترمی باشند ولی گروه های دوم و چهارم از نظر عملکرد دانه ضعیف هستند. از نظر درصد و عملکرد روغن گروه چهارم دارای ارزشی بالاتر از میانگین کل می باشد. گروه چهارم با توجه به درصد و عملکرد پروتئین از بقیه گروه‌ها برتر بود. در حالیکه گروه‌های اول و دوم دارای ارزشی پایین تر از میانگین کل بودند.

قراچورلو (۲۰۱۳) تحت تیمار آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر از تشتک تبخیر کلاس A برابر ۴۱/۹ گرم در متر مربع بود.

درصد پروتئین

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که درصد پروتئین دانه‌ها تحت تاثیر اکوتیپ‌ها قرار گرفته است. بیشترین درصد پروتئین با میانگین ۳۲/۵ درصد در اکوتیپ شماره ۴۶ (توده بومی کردستان ۲) مشاهده شد (جدول ۵). پس از آن، اکوتیپ شماره ۴۸ (توده بومی زنجان) با میانگین ۲۹/۲ درصد و اکوتیپ شماره ۹ (توده بومی سراب ۱) با میانگین ۲۴/۳ درصد در مراتب بعدی قرار گرفتند. کمترین درصد پروتئین با میانگین ۱۲/۳ درصد متعلق به اکوتیپ شماره ۴۱ (مرز سرو ارومیه) بود (جدول ۵).

در پژوهشی دیگر توسط عبداللهی و ملکی فراهانی (۲۰۱۵) روی دو اکوتیپ بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* Fischer & C. A. Meyer) و بالنگوی شیرازی (*Lallemantia royleana*)، اکوتیپ مشهد (بالنگوی شیرازی) نسبت به اکوتیپ ارومیه (بالنگوی شهری) دارای درصد پروتئین بیشتری بود.

عملکرد پروتئین در واحد سطح

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) اثر اکوتیپ بر عملکرد پروتئین در واحد سطح معنی دار شد. بیشترین عملکرد پروتئین در واحد سطح متعلق به اکوتیپ شماره ۴۸ (توده بومی زنجان) با میانگین ۲۴ گرم در متر مربع بود (جدول ۵) و پس از آن اکوتیپ شماره ۳۷ (توده بومی روستای الوار بستان آباد) با میانگین ۲۳/۱ گرم در متر مربع در رتبه بعدی قرار گرفت. این دو اکوتیپ به همراه اکوتیپ شماره ۱۷ (تبریز ۱) با میانگین ۲۳ گرم در متر مربع در مقایسه با سایر اکوتیپ‌ها عملکرد پروتئین بیشتری داشتند.

بر متر مربع بدست آمد در حالیکه بیشترین عملکرد روغن و پروتئین در واحد سطح، به ترتیب در اکوتیپ-های شماره ۳۷ (توده بومی روستای الوار بستان آباد) با میانگین ۴۴/۳ گرم بر متر مربع و اکوتیپ شماره ۴۸ (توده بومی زنجان) با میانگین ۲۴ گرم بر متر مربع مشاهده گردید. به نظر می رسد که اختلاف مشاهدات درصد روغن و پروتئین با عملکرد روغن و پروتئین به دلیل اختلاف در عملکرد دانه آنها بوده است. از نتایج کاربردی این تحقیق، در راستای نیل به اهداف توسعه کشاورزی پایدار در مناطق کم آب و دیم کشور می توان به افزایش ضریب امنیت غذایی و مخصوصاً افزایش تولید روغن، کنجاله و علوفه دامی و افزایش تنوع غذایی انسان و دام اشاره کرد، با توجه به نتایج می توان گفت که انتخاب و کشت اکوتیپ‌های شماره ۸ (توده بومی شهرستان کلوانق ۷)، از نظر درصد روغن و پروتئین دانه، شماره ۳۷ (توده بومی روستای الوار بستان آباد) از نظر عملکرد روغن در واحد سطح، شماره ۴۸ (توده بومی زنجان) از نظر عملکرد پروتئین در واحد سطح، بعنوان مناسب ترین اکوتیپ‌ها برای کشت به زارعین شهرستان تبریز و شرایط آب و هوایی مشابه در کل کشور قابل توصیه است.

فرضی و همکاران (۱۳۹۵) ۱۲ اکوتیپ بالنگوی شهری را از طریق تجزیه خوشه ای گروه بندی کردند. بر این اساس اکوتیپ‌ها در ۳ خوشه طبقه بندی شدند. خوشه اول شامل توده‌های کردستان، بستان آباد و هریس بود. ۴ توده شامل توده‌های ملکان، نظرکهریزی، مشهد و هشتروند در خوشه دوم قرار گرفتند که از نظر ارتفاع بوته، وزن هزاردانه و عملکرد دانه دارای ارزش بیشتری از میانگین کل بودند. خوشه سوم نیز اکوتیپ-های تکاب، کلیبر، جلفا، زنجان و نظرلو را شامل شد.

نتیجه گیری کلی

نتایج نشان داد که بین اکوتیپ‌های بالنگوی شهری مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه، روغن و پروتئین اختلاف معنی داری وجود دارد، همچنین بیشترین عملکرد دانه مربوط به اکوتیپ شماره ۳۷ (روستای الوار بستان آباد) با میانگین ۱۱۶/۳ گرم بر متر مربع و کمترین میزان آن مربوط به اکوتیپ ۴۳ (روستای مجره خلخال) با میانگین ۴۰/۲۵ گرم بر متر مربع بود. بیشترین درصد روغن و پروتئین دانه به ترتیب در اکوتیپ‌های شماره ۸ (توده بومی محلی شهرستان کلوانق ۷)، با میانگین ۴۴/۳ گرم بر متر مربع و اکوتیپ شماره ۴۶ (توده بومی کردستان ۲) با میانگین ۳۲/۵ گرم

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه، در صد و عملکرد روغن و پروتئین در ۴۹ اکوتیپ بالنگوی

شهری (قره زک)

میانگین مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	در صد روغن	عملکرد روغن	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
سال	۱	۳۹۵/۶۰ n.s	۵۱/۸۸ n.s	۲۲/۷۱ n.s	۱۷/۶۹ n.s	۱۴/۳۹ n.s
تکرار/سال	۴	۲۱۶۳/۱۳	۸۶/۱۳	۳۰۱/۶۸	۸۴/۷۴	۹۲/۷۳
اکوتیپ	۴۸	۱۱۶۷/۶۹ **	۱۳/۷۱ **	۱۶۴/۳۳ **	۴۰/۳۳ **	۷۲/۳۶ **
اکوتیپ * سال	۴۸	۰/۷۳ n.s	۰/۲۶ n.s	۰/۶۵ n.s	۰/۰۳ n.s	۰/۰۲ n.s
اشتباه آزمایشی ۲	۱۹۲	۳۷۴/۷۱	۰/۷۸	۵۶/۲۹	۰/۵۹	۱۷/۷۸
ضریب تغییرات (%)	-	۲۲/۹۶	۱/۹۴	۲۲/۶	۳/۵۹	۲۳/۷۸

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن در ۴۹ اکوتیپ
بالنگوی شهری (قره زَرک)

شماره اکوتیپ	عملکرد دانه (g.m ⁻²)	روغن (%)	عملکرد روغن (g.m ⁻²)
۱**	۸۵/۴۷ ^{abc}	۳۸/۸۴ ^{defghijklmn}	۳۱/۶۷ ^{abc}
۲	۸۴/۷۴ ^{abc}	۴۰/۴۵ ^{bcd}	۳۳/۱۸ ^{abc}
۳	۸۴/۷۰ ^{abc}	۴۰/۴۵ ^{bcd}	۳۳/۱۹ ^{abc}
۴	۸۸/۰۷ ^{abc}	۳۷/۸۳ ^{ijklmno}	۳۲/۲۲ ^{abc}
۵	۵۹/۱۹ ^{bc}	۳۹/۷۱ ^{bcdefghij}	۲۲/۵۲ ^{bc}
۶	۸۱/۹۹ ^{abc}	۳۷/۱۷ ^{mno}	۲۹/۵۱ ^{abc}
۷	۹۹/۴۸ ^{ab}	۳۷/۶۴ ^{klmno}	۳۶/۴۴ ^{ab}
۸	۷۹/۸۷ ^{abc}	۴۴/۳۱ ^a	۳۴/۱۳ ^{abc}
۹	۷۸/۲۸ ^{abc}	۳۷/۷۵ ^{ijklmno}	۲۸/۸۷ ^{abc}
۱۰	۷۵/۸۳ ^{abc}	۳۸/۶۷ ^{defghijklmn}	۲۸/۴۴ ^{abc}
۱۱	۶۲/۲۳ ^{bc}	۳۸/۶۹ ^{defghijklmn}	۲۳/۱۴ ^{bc}
۱۲	۸۴/۷۹ ^{abc}	۳۸/۹۳ ^{cdefghijklmn}	۳۱/۷۹ ^{abc}
۱۳	۶۵/۵۱ ^{abc}	۴۰/۵۱ ^{bcd}	۲۵/۴۹ ^{abc}
۱۴	۹۶/۳۱ ^{ab}	۳۴/۶۹ ^d	۳۲/۴۹ ^{abc}
۱۵	۸۸/۸۱ ^{abc}	۳۸/۵۰ ^{efghijklmn}	۳۳/۳۰ ^{abc}
۱۶	۹۱/۶۸ ^{ab}	۳۹/۷۵ ^{bcdefghi}	۳۵/۲۴ ^{ab}
۱۷	۹۹/۸۱ ^{ab}	۳۶/۵۵ ^{op}	۳۵/۰۳ ^{abc}
۱۸	۶۸/۱۸ ^{abc}	۳۷/۳۸ ^{mno}	۲۴/۴۹ ^{bc}
۱۹	۶۸/۱۳ ^{abc}	۳۸/۶۰ ^{defghijklmn}	۲۵/۲۰ ^{abc}
۲۰	۸۴/۸۳ ^{abc}	۳۹/۴۴ ^{bcdefgijkl}	۳۲/۳۵ ^{abc}
۲۱	۱۰۱/۴ ^{ab}	۴۰/۱۶ ^{bcdefg}	۳۹/۶۰ ^{ab}
۲۲	۸۵/۲۳ ^{abc}	۳۸/۲۳ ^{ghijklmno}	۳۱/۵۲ ^{abc}
۲۳	۱۰۷/۷ ^{ab}	۳۷/۳۵ ^{mno}	۲۹/۲۴ ^{ab}
۲۴	۱۰۱/۷ ^{ab}	۳۸/۲۰ ^{hijklmno}	۳۷/۵۹ ^{ab}
۲۶	۹۲/۷۷ ^{ab}	۳۹/۵۸ ^{bcdeghijk}	۳۵/۷۳ ^{ab}
۲۷	۷۶/۶۸ ^{abc}	۴۰/۹۰ ^b	۳۰/۰۵ ^{abc}
۲۸	۹۱/۱۱ ^{abc}	۳۷/۵۸ ^{lmno}	۳۳/۱۵ ^{abc}
۲۹	۷۴/۹۳ ^{abc}	۳۷/۰۶ ^{no}	۲۶/۷۳ ^{abc}
۳۰	۶۹/۴۱ ^{abc}	۳۹/۰۷ ^{bcdefghijklm}	۲۵/۹۴ ^{abc}

*حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد براساس آزمون دانکن می باشد.

** اسامی و مشخصات محل جمع آوری اکوتیپ‌ها در جدول ۱ به طور کامل ذکر شده است.

ادامه جدول ۴

شماره اکتیپ	عملکرد دانه (g.m ⁻²)	روغن (%)	عملکرد روغن (g.m ⁻²)
۳۱	۸۱/۹۹ ^{abc}	۳۵/۲۹ ^{Pq}	۲۸/۰۷ ^{abc}
۳۲	۸۶/۹۷ ^{abc}	۳۸/۸۴ ^{defghijklmn}	۳۲/۷۷ ^{abc}
۳۳	۷۲/۲۳ ^{abc}	۳۹/۴۳ ^{bcdefghijkl}	۲۷/۴۹ ^{abc}
۳۴	۷۱/۶۶ ^{abc}	۳۸/۰۸ ^{ijklmno}	۲۶/۲۹ ^{abc}
۳۵	۹۸/۲۸ ^{ab}	۴۰/۳۴ ^{bcdef}	۳۸/۴۲ ^{ab}
۳۶	۹۹/۶۴ ^{ab}	۴۰/۰۶ ^{bcdefgh}	۳۸/۷۴ ^{ab}
۳۷	۱۱۶/۳ ^a	۳۹/۰۷ ^{bcdefghijklm}	۴۴/۳۸ ^a
۳۸	۹۱/۶۵ ^{ab}	۳۷/۵۶ ^{Lmno}	۳۳/۴۰ ^{abc}
۳۹	۸۸/۳۲ ^{abc}	۳۸/۳۸ ^{ghijklmno}	۳۲/۸۷ ^{abc}
۴۰	۹۷/۳۹ ^{ab}	۳۹/۵۲ ^{bcdefghijkl}	۳۷/۶۵ ^{ab}
۴۱	۸۷/۴۳ ^{abc}	۴۰/۷۸ ^{bc}	۳۴/۵۶ ^{abc}
۴۲	۸۶/۸۷ ^{abc}	۳۸/۲۲ ^{ghijklmno}	۳۲/۰۰ ^{abc}
۴۳	۴۰/۲۵ ^{cd}	۴۰/۴۳ ^{bcde}	۱۵/۳۶ ^{cd}
۴۴	۸۰/۵۳ ^{abc}	۳۷/۸۸ ^{ijklmno}	۲۹/۶۴ ^{abc}
۴۵	۷۲/۵۳ ^{abc}	۴۰/۸۶ ^b	۲۸/۶۸ ^{abc}
۴۶	۶۵/۱۶ ^{abc}	۳۸/۶۴ ^{defghijklmn}	۲۴/۲۰ ^{bc}
۴۷	۹۱/۹۷ ^{ab}	۳۷/۹۶ ^{ijklmno}	۳۳/۷۶ ^{abc}
۴۸	۸۳/۶۷ ^{abc}	۳۸/۴۲ ^{fghijklmno}	۳۱/۳۷ ^{abc}
۴۹	۸۵/۸۶ ^{abc}	۳۸/۶۸ ^{defghijklmn}	۳۲/۱۹ ^{abc}

*حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد براساس آزمون دانکن می باشد.

** اسامی و مشخصات محل جمع آوری اکتیپ‌ها در جدول ۱ به طور کامل ذکر شده است.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های درصد پروتئین و عملکرد پروتئین در ۴۹ اکوتیپ

بالنگوی شهری (قره زری)

شماره اکوتیپ	پروتئین (%)	عملکرد پروتئین (g.m ⁻²)
۱**	۲۱/۴ ^o efghijkl	۱۷/۷۶ ^{abcd}
۲	۱۹/۹ ^q ijklmnopq	۱۳/۵۱ ^{abcd}
۳	۱۹/۹ ^q ijklmnopq	۱۶/۷۱ ^{abcd}
۴	۱۸/۶۶ ^{qrs}	۱۶/۱۳ ^{abcd}
۵	۱۹/۵۳ ^{lmnopqr}	۱۱/۴۲ ^{cd}
۶	۲۰/۰۷ ^{ijklmnopq}	۱۶/۲۰ ^{abcd}
۷	۲۱/۶۹ ^{efghijk}	۲۱/۲۴ ^{abc}
۸	۱۹/۱۹ ^{ijklmnopqrs}	۲۶/۱۵ ^{abcd}
۹	۲۴/۲۷ ^c	۱۸/۸۸ ^{abcd}
۱۰	۲۰/۳۱ ^{ghijklmnopq}	۱۵/۲۸ ^{abcd}
۱۱	۲۱/۲۸ ^{efghijklmn}	۱۳/۰۳ ^{abcd}
۱۲	۲۱/۲۷ ^{efghijklmn}	۱۷/۵۵ ^{abcd}
۱۳	۲۰/۲۳ ^{ijklmnopq}	۱۳/۰۵ ^{abcd}
۱۴	۲۰/۳۴ ^{ghijklmnopq}	۱۹/۲۶ ^{abcd}
۱۵	۲۱/۳۷ ^{efghijklmn}	۱۸/۸۰ ^{abcd}
۱۶	۲۰/۷۷ ^{efghijklmnop}	۱۸/۶۳ ^{abcd}
۱۷	۲۳/۸۷ ^{cd}	۲۲/۹۱ ^{ab}
۱۸	۱۹/۹۹ ^{ijklmnopq}	۱۳/۳۶ ^{abcd}
۱۹	۱۷/۶۴ ^s	۱۱/۷۹ ^{bcd}
۲۰	۱۸/۰۱ ^{rs}	۱۵/۰۷ ^{abcd}
۲۱	۲۱/۰۹ ^{efghijklmn}	۲۱/۰۷ ^{abc}
۲۲	۱۹/۴۷ ^{mnopqr}	۱۶/۳۱ ^{abcd}
۲۳	۲۰/۸۱ ^{efghijklmnop}	۲۲/۱۰ ^{abc}
۲۴	۱۹/۹ ^{ijklmnopq}	۱۹/۸۴ ^{abcd}
۲۵	۲۱/۶۴ ^{efghijk}	۱۹/۶۶ ^{abcd}

* حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد.

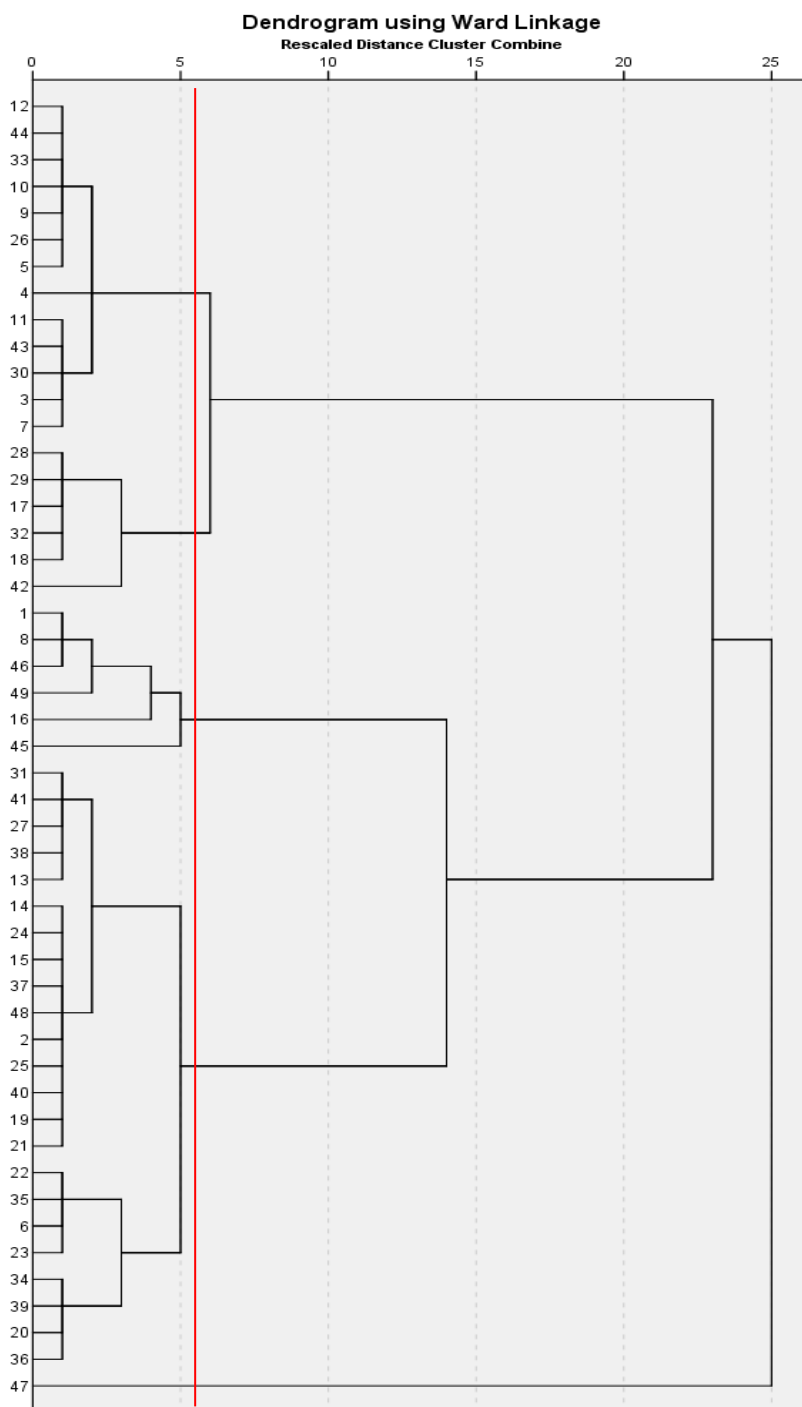
** اسامی و مشخصات محل جمع آوری اکوتیپ‌ها در جدول ۱ به طور کامل ذکر شده است.

ادامه جدول ۵

عملکرد پروتئین (g.m ⁻²)	پروتئین (%)	شماره اکتیپ
۱۷/۹۵ ^{abcd}	۱۹/۵۲ ^{lmnopqr}	۲۶
۱۵/۱۰ ^{abcd}	۲۰/۲۸ ^{hijklmnopq}	۲۷
۱۸/۷۳ ^{abcd}	۲۱ ^{efghijklmno}	۲۸
۱۵/۹۷ ^{abcd}	۲۱/۸۶ ^{efghij}	۲۹
۱۴/۶۸ ^{abcd}	۲۱/۸۱ ^{efghij}	۳۰
۱۷/۲۳ ^{abcd}	۲۱/۳۶ ^{efghijklm}	۳۱
۱۸/۸۰ ^{abcd}	۲۱/۹۸ ^{efghi}	۳۲
۱۳/۵۳ ^{abcd}	۱۸/۹۲ ^{pqrst}	۳۳
۱۴/۱۷ ^{abcd}	۲۰/۱۱ ^{ijklmnopq}	۳۴
۱۹/۰۸ ^{abcd}	۱۹/۷۹ ^{klmnopqr}	۳۵
۲۱/۷۱ ^{abc}	۲۲/۲۳ ^{defg}	۳۶
۲۳/۱۵ ^a	۲۰/۱۳ ^{ijklmnopq}	۳۷
۱۸/۱۳ ^{abcd}	۲۰/۱۱ ^{ijklmnopq}	۳۸
۱۹/۲۴ ^{abcd}	۲۲/۱۹ ^{defgh}	۳۹
۱۹/۸۴ ^{abcd}	۲۰/۴۲ ^{efghijklmnopq}	۴۰
۱۶/۶۶ ^{abcd}	۱۲/۲۹ ^{opqrs}	۴۱
۱۸/۸۵ ^{abcd}	۲۲/۳۳ ^{def}	۴۲
۸/۹۶۶ ^{de}	۲۲/۷۳ ^{cde}	۴۳
۱۶/۵۶ ^{abcd}	۲۰/۷۶ ^{efghijklmnop}	۴۴
۱۴/۳۱ ^{abcd}	۱۹/۸۳ ^{klmnopqr}	۴۵
۲۰/۴۵ ^{abc}	۳۲/۵۰ ^a	۴۶
۲۱/۷۴ ^{abc}	۲۴/۲۶ ^c	۴۷
۲۴/۰۳ ^a	۲۹/۱۹ ^b	۴۸
۱۷/۸۰ ^{abcd}	۲۱/۰۶ ^{efghijklmno}	۴۹

* حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بر اساس آزمون دانکن می باشد.

** اسامی و مشخصات محل جمع آوری اکتیپ‌ها در جدول ۱ به طور کامل ذکر شده است.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای ۴۹ اکوتیپ بالنگوی شهری با استفاده از روش Ward و بر اساس میانگین صفات مورد ارزیابی

References

- Abdoli S. 2017. Comparison of yield and some qualitative and quantitative characters of common ecotypes of *Lallemantia* (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey). MS Thesis, University of Tabriz.
- Abdollahi M and Maleki Farahani S. 2014. Evaluation of seed yield, mucilage and protein of different species and ecotypes of balangu (*Lallemantia* spp.) under drought stress. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(4): 677-687. (In Persian).
- Abdollahi M and Maleki Farahani S, 2015. The effect of watering pattern on growth, yield and yield components in two species of Dragon's Head (*Lallemanti royleana* & *Lallemanti iberica*) of Mashhad and Urmia region, Journal of Iran's Agronomy Researches, 12(3): 502-515.
- Aghaei-Gharachorlou P, Nasrollahzadeh S and Shafagh-Kolvanagh J. 2013. Effect of different irrigation treatments and plant density on yield and yield components of Dragon's head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey.). International Journal of Biosciences, 3(8): 144-149.
- Amanzadeh Y, Khosravi-Dehaghi N, Ghohari AR, Monsef-Esfahani HR and Sadat-Ebrahimi SE. 2011. Antioxidant activity of essential oil of *Lallemantia iberica* in flowering stage and post-flowering stage. Research Journal of Biological Sciences, 6(3): 114-117.
- Beheshti A, Koocheki A, and Nasiri Mahallati M. 2002. The effect of planting pattern on light interception and radiation use efficiency in canopy of three maize cultivar. Seed and Plant Improvement Journal, 18: 417-431.
- Farzi M, Alizadeh KH, Arshad M. 2016. Survey masses of *Lallemantia iberica* in the conditions of rained and supplementary watering. Journal of Ecophysiology, 10(2): 401-412.
- Ghamarnia H and Jalili Z. 2013. Water stress effects on different black cumin (*Nigella Sativa* L.) components in a semi-arid region. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(3): 753-762.
- Ion V, Basa AG, Sandoiu DI and Obrisca M. 2011. Results regarding biological characteristics of the species *Lallemantia iberica* in the specific conditions from south Romania. Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A, 54: 275-280
- Jones G and Valamoti SM. 2005. *Lallemantia* an imported or introduced oil plant in Bronze Age northern Greece. Vegetation History and Archaeobotany, 14(4): 571-577.
- Kjeldahl J. 1883. New methods for the determination of nitrogen in organic compounds. Journal of Analytical Chemistry, 22: 366-382.
- Koocheki A, Nakhforosh AR, and Zarif Ketabi H. 1997. Organic farming. Ferdowsi University of Mashhad Publisher. 331Pp
- Latmahalleh DA, Niyaki SAN and Vishekaei MNS. 2011. Effects of plant density and planting pattern on yield and yield components of iranian ox-tongue (*Echium amoenum* Fisch. and Mey.) in North of Iran. Journal of Medicinal Plant Research 5: 932-937
- Mozaffarian VA, 1996. Dictionary of Iran's plant. 3rd Edition, Published by Ministry of Farhang and Ershad-e Slami, 817 Pp.
- Richards R, Rebetzke GJ, Condon AG and van Herwaarden AF. 2002. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. Crop Science, 42: 111-121.
- Rivera-Nunez D and Obon de Gastro C. 1992. Palaeoethnobotany and archaeobotany of the Labiatae in Europe and Near east. In: Advances in Labiatae Science (Eds. R.M. Harley and T. Reynolds). pp. 437-454. Royal Botanical Gardens. Kew, London, UK.

- Samadi S, Khaiyamiand M and Hasanzadeh-Goorut-Tappe A. 2007. A comparison of important physical and chemical characteristics of six *Lallemantia iberica* (Bieb.) Fisch. and Mey. varieties. Pakistan Journal of Nutrition, 6(4): 387-390.
- Shafag Kolvanagh J and Dast Borhan S, 2017. Dragon's Head: Medicinal and multipurpose Plant, with abundant sufficiency in fall and spring rainfed cultivation, 2nd National Conference on Rainfed Medicinal Plant of Iran, Urmia, Iran.
- Soxhlet F. 1879. Die gewichtsanalytische bestimmung des milchfettes. Polytechnisches Journal, 232: 461.
- Strašil Z and Káš M. 2005. The effect of nitrogen fertilization. Snowing rate and weather conditions on yield components of *lallemantia iberica* Fisch. et Mey, research Institute of crop production, prague- Ruzyne, Czech Republic, Scientia Agriculture Bohemica. 36: 15-20.
- Urus B and Borcean I. 2012. Researches concerning the sowing technology at *Lallemantia iberica* F. et. M. University of Agricultural Sciences and Veterinar Medicine of the Banat Timisoara; Research Journal of Agricultural Science; 44; 168-171.
- Usher G, 1974. A dictionary of plants used by man. Constable and Co. Ltd. London. UK.
- Van Soest LJM, Doorgeest M and Ensink E. 1987. Introduction demonstration of new potential crops (In Dutch). pp. 29-31. Center for Genetic Resources, CPRO-DLO, Wageningen, The Netherlands.