

## واکنش عملکرد و اجزاء عملکرد توده های بانگوی شهری (*Lallemantia iberica* L.) به سیستم های مختلف خاک و ریزی در شرایط دیم

### Response of yield and yield components of dragon's head (*Lallemantia iberica* L.) landraces to different tillage systems under rainfed conditions

هادی نصرتی موموندی<sup>۱</sup>، مرجان دیانت<sup>۲\*</sup>، مسعود رفیعی<sup>۳</sup>، جواد حسن پور<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استادیار، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نگارنده مسئول)
۳. استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران.
۴. استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تهران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۷ - شناسانه برنمود: 10.22092/aj.2022.355803.1563

#### چکیده

نصرتی موموندی، ه. دیانت، م. رفیعی، م. حسن پور، ج. . واکنش عملکرد و اجزاء عملکرد توده های بانگوی شهری (*Lallemantia iberica* L.) به سیستم های مختلف خاک و ریزی در شرایط دیم  
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۴ - شماره ۴ - پیاوند ۱۳۳ زمستان ۱۴۰۰ صفحه: ۹۸-۱۱۸

این آزمایش به منظور بررسی واکنش توده های بانگوی شهری به سیستم های مختلف خاک و ریزی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت اسپیلیت پلات با سه تکرار در سال زراعی ۷-۱۳۹۶ در دو منطقه معتدل خرم آباد و معتدل سرد کمالوند اجرا شد. سه روش خاک و ریزی (خاک و ریزی مرسوم، حداقل خاک و ریزی و بدون خاک و ریزی) در کرت های اصلی و پنج توده بانگوی شهری (تکاب، کلیبر، کردستان، نظرکهریزی و جلفا) در کرت های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در هر دو منطقه روش حداقل خاک و ریزی باعث افزایش تعداد دانه در فندقه شد. در خرم آباد بیشترین وزن هزار دانه در توده تکاب در روش حداقل خاک و ریزی (۳/۱۹ گرم) مشاهده شد که با ارقام کردستان و جلفا تفاوت معنی داری نداشت. بیشترین عملکرد دانه از توده کردستان در روش حداقل خاک و ریزی (۴۷۷ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن از توده کلیبر در روش بدون خاک و ریزی (۱۸۱ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در کمالوند بیشترین وزن هزار دانه از توده نظرکهریزی در روش حداقل خاک و ریزی (۲/۱۷ گرم) بدون تفاوت معنی دار با توده های تکاب و کردستان و کمترین آن از توده کلیبر در روش بدون خاک و ریزی (۱/۲۶ گرم) بدست آمد. بیشترین عملکرد دانه از توده کلیبر در روش حداقل خاک و ریزی (۳۳۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن از ارقام تکاب و کلیبر بدون تفاوت معنی دار در روش بدون خاک و ریزی (۲۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. کلیه صفات مورد بررسی به جز ارتفاع بوته در منطقه معتدل خرم آباد برتری معنی داری نسبت به منطقه سرد کمالوند داشتند. شرایط دمایی مناسب تر و منطبق با مراحل نمویی در خرم آباد موجب بهبود رشد و مراحل نموی گیاه بانگو شهری گردید.

واژه های کلیدی: تعداد دانه در هر چرخه گل، تعداد فندقه در چرخه گل، توده کلیبر، عملکرد دانه

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: Ma\_dyanat@yahoo.com

## مقدمه

بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* L.) گیاهی یکساله، علفی و مقاوم به خشکی متعلق به تیره ی نعناع (*Lamiaceae*) بوده و دانه های آن سرشار از روغن های خوراکی است (Megaloudi, 2006) که برای استفاده از بذر آن کشت می شود. منشا آن منطقه قفقاز (Vansoest, 1987 *et al.*) و خاورمیانه می باشد (Overeem, 1999). این گیاه در مناطق مختلف ایران یافت شده (Mozaffarian, 1996) و از گذشته های دور جهت تولید دانه های روغنی آن کشت می شده است (Nunez & Gastro, 1992). در حال حاضر، این گیاه جهت تولید دانه و نیز استخراج روغن و موسیلاژ کشت می شود. روغن آن مشابه روغن کتان بوده (Kazmi *et al.*, 2011) و دارای بیش از ۳۰ درصد روغن (Strasil & Usher, 1974) با خاصیت آنتی اکسیدانی می باشد (Amanzadeh *et al.*, 2011). روغن بالنگوی شهری دارای کاربردهای غذایی، روشنایی، روغن جلا، روغن نقاشی، روغن گریس و دارویی است (Jones & Valamoti, 2005).

با افزایش سریع جمعیت کشور مصرف روغن های گیاهی در حال افزایش می باشد. متأسفانه تحقیقات کمی در زمینه نقش گونه های غیر اصلی از جمله گیاهان روغنی بومی کشورمان هم چون بالنگوی شهری در تأمین نیاز غذایی مخصوصاً در دیمزارها انجام گرفته است و یافته های تحقیقاتی اندکی در مورد این قبیل گیاهان وجود دارد (Poordad, 2006). نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده است که بین توده های بومی مورد بررسی بالنگوی شهری

اختلاف معنی داری (به جز وزن هزار دانه) وجود دارد. توده بومی بستان آباد دارای بیشترین عملکرد دانه (۱۲۸۸/۶ کیلوگرم در هکتار) و روغن (۵۸۸/۸ کیلوگرم در هکتار) بود. دامنه میزان روغن دانه از ۳۷/۲ تا ۴۷/۳ درصد به ترتیب متعلق به ژنوتیپ های بومی هریس و زنجان بود (Poordad, 2014). طی مطالعه ای بیشترین میزان عملکرد دانه بالنگوی شهری را به مقدار ۱۲۲۸ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Ursu & Borcean, 2012). در بررسی تنوع ۱۲ توده بالنگوی شهری انتخابی از مناطق مختلف کشور با استفاده از صفات مورفولوژیک و برخی شاخص های تحمل به خشکی در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی محققان دریافتند که میانگین عملکرد دانه در شرایط آبیاری تکمیلی ۷۳۰ تا ۱۳۸۰ کیلوگرم در هکتار و در شرایط دیم ۳۶۰ تا ۶۸۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. توده های کلیبر و نظرلو از لحاظ تمامی شاخص های متحمل به خشکی برتر بودند (Farzi *et al.*, 2016).

خاک ورزی یک عملیات ضروری در تولید محصول می باشد و خاک، رشد گیاهان و محصول دهی را به طور معنی داری تحت تأثیر قرار می دهد. این عملیات تأثیر قابل ملاحظه ای بر تغییرات خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی خاک در زمان و مکان دارد. در سیستم های خاک ورزی حفاظتی عملکرد محصول می تواند بیش تر، کم تر یا برابر خاکورزی مرسوم باشد. این تفاوت ها ناشی از عوامل مختلفی از جمله تناوب زراعی، شرایط خاک، اقلیم و فصل کاشت است (Wozniak *et al.*, 2015).

و فرسایش را کاهش می دهد اما استفاده بلند مدت از شرایط حداقل خاکورزی و تشکیل لایه های متراکم خاک در زیر لایه سطحی باعث بدتر شدن شرایط برای رشد ریشه می گردد که نتیجتاً کاهش وزن ریشه و طول آن را در مقایسه با خاکورزی مرسوم سبب می گردد (Kaspar *et al.*, 1990). مطالعه شیوه های صحیح خاکورزی به خصوص در زراعت های دیم با حفظ و ذخیره رطوبت خاک تاثیر بسیار عمده ای در بهبود زراعت و در نتیجه افزایش تولید خواهد داشت. وجود بقایای گیاهی در سطح خاک در روش بدون خاکورزی عامل اصلی در کنترل فرسایش خاک، دفع انرژی باران، کاهش روناب سطحی و افزایش نفوذ پذیری می باشد (Smith & Lilard, 1976). بقایای گیاهی در یک محیط اشباع از بخار آب می تواند ۸۰ تا ۹۰ درصد وزن خود آب جذب کند در صورتیکه تحت همان شرایط مواد رسی فقط ۱۵ تا ۲۰ درصد آب جذب می نمایند (Arshad, 1999). بنابراین باقی نگه داشتن بقایای گیاهی در سطح خاک برای فراهم آوردن محیطی مناسب برای نفوذ آب در خاک، کاهش تبخیر از سطح خاک، ایجاد ساختمان مناسب و با به دام انداختن برف در سطح مزرعه در ذخیره آب مخصوصاً در مناطق دیم می تواند بسیار مؤثر باشد (Younesi *et al.*, 2015; Mohammadi, 2015). منطقه خرم آباد از اقلیم معتدل برخوردار است و عمدتاً کشت غلات و بعضاً حبوبات دیم در آن مرسوم است. لذا کشت دانه های روغنی مانند گلرنگ و گیاه فراموش شده بالنگوی شهری در کنار حبوبات در تناوب زراعی با

Asadie *et al.*, 2013). بررسی های مختلف نشان داده است که روش خاکورزی مرسوم با وجود مزایای مشخص و مهم، دارای مشکلاتی مانند هزینه ی بالای تهیه ی زمین، مصرف زیاد سوخت، افزایش آلودگی محیط زیست، کاهش مواد آلی خاک، برهم خوردن تسطیح خاک در اثر شخم و نیاز به تسطیح مجدد، متراکم ساختن خاک و نیاز به زمان طولانی و یا ناوگان گسترده ی ماشین ها و ادوات برای خاکورزی می باشد که می توان در شرایطی با به کارگیری روش های مناسب، مانند خاکورزی کاهش یافته این مشکلات را کاهش داد (Emmanuel *et al.*, 2002). انتخاب روش های خاکورزی مرسوم و یا خاکورزی حفاظتی هنوز در برنامه های تحقیقاتی محققان قرار دارد (Khosravani, 1998) زیرا که راه حل یکسانی برای همه شرایط وجود ندارد.

همه با این نظر که خاکورزی حفاظتی زمان کمتری را لازم داشته و معمولاً عملکرد محصول نیز کاهش معنی داری را ندارد موافق هستند اما شرایط اقلیمی تاثیرات متفاوتی را نشان می دهد به طوری که محاسن بعضی از روش ها یا پارامترهای تولیدی متناسب با شرایط منطقه تغییر می کند (Mohsenimanesh & Majidi, 1998). استفاده از حداقل خاکورزی به عنوان روشی در حفاظت خاک که با بجا گذاشتن بقایای حفاظت کننده، پوششی را در سطح خاک ایجاد می کند در تمامی طول سال توصیه شده است (Hayes, 1982). بقایای گیاهی روی سطح زمین تبخیر و سله بستن و سفت شدن سطح خاک را محدود کرده و نفوذپذیری را افزایش

تولید بالایی برخوردارند راهکاری مؤثر و مهم جهت کاهش مصرف آب است. بنابراین به منظور بهبود کمیت و کیفیت محصول تولیدی، در جهت استقرار یک سیستم کشاورزی پایدار به کارگیری خاکورزی حفاظتی از اهمیت به سزایی برخوردار است. لذا در این تحقیق اثر خاکورزی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه بالنگوی شهری در شرایط دیم مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش ها

این آزمایش در پائیز سال زراعی ۱۳۹۶-۷ در دو منطقه معتدل خرم آباد و معتدل سرد کمالوند به اجرا در آمد. منطقه خرم آباد دارای با عرض

گندم و جو، جدید و مهم است. خصوصیات منحصر به فرد بالنگوی شهری از قبیل تناوب با غلات و در نتیجه کنترل بهتر علف های هرز و کاهش مصرف علف کش، کشت پاییزه و استفاده بخش قابل توجهی از آب مورد نیاز در فصل نزولات آسمانی، سبب گردیده تا برنامه ریزی برای توسعه این گیاه زراعی در کشاورزی منطقه و استان مد نظر قرار گیرد. از طرفی، منطقه معتدل خرم آباد نیز همانند دیگر مناطق به درجات مختلف با کمبود آب مواجه است، لذا کاهش مصرف آب در این گونه مناطق ضروری است. توسعه کشت دانه های روغنی در شرایط دیم و انتخاب ارقامی که از پتانسیل

جدول ۱- اطلاعات اقلیمی خرمآباد در سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷

Table 1. Climatological data for Khorramabad during the 2017-18 cropping season

سال Year	ماه Month	بارندگی (میلیمتر) Precipitation (mm)	دما (سانتیگراد) Temperature (°C)		
			حداقل Min.	حداکثر Max.	متوسط Mean
۱۳۹۶ 2017	مهر Oct.	0.00	11.00	29.90	20.40
	آبان Nov.	2.80	7.00	24.30	15.70
	آذر Dec.	36.60	0.42	14.60	7.51
	دی Jan.	50.10	0.45	14.70	7.59
	بهمن Feb.	68.70	2.10	14.40	8.27
	اسفند Mar.	62.70	4.80	18.60	11.70
	فروردین Apr.	103.70	7.30	23.10	15.20
۱۳۹۷ 2018	اردیبهشت May.	151.70	10.70	23.60	17.20
	خرداد Jun.	12.10	15.30	33.80	24.60
	تیر Jul.	0.00	20.30	41.10	30.70

جدول ۲- اطلاعات اقلیمی منطقه کمالوند در سال زراعی ۱۳۹۶-۹۷

Table 2. Climatological data for Kamalvand region during the 2017-18 cropping season.

سال Year	ماه Month	بارندگی (میلیمتر) Precipitation (mm)	دما (سانتیگراد) Temperature (°C)		
			حداقل Min.	حداکثر Max.	متوسط Mean
۱۳۹۶ 2017	مهر Oct.	0	10.6	27.1	17.9
	آبان	3.2	7.6	22	14.1
	نوامبر Nov.	47.1	0	13.6	7.2
	آذر Dec.	56.8	0.3	13.5	7.1
	دی Jan.	92.3	0.8	12.2	5.5
	بهمن Feb.	50.7	3.5	15.6	10.1
	اسفند Mar.				
۱۳۹۷ 2018	فروردین Apr.	65.4	6.6	20.6	14.0
	اردیبهشت	153	10	23	17.5
	مهر May.	4.5	15	33	24.4
	خرداد Jun.	0	20	41	29.85
	تیر Jul.				

زنی (، حداقل خاکورزی) شخم حفاظتی توسط گاوآهن قلمی ( و بدون خاکورزی در کرت اصلی و پنج توده بالنگوی شهری شامل تکاب، کلیبر، کردستان، نظر کهریزی و جلفا در کرت های فرعی قرار گرفت. این آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد.

عملیات تهیه زمین در آبان ماه ۱۳۹۸ انجام شد. پس از انجام عملیات تهیه زمین در تاریخ ۹۶/۸/۲۳ در خرم آباد و ۹۶/۸/۲۰ در کمالوند اقدام به کشت بالنگوی شهری در کرت های آزمایشی شد. عرض هر نوار خاکورزی معادل دو برابر عرض تراکتور (معادل طول هر کرت)  $5 = 2 \times 2 / 25$  متر، فاصله بین کرت های اصلی

جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی، ارتفاع ۱۱۹۵ متر از سطح دریا است (جدول ۱).

منطقه کمالوند با ۳۳ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی و با ارتفاع ۱۵۸۰ متر از سطح دریا از نظر اقلیمی جزء مناطق معتدل سرد محسوب می شود (جدول ۲).

قبل از اجرای آزمایش جهت تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه خاک به آزمایشگاه خاک شناسی ارسال گردید. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک در جدول ۳ درج گردیده است.

سه روش خاکورزی شامل خاکورزی مرسوم شخم با گاوآهن برگردان دار و ۱-۲ بار دیسک

جدول ۳- ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک مزارع آزمایشی

Table 3. Physical and chemical characteristics of soil at the experimental fields

ویژگیها Characteristics	فسفر کل Total P (ppm)	پتاسیم کل Total K (ppm)	هدایت الکتریکی EC	درصد نیروژن N%	pH	کربن آلی OC (%)	آهن Fe (ppm)	منیزیم Mn (ppm)	روی Zn (ppm)	مس Cu (ppm)	بافت Text ure
خرم آباد Khorramabad	11	230	0.96	0.104	7.3	1.22	56	2.8	0.32	0.82	لومی- رسی Loam- clay
کمالوند Kamalvand	10.3	291	1.08	0.085	7.8	0.85	11.3	3.9	0.36	0.95	لومی Loam

برای هکتار تعمیم داده شد. برای تعیین محتوی رطوبت نسبی از هر کرت ۳ عدد برگ انتخاب و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال یافت و در آنجا با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شد (وزن تر). سپس این برگ ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر قرار داده شد و دوباره توزین شد (وزن اشباع). در نهایت آن ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد در آون نگهداری و سپس وزن خشک آن ها تعیین گردید. محتوی رطوبت نسبی با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد (Smarrt, 1994).

$$\text{RWC} \% = \frac{FW - DW}{SW - DW} \times 100$$

FW = وزن تر DW = وزن خشک

SW = وزن اشباع

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اندازه گیری صفات با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها به روش LSD در سطح خطا ۵ درصد با استفاده از نرم افزار MSTATC بر اساس خطای مورد نظر هر منبع تغییر مطابق امید ریاضی در تجزیه واریانس انجام شد. در مورد صفاتی که اثر منطقه معنی دار شد برش دهی با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و نتایج برای هر منطقه به صورت مجزا آورده شده است. منابع تغییر و اشتباهات بر اساس امید ریاضی میانگین

(خاکورزی) ۱/۵ متر، فاصله بین کرت های فرعی ۰/۵ متر، فاصله بین تکرارها ۱/۵ متر بود. کرت های آزمایشی شامل ۹ خط کاشت به طول ۵ متر با فاصله بین ردیف های کاشت ۲۵ سانتی متر بود. کاشت تیمارها به صورت خطی و با دست در تراکم ۳۰۰ بذر در مترمربع انجام گرفت (Shahbazi et al., 2012). ارتفاع بوته از حد فاصل بین سطح خاک تا نوک انتهایی ترین چرخه گل در ساقه اصلی برای ۱۰ بوته در هر کرت به طور تصادفی در هر تکرار بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد. در مرحله گل دهی تعداد چرخه گل در بوته، تعداد فندقه در چرخه گل و وزن فندقه در بوته بر اساس میانگین شمارش تعداد چرخه گل در ۵ بوته از هر کرت و در هر تکرار محاسبه گردید. پس از برداشت تعداد هزار دانه از هر کرت و هر تکرار با دستگاه بذر شمار، (شوین فرانسه مدل Numigral I Chopin France) شمارش و بر حسب گرم توزین و میانگین وزن هزار دانه تیمارها تعیین گردید. پس از برداشت بخش هوایی گیاه (کاه و دانه) در هر کرت فرعی از مساحتی معادل ۵ مترمربع (۵ خط میانی با نیم متر حاشیه از طرفین کرت) دانه ها جدا شده و عملکرد به دست آمده از هر کرت بر حسب گرم بر مترمربع محاسبه و

صفات و مجاز بودن تجزیه مرکب در دو منطقه است. آزمون های F جدول تجزیه واریانس مرکب بر اساس نتایج امید ریاضی منابع تغییرات (جدول ۵) صورت گرفت.

#### ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه، روش خاکورزی و توده، اثرات متقابل دو گانه منطقه در روش خاکورزی، منطقه در توده و روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر ارتفاع بوته معنی دار بود (جدول ۶).

مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده به روش برش دهی نشان داد که در منطقه خرم آباد بیشترین ارتفاع بوته از توده نظر کهریزی در روش خاکورزی مرسوم (۶۱/۰ سانتی متر) بدست آمد که تفاوت معنی داری با توده تکاب نداشت. در منطقه کمالوند تفاوت معنی داری بین ارقام در روش حداقل خاکورزی وجود نداشت. توده تکاب در روش بدون خاکورزی (۵۱/۶۵ سانتی متر) کمترین ارتفاع بوته را داشت که تفاوت معنی داری با توده های نظر کهریزی و کلیبر نداشت. در این روش خاکورزی توده جلفا بیشترین ارتفاع بوته را داشت (جدول ۷).

#### تعداد ساقه فرعی

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که تنها اثر ساده روش خاکورزی بر تعداد ساقه فرعی معنی دار بود (جدول ۶). بیشترین تعداد ساقه فرعی در روش حداقل خاکورزی (۳/۲۸) بدست آمد که تفاوت معنی دار با خاکورزی مرسوم نداشت (جدول ۸). شرایط مطلوب

جدول ۴- نتایج آزمون بارتلت برای صفات اندازه گیری شده در آزمایش

Table 4. Result of Bartlett's test for the measured traits in experiment

ارتفاع بوته	تعداد ساقه فرعی	تعداد قنده در بوته	تعداد دانه در قند	وزن هزار دانه	تعداد چرخ گل در بوته	تعداد قنده در چرخ گل	صنکود دانه	محتوی رطوبت نسبی
Height	Number of sub-stem	Number of achene per plant	Number of seed per achene	1000-seed weight	Number of inflorescence per plant	Number of achene per inflorescence	Seed yield	RWC
0.90 <sup>ns</sup>	0.67 <sup>ns</sup>	0.031 <sup>ns</sup>	0.56 <sup>ns</sup>	0.027 <sup>ns</sup>	0.082 <sup>ns</sup>	0.016 <sup>ns</sup>	0.114 <sup>ns</sup>	0.029 <sup>ns</sup>

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و یک درصد و ns عدم اختلاف معنی دار , \*\*\* Significant at 5% and 1% probability levels, respectively and ns non-significant

مربعات و با کمک نرم افزار SAS تعیین شدند.

#### نتایج و بحث

نتایج آزمون بارتلت برای صفات اندازه گیری شده در جدول ۴ آورده شده است. معنی دار نشدن شاخص کای - اسکور نشان دهنده یکنواختی واریانس خطاهای آزمایش برای

جدول ۵- امید ریاضی برای آزمون F  
Table 5. Expected values for F analysis

منابع تغییرات S.O.V	میانگین مربعات		F
	مشاهده شده Observed	مورد انتظار Expected	
منطقه (L)	M <sub>1</sub>	-	M <sub>1</sub> /M <sub>2</sub>
تکرار (منطقه) E(منطقه) Replication (Region)	M <sub>2</sub>	-	-
روش خاکورزی Tillage system A	M <sub>3</sub>	$\sigma_g^2 + b\sigma_g^2 + br\sigma_{AE}^2 + ber\phi_A$	M <sub>3</sub> /M <sub>4</sub>
منطقه × روش خاکورزی Region × Tillage system E × A	M <sub>4</sub>	$\sigma_g^2 + b\sigma_g^2 + br\sigma_{AE}^2$	M <sub>4</sub> /M <sub>5</sub>
خطای a Error a توده	M <sub>5</sub>	$\sigma_g^2 + b\sigma_g^2$	-
Landrace B	M <sub>6</sub>	$\sigma_g^2 + ar\sigma_{BE}^2 + aer\phi_B$	M <sub>6</sub> /M <sub>7</sub>
منطقه × توده Region × Landrace E × B	M <sub>7</sub>	$\sigma_g^2 + ar\sigma_{BE}^2$	M <sub>7</sub> /M <sub>10</sub>
روش خاکورزی × توده Landrace × Tillage system A × B	M <sub>8</sub>	$\sigma_g^2 + r\sigma_{AE}^2 + er\phi_{AB}$	M <sub>8</sub> /M <sub>9</sub>
منطقه × روش خاکورزی × توده Region × Tillage system × Landrace E × A × B	M <sub>9</sub>	$\sigma_g^2 + r\sigma_{AE}^2$	M <sub>9</sub> /M <sub>10</sub>
خطای b Error b	M <sub>10</sub>	$\sigma_g^2$	M <sub>10</sub>

$$\phi_A = \frac{\sum A_i^2}{(a-1)}$$

$$\phi_B = \frac{\sum B_j^2}{(b-1)}$$

$$\phi_{AB} = \frac{\sum (AB)_{ij}^2}{[(a-1)(b-1)]}$$

### تعداد فندقه در بوته

اثرات ساده منطقه، روش خاکورزی و توده، اثرات متقابل دو گانه منطقه در روش خاکورزی، منطقه در توده و روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر تعداد فندقه در بوته معنی دار بود (جدول ۶). در منطقه خرم آباد کمترین تعداد فندقه در

تر برای رشد کل گیاه و رقابت برای دریافت نور بیشتر در اثر جذب بهتر آب و مواد غذایی در روش حداقل خاکورزی و خاکورزی مرسوم نسبت به بدون خاکورزی می تواند عامل افزایش تعداد ساقه فرعی باشد (Fernández- Ugalde et al., 2009).



جدول ۶- تجزیه واریانس (میاسگین مربعیات) صفت مربوط به اجزای عملکرد ارقام بالنگوی شهری تحت تاثیر روشهای خاکروزی در دو منطقه لرستان  
Table 6. Analysis of variance (mean squares) for the traits related to yield components of dragon's head landraces as affected by tillage system in two regions of Lorestan.

منابع تغییرات S.O.V	درجه ازادی df	صفات Traits						
		ارتفاع Height	تعداد ساقه فرعی Number of sub-stem	تعداد فندقه در بوته Number of achene per plant	تعداد دانه در فندقه Number of seed per achene	وزن هزار دانه 1000-seed weight	تعداد چرخ گل در بوته Number of inflorescence per plant	
منطقه Region	1	821.55**	0.01444 <sup>ns</sup>	254189.01**	1.482**	10.212**	3132.912**	
تکرار (منطقه) Replication (Region)	4	45.55752	0.016109	1740.511	0.009803	0.291526	12.35556	
روش خاکروزی Tillage system	2	173.72 <sup>ns</sup>	0.179*	3499.564 <sup>ns</sup>	0.2512 <sup>ns</sup>	0.492 <sup>ns</sup>	258.812 <sup>ns</sup>	
منطقه × روش خاکروزی Region × Tillage system	2	95.03**	0.005373 <sup>ns</sup>	5362.874**	0.131643 <sup>ns</sup>	0.282 <sup>ns</sup>	96.145*	
خطاه اصلی Error a	8	6.793102	0.0222092	689.1444	0.060837	0.142487	19.57222	
منطقه × توده Landrace	4	15.11 <sup>ns</sup>	0.00911 <sup>ns</sup>	4846.432 <sup>ns</sup>	0.067556 <sup>ns</sup>	0.116191 <sup>ns</sup>	50.07222 <sup>ns</sup>	
منطقه × توده Region × Landrace	4	41.44**	0.036301 <sup>ns</sup>	1015.683 <sup>ns</sup>	0.069667 <sup>ns</sup>	0.047813 <sup>ns</sup>	34.76111 <sup>ns</sup>	
روش خاکروزی × توده Landrace × Tillage system	8	24.561 <sup>ns</sup>	0.0356 <sup>ns</sup>	3267.212 <sup>ns</sup>	0.244 <sup>ns</sup>	0.899 <sup>ns</sup>	90.911 <sup>ns</sup>	
منطقه × روش خاکروزی × توده Region × Tillage system × Landrace	8	21.25**	0.048947 <sup>ns</sup>	4340.123**	0.186**	0.642**	73.354**	
خطاه فرعی Error b	48	4.74764	0.04127	705.6556	0.054071	0.071488	29.83333	
ضریب تغییرات (C.V)	%	3.97	6.29	11.6	13.24	12.3	13.49	

		ادامه		Continued.	
		صفات		Traits	
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد فنلقه در چرخه گل Number of achene per inflorescence	عملکرد دانه Seed yield	محتوی رطوبت نسبی RWC	
منطقه	1	182.0232**	26084.213**	96.354**	
Region (منطقه)	1	182.0232**	26084.213**	96.354**	
تکرار (منطقه)	4	0.119111	1291.875	2.471729	
Replication (Region)	4	0.119111	1291.875	2.471729	
روش خاکورزی Tillage system	2	2.39511*	15590.987 <sup>ns</sup>	91.2123**	
منطقه × روش خاکورزی Region × Tillage system	2	0.115444 <sup>ns</sup>	7691.764**	0.014111 <sup>ns</sup>	
خطا، اصلی Error a	8	0.036778	1328.474	2.596212	
توده Landrace	4	0.535 <sup>ns</sup>	8717.0342 <sup>ns</sup>	3.692878 <sup>ns</sup>	
منطقه × توده Region × Landrace	4	1.013**	19007.012**	0.103722 <sup>ns</sup>	
روش خاکورزی × توده Landrace × Tillage system	8	0.278 <sup>ns</sup>	10027.345 <sup>ns</sup>	17.72432 <sup>ns</sup>	
منطقه × روش خاکورزی × توده Region × Tillage system × Landrace	8	0.269**	10284.311**	8.893217 <sup>ns</sup>	
خطا، فرعی Error b	48	0.054778	1336.754	5.284818	
ضریب تغییرات (C.V)	%	3.291	12.6	2.85	

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح 5 و 1 درصد و ns عدم اختلاف معنی دار  
\* و \*\* Significant at 5% and 1% probability levels, respectively and ns non-significant

تعداد شاخه فرعی، تعداد شاخه فرعی ثانویه، عملکرد زیست توده، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اختلاف معنی داری در بین توده های بومی داشتند (Shahbazi *et al.*, 2012).

#### تعداد دانه در فندقه

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه و روش خاکورزی، اثر متقابل دوگانه روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر تعداد دانه در فندقه معنی دار بود (جدول ۶). مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده به روش برش دهی نشان داد که در منطقه خرم آباد بیشترین تعداد دانه در فندقه از توده کردستان در روش حداقل

بوته از توده کلیبر در روش حداقل خاکورزی (۱۹۳/۳) بدست آمد که با توده نظرکهریزی در حداقل خاکورزی و توده تکاب در خاکورزی مرسوم تفاوت معنی داری نداشت. در بدون خاکورزی و حداقل خاکورزی توده جلفا بیشترین تعداد فندقه در بوته را داشت و تفاوت آن با سایر ارقام معنی دار بود. اما در خاکورزی مرسوم توده کلیبر بیشترین تعداد فندقه در بوته را تولید کرد. در منطقه کمالوند کمترین تعداد فندقه در بوته در توده تکاب به روش بدون خاکورزی (۱۱۸/۳) بدست آمد که تفاوت معنی داری با ارقام نظرکهریزی و کلیبر نداشت (جدول ۷). در تایید این نتایج سایر محققان اظهار کردند که صفات درصد سبزه، ارتفاع بوته،

Table 7. Mean comparison for the studied traits as affected by region, tillage system and landrace of dragon's head

منطقه Region	روش Tillage system	نژاد Landrace	صفات						
			ارتفاع Height (cm)	تعداد فندقه در بوته Number of achene per plant	تعداد دانه در فندقه Number of seed per achene	وزن هزار دانه (گرم) 1000-seed weight (g)	تعداد چرخ گل در بوته Number of inflorescence per plant	تعداد فندقه در چرخ گل Number of achene per inflorescence	صنک در دانه Seed yield (kg ha <sup>-1</sup> )
خراباد Khorramabad	بدون خاکورزی No tillage	نظرکهریزی	47.3	261.3	1.40	3.10	44.6	8.9	254.9
		Nazar	49.0	207.0	2.25	2.50	44.6	9.1	266.7
		Kahrizi	53.0	287.6	2.23	3.19	51.6	9.3	204.3
		تکاب	54.3	301.6	1.92	2.02	40.6	8.8	405.1
		Takab	50.0	267.3	1.99	1.79	33.6	8.1	180.7
		کلبر	52.3	271.0	1.50	3.10	46.0	8.9	350.4
	جلفا Kurdistan	نظرکهریزی	49.0	323.6	2.17	2.16	49.3	8.9	268.0
		نظرکهریزی	49.0	207.0	2.25	2.50	44.6	9.1	266.7
		Nazar	53.0	287.6	2.23	3.19	51.6	9.3	204.3
		Kahrizi	45.6	193.3	1.65	1.97	42.0	8.0	227.3
		Takab	53.3	323.6	2.27	3.00	55.6	9.4	476.5
		کلبر	45.3	324.3	1.91	2.61	48.3	8.8	274.4
نظرکهریزی Jolfa	نظرکهریزی	61.0	316.3	2.05	2.11	55.0	8.9	338.8	
	Nazar	57.0	238.0	1.31	2.10	41.0	9.4	399.0	
	Takab	54.6	324.6	1.75	2.43	53.6	8.0	304.1	
	کلبر	52.0	310.6	1.98	2.43	42.3	9.2	312.6	
	Kurdistan	52.6	278.6	1.88	3.00	47.0	9.2	317.5	
	جلفا	5.12	46.32	0.538	0.73	11.82	0.60	11.82	
LSD (5%)	52.96	136.6	1.51	1.46	36.3	6.1	223.3		

(جدول ۷). بنابراین در هر دو منطقه روش کم خاکورزی باعث افزایش تعداد دانه در فندقه شد. به طور کلی دلیل این امر را می توان در تامین شرایط مناسب جهت بهره وری بیشتر از نزولات جوی توجیه نمود به نحوی که انجام عملیات خاکورزی در پاییز توسط گاوآهن قلمی با عمق بیشتر از ۲۵ سانتی متر می تواند با ایجاد خراش در زمین و با بر جای گذاشتن قسمت زیادی از بقایای گیاهی کاه و کلش در

خاکورزی (۲/۲۷) به دست آمد که تنها با توده های کلبر و جلفا تفاوت معنی داری داشت. توده تکاب در روش خاکورزی مرسوم (۱/۳۱) کمترین تعداد دانه در فندقه را نشان داد و با توده کلبر تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۷). در منطقه کمالوند ارقام کهریزی و کلبر در روش بدون خاکورزی (۱/۵۱) کمترین تعداد دانه در فندقه را تولید کردند اما در روش خاکورزی مرسوم تفاوت معنی داری بین ارقام مشاهده نشد

جدول ۸- مقایسه میانگین تعداد ساقه فرعی تحت تاثیر روش خاکورزی

Table 8. Mean comparison for number of sub-stem as affected by tillage system

روش خاکورزی Tillage system	تعداد ساقه فرعی Number of sub-stem
بدون خاکورزی No tillage	3.14
حداقل خاکورزی Minimum tillage	3.28
خاکورزی مرسوم Conventional tillage	3.25
LSD (5%)	0.105

و روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر وزن هزار دانه معنی دار بود (جدول ۶). در منطقه خرم آباد بیشترین وزن هزار دانه در توده تکاب در روش حداقل خاکورزی (۳/۱۹ گرم) مشاهده شد که با ارقام کردستان و جلفا تفاوت معنی داری نداشت. در بررسی توده های بالنگو شهری بیان شده توده تکاب دارای بیشترین تعداد شاخه فرعی (۸/۲ عدد) و وزن هزار دانه (۴/۷ گرم) بود. توده کلیر در روش بدون خاکورزی (۱/۷۹ گرم) کمترین وزن هزار دانه را داشت اما تفاوت آن با ارقام تکاب و جلفا معنی دار نبود (Shahbazi et al., 2012). در منطقه کمالوند بیشترین وزن هزار دانه از توده نظر کهریزی در روش حداقل خاکورزی (۲/۱۷ گرم) بدون تفاوت معنی دار با توده های تکاب و کردستان و کمترین آن از توده کلیر در روش بدون خاکورزی (۱/۲۶ گرم) بدست آمد (جدول ۷). در تایید این نتایج سایر محققان بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را به ترتیب در ارقام کردستان ۱/۵۱ گرم و خوانسار ۱/۴۸ گرم گزارش کردند که از لحاظ اماری با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (Shafagh Kolvanagh et al., 2018). در هر دو

سطح زمین، کلوخدار و ناهموار نمودن سطح خاک، شرایط را برای نفوذ آب حاصل از باران و نگهداری برف در روی زمین در طول زمستان و نفوذ تدریجی آن به اعماق خاک را مساعد نماید. شاید مهم ترین اثر عملیات خاکورزی تاثیر روی رطوبت خاک باشد که باعث تغییر عملکرد نیز شود. این یافته ای است که توسط عده ای از محققین نیز گزارش شده است (Amado et al., 1998; Jones & Sing, 2000,) در (2005; Hughes et al., 1992; Jones, 2000 تحقیقی در شمال غرب ایران مشخص شد استفاده از چندین سامانه خاکورزی حفاظتی به طور میانگین موجب افزایش ۹۱ درصدی عملکرد نخود می شود (Hemmata & Eskandari, 2004). گزارش های دیگر محققان نیز گویای برتری روش های خاکورزی حفاظتی نسبت به روش خاکورزی متداول در مناطق دیم در افزایش عملکرد محصول گندم دارد (Narimatsu et al., 2014; Halvorson et al., 1999).

#### وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه، روش خاکورزی و توده، اثرات متقابل دو گانه منطقه در روش خاکورزی

منطقه روش حداقل خاکورزی باعث افزایش معنی دار وزن هزار دانه بالنگو شهری شد این درحالیست که در گندم تعداد دانه در خوشه و طول خوشه تنها در روش بدون خاکورزی نسبت به خاکورزی مرسوم افزایش یافت اما روش های خاکورزی اثر معنی داری روی وزن هزار دانه نداشتند (Hemmata & Eskandari, 2006).

### تعداد چرخه گل در بوته

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه و روش خاکورزی، اثرات متقابل دوگانه منطقه در روش خاکورزی و روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر تعداد چرخه گل در بوته معنی دار بود (جدول ۶). تعداد فندقه و تعداد دانه در هر چرخه می تواند تعیین عملکرد گیاه باشد. در منطقه خرم آباد بیشترین تعداد چرخه گل در بوته از توده کردستان در روش حداقل خاکورزی (۵۵/۶) به دست آمد که در همین روش خاکورزی تنها با توده کلیبر تفاوت معنی داری داشت. وجود تفاوت در تعداد چرخه گل بین توده ها توسط سایر محققان نیز گزارش شده است بیشترین و کمترین تعداد چرخه گل در بوته به ترتیب به توده نائین (۵۱/۸) و کردستان (۲۹/۴۶) متعلق بوده است (Shafagh Kolvanagh et al., 2018). توده کلیبر در روش بدون خاکورزی (۳۳/۶) کمترین تعداد چرخه گل در بوته را نشان داد. در منطقه کمالوند بیشترین تعداد چرخه گل در بوته از توده جلفا در روش کم خاکورزی (۳۹/۰) که با سایر ارقام در این روش خاکورزی تفاوت

معنی داری نداشت. کمترین تعداد چرخه گل در بوته از توده تکاب در روش بدون خاکورزی (۲۶/۶) بدست آمد و با ارقام جلفا، کلیبر و کردستان تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۷). اثر مثبت خاکورزی حفاظتی در افزایش تعداد سنبله در مترمربع و شاخص برداشت در گندم دیم در شمال غرب کشور نیز گزارش شده است (Hemmata & Eskandari, 2006).

### تعداد فندقه در چرخه گل

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه، روش خاکورزی و توده، اثر متقابل دوگانه روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر تعداد فندقه در چرخه گل معنی دار بود (جدول ۶). مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده به روش برش دهی نشان داد که در منطقه خرم آباد تعداد فندقه در چرخه گل واکنش بسیار متفاوتی به توده بالنگو شهری نشان داد و کمترین آن مربوط به توده کلیبر در هر سه روش خاکورزی بود. در منطقه کمالوند در روش بدون خاکورزی بیشترین تعداد فندقه در چرخه گل از توده نظرکهریزی (۶/۱) به دست آمد که با سایر ارقام تفاوت معنی داری داشت و کمترین تعداد فندقه در چرخه گل را توده تکاب (۴/۹) نشان داد که تفاوت معنی داری با توده های جلفا و کلیبر نداشت. در روش خاکورزی مرسوم تنها توده نظرکهریزی با سایر ارقام تفاوت معنی داری داشت و در حداقل خاکورزی تفاوت معنی داری بین ارقام مشاهده نشد (جدول ۷). وجود تفاوت بین توده ها در صفت تعداد فندقه

مدیریت بقایای گندم بر برخی خصوصیات خاک و عملکرد ذرت دانه ای در کرمان مشخص شد که در تیمار کم خاکورزی بیشترین عملکرد دانه ذرت حاصل شد (Azadshahraki *et al.*, 2010). در بررسی اثر روش های خاکورزی و مقادیر مختلف نیتروژن بر کارآیی مصرف و شاخص تغذیه نیتروژن گندم در یک خاک آهکی بیان شد که جایگزین کردن روش کم خاکورزی با خاکورزی رایج و یا بی خاکورزی در شرایط حفظ بقایای ذرت و با کاربرد ۱۵۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار می تواند موجب افزایش کارآیی مصرف نیتروژن به ویژه کارآیی زراعی و کارآیی فیزیولوژیک نیتروژن، بهبود شاخص تغذیه نیتروژن و حفظ پتانسیل عملکرد دانه گندم در تناوب با ذرت گردد (Hooshmandi *et al.*, 2021). تحقیقات نشان داده است که روش های خاکورزی حفاظتی با نگهداری بقایا در سطح خاک موجب افزایش محتوای ماده آلی خاک و از بین بردن لایه نفوذناپذیر سطح خاک و در نتیجه نفوذ آب به داخل خاک، افزایش راندمان مصرف آب توسط گیاه و بهبود عملکرد می شود (Aase & Pikul, 1995; Stroosnijder, 2008). عملکرد دانه گندم در سامانه کم خاکورزی (گاواهن قلمی) به دلیل افزایش رطوبت خاک و بهبود خواص فیزیکی خاک در مقایسه با سامانه خاکورزی رایج به مراتب بیشتر بود که این امر منجر به افزایش عملکرد دانه گندم شد (Mohammadi *et al.*, 2009).

#### محتوی رطوبت نسبی

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه و روش خاکورزی و اثر

در چرخه گل قبلا نیز گزارش شده است. در بین توده های مورد بررسی کردستان با میانگین ۵/۶ فنده در چرخه گل و جمعیت خوانسار با میانگین ۳ فنده در هر چرخه به ترتیب بیشترین و کمترین فنده را داشتند (Shafagh Kolvanagh *et al.*, 2018).

#### عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرات ساده منطقه، روش خاکورزی و توده، اثرات متقابل دوگانه منطقه در روش خاکورزی، منطقه در توده و روش خاکورزی در توده و اثر متقابل سه گانه منطقه در روش خاکورزی در توده بر عملکرد دانه معنی دار بود (جدول ۶). در منطقه خرم آباد بیشترین عملکرد دانه از توده کردستان در روش حداقل خاکورزی (۴۷۷ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن از توده کلپیر در روش بدون خاکورزی (۱۸۱ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در منطقه کمالوند بیشترین عملکرد دانه از توده نظرکهریزی در روش حداقل خاکورزی (۳۳۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن از ارقام تکاب و کلپیر بدون تفاوت معنی دار در روش بدون خاکورزی (۲۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (جدول ۷). در مطالعه ای که روی تأثیر روش های خاکورزی و مقادیر بقایای ذرت بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گندم انجام شده، حداکثر عملکرد دانه در تیمار خاک ورزی کاهش یافته بدست آمد که دلیل آن افزایش درصد کربن آلی و نیتروژن خاک در تیمار خاکورزی کاهش ذکر شد که با افزایش مقادیر بقایا افزایش یافت (Alikhani *et al.*, 2017) در بررسی روش خاکورزی و

جدول ۹- مقایسه میانگین محتوی رطوبت نسبی تحت تاثیر اثر متقابل توده در روش خاکورزی

Table 9. Mean comparison for relative water content as affected by landrace and tillage system

روش خاکورزی Tillage system	توده Landrace	محتوی رطوبت نسبی (درصد) RWC	
بدون خاکورزی No tillage	نظر کهریزی Nazar Kahrizi	81.5	
	تکاب Takab	80.7	
	کلیر Kalibar	81.7	
	کردستان Kurdistan	80.9	
	جلفا Jolfa	79.7	
	حد اقل خاکورزی Minimum tillage	نظر کهریزی Nazar Kahrizi	81.4
خاکورزی مرسوم Conventional tillage	تکاب Takab	83.1	
	کلیر Kalibar	81.9	
	کردستان Kurdistan	80.8	
	جلفا Jolfa	81.4	
	نظر کهریزی Nazar Kahrizi	77.9	
	تکاب Takab	76.8	
LSD (5%)	کلیر Kalibar	76.6	
	کردستان Kurdistan	78.3	
	جلفا Jolfa	82.3	
			2.59

آمد که تنها با توده جلفا تفاوت معنی داری داشت (جدول ۹). تفاوت عملکرد محصولات زراعی بین دو سیستم کشاورزی حفاظتی و مرسوم در مناطق مختلف دارای اقلیم مدیترانه ای، که ناشی از بهبود دسترسی گیاه به رطوبت و مواد غذایی می باشد، در بازه ۲۰ تا ۱۲۰ درصد گزارش شده است (Mrabet, 2000; Mrabet, 2002; Fileccia, 2009; Crabtree, 2010; Fernández- Ugalde *et al.*, 2009; Piggin *et*

متقابل دوگانه روش خاکورزی در توده بر محتوی رطوبت نسبی معنی دار بود (جدول ۶). مقایسه میانگین اثر متقابل دو گانه روش خاکورزی در توده نشان داد که بیشترین محتوی رطوبت نسبی در توده تکاب در روش حداقل خاکورزی (۸۳/۱ درصد) مشاهده شد گرچه تفاوت ان با سایر ارقام در این روش خاکورزی معنی دار نبود و کمترین آن از توده کلیر در روش خاکورزی مرسوم (۷۶/۶ درصد) بدست

### نتیجه گیری کلی

در هر دو منطقه روش کم خاکورزی باعث افزایش تعداد دانه در فندقه شد. در منطقه خرم آباد توده کردستان و در منطقه کمالوند توده نظرکهریزی در روش حداقل خاکورزی بیشترین عملکرد دانه را نشان دادند. در هر دو منطقه توده کلیبر در بدون خاکورزی کمترین عملکرد دانه را داشت. بیشتر صفات مورد بررسی تحت تأثیر نوع خاک ورزی قرار گرفته و روش خاکورزی کاهشی توانست در بیشتر موارد تأثیر بهتر و مطلوبی روی صفات زراعی گیاه بگذارد. در منطقه معتدل خرم آباد به جز ارتفاع بوته، دیگر صفات شامل تعداد فندقه در بوته، تعداد دانه در فندقه، وزن هزار دانه، تعداد چرخه گل در بوته، تعداد فندقه در چرخه گل، عملکرد دانه و محتوی رطوبت نسبی برتری معنی داری نسبت به منطقه سرد کمالوند داشتند. بنابراین شرایط دمایی مناسب تر و منطبق با مراحل نمویی در منطقه معتدل خرم آباد موجب بهبود شرایط رشد و نموی گیاه بالنگو شهری گردید.



## References

- Amado, J.C., Fernandez, S.B., and Mielniczuk, J. 1998. Nitrogen availability as affected by ten years of cover crop and tillage systems in southern Brazil. *Journal of Soil Water Conservation*, 53: 268–271.
- Amanzadeh, Y., Khosravi Dehaghi, N., Gohari, A.R., Monsef-Esfehani, H.R., and Sadat Ebrahim, S.E. 2011. Antioxidant activity of essential oil of *Lallemantia iberica* in flowering stage and post-flowering stage. Tehran University of Medical Sciences. *Research Journal of Biological Sciences*, 6(3): 114-117. (In Persian with English Summary)
- Arshad, M.A., Franzluebbers, A.J., and Gill, K.S. 1999. Improving barley yield on an acidic Boralf with crop rotation, and zero tillage. *Soil & tillage research*, 50: 47-53.
- Asadie, S., Aynehband, A., and Rahnama Ghhfrkhie, A. 2013. Wheat yield response to the competition stress and different levels of nitrogen. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 11(2): 365-376. (In Persian with English Summary).
- Azadshahraki, F., Naghavi, H., and Najafinejad, H. 2010. Effect of tillage Method and wheat residual management on some soil properties and grain corn yield in Kerman, Iran. *Agroecology Journal*, 6: 1-9. (In Persian with English Summary).
- Emmanuel, C., Canillas, A., and Salokhe, V.M. 2002. A decision support system for compaction assessment in agricultural soils. *Soil Tillage Research*, 65: 221-230.
- Farzi, M., Alizadeh, K.H., and Arshad, M. 2016. Study on Dragons head (*Lallemantia iberica* L.) landraces under supplementary irrigation and rainfed conditions. *Journal of Crop Ecophysiology*. 10: 401-412. (In Persian with English Summary)
- Fernández-Ugalde, O., Virto, I., Bescansa, P., Imaz, M.J., Enrique, A., and Karlen, D.L. 2009. No-tillage improvement of soil physical quality in calcareous, degradation prone, semiarid soils. *Soil Tillage Research*, 106: 29–35.
- Fileccia, T. 2009. Conservation agriculture and food security in Kazakhstan. Working Paper, FAO Investment Centre Division, June 2009. Rome, FAO.

- Halvorson, A.D., Blak, A.L., Krupinsky, J.M., and Merrill, S.D. 1999. Dryland winter wheat response to tillage and nitrogen within an annual cropping system. *Agronomy Journal*, 91: 702-707.
- Hayes, W. 1982. Minimum tillage farming. Brookfield Debbie Lissister. U.S.A.
- Hemmat, A., and Eskandari, I. 2004. Tillage system effects upon productivity of a dryland winter wheat–chickpea rotation in the northwest region of Iran. *Soil and Tillage Research*, 78: 69-80.
- Hemmat, A., and Eskandari, I. 2006. Dryland winter wheat response to conservation tillage in a continuous cropping system in northwestern Iran. *Soil & tillage Research*, 86: 99-109.
- Hooshmandi, H., Mirzavand, J., and Zare, M. 2021. Effect of tillage practices and nitrogen rates on nitrogen use efficiency and nitrogen nutrition index of wheat in a Calcareous soil (Case Study: Zarghan region, Fars province). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 31: 239-257. (In Persian with English Summary)
- Hughes, K.A., Horne, D.J., Ross, C.W., and Julian, J.F. 1992. A 10-year maize/oats rotation under three tillage systems. 2. Plant population, root distribution and forage yields. *Soil and Tillage Research*, 22(1-2): 145-157.
- Jones, M.J., and Sing, M, 2000. Long-term yield patterns in barley-based cropping systems in Northern Syria 2. The role of feed legumes. *Journal of Agricultural Science*, 135: 237–249.
- Jones, G., and Valamoti, S.M. 2005. *Lallemantia* an imported or introduced oil plant in Bronze Age northern Greece. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14: 571-577.
- Jones, M.J. 2000. Comparison of conservation tillage systems in barley-based cropping systems in northern Syria. *Experimental Agriculture*, 36: 15–26.
- Kaspar, T.C., Erbach, D.C., and Cruse, R.M., 1990. Corn response to seed-row residue removal. *Soil Science Society of American Journal*, 54: 1112-1117.
- Kazemi, A., Clark, H., James, A., and Kraus, G. 2011. Advanced oil crop bio refineries (RSC Green Chemistry). Royal Society of Chemistry. RSC

Publishing.

- Khosravani, A. 1998. The effect of different land preparation methods on irrigated wheat yield. Final research report. Research and Education Organization. Agriculture, Agricultural Technical and Engineering Research Institute
- Megaloudi, F. 2006. Plants and diet in Greece from Neolithic to classic periods: the archaeobotanical remains, Oxford: Archaeopress. ISBN 1841719498.
- Mrabet, R. 2000. Differential response of wheat to tillage management systems under continuous cropping in a semiarid area of Morocco. *Field Crops Research*, 66:165-174.
- Mrabet, R. 2002. Wheat yield and water use efficiency under contrasting residue and tillage management systems in a semiarid area of Morocco. *Experimental Agriculture*, 38:237-248.
- Mohsenimanesh, A., and Majidi, I. 1998. Investigation of the effects of plowing depth and soil moisture on irrigated wheat cultivation in medium texture soil Final research report. Agricultural Research and Education Organization, Agricultural Technical and Engineering Research Institute. Journal No. 112. <https://civilica.com/doc/1080103/>. (In Persian)
- Mohammadi, K.H., Nabi Allahi, K., Aghaalikhani, M., and Khoormali, F. 2009. Study on the effect of different tillage methods on the soil physical properties, yield and yield components of rain-fed wheat. *Journal of Plant Production*, 16(4): 77-91. (In Persian with English Summary)
- Mozaffarian, V. 1996. A dictionary of Iranian plant names. Farhang Moaser. Tehran. Iran. pp: 198. (In Persian).
- Narimatsu, K.C.P., De- Mello, L.M., Domingues, L.S., Chioderoli, C., and R. Lima. 2014. Corn productiuity in function of surface application of lime in different management systems and cultural preparation. *Engenharia and Agricultural Jaboticabal*, 34(2): 254-262.
- Nunez, R., and de Gástro, C. 1992. Palaeoethnobotany and archae botany of the Labiatae in Europe and near east. In Harley. R.M, Reynolds. T, Advances in Labiatae Science. Royal Botanical Gardens. Kew. London. 437-454.
- Overeem, A. 1999. Seed oil rich in linolenic acid as renewable feedstock for

- environment friendly cross linkers in powder coating. *Industrial Crops and Products*, 11: 157-165.
- Piggin, C., Haddad, A., and Khalil, Y. 2011. Development and promotion of zero-tillage in Iraq and Syria. In: Proceedings of the 5th world congress on conservation agriculture, Brisbane, Australia, 26–29 September, pp. 304–305.
- Poordad, S.S. 2006. Safflower (translation). Sepehr Publications. 123 pages.
- Poordad, S.S. 2014. Evaluation of native populations of urban balango in autumn cultivation in cold temperate rainfed conditions. (Final report). National Rainfed Agricultural Research Institute. Registration number 46636. 25 Pp. (In Persian)
- Smartt, J. 1994. The groundnut crop. A scientific basis for improvement. London. Chapman and Hall. pp: 734-735.
- Smith, S.E., and Lilard, J.H. 1976. Development of no tillage cropping systems in virgina. *Trans. ASAE*. 19: 262-265
- Shafagh Kolvanagh, J., Azadmard Taleshmikaeel, A., Raei Salmasi, Y., Zehtab Salmasi, S., Azadmard Damirchi, S., and Daštborhan, S. 2018. Evaluation of Morphological Traits, Yield Components and Essential Oil Content of Dragon's Head (*Lallemantia iberica* Fischer & C.A. Meyer) under Weed Interference Periods. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28: 135-150.
- Shahbazi, S., Alizadeh, K.H., and Fathirezaie, V. 2012. Study on planting possibility of Dragon's head (*Lallemantia iberica* F. & C.M.) landraces in cold rainfed conditions. *Dryland Agricultural Research institute*, 1: 82-95.
- Strašil, Z., and Káš, M. 2005. The effect of nitrogen fertilization, sowing rates and weather conditions on yield components of *Lallemantia iberica* Fisch. et Mey, Rese Institute of Crop Production, Prague-Ruzyně, Czech Republic. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 36(1): 15 – 20.
- Ursu B., and Borcean, I. 2012. Researches concerning the sowing technology at *Lallemantia iberica* F.& C. M., University of Agricultural Sciences and Veterinar Medicine of the Banat Timisoara, *Research Journal of Agricultural*

*Science*, 44 (1): 168-171.

- Van Soest, L.J.M., Doorgeest, M., and Ensink, E. 1987. Introductie-demonstratie tun potentiële nieuwe gewassen. (In-formatie. knelpunten en potentie). Center for genetic resources. Wageningen. pp: 29-31.
- Wozniak, A., Wesolowski, M., and Soroka, M. 2015. Effect of long-term reduced tillage on grain yield, grain quality and weed infestation of spring wheat. *Journal of Agriculture Science and Technology*, 17: 899-908.
- Younesi Alamouti, M., Mohammadi, P., and Jozeyan, A. 2015. Effects of conservation tillage practices in rainfed wheat planting on weed density and crop yield. *Journal of Ecology Environment and Conservation*, 21: 35-39.
- Younesi Alamouti, M., and Mohammadi, P. 2015. Field Evaluation of some tillage practices in rainfed wheat planting: Their effects on crop yield components and implements. *GiGR Journal*, 17: 45-56.

## **Response of yield and yield components of dragon's head (*Lallemantia iberica* L.) landraces to different tillage systems under rainfed conditions**

Hadi Nosratimomondi<sup>1</sup>, MarjanDiyanat <sup>\*2</sup>, MasoudRafiee<sup>3</sup>, Javad Hasanpour<sup>4</sup>

1. Ph.D Student, Department of Agricultural Sciences and Food Industries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran . (Corresponding author)
2. AssistantProfessor of Department of Agricultural Sciences and Food Industries, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor of Crop and Horticultural Science Research Departmen, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREO, Khorramabad, Iran.

Received: September 2021 Accepted: December 2021- DOI: 10.22092/aj.2022.355803.1563

### **Extended Abstract**

Nosratimomondi, H., Diyanat, M., Rafiee, M., Hasanpour, J., **Response of yield and yield components of dragon's head (*Lallemantia iberica* L.) landraces to different tillage systems under rainfed conditions.**

**Applied Research in Field Crops Vol 34, No. 4, 2022 16-18: 98-118(in Persian)**

### **Introduction**

Khorramabad region has a temperate climate where cereals and, to a lesser extent, dryland beans are mainly cultivated. Therefore, the growing of oilseeds such as safflower and dragon,s head (a forgotten plant) (Megaloudi, 2006) along with legumes in crop rotation with wheat and barley could be considered a new and important cultivation practice. Development of oilseed cultivation in rainfed conditions and selection of cultivars with a high production potential is an effective and important solution to reduce water consumption. Therefore, in order to improve the quantity and quality of the product, and to establish a sustainable agricultural system, the use of conservation tillage is of great importance (Wozniak *et al.*, 2015; Asadie *et al.*, 2013). Hence, in this study, the effect of differential tillage systems on the yield performance of dragon,s head under rainfed conditions was investigated.

### **Materials & Methods**

The experiment was conducted to investigate the morphological and biochemical  
Email address of the corresponding author: Ma\_dyanat@yahoo.com

response of dragon's head (*Lallemantia iberica* L.) to different tillage systems in a randomized complete block design with three replications in two farming regions of Khorramabad with a temperate climate and Kamalvand with a cold climate during the 2017-18 cropping season. Three tillage methods including conventional tillage, minimum tillage and no tillage were allocated to the main plots and five dragon's head cultivars including Takab, Kalibar, Kurdistan, Nazar Kahrizi and Jolfa were assigned to the sub-plots. Land preparation operation was carried out in November 2017. The width of each tillage strip was equal to twice the width of the tractor (equivalent to the length of each plot)  $2.25 \times 2.25$  meters where the distance between the tillage strips (main plots) was 1.5 meters, the distance between the sub-plots was 0.5 meters, and the distance between the replicas was 1.5 meters. The experimental plots consisted of 9 planting lines with a length of 5 m with a distance of 25 cm between the planting rows. The treatments were planted linearly by hand.

### **Results & Discussion**

In Khorramabad region, the highest number of achene per inflorescence per plant was obtained from Kurdistan landrace in minimum tillage method (55.6), which was significantly different only from Kalibar landrace. Kalibar landrace in no tillage method showed the lowest number of achene per inflorescence per plant (33.6). In Kamalvand region, the highest number of achene per inflorescence per plant was recorded with Jolfa landrace in minimum tillage method (0.39) which was not significantly different from other landraces in this tillage method. The lowest number of achene per inflorescence per plant was obtained from Takab landrace in no tillage method (26.6), which was not significantly different as compared with Julfa, Kalibar and Kurdistan landraces (Table 3). In Khorramabad region, the highest 1000-seed weight was observed in Takab landrace in minimum tillage method (3.19 g), which was not significantly different from Kurdistan and Jolfa landraces. The highest grain yield was obtained from Kurdistan landrace in minimum tillage ( $477 \text{ kg ha}^{-1}$ ) and the lowest from Kalibar landrace in no tillage ( $181 \text{ kg ha}^{-1}$ ). In Kamalvand region, the highest 1000-seed weight was obtained from Nazarkahrizi landrace in minimum tillage method (2.17 g), which did not

exhibit any significant differences with Takab and Kurdistan landraces and the lowest was obtained from Kalibar landrace in no tillage method (1.26 g). The highest grain yield was obtained from Kalibar landrace in minimum tillage (330 kg ha<sup>-1</sup>) and the lowest from Takab and Kalibar landraces in no tillage (213.3 kg ha<sup>-1</sup>) (Table 3).

### **Conclusion**

The results showed that in the both areas, minimum tillage method increased the number of seeds per achene. Most of the studied traits were affected by the type of tillage and the minimum tillage method was able to produce a desirable effect on the crop. The values of the all studied traits except plant height were higher in the temperate region of Khorramabad than those of in the cold region of Kamalvand. More suitable temperature conditions in the temperate region of Khorramabad, which coincided with the plant developmental stages improved the growth and yield performance of dragon's head.

**Keywords:** Grain yield, Kalibar landrace, Number of seeds per inflorescence, Number of achenes per inflorescence

### **References**

- Asadie, S., Aynehband, A., and Rahnama Ghhfrkhe, A. 2013. Wheat yield response to the competition stress and different levels of nitrogen. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 11(2): 365-376. (In Persian with English Summary).
- Megaloudi, F. 2006. Plants and diet in Greece from Neolithic to classic periods: the archaeobotanical remains, Oxford: Archaeopress. ISBN 1841719498.
- Wozniak, A., Wesolowski, M., and Soroka, M. 2015. Effect of long-term reduced tillage on grain yield, grain quality and weed infestation of spring wheat. *Journal of Agriculture Science and Technology*, 17: 899-908.