نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص.۲۹۱-۲۸۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 31, No. 2, Summer 2017, P. 281-291
ISSN: 2008 - 4730

مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد دوازده ژنوتیپ ریحان بنفش در دو استان اصفهان و مازندران

ناهید آملی[۱]-امیرهوشنگ جلالی[۲]-پیمان جعفری[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۱۲

چکیده

به منظور بررسی روند تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد دوازده ژنوتیپ ریحان، پژوهشی در سال ۱۳۹۳ با استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در دو استان اصفهان و مازندران انجام شد. ژنوتیپ‌های استفاده شده در این پژوهش از نظر عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد برگ و تعداد ساقه فرعی با یکدیگر تفاوت معنی دار داشتند. عملکرد توده‌های قائم شهر، نکا، بهشهر، مبارکه و اردستان به ترتیب در دو استان اصفهان و مازندران برابر (۱۷/۱ و ۳۰/۸)، (۵/ ۱۳ و ۳۳/۸)، بهشهر (۱۲/۹ و ۲۹/۳)، مبارکه (۱۳/۶ و ۳۲) و اردستان (۱۵/۳ و ۳۲/۹) تن در هکتار بود که به طور معنی دار بیش از سایر ژنوتیپ‌ها بود. در منطقه اصفهان ارتفاع بوته دامنه ای از ۱۹/۶۷ (توده اردستان) تا ۲۸/۰۰ (بهشهر) سانتیمتر داشت، در حالی که این دامنه برای منطقه مازندران برابر ۲۹/۷ (فرح آباد) تا ۴۱/۷ (دستگرد) سانتیمتر بود. تعداد شاخه فرعی در تمام ژنوتیپ‌ها در منطقه اصفهان ۱/۵ تا ۲ برابر بیش از منطقه مازندران بود. ژنوتیپ بهشهر بیشترین تعداد برگ در این پژوهش را تولید نمود (۷۳/۳ عدد در بوته). در هر دو منطقه و برای تمامی ژنوتیپ‌ها عملکرد چین دوم حداکثر و عملکرد چین‌های اول و چهارم حداقل بود. با توجه به نتایج این پژوهش ویژگی‌های مورفولوژیک و عملکردی ژنوتیپ‌های ریحان به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی قرار گرفته ولی ژنوتیپ هایی مثل قائم شهر، نکا، بهشهر، مبارکه و اردستان پایداری عملکرد مناسبی در شرایط محیطی مختلف نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع بوته، چین، شاخه فرعی

مقدمه

ریحان (*Ocimum basilicum* L.) گیاهی دیپلوئید با ۴۸ عدد کروموزوم است. این گیاه از سبزی‌های برگی معطر یکساله و از خانواده نعناع بوده و موطن اصلی آن را هند و ایران ذکر نموده اند (۱۳). ریحان دارای عناصر آهن، کلسیم، منیزیم، پتاسیم و ویتامین‌های A و B زیادی است و میزان کالری آن نیز بسیار پائین است (۶). ریحان یکی از سبزی‌های برگی بشمار می‌رود که کاشت و تولید آن در شرایط مزرعه ای از زمان گذشته و در شرایط گلخانه ای نیز در سال‌های اخیر در سطوح گسترده انجام می‌گیرد. برگ‌های معطر این گیاه به صورت تازه یا خشک شده به عنوان چاشنی و طعم دهنده غذاها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساقه منشعب از قاعده به ارتفاع ۱۵ تا ۴۵ سانتیمتر، برگ‌ها متقابل و گل‌های آن به رنگ‌های سفید، گلی و گاهی بنفش بصورت مجتمع و در دسته های ۴ تا ۶ تایی در قسمت‌های انتهایی ساقه قرار گرفته اند (۲۲). ریحان به عنوان منبع آنتی اکسیدان طبیعی مورد توجه پژوهشگران است (۱).

بیش از ۶۰ رقم ریحان شناسایی شده اند که دارای برگ هایی به رنگ سبز و قرمز تا بنفش می‌باشند (۱۴). سهولت دگر گرده افشانی در جنس ریحان (علاوه بر حالت چند شکلی طبیعی) باعث ایجاد تنوع بالای مورفولوژیک و ایجاد زیر گونه‌های متعددی از این گیاه شده است (۱۱). ژنوتیپ‌های مختلف ریحان دارای ویژگی‌های متفاوتی بوده که این تفاوت‌ها با اقلیم منشا گرفته هر ژنوتیپ در ارتباط است. به عنوان مثال ریحان امریکایی به دلیل طعم شیرین، رنگ و یکنواختی اندازه برگ دارای کیفیت بالائی است. ریحان

۱- استادیار پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مازندران، ایران
۲- استادیار پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
۳- مربی پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: peimanjafari@yahoo.com
DOI: 10.22067/jhorts4.v0i0.50905

مصری که به نام ریحان آفریقایی شناخته شده است، طعم و مزه متفاوتی داشته و دارای ارزش پائین تری است (۱۰). در بررسی عملکرد ۱۵ ژنوتیپ ریحان در استان مازندران، ژنوتیپ جمع آوری شده از ساری (به رنگ برگ سبز) با عملکرد ۲۳/۶۳ تن در هکتار (محصول تر) بیشترین مقدار محصول را داشت (۲). معمولا بین وزن برگ ریحان با وزن ساقه بیشترین همبستگی آماری مشاهده می‌شود (۱۵). در مقایسه ۳۸ توده ریحان با دو رقم اصلاح شده (اپال و کشکنی لولو)، توده‌های محلی از نظر بسیاری از صفات (مثل طول و عرض برگ و وزن تر و خشک) نسبت به ارقام اصلاح شده برتری نشان دادند و بنابراین نتیجه گیری شد در بین توده‌های محلی ریحان ایرانی، ژنوتیپ هایی وجود دارد که از نظر بسیاری از صفات زراعی و تغذیه ای قابل توجه هستند (۱۷). در مقایسه عملکرد ۳۸ ژنوتیپ ریحان در ایتالیا عملکرد ماده خشک دامنه ای از ۱۸۱۲ تا ۶۱۶۵ کیلوگرم در هکتار داشت که این دامنه بیشتر به توان ژنتیکی ژنوتیپ‌ها نسبت داده شد (۲۳). در پژوهشی که به منظور مقایسه عملکرد ماده خشک دو رقم اصلاح شده ریحان (Mesten، German) با یک توده محلی در چهار منطقه متفاوت انجام شد و نشان داده شد هر یک از این ژنوتیپ‌ها در یک منطقه خاص بیشترین عملکرد را داشت (۲۴).

متاسفانه علیرغم اهمیت جمعیت‌ها و توده های محلی ارقام زراعی و باغی از نظر ویژگی های زراعی و حضور ژن های سازش یافته با عوامل محیطی موجود، پژوهش در این زمینه در خور توجه نیست. توده‌های بومی ریحان دارای صفات ارزنده ای مثل مقاومت به خشکی، مقاوت به شوری، مقاومت به بیماری ها، مقاومت به سرما و گرما بوده و به همین دلیل برای حفظ این صفات مفید و به منظور دستیابی به جمعیت مطلوب ریحان بنفش، با عملکرد بالا در اصفهان و مازندران، پژوهش حاضر با استفاده از تعدادی از جمعیت‌های موجود در این دو استان انجام شد.

مواد و روش ها

به منظور انتخاب ژنوتیپ برتر ریحان بنفش، از نظر عملکرد و سازگاری به شرایط اقلیمی مازندران و اصفهان تعدادی از جمعیت های موجود در این دو استان در دو ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل (مازندران) وکبوترآباد (اصفهان) کاشت و مورد بررسی قرارگرفتند. برخی از ویژگی‌های هواشناسی منطقه در جدول ۱ و ویژگی‌های بذور استفاده شده در جدول ۲ ذکر شده است. آزمایش در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار با بذور جمع آوری شده از مناطق ۲ استان (مجموعا ۱۲ ژنوتیپ ریحان) به مدت ۱ سال انجام شد. تاریخ کاشت برای هر دو منطقه ۲۵ فروردین ماه سال ۱۳۹۳ در نظر گرفته شد. در آماده سازی زمین عبارت بود از شخم و دو دیسک عمود بر هم (جهت خرد کردن کلوخه ها) و سپس تسطیح و کرت بندی زمین. در هر دو استان کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس آزمون خاک مصرف شد. تمامی فسفر و پتاس مورد نیاز در زمان کاشت و نیتروژن به صورت تقسیط شده، یک دوم زمان کاشت، یک دوم به عنوان کود سرک یک ماه بعد داده شد. کاشت بصورت کشت بذر در زمین اصلی بود. در این آزمایش هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط ۵ متری و به فاصله ردیف ۳۰ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد.

در این آزمایش در هر ۲ منطقه ۴ چین برداشت گردید. در طی مراحل داشت کنترل علف های هرز بصورت مکانیکی انجام شد. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: تعداد چین برداشت (شروع برداشت از خرداد)، ارتفاع بوته قبل از شروع گلدهی، تعداد برگ هر بوته، تعداد ساقه‌های فرعی، نسبت وزن برگ به ساقه، عملکرد سبزینه‌ای شامل وزن تر اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به ترتیب با استفاده از برنامه نرم افزاری Mstat-C و روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

آزمون بارتلت بر اساس متجانس بودن واریانس‌های خطا انجام و فرض صفر مبنی بر عدم وجود اختلاف معنی دار بین واریانس خطاها در آزمایش‌های جداگانه رد شد، لذا تجزیه واریانس مناطق مختلف به طور جداگانه انجام شد (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف در منطقه اصفهان نشان داد بین ژنوتیپ‌های مختلف از نظر عملکرد و ارتفاع ساقه در سطح احتمال ۵ درصد و تعداد برگ در بوته در سطح احتمال ۱ درصد از نظر آماری معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین صفات مختلف در جدول۴ نشان داده شده است. توده ریحان قرمز قائم شهر با عملکرد ۱۷/۱ تن در هکتار بیشترین عملکرد را در میان توده‌های آزمایشی داشت اما عملکرد این توده با عملکرد توده‌های نکا، بهشر، فرح آباد، بهنمیر، دستگرد، مبارکه، اردستان و درچه تفاوت معنی داری نداشت. توده‌های مازندران۱ و ۲ و نجف آباد به ترتیب با عملکردهای ۱۱/۶۱، ۱۱/۰۰ و ۱۱/۱۰ تن در هکتار کمترین مقادیر عملکرد را در بین توده‌های آزمایشی داشتند. عملکرد دوازده توده ریحان آزمایشی در منطقه مازندران در اکثر موارد ۲ برابر و یا بیش از دو برابر منطقه اصفهان بود. توده ای مثل مازندران ۲ که در منطقه اصفهان کمترین مقادیر عملکرد را داشت در منطقه مازندران جزو توده هایی بود که دارای عملکرد بالایی بودند (۲۹/۶ تن در هکتار). توده‌های قائم شهر، نکا، بهشهر، مبارکه و اردستان جزو توده‌هایی بودند که در بین تودهای آزمایشی در هر دو منطقه بطور معنی‌دار عملکرد بالاتری نسبت به سایر توده‌ها تولید نمودند. تفاوت توان ژنتیکی ژنوتیپ‌ها

می‌تواند دلیل این تفاوت در عملکرد باشد (۲۳). اختلاف عملکرد بین توده‌های بومی ریحان در ایران در سایر پژوهش‌ها نیز مورد توجه قرار گرفته (۲) و در اکثر این پژوهش‌ها بر توان و قابلیت توده‌های بومی تاکید شده است (۱۷). نکته قابل توجه دیگر این است که توده‌های ریحان در هر یک از دو منطقه پتانسیل عملکرد کاملا متفاوتی از خود نشان دادند. به طور مشابه مقایسه عملکرد ماده خشک دو رقم اصلاح شده ریحان (Mesten، German) با یک توده محلی در چهار منطقه نشان داد هر یک از این ژنوتیپ‌ها در یک منطقه خاص بیشترین عملکرد را داشتند (۲۴). برخی پژوهشگران عواملی مثل آبیاری، کودهی، دما و ژنوتیپ را عوامل اصلی موثر بر عملکرد می‌دانند و نقش متوسطی برای شرایط محیطی در این رابطه قائل هستند (۳، ۹). در حالی که برخی دیگر معتقدند شرایط محیطی که گیاه در آن رشد می‌یابد تاثیر به سزایی بر عملکرد و ترکیبات گیاه دارد (۲۴).

در منطقه اصفهان ارتفاع بوته دامنه ای از ۱۹/۶۷ (توده اردستان) تا ۲۸/۰۰ (بهشهر) سانتیمتر داشت، در حالی که این دامنه برای منطقه مازندران برابر ۲۹/۷ تا ۴۱/۷ سانتیمتر بود (جدول ۴). در پژوهش مقدم و همکاران (۲۰۱۳) در مورد توده‌های ریحان ایران (ریحان سبز و بنفش) دامنه تغییرات ارتفاع بوته از ۳۰/۴۱ تا ۴۹/۵ سانتیمتر متفاوت بود. در پژوهشی در ترکیه بالاترین ارتفاع ریحان بنفش در شرایط بدون محدودیت آب ۳۸/۶ سانتیمتر بود (۹).

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های هواشناسی دو منطقه اصفهان و مازندران

Table 1. Some meteorology characteristics of two areas

ماه Month	اصفهان Esfahan	مازندران Mazandaran
متوسط دما **Temperature average (°C)**		
اردیبهشت April-May	24.4	20.9
خرداد May-June	19.4	24.9
تیر June-July	28,6	26.9
مرداد July-August	28.7	28.1
میانگین رطوبت نسبی Relative humidity average (%)		
اردیبهشت April-May	22.5	76
خرداد May-June	26.0	76
تیر June-July	31.0	75
مرداد July-August	43.5	67
مجموع بارندگی Total Rainfall (mm)		
اردیبهشت April-May	00.0	9.1
خرداد May-June	0.00	30.9
تیر June-July	0.60	24.8
مرداد July-August	9.3	0.00

جدول ۲- ویژگی‌های جمعیت/توده‌های استفاده شده در آزمایش

Table2 - Characteristics of used population/ landrace in the experiment

شماره Number	نام جمعیت/توده Population/Landrace	منشا Origin	توضیح Explanation
1	مازندران Mazandaran	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت پیشرفته ریحان بنفش مازندران طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Advanced population purple basil is purified in 3 years in Mazandaran
2	مازندران Mazandaran	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	توده اولیه جمعیت پیشرفته ریحان بنفش مازندران طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Initial landrace of advanced population purple basil is purified in 3 years in Mazandaran
3	قائم شهر Ghaem shahr	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت ریحان بنفش قائم شهر طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Ghaem shahr purple basil population has been purified over 3 years in Mazandaran
4	نکا Neka	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت ریحان بنفش نکا طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Neka purple basil population has been purified over 3 years in Mazandaran
5	بهشهر Behshahr	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت ریحان بنفش بهشهر طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Behshahr purple basil population has been purified over 3 years in Mazandaran
6	فرح آباد Farahabad	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت ریحان بنفش فرح آباد Farahabad Purple basil population
7	بهنمیر Behnamir	ایران-مازندران Iran-Mazandaran	جمعیت ریحان بنفش بهنمیر طی ۳ سال در مازندران خالص شده است Behnamir purple basil population has been purified over 3 years in Mazandaran
8	دستگرد Dastgerd	ایران-اصفهان Iran-Isfahan	توده دستگرد اصفهان Isfahan Dastgerd landrace
9	مبارکه Mobarake	ایران-اصفهان Iran-Isfahan	جمعیت ریحان بنفش مبارکه Mobarake Purple basil population
10	نجف آباد Najafabad	ایران-اصفهان Iran-Isfahan	جمعیت ریحان بنفش نجف آباد Najafabad Purple basil population
11	اردستان Ardestan	ایران-اصفهان Iran-Isfahan	جمعیت ریحان بنفش اردستان Ardestan Purple basil population
12	درچه Dorche	ایران-اصفهان Iran-Isfahan	جمعیت ریحان بنفش درچه Dorche Purple basil population

ارتفاع بوته ریحان وابسته به گروه‌های مختلفی است که درون گونه ی *basilicum* وجود دارد. داراه (۲۷) ۷ گروه مختلف ریحان را بر اساس ارتفاع و ویژگی‌های برگ تشخیص داد که از نظر ارتفاع و سایر خصوصیات تنوع قابل ملاحظه ای داشتند. در مقایسه ۱۲ ژنوتیپ مختلف ریحان رقم بنفش جزو سه رقمی بود که کمترین ارتفاع را داشتند و به نظر می‌رسد ارقام ریحان بنفش از ارتفاع کمتری نسبت به ارقام سبز رنگ برخوردار باشد (۸). ارتفاع در گیاه ریحان از جمله مهمترین صفاتی است که همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد تر دارد (۱۷) و علاوه بر عوامل ژنتیکی، ویژگی‌های محیطی، به ویژه مقدار رطوبت در دسترس گیاه نیز می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر ارتفاع بوته داشته باشد (۱۶). در پژوهشی در ترکیه حتی تیمار ۱۲۵ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه نیز از نظر ارتفاع به طور معنی دار نسبت به تیمار ۱۰۰ درصد رطوبت ظرفیت مزرعه برتری داشت (۹). در پژوهش حاضر نیز شرایط آب و هوایی مازندران نسبت به اصفهان با بارش و رطوبتی که در برخی شرایط حتی بیش از نیاز گیاه بود (جدول ۱) شرایط را برای افزایش ارتفاع بوته فراهم کرده بود.

تعداد برگ شاید مهم ترین شاخصه عملکرد از دید مصرف کننده باشد. معمولا ریحان‌های بنفش به دو گروه تقسیم بندی می‌شوند که در یگ گروه تمام قسمت‌های هوایی به رنگ بنفش بوده (نوع Dark opal) و در گروه دیگر گل و ساقه بنفش و برگ‌ها سبز رنگ هستند (Darrah's purpurascens) (۴). در بین ۱۲ ژنوتیپ آزمایشی، تعداد برگ در اصفهان دامنه ای از ۵۳ (دستگرد) تا ۷۳/۷ (بهشهر) عدد و در مازندران دامنه ای از ۴۸/۳ (بهشهر) تا ۷۸/۳ (مازندران ۱) عدد داشت (جدول ۴). ارقامی مثل اردستان و نطنز که بالاترین مقادیر عملکرد را در هر دو منطقه اصفهان و مازندران داشتند، از تعداد قابل توجهی برگ نیز برخوردار بودند. اکثر ژنوتیپ‌ها در منطقه مازندران از تعداد برگ بیشتری نسبت به منطقه اصفهان برخوردار بودند (بجز ژنوتیپ‌های قائم شهر، نکا، بهشهر، فرح آباد و نجف آباد). معمولا

مناطقی که نوسانات رطوبتی در خاک و هوا بیشتر باشد (مقایسه شرایط اصفهان و مازندران) تعداد و سطح برگ کمتری نیز دارند (۱۹).

تعداد شاخه فرعی ژنوتیپ‌ها در منطقه اصفهان از ۱۲/۶ تا ۱۶/۳ عدد و در منطقه مازندران از ۶/۳ تا ۹/۳ عدد در تغییر بود (جدول ۴). کاهش تعداد شاخه فرعی در مازندران (۱/۵ تا ۲ برابر کمتر) به وضعیت تابش نور در این منطقه و تفاوت آن با تابش در منطقه اصفهان بر می‌گردد. در منطقه اصفهان آسمان معمولا آفتابی و با تابش مستقیم نور خورشید زمینه را برای نفوذ نور به سایه انداز گیاه فراهم کرده و جوانه‌های ساقه به ویژه در قسمت‌های تحتانی گیاه فرصت تولید شاخه‌های جانبی را خواهند داشت در صورتی که در منطقه مازندران با آسمان معمولا ابری چنین حالتی وجود ندارد. به عبارت بهتر ساختار معماری گیاه در منطقه مازندران گیاهانی با طول ساقه اصلی بلند و تعداد شاخه فرعی کم و در منطقه اصفهان گیاهانی با ارتفاع کمتر و تعداد شاخه فرعی بیشتر خواهد بود. تاثیر مشابهی برای نفوذ نور و تاثیر آن بر پنجه زنی (در غلات) و تولید شاخه‌های فرعی در برخی از سبزی و صیفی جات گزارش شده است (۱۲). به هر حال برخی از پژوهشگران معتقدند خانواده نعناع هم با شرایط سایه و هم با شرایط آفتابی قابلیت تطابق داشته و این انعطاف پذیری فیزیولوژیک با تغییر در میزان نور محیط در گیاه ایجاد می‌شود (۲۰).

جدول ۳ - نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف برای دوازده ژنوتیپ ریحان بنفش در دو منطقه مازندران و اصفهان

Table3- Analysis of variance for different traits for 12 Purple Basil genotypes in Mazandaran and Esfahan Zones

منابع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Squares					
		عملکرد Yield	ارتفاع ساقه Plant height	وزن برگ Leaf weight	تعداد برگ Leaf number	تعداد ساقه فرعی Lateral stem number	نسبت وزن برگ به ساقه Leaf/stem weight ratio
		اصفهان Esfahan					
تکرار Replication	2	21.96*	66.33*	93.35 n.s	847.58**	1.08 n.s	0.14*
ژنوتیپ Genotype	11	8.61*	20.67**	28.52 *	89.16*	4.00*	0.27 n.s
خطا Error	22	4.72	4.91	21.34	85.75	1.57	0.024
ضریب تغییرات CV (%)	-	16.24	9.50	14.05	15.04	8.79	8.03
		مازندران Mazandaran					
تکرار Replication	2	102.7 *	105.02 n.s	101.0 n.s	578.85 *	2.77 n.s	0.269 n.s
ژنوتیپ Genotype	11	29.38*	47.54 n.s	23.28*	253.36*	3.93 n.s	0.290 n.s
خطا Error	22	15.45	46.60	13.23	206.43	3.08	0.404
ضریب تغییرات CV (%)	-	13.63	17.46	10.20	16.89	18.06	19.02

ns ،* و** : به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and **: Significant at %5 , %1 level of probability, respectively. ns = not significant

جدول ٤- مقایسه صفات عملکرد کل، ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد ساقه فرعی ژنوتیپ‌های مختلف ریحان بنفش در منطقه اصفهان

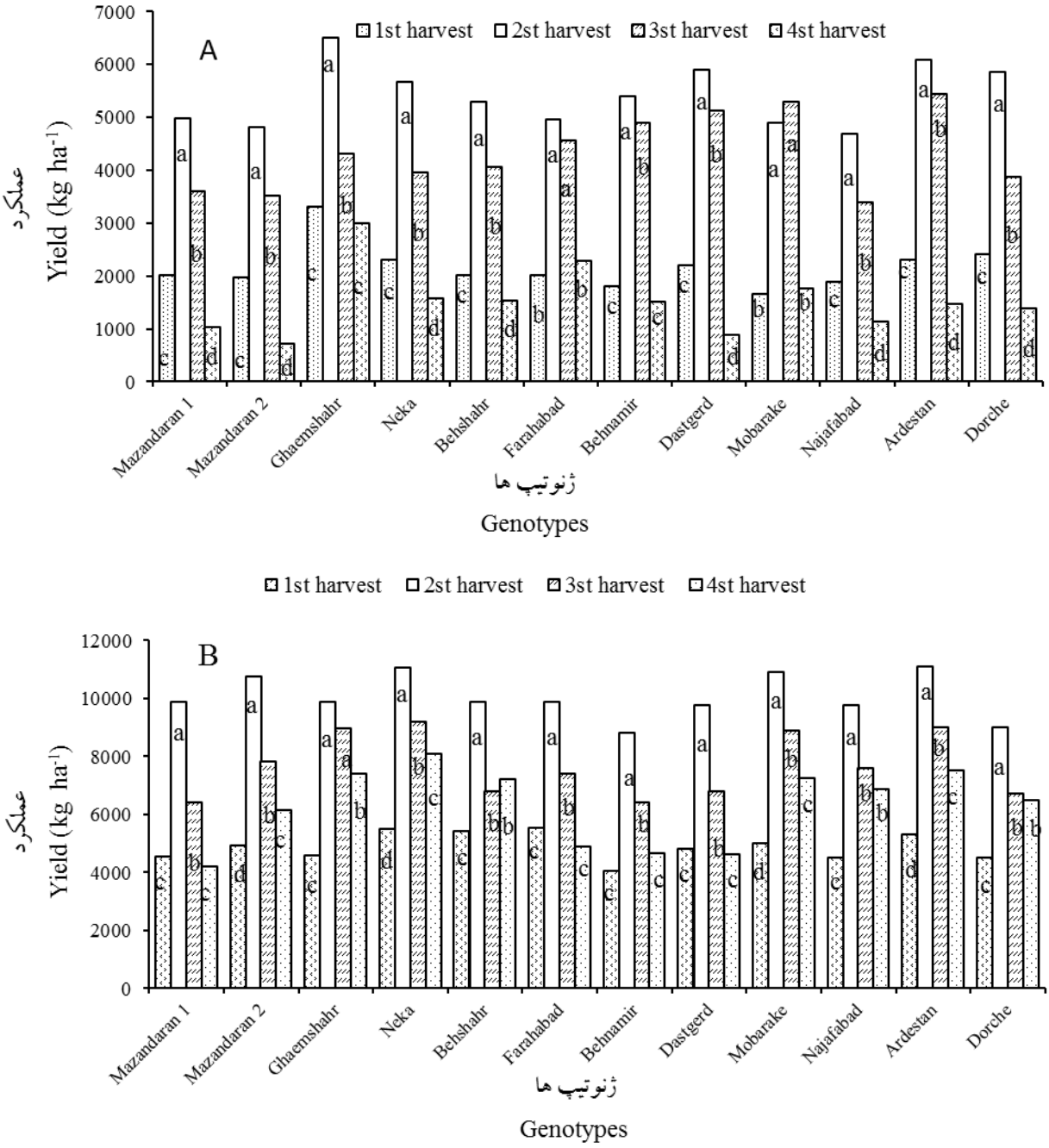
Table 4. compares the yield, plant height, leaf number, number of lateral branches of different genotypes purple basil in Esfahan

ژنوتیپ ها Genotypes	عملکرد Yield (t ha^{-1})		ارتفاع بوته Plant height (cm)		تعداد برگ Leaf number		تعداد ساقه فرعی Lateral stem number	
	Es	Ma	Es	Ma	Es	Ma	Es	Ma
مازندران ۱ Mazandaran1	11.61 b	25.0 cd	21.0 bc	36.3 bc	63.7 bc	78.3 a	14.0 b	8.0 ab
مازندران ۲ Mazandaran2	11.0 b	29.6 ab	27.3 a	32.3 c	60.3 cd	65.0 b	16.3 a	8.3 ab
قائم شهر Ghaem shahr	17.1 a	30.8 ab	22.0 bc	28.3 d	66.0 b	60.3 c	14.0 b	6.3 c
نکا Neka	13.5 ab	33.8 a	21.0 bc	32.3 c	62.7 bc	53.0 d	13.3 bc	9.3 a
بهشهر Behshahr	12.9 ab	29.3 ab	28.0 a	32.7 c	73. 7 a	48.3 d	15.6 a	8.0 ab
فرح آباد Farahabad	13.8 ab	27.7 c	21.8 bc	29. 7 d	62.7 bc	61.0 bc	12.6 c	7.6 bc
بهنمیر Behnamir	13.6 ab	23.9 d	24 abc	31. 7 cd	61. 7 c	66.0 b	14.3 b	6.6 c
دستگرد Dastgerd	14.1 ab	26.0c	26.0 ab	41. 7 a	53.0 f	72.0 ab	16.0 a	5.6 c
مبارکه Mobarake	13.6 ab	32.0a	24 abc	33.3 c	60.7 cd	76.0 a	14.0 b	9.0 a
نجف آباد Najafabad	11.1 b	28.7 bc	22.3 bc	35. 7 bc	63.3 bc	62.3 bc	14.0 b	6.6 c
اردستان Ardestan	15.3 ab	32.9 ab	19. 7 c	38.0 b	54.0 ef	72.0 ab	13.3 bc	8.6 ab
درچه Dorche	13.5 ab	26.7 c	22.3 bc	28.3 d	57.3 de	72.3 ab	13.3 bc	7.0 bc

حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوتی ندارند (LSD 5%). Es و Ma به ترتیب مخفف اصفهان و مازندران هستند

- The numbers in each column with the same letters are not statistically different (LSD 5%). Es and Ma indicated Esfahan and Mazandaran, respectively,

نکته جالب توجه دیگر این که داشتن تعداد شاخه فرعی زیادتر نتوانسته عامل تعیین کننده اصلی در تولید عملکرد ژنوتیپ‌ها باشد و سایه انداز گیاهی ایجاد شده در منطقه مازندران با اتکا به تعداد ساقه اصلی بیشتر (ونه شاخه فرعی) علیرغم تراکم مشابه، از این نظر برتری داشته است. در برخی دیگر از پژوهش‌ها نیز همبستگی معنی داری بین تعداد شاخه فرعی و عملکرد (لااقل برای توده‌های بومی) یافت نشده است (۱۷). عملکرد چین‌های مختلف ژنوتیپ‌های ریحان در دو منطقه اصفهان شکل ۱ (A) و مازندران شکل ۱ (B) بیانگر آن است که در هر دو منطقه بیشترین سهم عملکرد را چین‌های دوم و سوم به خود اختصاص داده اند (اگرچه عملکردهای چین‌ها در منطقه مازندران بیشتر بوده است). در برخی ژنوتیپ‌ها مثل فرح آباد و مبارکه (در منطقه اصفهان) تفاوت معنی داری بین عملکرد چین‌های دوم و سوم وجود نداشت و در بقیه ژنوتیپ‌ها چین دوم به طور معنی دار عملکرد بیشتری تولید نمود. روند نسبتا مشابهی در منطقه مازندران دیده می‌شود (شکل ۱ B). بالاترین عملکرد چین دوم در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی در منطقه اصفهان مربوط به ژنوتیپ قائم شهر (۶۵۰۷ کیلوگرم در هکتار) و در منطقه مازندران مربوط به ژنوتیپ اردستان (۱۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بود. عملکرد کمتر در چین‌های اول می‌تواند به دلیل فرصت زمانی لازم برای استقرار بوته باشد، اما این که چرا چین‌های چهارم عملکرد کمتری داشتند می‌تواند به دو دلیل باشد یکی خاتمه رشد گیاه و اصطلاحا مسن شدن آن و دیگری به دلیل دماهای بالا در این زمان (مراجعه به آمار دمای تیر و مرداد در جدول ۱). اگرچه ریحان گیاهی است که از نواحی گرم منشا گرفته است (۵)، اما افزایش تنفس نگهداری گیاه که در دماهای بالا به وقوع می‌پیوندد مسئله ای است که باید به آن توجه نمود (۱۸). پژوهشگران دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد و طول روز ۱۲ ساعت را برای رشد ریحان مناسب می‌دانند (۲۱).



شکل۱- عملکرد چین‌های مختلف ژنوتیپ‌های ریحان در دو منطقه اصفهان (A) و مازندران(B)

برای هر ژنوتیپ حروف مشابه از نظر آماری تفاوتی ندارند (LSD 5%).

For each genotype the same letters are not statistically different (LSD 5%) **Figure 1 - Yield of different harvesting for basil genotypes in two regions of Esfahan (A) and Mazandaran (B).**

نتیجه گیری کلی

توجه به توده‌های محلی و جمعیت‌های بومی هر منطقه هم از نظر استفاده از پتانسیل تولیدی آنها و هم از نظر حفظ ویژگی‌های منحصر به فرد این توده‌ها قابل اهمیت است. در پژوهش حاضر از میان ۱۲ ژنوتیپ ریحان قرمز موجود در دو استان اصفهان و مازندران، جمعیت هایی مثل قائم شهر، نکا، بهشهر، مبارکه و اردستان در هریک از شرایط آب و هوایی مازندران (مرطوب و نیمه مرطوب) و

اصفهان (خشک و نیمه خشک) نسبت به سایر جمعیت‌های آزمایشی عملکردهای بالاتری داشتند. شکل پذیری (Plasticity) و انعطاف پذیری ژنوتیپ‌های استفاده شده در این پژوهش، نکته قابل توجه دیگری است که در ارقام اصلاح شده کمتر به چشم می‌خورد. شکل ظاهری (ارتفاع، تعداد برگ وتعداد ساقه فرعی) و همچنین عملکرد ژنوتیپ‌ها به خوبی با شرایط آب و هوایی مختلف سازگار شده است. در مناطق خشک و نیمه خشک شبیه اصفهان بوته‌ها ارتفاع کمتر و تعداد شاخه جانبی بیشتری تولید کردند در حالی که در مناطق مرطوب تر (مثل مازندران) تعداد شاخه فرعی کمتر و ارتفاع بوته‌ها زیادتر شدند.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان های اصفهان و مازندران به جهت تامین اعتبار این پژوهش سپاسگزاری نمایند.

منابع

1- Abas F., Israf N.H., Khozirah D.A., and Kalsom Y.U. 2006. Antioxidant and nitric oxide inhibition activities of selected Malary traditional vegetables. Food Chemistry 95:566-573.
2- Amoli N. 2011. The evaluate of yield and agronomic basil traits in Mazandaran. Proceedings of the Seventh Congress of Iranian Horticultural Science. Isfahan University of Technology. Page 265. (in Persian)
3- Arabaci O., and Bayram E. 2004. The effect of nitrogen fertilization and different plant densities on some agronomic and technologic characteristics of *Ocimum basilicum*. Journal of Agronomy 3:255-262.
4- Carovic-Stanko K., Salnovic A., Grdisa M., Liber Z., Kolak I., and Satovic Z. 2011. Efficiency of morphological trait descriptors in discrimination of *Ocimum basilicum*. Plant Biosystems 12:1-8.
5- Chang B.X., Alderson P.G., and Wright C.J. 2005. Effect of temperature integration on the growth and volatile oil content of basil. J. Hort. Sci. Biotech. 80: 593-598.
6- Chris A., Smith K and Sovo P. 2003. Controlling the growth and quality of hydroponically grown Basil (*Ocimum Basilicum* L.). Acta horticulture.7:16– 19.
7- Darrah H. 1980. The cultivated basils. Independences, MI: Thomas Buckeye Printing Co. 280 pp.
8- DeMasi L., Siviero P., Esposito C., Castaldo D., Siano, F., and Larrata B. 2006. Assessment of agronomic, chemical and genetic variability in common basil. Eur. Food. Res. Technol. 223:273-281.
9- Ekren, S., Sommez C., Ozcakal E., Kurttas Y.S., Bayram E., and Curgulu H. 2012. The effect of different irrigation water levels on yield and quality characteristics of purple basil. Agriculture Water Management 109:155-161.
10- Ghosta U., Hassani A., and Jalili R. 2007. The Study of antifungal activity of essential oils of Thyme, basil and rosemary. Proceedings of Iranian Horticultural Science Congress. Shiraz University. Page 124. (in Persian)
11- Grayer R.J., Kite J.C., Goldstone F.J., Bryan S.E., Paton A., and Putievsky E. 1996b. Intraspecific taxonomy and essential oil chemotypes in sweet basil. Phytochemistry 43:1033-1039.
12- Hemming S., Duesk T., Janse J., and van Noort F. 2008. The effect of diffuse light on crops. Acta Hort. 801:1293-1300.
13- Kashi A. 1996. Vegetable farming. Tehran University Press. 130 pp. (in Persian)
14- Lachowicz K.J., Jone G.P., Briggs D.R., Bienvenu F.E., and Hunter M.M .1997. Characteristics of plants and plant extracts from five varieties of basil (*Ocimum basilicum* L.) grown in Australia. American Chemical Society. 45: 2660-2665.
15- Mirzaei M., and Omidbeigi R. 1386. The evaluate of cultivation, adaptability and active substances in new varieties of purple basil, in a Iran northern climate. Proceedings of Iranian Horticultural Science Congress. Shiraz University. Page 516. (in Persian)
16- Moeini Allishah H., Heidari R., Hassani A., Asadi A. 2006. Effect of water stress on some morphological and biochemical characteristics of purple basil. J. Biol. Sci. 6:763-767.
17- Moghadam M., Omidbeigi R., Salimi A., and Naghavi M.R.2013. Morphological variation basil genus native populations in Iran. Iranian Journal of Horticultural Sciences 44:227-243. (in Persian)
18- Ryan, G.R. 1991. Effects of climate change on plant respiration. Ecological Applications 1:157-167.
19- Sirousmehr A., Arabi J., and Asgharipour M.R. 2014. Effect of drought stress levels and organic manures, essential oil content and some morphological characteristics of sweet basil. Advances in Environ. Biol. 8:880-885.
20- Valladares F., Wright S.J., Lasso E., Kitajima K., and Pearcy R.W. 2000. Plastic phenotypic response to light of 16 cogenerates shrubs from a Panamanian rainforest. Ecology 74:1925-1936.
21- Wierdak R.N., Borowski B., Dzida K. 2011. Yield and chemical composition of basil herb depending on cultivar and foliar feeding with nitrogen. Acta Sci. Poi. Hortorum Cultus 10:207-219.
22- Zargari A. 1995. Medicinal plants. Fifth volume. Fourth Edition. Tehran University Press 974pp. (in Persian)

23- Zheljazkov V., Callaham A., and Cantrells L. 2008. Yield and oil composition of 38 Basil accessions grown in Mississippi. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56:241-245.
24- Zheljazkov V., Cantrells L., Evans W.B., Ebelhar M.W., and Coker C. 2008. Yield and composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum sanctum* L. grown at four locations. HortScience 43:737-741.

Journal of Horticultural Science
Vol. 31, No. 2, Summer 2017, P. 281-291
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص.۲۹۱-۲۸۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Comparison ofYield of TwelveBasilCultivarsinTwo Provinces:Isfahan and Mazandaran

N. Amoli[1]- A. Hooshang Jalali[2]- P. Jafari[3*]

Received: 25-11-2015
Accepted: 01-06-2016

Introduction: Basil(*Ocimumbasilicum* L.)is a diploid plant with48chromosomes. Basil isthe aromatic annual herbofthe Lamiaceae familyofleafy vegetablesandhas mentionedand originated inIndiaandIran**.** Basilhasiron, calcium, magnesium, potassiumandvitamins Aand B**.** More than 60 varietiesof basilhave been identifiedthathavegreenleavesandredto purple**.**The performance of15varietiesof basilin Mazandaran province were studied, genotypescollected fromSari(darkgreen) withthe23.63 tha^{-1}(fresh weight) had thehighestyield**.** In comparison, 38the massbasil, withtwocultivars(Opal andKashkanyLulu), localpopulationsofmanyof the traits(e.g.,length and width ofleavesandfresh and dry weight) showed superiority than cultivars. Incomparing the performance of38varietiesof basilinItaly, drymatter yieldper hectarerangedfrom1812 to6165kg ha^{-1}thatthis wasmore attributestobegenetic aspects. Landraces ofbasilhavevaluabletraitssuch asdrought resistance, saltresistance, resistancetodisease, resistancetocoldandheat. In order to achieveoptimalpopulationpurple basil with high-performance inIsfahan andMazandaran, the present studywas conducted usingsomeof the populationinthese two provinces.

Materials and Methods: The number of populations of purple basil wasstudied toselect superior genotypes according to the yield and adaptation to climatic conditions in two provinces at Agricultural Research Station Gharahil of Mazandaran and Kabootarabad of Isfahan. The experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications with seeds collected from two areas of the province (a total of 12 varieties of basil) during one year. Land preparationwas consisted ofplowanddiscperpendicular to each other(for crushinghunk) and thenlevelingandplotsofland. Inprovinces, nitrogen, phosphorusandpotassiumfertilizerwas used based on soiltest.In this experiment,harvest time was4st. for every two region. Duringthe growing seasonweed controlwascarried outmechanically.

Result and Discussions: In both areas, the yield and plant height (at 5% statistical probability level) and the number of leaves per plant (at 1% statistical probability level) were statisticallysignificant. In Isfahan area, Ghaemshahr red basil mass yield was 17.1 t ha^{-1}, but the yield of this mass were not significantly different with Farah Abad, Bahnamiri, Dastgerd, Mobarake, Ardestan and Dorche. The yield of Mazandaran 1,Mazandaran 2 and Najaf Abad masses were 11.61, 11.02, and 11.10, respectively, that had the lowest performance among the masses. In Mazandaran region, in most cases, the yields of all 12 purple basil mass were twotimes or more than doubles in the Isfahan region. The yield of Mazandaran 2 mass was the lowest in Isfahan region, but had high performance (29.6 t ha^{-1}) in Mazandaran region. In both regions, Ghaemshahr, Neka, Behshahr, Mobarakeh and Ardestān purple basil masses had the highest yield. In Isfahan, plant height rangedfrom19.67(Ardestan) to28.00cm, while thisrange in Mazandaran region was 29.7to41.7cm. In a studyin Turkey,a highest height for purple basil without water limitation was38.6cm. Basil plant height has a positive and significant correlation with performance and in addition to genetic factors, environmental characteristics, in particular the amount of moisture available to plants can also have a significant impact on plant height. Among all12 genotypes tested, the number of leaves were 53 (Dastgerd) to 73.7 (Behshahr), and the number of leaves rangedfrom 48.3 (Behshahr) to 78.3 (Mazandaran 1)in Mazandaran. Usually the soil areas withhigh fluctuations in moisture and air (comparison Isfahan with Mazandaran), leaves hada smaller number and leaf area. The number of branches of genotypes was from 12.6 to 16.3in Isfahan region and in the Mazandaran region was from 6.3 to 9.3. Reduce the number of branches in Mazandaran (1.5 to 2 times less) related to radiation exposure in the area and its

1 - Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mazandaran, Iran.
2- Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.
3- Research trainer, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.
(*-Corresponding Author Email: peimanjafari@yahoo.com)

difference with radiation in Isfahan.Usually the weather of Isfahanis sunnyanddirect sunlightwhereas the weather of Mazandaran region iscloudy. In both regions, the greatest contribution performance harvest was in second and third harvest, respectively (although yields were higherin Mazandaran region). The lower yield at first harvest can attributed with opportunity when it is necessary for plant establishment. The fourth harvest yield loss can be two reasons, one terminate of plant growth and aging, and other high temperature at this time. Although basil is a plant that originated from warm zones, but increased plant maintenance respiration can occur at high temperatures is an issue that should be considered.

Keywords: Branches, Harvest, Plant height