نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد هشتم، شماره چهارم، زمستان ۹٤
٦٧-٨٦
http://ejcp.gau.ac.ir

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum*) در شرایط آب و هوایی استان گلستان

***محمدعلی دری[۱]، بهنام کامکار[۲]، مهناز اقدسی[۳] و الهه کمشی‌کمر[۴]**

[۱]دانش‌آموخته دکتری زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، [۲]دانشیار گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]دانشیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه گلستان، [٤]دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۹٤/٤/۱٤

چکیده

سابقه و هدف: ماریتیغال یا خارمریم (*Silybum marianum* L.) گیاهی دارویی از خانواده کاسنی است که از گذشته دور در درمان بیماری‌های کبدی استفاده شده است. تاریخ کاشت مناسب این گیاه در استان گلستان تعیین نشده بود، بنابراین ضرورت مطالعه آن در استان وجود داشت. این گیاه بیشتر به‌عنوان علف‌هرز شناخته می‌شود، در حالی‌که به‌دلیل کاربرد ماده سیلی‌مارین موجود در بذر آن در تولید داروی ضد هپاتیت، امروزه اهمیت دارد. سیلی‌مارین، استخراج شده از گیاه ماریتیغال برای قرن‌ها به‌عنوان یک درمان طبیعی برای بیماری‌های کبد استفاده می‌شده است. هدف این آزمایش، تعیین تاریخ کاشت مناسب برای تولید دانه ماریتیغال به‌عنوان گیاه دارویی در استان گلستان اجرا شد.

مواد و روش‌ها: برای دستیابی به این هدف، آزمایشی در پنج تاریخ کاشت شامل چهار تاریخ از ۱۰ مهرماه تا ۱۰ دی‌ماه با فاصله ۳۰ روز و یک تاریخ کاشت در ۵ اسفندماه در دو مکان مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان و مزرعه‌ای در علی‌آباد استان گلستان به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. برای ثبت تغییرات مراحل مختلف نمو در هر کرت، تعداد ۱۰ بوته انتخاب شد. پس از رسیدن به زمان رسیدگی با برداشت کاپیتول‌ها و جداسازی دانه‌ها عملکرد محاسبه شد. تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، ارتفاع بوته در زمان برداشت، زمان کاشت تا برداشت در هر

*مسئول مکاتبه: mohamaddori@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مکان و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس داده‌ها در قالب تجزیه مرکب در مکان و مقایسات میانگین همراه با برش‌دهی در شرایط معنی‌دار شدن اثرات متقابل، انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود. اثر مکان کشت بر تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، روز تا گلدهی، روز تا برداشت و بر عملکرد دانه معنی‌دار شد درحالی‌که اثر مکان کشت بر وزن هزار دانه و ارتفاع بوته معنی‌دار نشد. اثر متقابل تاریخ و مکان کشت بر تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، روز تا گلدهی، روز تا برداشت، و عملکرد دانه در سطح ۱ درصد و ارتفاع بوته در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. نتایج رگرسیون نشان داد که ۹۳ درصد تغییرات عملکرد دانه به تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول وابسته می‌باشد. بیشترین میانگین عملکرد دانه در گرگان ١٦٣٤/٩ کیلوگرم در هکتار و در علی‌آباد ۱۹۲۰/۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج می‌توان گیاه دارویی ماریتیغال را در تاریخ کاشت ۱۰ آبان‌ماه در شرایط آب و هوایی دو مکان آزمایش، به عنوان مناسب‌ترین تاریخ کاشت پیشنهاد کرد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه مرکب، صفات، میانگین عملکرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

ماریتیغال یا خارمریم (*Silybum marianum* L.) گیاهی دارویی از خانواده کاسنی است که از گذشته دور در درمان بیماری‌های کبدی استفاده شده است. قهرمان (۱۹۸۳) حضور ماریتیغال را در مناطقی از جمله گرگان، گنبدکاووس، کلاردشت، بابل، دشت مغان، بوشهر و برازجان، ملاثانی در اهواز، شوش، رامهرمز، ایذه، کازرون، گزارش کرد (۱۰). بذرهای ماریتیغال دارای گروهی از ترکیبات فلاوونولیگنان شامل سیلی‌بین، سیلی‌کریستین و سیلی‌دیانین می‌باشند که تحت عنوان سیلی‌مارین نامیده می‌شوند (۱۹). میزان سیلی مارین در توده بذر اصفهان ۲/۸۱ درصد گزارش شد (۱). نتایج حسنلو و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد سیلی‌بین ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده سیلی‌مارین است و مقدار تجمع این ترکیبات در نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق ایران بسیار بالاتر از نمونه‌های کاشته شده در محیط گلخانه است (۱۲).

ابدالی‌مشهدی و فتحی (۲۰۱۳)، در بررسی اثر سطوح مختلف تراکم بر عملکرد و میزان روغن دانه گیاه دارویی ماریتیغال در شرایط آب و هوایی اهواز گزارش کردند این گیاه به‌صورت خودرو و در سطحی وسیع در استان خوزستان مشاهده می‌گردد و با شرایط اقلیمی منطقه کاملاً سازگار بوده و با بارندگی اندک استان رشد و نمو خود را به پایان می‌رساند (۲). بر اساس گزارش امیدبیگی و همکاران (۲۰۰۱)، در منطقه بهدشت‌نور رشد رویشی ماریتیغال اوایل مهرماه و مرحله ساقه‌دهی اوایل فروردین شروع شده و گلدهی در دهه اول اردیبهشت و زمان بذردهی این گیاه در اوایل خرداد می‌باشد (۲۲). آندرزجوسکا و همکاران (۲۰۰۶) معتقدند کشت و زراعت گیاه ماریتیغال به‌عنوان یک گیاه دارویی، کم هزینه است، زیرا آفات و بیماری‌ها این گیاه را به شدّت تهدید نمی‌کنند (۵).

تاریخ کاشت به‌عنوان یک عامل مدیریتی مهم برای استفاده بهینه از شرایط محیطی در جهت بهبود تولید محصول شناخته شده است. هم عملکرد پتانسیل و هم عملکرد آب محدود به شدت به تاریخ کاشت حساس هستند (۱۱ و ۲۹). در گزارشی بیان شد تأخیر در کاشت از ۳۰ فروردین‌ماه به ۱۰ خردادماه باعث گردید تعداد سنبله اسفرزه ۳۶ درصد کاهش یابد (۲۱). سبز شدن به موقع بذر عامل مهمی است که بر مراحل بعدی رشد و عملکرد گیاه تاثیر زیادی دارند (۲٤ و ۲۵). در زمانی که مواد غذایی برای رشد گیاه محدودکننده نباشد، رشد و نمو به طور عمده توسط دما، تابش، طول روز و در دسترس بودن آب تعیین می‌شود (۲۷). طاهرنیای مژدهی و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی روی تعیین تاریخ کاشت مناسب گیاه ماریتیغال بیان نمودند که شرایط خاک، دما، نور و اقلیم مزرعه اثر چشمگیری

Archive of SID

www.SID.ir

بر رشد و عملکرد و همچنین مقدار ماده مؤثره گیاه ماریتیغال دارند (٢٦). از آنجا که مقادیر این عوامل در زمان و مکان متفاوت هستند، محصولات زراعی با تاریخ‌های مختلف کاشت شرایط محیطی متفاوتی را در دوره رشد خود تجربه می‌کنند.

موسوی و همکاران (٢٠١٢)، در بررسی تأثیر تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی اسفرزه (*Plantago ovata* L.) نشان دادند که تاریخ کاشت نقش مؤثری در افزایش عملکرد دارد (٢١). در تحقیقی مشخص شد تاخیر در کاشت موجب کاهش ارتفاع و عملکرد دانه گیاه دارویی انیسون شد (٣٠). موسوی (٢٠١٤) نیز گزارش کرد تاریخ کاشت به‌عنوان یک عامل موثر در کشت گیاهان دارویی می‌باشد، به‌طوری‌که تاخیر در کاشت بر تعداد چتر در بوته و ارتفاع گیاه رازیانه اثر معنی‌دار داشته و موجب کاهش این صفات شده است (٢٠).

نتایج بررسی برخی از شاخص‌های اکولوژیک گیاه دارویی ماریتیغال در منطقه بهدشت‌نور نشان داد میانگین ارتفاع این گیاه ١٩٦ سانتی‌متر، تعداد کاپیتول در بوته ٢٩/٩ عدد، تعداد دانه در کاپیتول ١٩٥/٣ عدد، قطر کاپیتول ٤/٧٥ سانتی‌متر، سطح تاج پوشش در هر پایه ٠/٦٨ مترمربع و وزن هزار دانه ٢١/٦٢ گرم است (٢٢). نتایج تحقیقی روی گیاه ماریتیغال نشان داد که سطوح مختلف تراکم اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه نشان ندادند (١). بررسی کشت ماریتیغال در ٢٣ آبان، ١٠ آذر و ٢٤ آذرماه در اهواز نشان داد که تاریخ کاشت بر درصد فنول، درصد فلاونوئیدها و میزان سیلی‌مارین دانه تأثیر معنی‌داری دارد (٣).

محمدالدوری (٢٠١٢) تاثیر سه تاریخ کاشت پانزدهم اکتبر، اول و پانزدهم نوامبر را بر روی صفات تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه و عملکرد گیاه کتان در عراق (موصل) بررسی نمود (١٧). این بررسی نشان داد که کشت دوم از جنبه‌های زراعی و عملکرد نسبت به دو تاریخ دیگر کشت مناسب‌تر است. گیاه گلرنگ به عنوان گیاهی روغنی و صنعتی از خانواده کاسنی، شباهت ظاهری زیادی به گیاه ماریتیغال دارد. تعداد کاپیتول، تعداد دانه در کاپیتول و ارتفاع بوته در گیاه گلرنگ نیز با تاخیر در کاشت، کاهش معنی‌داری نشان داده است (١٦). شیرین و همکاران (٢٠١٣) نیز در گزارشی بیان نمودند تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد کاپیتول، تعداد دانه در کاپیتول، وزن هزار دانه و عملکرد در واحد سطح داشت (٢٥). سه صفت تعداد طبق (کاپیتول) در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه به‌ترتیب از اهمیت نسبی بیشتری روی عملکرد دانه گلرنگ

Archive of SID

www.SID.ir

برخوردارند و این اجزای عملکرد می‌توانند به عنوان شاخص انتخاب در برنامه‌های به‌نژادی این گیاه مورد استفاده قرار گیرند (٤).

وجود گیاه ماریتیغال به‌صورت خودرو در استان گلستان و همچنین جنبه‌های ویژه دارویی مورد توجه تولیدکنندگان دارو، اهمیت این گیاه را نشان می‌دهد، اما تاکنون در این استان تحقیقی بر جنبه زراعت و اهلی نمودن آن انجام نشده است. این تحقیق اولین بار با هدف تعیین تاریخ‌های کاشت و مکان مناسب کشت این گیاه در استان گلستان طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین تاریخ کاشت مناسب برای تولید دانه گیاه دارویی ماریتیغال، بذر این گیاه در پنج تاریخ کاشت شامل چهار تاریخ از ۱۰ مهرماه تا ۱۰ دی‌ماه با فاصله ۳۰ روز و یک تاریخ کاشت در ۵ اسفندماه در دو آزمایش جداگانه در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و مزرعه‌ای در علی‌آباد در استان گلستان به‌صورت دست کاشت در عمق ۱/۵ سانتی‌متری و با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار کاشته شد. طرح آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. مشخصات طول و عرض جغرافیایی گرگان به‌ترتیب ٥٤ درجه و ۱۹ دقیقهٔ شرقی و ٣٦ درجه و ٤٩ دقیقه شمالی و علی‌آباد به‌ترتیب ٥٤ درجه و ٥٠ دقیقه شرقی و ٣٦ درجه و ٥٦ دقیقه شمالی می‌باشد. بذر لازم برای این مطالعه از یک شرکت معتبر داخلی در اصفهان تهیه شد.

متوسط دما و میزان بارش ۱۵ ساله برای دوره کشت تا برداشت (فصل رشد ماریتیغال) به‌ترتیب برای گرگان معادل ۱۳/۳ درجه سانتی‌گراد و ٤٢٩ میلی‌متر و برای علی‌آباد معادل ۱۳/۲ درجه سانتی‌گراد و ٥٢٤ میلی‌متر می‌باشد. برای تهیه بستر ابتدا زمین شخم زده شد و سپس با استفاده از دیسک شرایط خاک برای کشت آماده شد. بذرها با فاصله ٥٠ سانتی‌متر بین ردیف و ۲۵ سانتی‌متر روی ردیف کشت شدند. در طول دوره رشد در صورت لزوم آبیاری انجام شد. برای ثبت تغییرات مراحل مختلف نمو در هر کرت ۳ مترمربعی، تعداد ۱۰ بوته انتخاب شد. پس از رسیدن به زمان رسیدگی با برداشت کاپیتول‌ها و جداسازی دانه‌ها عملکرد محاسبه شد. تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، ارتفاع بوته در زمان برداشت، زمان کاشت تا برداشت در هر مکان و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شدند. قبل از تجزیه مرکب داده‌ها از آزمون بارتلت برای اطمینان از عدم یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی از نرم‌افزار SAS استفاده شد. برش‌دهی اثر متقابل تاریخ کاشت در هر

Archive of SID

www.SID.ir

مکان برای تعیین تاریخ کاشت مطلوب در هر منطقه با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSD و با استفاده از نرم‌افزار MSTATc انجام شد. همچنین برای تعیین اجزای عملکردی موثر بر عملکرددانه، با استفاده از نرم‌افزار SAS، رگرسیون گام به گام انجام شد. میانگین دمای ماهانه و میزان بارش ماهانه دو مکان آزمایش در طول دوره کاشت تا برداشت براساس داده‌های ثبت شده در نزدیک‌ترین ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک هاشم‌آباد گرگان و علی‌آباد در جدول (١) ارائه شده است.

نتایج و بحث

براساس اطلاعات ثبت شده، آمار بلند مدت بارش در علی‌آباد (٥٢٤ میلی‌متر) از گرگان (٤٢٩ میلی‌متر) بیشتر است، و طبق آمارهای سازمان هواشناسی استان گلستان در طول این آزمایش، بارش از زمان اولین تاریخ کاشت در ١٠ مهر در علی‌آباد تا پایان برداشت در ٢٠ خردادماه معادل ٦٩١/٣ میلی‌متر و در طی همین دوره در گرگان معادل ٤٨٩/٦ میلی‌متر گزارش شد که به ترتیب ٣١/٩٣ و ١٤/٠٣ درصد بیشتر از آمار بارش بلند مدت می‌باشد. براساس آمار تهیه شده از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به محل اجرای هر یک از آزمایش‌ها بارش و متوسط دما برای هر یک از تاریخ‌های کاشت تا برداشت محاسبه شد. میانگین دمای ماهانه و میزان بارش ماهانه در طول دوره از زمان اولین تاریخ کاشت تا برداشت به‌طور جداگانه در جدول (١) ارائه شد.

میزان بارش در طول دوره رشد برای هر یک از تاریخ‌های کاشت در علی‌آباد نسبت به گرگان بیشتر بود، به‌طوری‌که این تفاوت برای اولین تاریخ کاشت در ١٠ مهر تا آخرین تاریخ کاشت در ٥ اسفند به‌ترتیب ٢٠١/٧، ٢٠٦/١، ١٨٨/٩، ١٣٣/٦ و ٦٦/١ میلی‌متر بود (شکل‌های ١- الف و ب). علاوه بر بارش عامل محیطی دما نیز بر فرآیند رشد و تولید گیاه موثر می‌باشد. دو مکان در تعداد روزهایی که دمای حداکثر بالاتر از ٢٠ درجه سانتی‌گراد بود در طی دو ماه فروردین و اردیبهشت که به‌ترتیب مصادف با دوره رشد سریع بوته‌های ماریتیغال و گلدهی و رسیدگی دانه هستند اختلاف دمایی داشتند، به طوری‌که در گرگان ١٨ روز و در علی‌آباد ١٣ روز دمای حداکثر بالاتر از ٢٠ درجه سانتی‌گراد را در فروردین تجربه کردند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقادیر مجموع بارش و میانگین دما در طول ماه‌های دوره رشد گیاه مارتیغال در گرگان و علی‌آباد

Table 1. Amount of precipitation and temperature means in the growing months of milk thistle in Gorgan and Aliabad

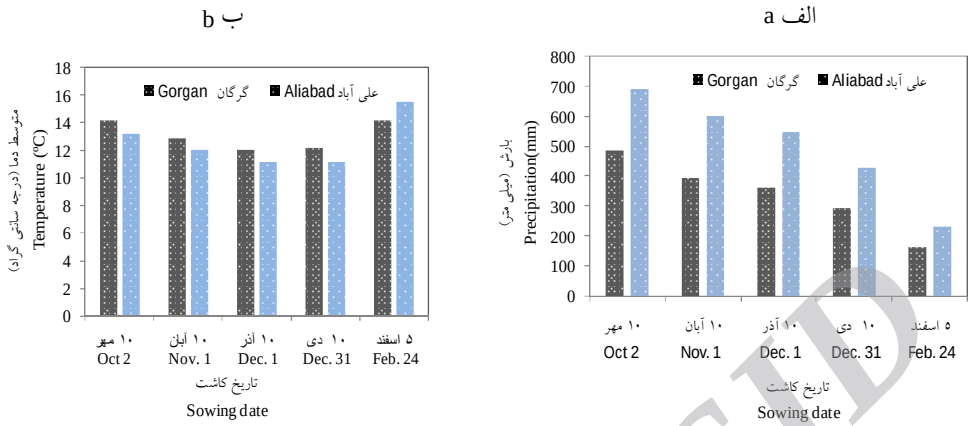
ماه سال Month of year	متوسط دما (سانتی‌گراد) Temperature(ºC)	بارش (میلی‌متر) Precipitation(mm)	متوسط دما (سانتی‌گراد) Temperature(ºC)	بارش (میلی‌متر) Precipitation(mm)
	علی‌آباد Aliabad		گرگان Gorgan	
مهر Oct.	21.6	90.1	23.2	94.5
آبان Nov.	17.2	51.3	18.0	34.1
آذر Dec.	11.1	120.8	11.3	65.5
دی Jan.	7.9	123.8	7.7	88.4
بهمن Feb.	11.3	72.6	10.8	40.5
اسفند Mar.	12.0	95.5	11.8	85.1
فروردین Apr.	15.2	50.6	15.1	29.6
اردیبهشت May.	19.3	86.6	19.7	51.9
جمع Total	-	691.3	-	489.2
میانگین Mean	14.5	-	14.2	-

میانگین دمای حداکثر در گرگان از علی‌آباد در ماه فروردین و اردیبهشت به‌ترتیب ۰/۷ و ۰/۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر و میانگین دمای حداقل در ماه فروردین ۰/۸ درجه سانتی‌گراد کمتر و در ماه اردیبهشت ۰/۳ درجه سانتی‌گراد بیشتر از علی‌آباد بود (شکل‌های ۱-الف و ب). بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی هاشم‌آباد گرگان در ماه فروردین و اردیبهشت به‌ترتیب ۱۵۷/۳ و ۱٦۸/۱ و در ایستگاه هواشناسی علی‌آباد ۱۳۷/٦ و ۱٤۲/۹ ساعت آفتابی ثبت شد.

به‌دلیل معنی‌دار نشدن کای اسکوار در آزمون بارتلت، تجزیه مرکب داده‌ها انجام شد (جدول ۲). تجزیه واریانس مرکب صفات اندازه‌گیری شده نشان داد اثر مکان، تاریخ کاشت و برهمکنش تاریخ کاشت و مکان بر تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول و زمان کاشت تا گلدهی و زمان تا برداشت در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). اثر تاریخ کاشت در سطح یک درصد و برهمکنش تاریخ کاشت و مکان در سطح پنج درصد بر صفت ارتفاع معنی‌دار شد (جدول ۲). عملکرد دانه تحت تاثیر مکان، تاریخ کاشت و برهمکنش تاریخ کاشت و مکان به‌ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). وزن هزار دانه تنها تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- الف) مجموع بارش و ب) متوسط دما در طول دوره کاشت تا برداشت گیاه ماریتیغال در پنج تاریخ کاشت ۱۰ مهر، ۱۰ آبان، ۱۰ آذر، ۱۰ دی و ۵ اسفند در گرگان و علی‌آباد.

Figure 1. a) precipitation and b) Temperature means from sowing time to harvesting of milk thistle in five sowing dates: oct. 2, Nov. 1, Dec. 1, Dec. 31 and Feb. 24, in Gorgan and Aliabad.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، وزن هزار دانه، ارتفاع، زمان از کاشت تا گلدهی، زمان از کاشت تا برداشت و عملکرد گیاه ماریتیغال در در پنج تاریخ کاشت ۱۰ مهر، ۱۰ آبان، ۱۰ آذر، ۱۰ دی و ۵ اسفند در گرگان و علی‌آباد.

Table 2. Combined analysis of milk thistle traits including of capitol number per plant, seed number per capitol, plant height, Days to flowering and harvesting time, 1000 seed weight and seed yield in five sowing dates : oct. 2, Nov. 1, Dec. 1, Dec. 31 and Feb. 24, in Gorgan and Aliabad.

منابع تغییر S.O.V		تعداد کاپیتول در بوته capitol number per plant	تعداد دانه در کاپیتول seed number per capitol	وزن هزار دانه 1000 seed weight	ارتفاع بوته plant height	روز تا Days to گلدهی flowering	روز تا Days to برداشت harvesting	عملکرد دانه seed yield
Location	مکان	1.43**	680.62**	9.81^{ns}	2.21^{ns}	102.04**	156.02**	119023.74*
Ea	خطای a	0.11	73.32	3.63	281.74	4.51	1.95	24110.93
sowing dates	تاریخ کاشت	20.02**	3029.41**	*8.83	27223.76**	10867.02**	17712.06**	2229908.64**
sowing date* location	تاریخ کاشت×مکان	1.09**	278.43**	2.17^{ns}	1034.19*	168.04**	44.58**	45513.11**
Eb	خطای b	0.06	39.74	2.33	328.95	2.31	1.37	19655.43
Cv.	ضریب تغییرات	8.07	6.02	6.81	16.08	1.02	0.67	13.85
Chi-square	کای اسکوار بارتلت	0.03^{ns}	0.37^{ns}	0.25^{ns}	0.33^{ns}	0.33^{ns}	0.01^{ns}	0.28^{ns}

ns: اختلاف معنی‌دار نیست، ** و *: به‌ترتیب اختلاف در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار است.

Ns: No Significant Difference., * and **: are significant at 5% and 1% probability level respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد کاپیتول در بوته: تجزیه واریانس مرکب میانگین مربعات تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول دو مکان، نشان داد که اثر مکان، تاریخ کشت و همچنین اثر متقابل تاریخ و مکان کشت بر صفات تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲).

از آنجا که کاپیتول‌ها در ماریتیغال در انتهای شاخه اصلی و فرعی در هر بوته تشکیل می‌شوند، هر عاملی که رشد رویشی را کاهش دهد و شاخه فرعی کمتری تولید شود بر تعداد کاپیتول در مترمربع در بوته موثر است. با تاخیر در کاشت و به تبع آن کاهش طول دوره رشد رویشی این گیاه (جدول ۳)، گیاه موفق به تولید انشعابات بیشتر نشد، بنابراین در تاریخ‌های کاشت دیرتر، تعداد کاپیتول در بوته کمتری در هر دو مکان ثبت شد. اثر تاخیر در کشت بر کاهش تعداد کاپیتول و تعداد دانه در کاپیتول در گیاه گلرنگ نیز گزارش شده است (۲۵).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌ها پس از برش‌دهی اثر متقابل تاریخ - مکان کاشت روی صفات تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، زمان از کاشت تا گلدهی و تا برداشت و عملکرد گیاه ماریتیغال

Table 3. Mean comparisons of milk thistle traits including of capitol number per plant, seed number per capitol, plant height, Days to flowering and harvesting time, 1000 seed weight and seed yield.

تاریخ کاشت Sowing dates	مکان کشت Location	تعداد کاپیتول در بوته Capitol number per plant	تعداد دانه در کاپیتول Seed number per capitol	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seed weight (gr)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	روز تا Days to		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed Yield (Kg/ha)
						گلدهی Flowering	برداشت Harvesting	
	گرگان Gorgan							
۱۰ مهر Oct 2		5.81 a	78.25 d	20.45 b	172.29 a	180.75 a	226.25 a	1264.62 b
۱۰ آبان Nov. 1		4.74 b	122.00 b	23.00 a	165.45 a	174.00 b	209.75 b	1634.98 a
۱۰ آذر Dec. 1		2.62 c	133.51 a	23.52 a	115.96 b	155.51 c	179.50 c	1025.71 c
۱۰ دی Dec. 31		2.53 d	112.00 b	22.51 a	91.75 c	127.50 d	150.75 d	675.84 d
۵ اسفند Feb. 24		1.53 e	97.00 c	20.32 b	41.82 d	97.00 e	107.00 e	344.12 e
	علی‌آباد Aliabad							
۱۰ مهر Oct 2		4.87 b	87.75 c	22.03 a	185.81 a	198.50 a	225.00 a	1180.37 b
۱۰ آبان Nov. 1		5.99 a	119.50 a	22.67 a	184.34 a	178.25 b	204.00 b	1920.32 a
۱۰ آذر Dec. 1		3.11 c	120.75 a	24.00 a	122.68 b	150.00 c	172.50 c	1049.20 c
۱۰ دی Dec. 31		2.91 c	96.25 b	23.36 a	83.35 c	123.75 d	142.00 d	828.94 d
۵ اسفند Feb. 24		1.76 d	78.00 d	22.72 a	43.86 d	100.82 e	109.52 e	366.93 e

*میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD، در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف معنی‌داری ندارند.

*Means by same letter in columns are not significantly different at 5% probability level using LSD test.

Archive of SID

www.SID.ir

برش‌دهی اثر متقابل تاریخ کاشت در مکان نشان داد این صفت در تاریخ‌های کاشت در گرگان و علی‌آباد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد، به‌طوری‌که بیشترین تعداد کاپیتول در بوته در گرگان در تاریخ ۱۰ مهر و در علی‌آباد در ۱۰ آبان مشاهده شد (جدول ۳).

با تاخیر در کاشت میانگین تعداد کاپیتول در بوته کاهش قابل‌ملاحظه‌ای داشت، به‌طوری‌که دیرترین تاریخ کاشت (۵ اسفند) در گرگان نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ مهر و در علی‌آباد نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ آبان، به‌ترتیب ۷۳/٦ و ۷۰/٦۲ درصد کاهش در تعداد کاپیتول در بوته داشت (جدول ۳). کاهش نسبت به بیشترین تعداد کاپیتول در بوته در تاریخ‌های۱۰ آذر و ۱۰ دی در گرگان به ترتیب معادل ٥٤/۸۲ و ٥٦/۳۷ درصد و در علی‌آباد ٤۸/۲٥ و ٥۱/٤ درصد بود (جدول ۳).

تعداد دانه در کاپیتول: تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد میانگین تعداد دانه در کاپیتول تحت تاثیر تاریخ کشت، مکان و همچنین اثر متقابل تاریخ و مکان کشت قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین برش‌دهی تعداد دانه در کاپیتول برای گرگان نشان داد که این جزء عملکرد تحت تاثیر تاریخ کشت قرار گرفته و بیشترین تعداد دانه در کاپیتول در تاریخ کاشت ۱۰ آذر (۱۳۳/٥) ثبت شد، در حالی‌که کمترین تعداد دانه در کاپیتول در تاریخ کاشت ٥ اسفند مشاهده شد (جدول ۳). تعداد دانه در تاریخ کاشت ۱۰ آبان با ۱۰ دی اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). همچنین برش‌دهی اثرات متقابل برای تعداد دانه در کاپیتول در علی‌آباد نشان داد بیشترین تعداد دانه در تاریخ کاشت ۱۰ آذر (۱۲۰/۷٥) ثبت شد که با تعداد دانه در تاریخ کاشت ۱۰ آبان اختلاف نداشت (جدول ۳). میانگین تعداد دانه در کاپیتول با تاخیر در کاشت تغییراتی نشان داد، به‌طوری‌که تاریخ کاشت ۱۰ مهر، ۱۰ دی و ٥ اسفند در گرگان نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ آبان به‌ترتیب ۳٥/۸، ۸/۲ و ۲۰/٥ درصد کاهش و در علی‌آباد، به‌ترتیب ۲٦/٦، ۱۹/٥ و ۳٤/۷ درصد کاهش داشت (جدول ۳). در تاریخ کاشت ۱۰ آذر در گرگان و در علی‌آباد به‌ترتیب ۹/٤ و ۱ درصد افزایش تعداد دانه در کاپیتول نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ آبان مشاهده شد (جدول ۳).

تعداد دانه کمتر در کاپیتول در تاریخ کاشت ۱۰ مهر (جدول ۳) می‌تواند به همزمانی با شرایط دمای پایین‌تر و رطوبت بیشتر (بارندگی) در زمان گلدهی مربوط باشد. محمدنژاد و همکاران (۱۳۸٥) بیشترین تعداد غلاف غیربارور نخود را در تاریخ‌های کشت اول (۱٥ آذر) و دوم (۳۰ دی) نسبت به تاریخ کاشت ۱٥ اسفند گزارش کردند و دلیل افزایش تعداد غلاف غیربارور در کشت زود هنگام را به دمای پایین، رطوبت بالا و تعداد گل زیاد بیان نمودند (۱۸).

Archive of SID

www.SID.ir

به‌نظر می‌رسد که در بین تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت ۱۰ آذر، بین رشد رویشی گیاه و تعداد کاپیتول تولید شده در بوته تعادل وجود دارد که منجر به تولید تعداد دانه بیشتری شده است. کاهش تولید شاخه‌های فرعی در بوته در اثر کوتاه شدن طول دوره رشد، منجر به کاهش تولید کاپیتول در بوته شد. در عین حال کاپیتول‌های تشکیل‌شده بر روی بوته‌هایی که شاخه فرعی کمتری دارند به‌طور نسبی بزرگ‌تر بوده و قادر به تولید تعداد دانه بیشتری بودند. البته این موضوع در مورد تاریخ کاشت‌های ۱۰ دی و ۵ اسفند به‌دلیل عدم فرصت کافی برای تشکیل دانه بیشتر صدق نمی‌کند و به همین دلیل در این تاریخ های کاشت تعداد دانه کاهش نشان داد.

بررسی شرایط دمایی و روزهای دارای بارش اوایل اردیبهشت‌ماه که مصادف با زمان گلدهی گیاهان کاشته شده در ۱۰ آذرماه در هر دو مکان است (جدول ۱)، نشان داد که در این محدوده زمانی در گرگان به دلیل بارش کمتر شرایط مساعدی برای تشکیل دانه در کاپیتول‌های بوته‌های موجود فراهم شده و بر عکس بارش بیشتر در علی‌آباد به علت ایجاد شرایط نامناسب برای گرده‌افشانی و تشکیل دانه منجر به کاهش تعداد دانه در کاپیتول شده است (جدول ۳).

وزن هزار دانه: اثر مکان و بر همکنش تاریخ کاشت و مکان بر وزن هزار دانه معنی‌دار نشد و تنها تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر این صفت داشت (جدول ۲). با توجه به معنی‌دار نشدن اثر مکان و بر همکنش تاریخ کاشت و مکان مشخص است که این مولفه عملکرد از ثبات زیادی برخوردار است، به‌طوری‌که با وجود تفاوت دو مکان از نظر میانگین عوامل اقلیمی به ویژه میزان بارش و تفاوت طول دوره از زمان کاشت تا برداشت (جدول ۱)، این مولفه عملکرد، تفاوت معنی‌داری نشان نداده است. پس از برش‌دهی اثرات متقابل مشخص شد وزن هزار دانه در همه تاریخ‌های کاشت در علی‌آباد و در گرگان در تاریخ‌های کاشت ۱۰ آبان، ۱۰ آذر و ۱۰ دی اختلاف معنی‌داری نداشتند و تنها تاریخ‌های کاشت ۱۰ مهر و ۵ اسفند با بقیه تاریخ‌های کاشت اختلاف داشتند (جدول ۳). دامنه میانگین وزن هزار دانه درتاریخ‌های مختلف کاشت در علی‌آباد ۲٤-۲۲/۰۳ گرم و دامنه میانگین وزن هزار دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت گرگان معادل ۲۳/۵۲-۲۰/۳ گرم بود (جدول ۳).

بالاترین میانگین وزن هزار دانه ماریتیغال هم در گرگان و هم در علی‌آباد در تاریخ کشت ۱۰ آذر (به‌ترتیب ۲۳/۵۲ و ۲٤ گرم) به‌دست آمد، در حالی‌که کمترین میانگین وزن هزار دانه در گرگان در تاریخ‌های کشت ۱۰ مهر و ۵ اسفند (به‌ترتیب ۲۰/٤ و ۲۰/۳ گرم) بدست آمد (جدول ۳). تولید وزن هزار دانه بیشتر در بوته‌های حاصل از تاریخ کشت ۱۰ آذر می‌تواند به‌دلیل همزمانی پر شدن دانه با

Archive of SID

www.SID.ir

شرایطی مناسبی از دما و رطوبت در بهار، که در تولید سطح برگ و مواد فتوسنتزی مطلوب نقش داشته و در نتیجه موجب فراهمی مواد فتوسنتزی بیشتر برای پر شدن دانه‌ها نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت شده است بوده باشد.

تاریخ کاشت مهم‌ترین عامل مدیریتی برای تولید است (٨). در تحقیقی بیان شده است که تاریخ‌های کاشت قابل قبول بر اساس محل و ارتفاع محل انتخاب می‌شوند (٦). در گزارشی بر تاثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر برخی صفات گیاه دارویی کدو پوست کاغذی از جمله وزن هزار دانه تاکید شده است (٧). تاخیر در کاشت گیاه دارویی زیره سبز باعث کاهش وزن هزار دانه شد به‌طوری‌که در اولین تاریخ کاشت بالاترین وزن هزار دانه مشاهده شد (١٥). کاهش وزن هزار دانه گیاه صنعتی گلرنگ، با تاخیر در کشت توسط شیرین و همکاران (٢٠١٣) گزارش شد (٢٥).

میانگین ارتفاع بوته: تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد میانگین ارتفاع بوته به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر تاریخ‌های کشت و همچنین **اثر** متقابل تاریخ و مکان کشت قرار گرفت (جدول ٢).

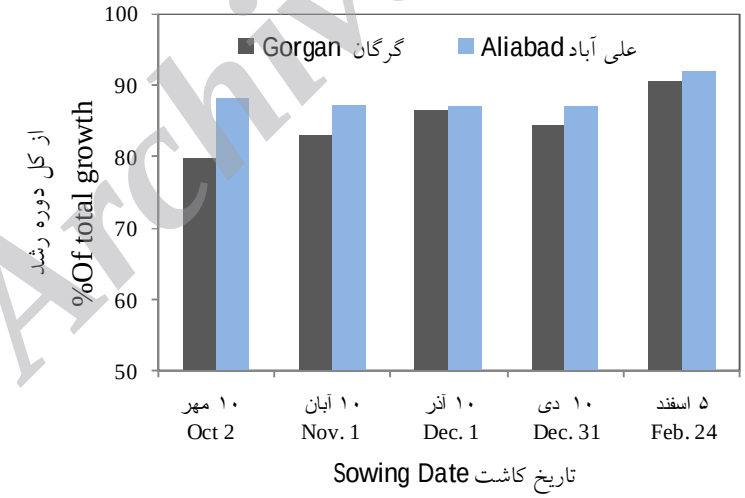
پس از برش‌دهی اثرات متقابل، مقایسه میانگین صفت ارتفاع برای گرگان و علی‌آباد انجام شد، نتیجه نشان داد ارتفاع بوته در زمان برداشت تحت تاثیر تاریخ کاشت در هر دو مکان اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ٣). بیشترین میانگین ارتفاع بوته هم در گرگان و هم در علی‌آباد در تاریخ کاشت‌های ١٠ مهر و ١٠ آبان ثبت شد، در این دو تاریخ کاشت ارتفاع بوته در گرگان و همچنین در علی‌آباد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ٣). میانگین ارتفاع بوته به‌دلیل کوتاه‌شدن طول دوره رشد در تاریخ‌های کشت دیرتر در مقایسه با تاریخ‌های زودتر، در هر دو مکان آزمایش کاهش معنی‌داری نشان داد، به‌طوری‌که ارتفاع در تاریخ کاشت‌های ١٠ آذر، ١٠ دی و ٥ اسفند نسبت به ١٠ مهر در گرگان به‌ترتیب ٣٢/٦٩، ٤٥/٩ و ٧٥/٣٢ درصد و در علی‌آباد به‌ترتیب ٣٣/٧٥، ٥٤/٩٩ و ٧٦/٣١ درصد کاهش نشان داد (جدول ٣). در کشت‌های دیر کاهش طول دوره رشد از کاشت تا برداشت باعث می‌شود گیاهان فرصت کمتری برای رشد رویشی داشته باشند و این دلیلی برای کاهش ارتفاع بوته‌ها در زمان برداشت می‌باشد. فرهادی و همکاران (١٣٩١) نیز تاثیر تاخیر در کاشت را بر ارتفاع بوته گیاه دارویی کرچک معنی‌دار گزارش کردند. اختلاف در پارامترهای رشد در میان تاریخ‌های کاشت به‌دلیل تاثیر عوامل محیطی مانند دما، تابش آفتاب و باران رخ می‌دهد (٩). طاهرنیای مژدهی و همکاران (١٣٩٢) نیز بر این مطلب در گیاه ماریتیغال تاکید نمودند (٢٦).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه ماریتیغال: تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثرساده مکان، تاریخ کاشت و اثرمتقابل تاریخ- مکان کشت بر عملکرد دانه ماریتیغال به‌ترتیب در سطح پنج، یک و یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). زمان کاشت تا گلدهی و زمان کاشت تا برداشت تحت تاثیر مکان، تاریخ کاشت و اثر متقابل آنها در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). برش‌دهی اثر متقابل تاریخ کاشت و مکان برای زمان کاشت تا گلدهی و برای زمان کاشت تا برداشت انجام شد. تاریخ کاشت ۱۰ مهر با بیشترین تعداد روز تا گلدهی و بیشترین تعداد روز تا برداشت در گرگان به‌ترتیب با ۱۸۰/۷۵ و ۲۲۶/۲۵ روز و در علی‌آباد با ۱۹۸/۵ و ۲۲۵ روز ثبت شدند که با سایر تاریخ‌های کاشت اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه پس از برش‌دهی اثر متقابل تاریخ - مکان کشت انجام شد نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌طور مشابه در دو مکان در تاریخ‌های کاشت ۱۰ آبان و ۵ اسفند بدست آمد (جدول ۳). بیشترین میانگین عملکرد دانه در گرگان (۱۶۳٤/۹۸ کیلوگرم در هکتار) و در علی‌آباد (۱۹۲۰/۳۲ کیلوگرم در هکتار) به تاریخ کاشت ۱۰ آبان تعلق داشت (جدول ۳). سهم دوره رشد رویشی از کل دوره رشد ماریتیغال در دو مکان محاسبه شد. نتیجه نشان داد سهم دوره رشد رویشی از کل دوره رشد گیاه در علی‌آباد نسبت به گرگان در تاریخ کاشت ۱۰ آذرماه برابر بود در حالی‌که در بقیه تاریخ‌های کاشت بیشتر بود (شکل ۲).



شکل ۲- طول دوره رشد رویشی در مقایسه با کل دوره رشد گیاه ماریتیغال در تاریخ‌های کاشت مختلف در علی‌آباد و گرگان.

Figure 2. The length of the vegetative growth stage compared to total growth period of milk thistle in sowing dates in Aliabad and Gorgan.

Archive of SID

www.SID.ir

دوره رشد رویشی طولانی در علی‌آباد و همچنین تعداد روز کمتر از زمان شروع گلدهی تا زمان برداشت بر اهمیت تولید مواد فتوسنتزی در طی دوره رشد رویشی گیاه یا به عبارتی دوره قبل از گلدهی تاکید دارد، زیرا علی‌رغم کوتاه بودن دوره گلدهی در علی‌آباد نسبت به گرگان، در مجموع عملکرد دانه بیشتری برداشت شد (جدول ۳ و شکل ۲).

مشاهده بوته‌های با جثه بزرگ، ساقه بلند و قطور برای حفظ ثبات گیاه و ذخیره‌سازی مواد غذایی و همچنین تعداد برگ بیشتر و بزرگ‌تر برای دریافت حداکثر نور در تاریخ کاشت ۱۰ آبان، منجر به تولید بیشتر شد. میانگین ارتفاع نسبتاً بالاتر در بوته‌های مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ آبان، تولید تعداد کاپیتول در بوته بیشتر و همچنین تعداد دانه در کاپیتول بیشتر به همراه تامین مواد غذایی بیشتر برای تولید دانه‌های سنگین‌تر، تاییدی بر این ادعا می‌باشد (جدول ۳).

به‌طورکلی کاهش طول دوره رشد گیاه (حدود ۱۰۹-۱۰۷ روز) در کاشت دیر هنگام از دلایل اصلی کاهش عملکرد است. از کل دوره رشد گیاهان در تاریخ کاشت ۵ اسفند تنها ۸/٤ درصد در گرگان و ۷/۷ درصد در علی‌آباد مربوط به دوره گلدهی تا برداشت گیاه می‌باشد (جدول ۳). کاهش بسیار زیاد ارتفاع بوته‌ها، کاهش تعداد کاپیتول در بوته و همچنین کاهش تعداد دانه در کاپیتول نشانه عدم فرصت کافی و محدودیت برای تولید اندام فتوسنتزکننده و ذخیره‌ساز و همچنین اندام زایشی بیشتر می‌باشد (جدول ۳).

در تحقیقی بر روی نقش عوامل محدود کننده عملکرد گندم مشخص شد طول دوره رشد رویشی گیاه در ایجاد خلا عملکرد بسیار مهم بوده به‌طوری‌که پس از میزان مصرف پتاسیم و مدیریت کود نیتروژن، تاریخ کاشت به عنوان عامل موثر در ایجاد خلا عملکرد نقش دارد (۲۷). بررسی نتایج این محققین نشان داد که شاخص سطح برگ، شاخص کلروفیل و میزان جذب نیتروژن، همگی تحت کنترل مدیریت کود نیتروژن هستند در حالی‌که طول دوره رشد رویشی توسط تاریخ کاشت کنترل می‌شود. این نتیجه با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر نیز از جنبه تاثیری که تاریخ کاشت و همچنین مناطق کاشت بر طول دوره رشد رویشی و در نتیجه آن بر عملکرد گیاه داشته است مطابقت دارد به‌طوری که افزایش طول دوره رشد رویشی اثر مثبت بر عملکرد گیاه داشته است.

در تحقیقی در کرج، گیاه ماریتیغال در اسفندماه تحت شرایط تیمارهای آبیاری کشت شد، و میزان عملکرد برداشت شده تحت شرایط آبیاری کامل، ۱۲۲۲ کیلوگرم در هکتار گزارش شد (١٤). میانگین عملکرد بدست آمده در تاریخ کاشت ۱۰ مهر در هر دو مکان گرگان (١٢٦٤ کیلوگرم در هکتار) و

Archive of SID

www.SID.ir

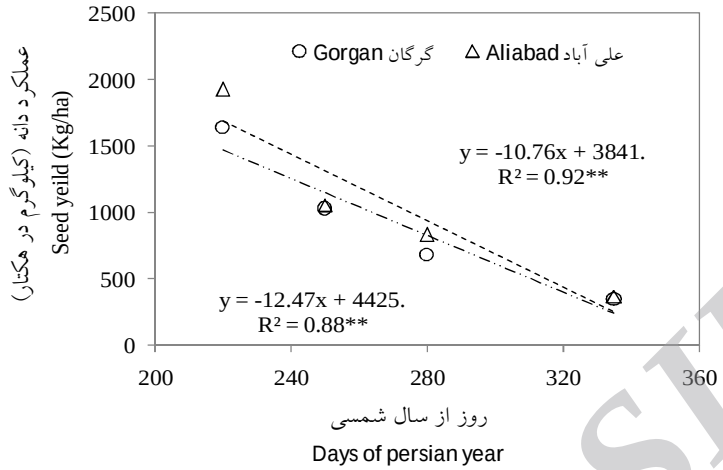
علی‌آباد (۱۱۸۰ کیلوگرم درهکتار) با عملکرد گزارش شده فوق برابری می‌کند. همچنین باید اضافه کرد در تاریخ کشت ۱۰ آبان در گرگان و علی‌آباد، بالاترین میانگین عملکرد دانه به‌ترتیب به میزان ۲۹/۵ و ۵۵/۵ درصد در مقایسه با گزارش کشاورز افشار و همکاران (۲۰۱٤) بیشتر است (۱٤)، به نظر می‌رسد مناطق انتخاب شده در آزمایش حاضر در استان گلستان، به‌طور نسبی برای کشت ماریتیغال از توان تولید دانه بالایی برخوردار می‌باشند و می‌توان برای توسعه و گسترش آن در سیستم‌های زراعی، به عنوان یک گیاه دارویی با ارزش، به آن نگاهی ویژه داشت.

تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد گیاه کتان نیز توسط محمدالدوری (۲۰۱۲) گزارش شد (۱۷). شیرین و همکاران (۲۰۱۳) کاهش عملکرد گیاه را بطور مستقیم وابسته به طول دوره رشد گیاه بیان نمودند (۲۵). نتیجه تاخیر در کاشت کاهش در ماده خشک و کاهش عملکرد دانه به‌علت کاهش دسترسی کانوپی به تشعشع می‌باشد (۱۳). تفاوت بین طول دوره گلدهی تا زمان برداشت در بین تاریخ‌های کاشت مختلف مشخص می‌کند که از تاریخ کاشت ۱۰ آبان به بعد طول این دوره کوتاه‌تر شده و در تاریخ کاشت ۵ اسفند به حداقل رسیده است (جدول ۳). میانگین ارتفاع بیشتر ضمن تولید تعداد کاپیتول در بوته بیشتر توانسته است در طول دوره بیشتر بین گلدهی تا برداشت از شرایط محیطی برای تامین و تولید مواد غذایی بیشتر استفاده کرده و عملکرد بالاتری را تولید نماید. باتوجه به نتایج مقایسه میانگین انجام شده روی عملکرد (جدول ۳)، تاریخ کاشت ۱۰ آبان نسبت به سایر تاریخ‌های کشت در هر دو مکان برتری دارد و می‌توان این تاریخ را به عنوان تاریخ مناسب کاشت برای گرگان و علی‌آباد در استان گلستان پیشنهاد نمود. برای آشکار شدن میزان کاهش عملکرد در جریان تاخیر در کاشت، عملکرد دانه در مقابل هر یک از تاریخ‌های کاشت ۱۰ آبان (۲۲۰)، ۱۰ آذر (۲۵۰)، ۱۰ دی (۲۸۰) و ۵ اسفند (۳٤۰) (بر مبنای روز سال شمسی) برازش داده شد (شکل ۳).

معادله رگرسیونی بدست آمده نشان داد به ازای هر روز تاخیر و فاصله از تاریخ مناسب کاشت در گرگان (۱۰ آبان) مقدار ۱۰/۷٦ کیلوگرم در هکتار از عملکرد کاسته می‌شود، در حالی‌که این مقدار برای شرایط علی‌آباد ۱۲/٤۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. این معادلات ۹۲ درصد تغییرات عملکرد را برای گرگان و ۸۸ درصد تغییرات عملکرد را برای علی‌آباد توجیه نمود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- برازش عملکرد دانه در مقابل تاریخ‌های کاشت ۱۰ آبان (۲۲۰)، ۱۰ آذر (۲۵۰)، ۱۰ دی (۲۸۰) و ۵ اسفند (۳٤۰) (معادل روز سال شمسی) برای گرگان و علی‌آباد.

Figure 3. A regression line between seed yield and sowing dates Nov. 1 (220), Dec. 1 (250), Dec. 31 (280) and Feb. 24 (340) (equal to Persian days) for Gorgan (circle) ans Aliabad (triangle).

برای تعیین مهمترین عوامل موثر بر عملکرد از رگرسیون گام به گام استفاده شد. بدین منظور عملکرد به‌عنوان متغیر وابسته و تعداد کاپیتول در بوته، تعداد دانه در کاپیتول، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، روز تا گلدهی، روز تا برداشت به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول تعیین کننده ترین عوامل موثر بر عملکرد می‌باشند (رابطه رگرسیونی ۱).

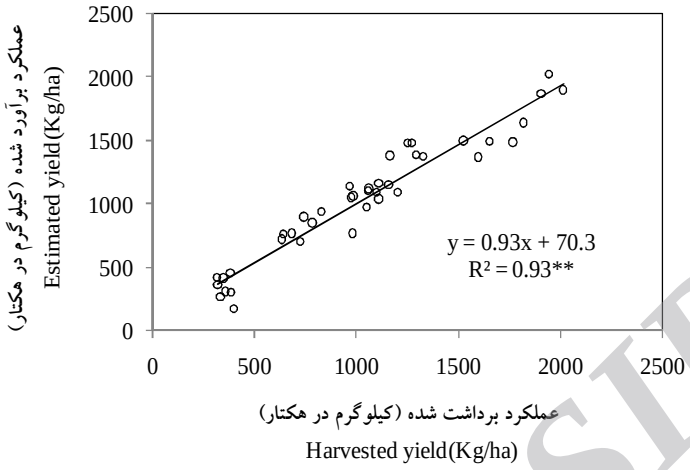
$$Y= ۸/۸۱ (SC) + ۲۸۸/۲ (CN) - ۸۲۲/۰٤ \quad (۱)$$

در این رابطه SC: تعداد دانه در کاپیتول و CN: تعداد کاپیتول در بوته می‌باشد.

امینی و همکاران (۲۰۰۸) نیز در رابطه با گیاه گلرنگ این موضوع را گزارش نمودند (٤). داده‌های عملکرد برآورد شده منتج از رابطه رگرسیونی بین عملکرد با تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول در مقابل عملکرد ثبت شده واقعی در مناطق مورد مطالعه برازش داده شد. ضریب تبیین این رابطه خطی معادل **۰/۹۳ بود (شکل ٤).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- برازش عملکرد بدست آمده در مزرعه در مقابل داده‌های برآورد شده

Figure 4. A fitted regression line between harvested seed yield and estimated seed yield

بدین‌ترتیب ۹۳ درصد تغییرات عملکرد توسط تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول قابل توجیه است و به این ترتیب این دو به‌عنوان اجزای مهم عملکرد گیاه ماریتیغال، در برنامه‌های اصلاحی می‌توانند جایگاه ویژه‌ای داشته باشند. در جهت بهبود عملکرد در واحد سطح علاوه بر کاربرد مدیریت‌های زراعی، باید امیدوار بود در آینده اصلاح‌کنندگان گیاهی از این طریق موفق به دستیابی به ارقام مناسبی برای افزایش عملکرد دانه در واحد سطح شوند. به نظر می‌رسد که تاریخ کاشت مطلوب به واسطه طول دوره رشد رویشی مناسب و فراهم ساختن شرایط مطلوب برای شاخه‌زایی در این گیاه می‌تواند با بهبود این جزء مهم، افزایش عملکرد را به همراه داشته باشد. در مطالعه‌ای برای تعیین صفات موثر بر عملکرد دانه ماریتیغال از تجزیه رگرسیون گام به گام استفاده شد. نتیجه نشان داد تعداد کاپیتول در گیاه ۹۸/٦ درصد تغییرات عملکرد دانه در ژنوتیپ آلمانی گیاه ماریتیغال را توجیه می‌کند و اثر بقیه عوامل بسیار ناچیز است (۲۳). این محققان بر نقش ژنوتیپ در تعیین رابطه رگرسیونی اجزای عملکرد هم تاکید نمودند.

نتیجه‌گیری کلی

اثر بخشی تاریخ کاشت در هر دو مکان مورد مطالعه نشان از آن دارد که عوامل تعیین‌کننده عملکرد این گیاه به شدت تحت تاثیر اثرات تاریخ کاشت قرار می‌گیرند. با توجه به این که با تغییر در

Archive of SID

www.SID.ir

تاریخ کاشت، دما و طول روزی که گیاه تجربه می‌کند نیز با تغییر همراه می‌شود، بنابراین این گونه استنتاج می‌شود که تغییر طول دوره نموّ به واسطه تغییرات میانگین دمای تجربه‌شده در تاریخ‌های کاشت عامل بسیار مهمی در نوسان عملکرد این گیاه است که نتایج این تحقیق نیز این موضوع را تایید می‌کند. از سویی تاثیر دو جزء عملکرد تعداد کاپیتول در بوته و تعداد دانه در کاپیتول در تغییرات عملکرد نیز بر این واقعیت صحّه می‌گذارد که طول دوره رشد رویشی بسیار مهم است، چرا که هم شاخه‌زایی (تعداد کاپیتول در بوته) را تعیین می‌کند و هم وضعیت محدودیت منبع (تولید سطح برگ) را تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج نهایی این تحقیق نشان داد که تاخیر در کاشت از ١٠ آبان‌ماه به بعد می‌تواند به کاهش قابل‌توجه عملکرد این گیاه ارزشمند منجر شود. نتایج عملکرد حاکی از وجود پتانسیل تولید این گیاه در هر دو مکان آزمایش می‌باشد و علی‌آباد برتری نسبی در عملکرد داشت. همچنین نتایج مبین آن است که در این گیاه هر عاملی که به افزایش ارتفاع و طول دوره رشد رویشی و طول نموّ این گیاه تا برداشت منجر شود، می‌تواند به افزایش عملکرد این گیاه نیز منجر شود. بدیهی است که اگر نتایج مشابه در مورد کیفیت ترکیبات دارویی این گیاه نیز حاصل شود می‌توان نتایج این تحقیق را برای توسعه کاشت این گیاه با قاطعیت توجیه نمود.

اگرچه گیاه ماریتیغال در استان گلستان در مناطق غیر زراعی و گاهاً زراعی، به‌صورت خودرو وجود دارد، اما نتایج این تحقیق نشان داد توان تولید دانه آن با مناطق دیگر کشور قابل مقایسه می‌باشد و برای بهره‌برداری پایدار از آن به‌عنوان یک گیاه دارویی، می‌توان از طریق پتانسیل‌یابی در مناطق مختلف استان نسبت به توسعه کشت آن اقدام نمود.

منابع

1.Abdali Mashhadi, A.R., and Fathi, Gh. 2002. Investigation of different levels of density on seed yield and oil in *Silybum marianum* in Ahvaz conditions. Pajouhesh and Sazandegi, 15 (1): 28-33. (In Persian)
2.Abdali Mashhadi, A.R., Nabi Pour, M. and Bakhshandeh, A.M. 2008. Study of effects topping on qualitative and quantitative of Silymarin in native populations of Milk thistle (*Silybum marianum* L.). EJCP., 1(2): 1-14.
3.Abdolah zareh, S., Fateh, E., and Aynehband, A. 2013. Study effects of different sowing dates and chemical, organic and integrated fertilizer on grain active substance of *Silybum marianum* (L.). Iran. J. Medic. Arom. Plants. 29(2): 486-501. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

4.Amini, F., Saeidi, G., and Arzani, A. 2008. Relationship among seed yield and its components in genotypes of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). J. Crop Prod. Proc. 12 (45): 525-535.
5. Andrzejewska, J., Lamparski, R., and Skinder, Z. 2006. Assesing the extent of damage caused by *Cleonus piger* Scop. and other entomofauna in the cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* Gaertn.). J. Plant Prot. Res., 46(1): 49-59.
6.Baghdadi,H., Taspinar, S., Yousefi, M., and Hosseinpour, A. 2012. Influence of different sowing date on grain yield of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in Qazvin area. Inter. J. Agr. Res. Rev., 2(5): 1092-1096.
7.Choopan, F. Banayan, M., Asadi, G.H., and Shabahang, J. 2014. Effect of planting date and density on yield and yield components of Medicinal plant pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Agroecology, 6(2): 383-392. (In Persian)
8.Conley, F.NS., and Christmas, E. 2006. An evaluation of the effects of planting date and seeding rate on the yield of winter canola grown at three different geographic areas. The ASA-CSSA-SSSA International Annual Meetings, November 12-16.
9.Farhadi, N., Souri, M.K., and Omidbaigi, R. 2012. Effect of sowing date on yield, yield components and oil percentage of castor bean. EJCP., 5(1): 89-104.
10.Gahreman, A. 1983. Color flora of Iran (9). Institute of forest and rangelands research of Iran, Pp: 1095 .(In Persian)
11.Grassini, P., Yang, H.S., and Cassman, K.G. 2009. Limits to maize productivity in Western Corn-Belt: a simulation analysis for fully irrigated and rainfed of conditions. Agr. Forest Meterol, 149: 1254–1265.
12.Hasanloo, T., KhavariNejad, R., and Majidi Harvan, A. 2007. Investigation of morphological traits and types of flavonolignans in cultivated milk thistle and native of Iran. J. Medic. Plants, 6(22): 77-90. (In Persian)
13. Jose, F., Barros, C., Carvalho, MD., and Basch, G. 2004. Response sunflower to sowing date and plant density under Mediterranean condition. Eur. J. Agron., 21: 347-356.
14.Keshavarz Afshar, R., Chaichi, M.R., Assareh, M.H., Hashemi, M., and Liaghat, A. 2014. Interactive effect of deficit irrigation and soil organic amendments on seed yield and flavonolignan production of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.). Ind. Crop Prod., 58: 166–172.
15. Mashayekhi Sardooyi, A., Shirzadi, M. H., and Naghavi, H. 2011. Effect of Planting Date and Plant Density on Yield and Yield Components of Green Cumin (*Cuminum cyminum* L.). Middle East J. Sci. Res., 9 (6): 773-777.
16.Mirzakhani, M., Ardakani, M., Shirani Rad, A., and Abbasi, F. 2002. Effects of planting date on performance and performance components of spring safflower cultivars in the Markazi. Iran. Crop Sci. J., 4: 138-150.
17.Mohamed Al-Doori, S.A. 2012. Influence of Sowing Dates on Growth, Yield and Quality of Some Flax Genotypes (*Linum usitatissimum* L.). College of Basic Educ. Res. J., 12(1): 733-746.

Archive of SID

www.SID.ir

18.MohammadNajad, Y., Soltani, A., Seyyedi, F., Zeinali, E., and Faraji, A. 2006. The proportion of main stem and brancheson yield of chickpea at various planting date and densities. J. Agri. Sci. Nat. Resour., 13(2): 115-121. (In Persian)
19.Morazzoni, P., and Bombardelli, E. 1995. *Silybum marianum* (*Carduus marianus*). Fitoterapia, 66 (1): 3-42.
20.Moosavi, S.G. 2014. Fennel morphological traits and yield as affected by sowing date and plant density. Adv. Agr. Biol., 1(1): 45-49. (In Persian)
21.Moosavi, S.G.R., Segatoleslami, M. J., and Pooyan, M. 2012. Effect of planting date and plant density on yield and seed yield Components of *Plantago ovata* . Iran. J. Medic. Aromatic Plants, 27 (4): 681-699. (In Persian).
22.Omid Beigi, R., Erfanzade, R., and Zaree Kia, S. 2001. Investigation of some ecological characteristic of milk thistle (*Silybum marianum*) in Behdasht region of Noor. Pajouhesh and Sazandegi. 16 (1): 100-101. (In Persian)
23.Qavami, N., Labbafi, M.R., Dehghani-Meshkani, M.R., and Mehrafarin, A. 2011. Determination of seed and oil yield and yield components in two variety of milk thistle (*Silybum marianum* Gaetrn.) based on path analysis and regression. J. Medic. Plants, 4(44): 78-86. (In Persian)
24.Siddiqi, E.H., Asraf, M., and Akram, N.A. 2007. Variation in seed germination and seedling growth in some diverse lines of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under salt stress. Pak. J. Bot., 39(6): 1937-1944.
25.Shiran, N., Soleymani, A., and Shams, M. 2013. Effect of sowing date and different planting management, on seed yield and yield components of safflower in Isfahan region. IJASS, 5 (9): 911- 913.
26.Taherniaye Mozhdehi1, S., Esfahani, M., Bakhshi, D., and Rabiei, B. 2013. Effects of planting date and plant density on phyllochron and active ingredient content in milk thistle (*Silybum marianum* L.). Iran. J. Medic. and Aromatic Plants, 29(4): 828-841. (In Persian)
27.Torabi, B., Soltani, A., Galeshi, S., and Zeinali, E. 2011. Analyzing Wheat Yield Constraints in Gorgan. EJCP, 4(4): 1-17. (In Persian)
28.Tsimba, R., Edmeadesb, G.O., Millner, J.P., and Ke, P.D. 2013. The effect of planting date on maize: Phenology, thermal timedurations and growth rates in a cool temperate climate. Field Crop Res., 150: 145–155.
29.Yang, H., Dobermann, A., Cassman, K.G., and Walters, D.T. 2006. Features, applications, and limitations of the hybrid-maize simulation model. Agron J., 98: 737–748.
30. Zehtab Salmasi, S., Javanshir, A., Omidbeigi, R., Aliari, H., and Ghasemi Golezani, K. 2003. Ecophysiological effects of irrigation and sowing date on growth, yield and yield components of *Pimpinella anisum*. J. Agric. Knowledge, 13 (4): 37-49. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir