تأثیر سیستم‌های تولید متداول و کم نهاده، تاریخ کاشت و انواع بذر بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال *(silybum marianum L.)*

محمدرضا حاج‌سیدهادی[۱]، ابراهیم شریفی‌عاشورآبادی[۲] و محمدتقی درزی[۱]

چکیده

این بررسی در بهار سال ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات مراتع همند آبسرد وابسته به سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی در ۵ کیلومتری شهر دماوند به صورت کرتهای دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل دو سطح سیستم کاشت (متداول و کم نهاده)، سه سطح تاریخ کاشت (۵، ۱۵ و ۲۵ فروردین) و دو سطح بذر (اصلاح شده و بومی خوزستان) بودند. نوع سیستم تولید در کرت‌های اصلی، تاریخ‌های کاشت در کرت‌های فرعی و نوع بذر در کرت‌های فرعی فرعی قرار گرفتند. در این تحقیق صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد کاپیتول در هر بوته، تعداد دانه در هر کاپیتول، قطر کاپیتول، وزن هزار دانه، عملکرد بذر و درصد و عملکرد سیلیمارین مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این آزمایش نشان داد که صفات مورد ارزیابی تفاوت معنی‌داری در دو سیستم تولید متداول و کم نهاده داشتند. بیش‌ترین ارتفاع ماریتیغال (۱۲۵/۸ سانتی‌متر) مربوط به سیستم متداول بود که در مقایسه با سیستم کم نهاده (۹۴/۵۶ سانتی‌متر) در سطحی برتر قرار گرفت. بیش‌ترین میزان تعداد کاپیتول نیز در سیستم متداول (۱۰/۴) به‌دست آمد. در حالی که در سیستم کم نهاده سایر صفات شامل قطر کاپیتول (۷/۰۲۸ سانتی‌متر)، تعداد بذر در کاپیتول (۱۲۵ عدد)، وزن هزار دانه (۲۵/۰۰۶ گرم)، عملکرد بذر (۱۸۸۸/۰۷۲ کیلوگرم در هکتار)، درصد سیلیمارین (۷/۷۱۱ درصد) و عملکرد سیلیمارین (۱۵۰/۴۴۳ لیتر در هکتار) در سطحی برتر قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد سیستم تولید کم نهاده به لحاظ ایجاد شرایط مناسب برای رشد ماریتیغال باعث افزایش اجزاء عملکرد، عملکرد بذر و سیلیمارین شد. سرعت دادن در کشت نیز همین تأثیر را داشته است بطوری که در زمان کاشت اول (۵فروردین) بیش‌ترین مقادیر صفات ثبت گردید. در بین بذور مورد استفاده نیز، بذر اصلاح شده مجاری باعث افزایش عملکرد بذر و سیلیمارین شد. نتایج نشان داد که برای بدست آوردن حداکثر بذر و سیلیمارین، استفاده از بذر اصلاح شده و سیستم تولید کم نهاده نقش مؤثری دارد، مشروط به این موضوع که تأخیری در کشت انجام نشود.

کلمه‌های کلیدی: ماریتیغال، سیستم تولید، تاریخ کاشت، بذر، عملکرد، کیفیت.

۱- دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

۲- مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع وزارت جهاد کشاورزی

تاریخ دریافت مقاله: پاییز ۱۳۸۶ تاریخ تأیید مقاله: پاییز ۱۳۸۶

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آمار جهانی نشان می‌دهد که مواد مؤثره حدود پنجاه درصد داروهای عرضه شده به بازارهای جهانی دارای منشاء طبیعی یا گیاهی بوده و حتی در برخورد با بعضی منابع دیده می‌شود که این رقم در بعضی کشورها به نود درصد هم رسیده است (فخر طباطبایی، ۱۳۷۶). گیاه دارویی ماریتیغال (Silybum marianum) یکی ازگیاهان خانواده کمپوزیته است که در چندین نقطه از کشورمان به صورت وحشی یافت می‌شود. ماریتیغال در کشور ما به طور خودرو بیش‌تر در ارتفاعات کمتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارد. این گیاه اجتماعات کم و بیش قابل ملاحظه‌ای را در گرگان، گنبد، آزادشهر، کلاردشت، رودبار تا رشت، دشت مغان، کرمانشاه، ملاثانی در اهواز، شوش، حمیدیه، رامهرمز، ایذه, کازرون، بوشهر، برازجان، ممسنی و برخی نقاط دیگر ایران تشکیل می‌دهد (قهرمان، ۱۳۶۷). مواد مؤثره که از دانه‌های این گیاه استخراج می‌شود (سیلیمارین) جهت درمان امراض و مسمومیت‌های کبدی، هپاتیت و پیشگیری از سرطان کبد به کار می‌رود (Bernath, 1993- Horishi, 1984- Hornok, 1992). در کشورهای اروپایی بیش از ۱۵ سال است که این گیاه به عنوان یک گیاه دارویی ارزشمند در سطوح وسیع کشت می‌شود. از آنجایی که طی سه چهار سال اخیر در کشور مطالعاتی جهت استخراج مواد مؤثره از این گیاه شده است و از طرفی طبق گزارش وزارت بهداشت در سال ۱۳۷۴ سالانه ۲۵ تن از ماده مؤثره سیلیمارین موردنیاز صنایع داروسازی می‌باشد (ساخت قرص سیلیمارین از اواخر سال ۱۳۷۴ شروع شده است)، بنابراین مجموعه‌ای از بررسی‌های همه جانبه بر روی این گیاه ضروری بنظر می‌رسد و در صورت کشت انبوه آن از خروج مقادیر قابل توجهی ارز کاسته خواهد شد. یکی از تفاوت‌های بین اکوسیستم های زراعی و طبیعی در این است که تعداد و حجم بیش‌تری از نهاده‌ها به شکل مستقیم و غیر مستقیم وارد اکوسیستم‌های زراعی می‌شود. بطوری که امروزه بازدهی بالاتر سیستم های کشاورزی فقط به کمک تزریق مقادیر قابل توجهی از انرژی و نهاده به داخل آنها میسر خواهد بود که به شکل کود، سم، کارگر و سوختهای فسیلی می باشد (کوچکی و حسینی، ۱۳۶۸- کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳ - کوچکی، ۱۳۷۳). سیستم‌های زراعی متداول که بیش‌تر متکی به نهاده‌های بیرونی هستند، بسیار آسیب‌پذیر می‌باشند و کیفیت محصول در آنها بالا نیست (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۵). بنابراین در قرن بیست و یکم نگرش‌های جدیدی چون کارآیی بیش‌تر نهاده‌ها، حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی، اقتصاد اکولوژیک و هم‌چنین بالا بردن کمیت تولید در کنار بهبود کیفی آن مد نظر می‌باشد (Klipper et al., 1997- Sharma, 2002). مقدار قابل توجهی از انرژی مورد استفاده در سیستم‌های کشاورزی مربوط به کودهای شیمیایی است که همین موضوع علاوه بر مشکلات زیست محیطی، باعث کاهش کیفیت محصول نیز می‌گردد (Pimental et al., 1983). با مقایسه سیستم‌های زراعی رایج و ارگانیک ملاحظه شد که با توجه به عملکرد بیش‌تر در سیستم‌های رایج، کارآیی

Archive of SID

www.SID.ir

انرژی و کیفیت محصول در سیستم‌های کم نهاده بیشتر است. همچنین با افزایش مصرف کودهای شیمیایی هزینه تولید افزایش پیدا کرددر آزمایشی که بر سیستم‌های زراعی مبتنی بر سطوح مختلف نهاده ورودی برای مح*(Nguyan and Hayner, 1995, Kumawat et al., 2006)*. صول‌های زراعی ذرت، سویا و گندم انجام شد، ملاحظه شد سیستم‌های کم نهاده کارآیی بیش‌تری نسبت به سیستم‌های پر نهاده دارند. طبق همین گزارش در سیستم‌های زراعی رایج مقدار انرژی مصرفی بیش از ۱۲ برابر سیستم‌های زراعی ارگانیک است. در محصولات ذرت و گندم، کارآیی انرژی در سیستم‌های زراعی ارگانیک ۲۹ تا ۷۰ درصد نسبت به سیستم‌های رایج افزایش داشت (Pimental et al., 1983). شریفی عاشور آبادی (۱۳۷۸) در مطالعه خود بر روی گیاه دارویی رازیانه دید که عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه در سیستم تلفیقی بیش‌تر از سیستم متداول است.

با توجه به موارد بالا و افزایش کیفیت محصول در سیستم تولید کم نهاده در مقایسه با سیستم تولید متداول، بنابراین هداف اصلی این بررسی مشخص کردن سازگاری گیاه دارویی ماریتیغال و مقایسه سیستم تولید متداول و کم نهاده از نظر کمیت و کیفیت محصول در منطقه همند آبسرد دماوند می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در بهار سال ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات مراتع همند آبسرد وابسته به سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی در ۵ کیلومتری شهر دماوند اجرا شد. این مرکز تحقیقات در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه و ۹ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵ دقیقه و ۳۵ ثانیه شرقی قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا در این منطقه ۱۹۶۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی منطقه ۳۲۰ میلی‌متر با پراکنش نامناسب و اغلب نزولات بصورت برف می‌باشد. دوره یخبندان حدود ۵ ماه بوده و دوره خشکی ۴ ماه است. بدور اصلاح شده ماریتیغال مورد استفاده در این تحقیق از بخش گیاهان دارویی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی تهیه شد. این رقم گیاهی یک‌ساله، دارای ساقه‌ای مستقیم و انشعاب‌دار است که ارتفاع آن به بیش از یک متر می‌رسد. در حالت رزت برگها پهن و شکننده، فاقد دمبرگ، بیضی شکل، طویل و با کناره‌های خاردار می‌باشد. برگ‌ها به حالت ابلق هستند. قطر کاپیتولها به ۴ تا ۷ سانتی‌متر می‌رسد. میوه فندقه به ابعاد ۸ * ۴ میلی‌متر و وزن هزار دانه آن ۲۲ تا ۳۱ گرم می‌باشد. این رقم مقاوم به سرما نیز می‌باشد. بذر توده بومی مورد استفاده در این بررسی، بذر بومی خوزستان است که از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی اصفهان تهیه شد. رنگ آن روشن‌تر از بذر صلاح شده بود و وزن هزاردانه آن ۲۳ گرم بود. قبل از اجرای تحقیق، از عمق ۳۰ سانتی‌متری زمین مورد نظر ۱۰ نمونه خاک

Archive of SID

www.SID.ir

برداشت شده و پس از مخلوط کردن آنها با همدیگر، یک نمونه جهت آزمایش و مشخص کردن بافت و ساختمان خاک، pH و عناصر غذایی موجود در آن به مؤسسه تحقیقات آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی فرستاده شد که بر این اساس بافت خاک رسی- سیلتی و pH آن ۷/۷ مشخص شد. برای اجرای طرح تحقیقاتی، قطعه زمینی به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع انتخاب شد. این قطعه در پائیز سال ۱۳۸۳ شخم زده شده بود. با توجه به نتیجه آزمون خاک و مقادیر کودهای فسفره و پتاسه موجود در خاک، هیچ‌گونه کودی در پائیز به کار برده نشد. فقط کودهای شیمیایی و کود دامی براساس تیمارهای مورد استفاده در طرح آزمایشی مورد استفاده قرار گرفتند. این بررسی به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل دو سطح سیستم کاشت (متداول و کم نهاده)، سه سطح تاریخ کاشت (۵، ۱۵ و ۲۵ فروردین) و دو سطح بذر (اصلاح شده و بومی خوزستان) بودند. نوع سیستم تولید در کرت‌های اصلی، تاریخ‌های کاشت در کرت‌های فرعی و نوع بذر در کرت‌های فرعی فرعی قرار گرفتند.

✓در سیستم کاشت متداول از کلیه مقادیر کودهای شیمیایی و سموم علف کش استفاده شد.

✓در سیستم کم نهاده از علف کش استفاده نشد و علف‌های هرز به صورت دستی کنترل شدند، ۵۰درصد کودهای شیمیایی به کار رفته در سیستم متداول در این سیستم مصرف شد و ۱۵ تن کود دامی در هکتار به کار رفت.

هر کرت به ابعاد ۴ * ۳ متر و دارای ۶ خط کاشت بود. فاصله کاشت بذور ۳۰ * ۵۰ سانتی‌متر بود. در بین کرت‌ها یک خط نکاشت قرار گرفت و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. بعد از تصادفی کردن تیمارها، نیمی از کودهای شیمیایی (بر اساس تیمارهای مورد نظر) به همراه کود دامی پوسیده (برای تیمار کم نهاده) به زمین اضافه شد و به همرا ه شن‌کش با خاک مخلوط شد. بذرهای زمان کاشت اول در تاریخ ۵ فروردین ۱۳۸۴ در کرت‌های مربوطه بصورت خشکه کاری کشت شدند. عمق کاشت ۲ تا ۳ سانتی‌متر بود که بذور با تراکم بیش‌تر از مقدار مورد نظر بر روی خطوط کشت و بلافاصله آبیاری شدند. بذور در تاریخ‌های دوم و سوم نیز در ۱۵ و ۲۵ فروردین به همین نحو کشت شدند. فاصله‌های مورد استفاده ۳۰ * ۵۰ سانتی‌متر بود. بوته‌ها در مرحله آشکار شدن دومین جفت برگ‌های حقیقی تنک شدند و بر اساس تراکم مورد نظر در کرتها قرار گرفتند. علف‌های هرز در سیستم پر نهاده با کمک سم علف‌کش و در سیستم کم نهاده به صورت دستی کنترل شدند. در مراحل اولیه این گیاه حساس بوده و پس از شروع رشد برگ‌های حقیقی مقاومت خوبی را از خود نشان می‌دهد و در رقابت با علف‌های هرز مؤثر عمل می‌نماید. کرت‌ها بر اساس شرایط منطقه در طول دوره رشد هر ۷ روز یک‌بار آبیاری شدند. در این تحقیق صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد کاپیتول در هر بوته، تعداد دانه در هر کاپیتول، قطر کاپیتول، وزن هزار

Archive of SID

www.SID.ir

دانه، عملکرد بذر و درصد و عملکرد سیلیمارین مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای مشخص کردن عملکرد نهایی بذر، از هر کرت ۲ متر مربع به عنوان سطح برداشت نهایی، انتخاب و بوته ها برداشت و عملکرد نهایی محاسبه شد. پس از مشخص کردن درصد سیلیمارین و با به حساب آوردن عملکرد بذر در واحد سطح، میزان عملکرد سیلیمارین در واحد سطح محاسبه شد. برای مشخص کردن مرحله‌های مختلف نمو بر اساس GDD، دمای حداقل و حداکثر روزانه از ایستگاه هواشناسی همند آبسرد مستقر در مرکز تحقیقات منابع طبیعی آبسرد گرفته شد. سپس از میانگین دمای به دست آمده، صفر فیزیولوژیک گیاه (۱۰ درجه سانتی‌گراد) کم شد (امیدبیگی، ۱۳۷۶). در محاسبه دمای زیر ۱۰ معادل ۱۰ و دمای بالاتر از ۳۵ درجه معادل ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس با جمع روزانه *GDD* مقادیر تجمعی برای هر مرحله نمو محاسبه شد که در جدول زیر آمده است.

$$GDD = \frac{T\max + T\min}{2} - tb$$

GDD = درجه روز – رشد

Tmax = دمای حداکثر روزانه

Tmin = دمای حداقل روزانه

tb = صفر فیزیولوژیک گیاه

جدول۱- میانگین GDD تجمعی مورد نیاز در مراحل مختلف نموی(میانگین تمامی تیمارها)

مرحله نموی	GDD تجمعی
کاشت	–
سبز شدن	۶۴
ظهور برگ‌های حقیقی	۷۸/۵
چهار برگی	۱۰۰/۲۵
هشت برگی	۱۷۳
شروع ساقه رفتن	۴۹۰/۲۵
شروع گل‌دهی	۶۷۱/۵
برداشت	۱۱۴۲/۵

برای استخراج سیلیمارین ۳۰ گرم از هر نمونه به مدت ۱۴ ساعت در آون خلاء با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس دوباره نمونه‌ها وزن و با توجه به اختلاف وزن درصد رطوبت هر نمونه

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه شد که به طور متوسط درصد رطوبت ۱/۶۸ درصد بود. از آنجایی که بذرهای ماریتیغال دارای ۲۰ تا ۲۵ درصد روغن می‌باشند و این روغن در زمان استخراج سیلیمارین مزاحمت ایجاد می‌کند، باید بذرها را آسیاب کرد تا بتوان به راحتی روغن آنها را استخراج کرد. برای این منظور بذرهای هر نمونه آسیاب شدند. برای استخراج روغن ۲۰ گرم از هر نمونه پودر شده را درون کیسه‌های کتانی مخصوص ریخته و کیسه را داخل کارتوش دستگاه استخراج۲۵۰ میلی‌لیتری قرار دادیم. در داخل بالن دستگاه ۳۰۰ میلی‌لیتر حلال پترولیوم اتر (نقطه جوش ۴۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد) ریخته و آن را به دستگاه وصل کردیم. سپس بالن داخل حمام آب گرم (بن ماری) با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. این حالت به مدت ۱۶ ساعت ادامه یافت تا روغن نمونه‌ها به خوبی خارج شوند. پس از این مرحله نمونه‌های فاقد روغن به مدت ۲ ساعت در آون خلاء با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند تا خشک شوند. در این مرحله نمونه فاقد روغن درون کیسه‌های کتانی دستگاه استخراج ریخته و داخل کارتوش دستگاه قرار گرفت. پس از آن ۳۰۰ میلی‌لیتر متانل در بالن دستگاه ریخته و در داخل حمام آب گرم با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۱۶ ساعت قرار گرفت. پس از این مدت متانول سیلیمارین موجود در نمونه را در خود حل کرده و به رنگ زرد مایل به نارنجی در آمد. در این مرحله با استفاده از دستگاه تبخیر در خلاء متانول از محلول سیلیمارین- متانول جدا شد. پودر سیلیمارین به صورت یک لایه نازک بر جداره بالن دستگاه باقی ماند. این بالن را به مدت ۵ تا ۶ ساعت در آون خلاء با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده تا پودر کاملاً خشک شود. پودر سیلیمارین به دست آمده ممکن است حاوی مقداری روغن باشد که باید حذف شود. به این منظور ۵۰ میلی‌لیتر اتر نفت در داخل بالن حاوی سیلیمارین ریخته و با اسپاتول سیلیمارین را از جداره‌های بالن جدا می‌کنیم. سپس آن را به خوبی به هم می‌زنیم تا روغن باقی مانده به خوبی در حلال حل شود. نمونه به دست آمده را در لوله‌های سانتریفوژ ریخته و به مدت ۲۰ دقیقه در درون دستگاه سانتریفوژ با دور ۱۰۰۰۰ قرار می‌دهیم. بعد از این مرحله پودر سیلیمارین به دست آمده بصورت رسوب در ته لوله سانتریفوژ جمع می‌شود و حلال همراه با روغن در بالای این رسوب قرار می‌گیرد. حلال همراه با روغن را در ظرفی ریخته و رسوب باقی مانده همراه با لوله به مدت ۴ ساعت در آون خلاء با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرد تا کاملاً خشک شود. سپس پودر حاصله را وزن کرده و در یک هاون چینی همگن می‌نمائیم.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه و تحلیل داده ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از نـرم افزارهـای MSTATC ، Curve Expert استفاده شد و نمودارهای مربوطه نیز با Excel رسم شد.

نتایج

همان طور که از جدول شماره ۲ قابل مشاهده است، سطح‌های مختلف سیستم تولید باعث ایجاد تفاوت معنی‌داری در کلیه صفت‌های مورد اندازه‌گیری شده‌اند. نتایج نشان داد که در بین سیستم‌های تولید، بیش‌ترین ارتفاع و تعداد کاپیتول در هر بوته ماریتیغال مربوط به سیستم متداول بود. ارتفاع در سیستم متداول ۱۲۵/۸ سانتی‌متر بود که در مقایسه با سیستم کم نهاده (۹۴/۵ سانتی‌متر) معادل ۳۳/۱ درصد بیش‌تر بوده و در سطحی برتر نسبت به آن قرار گرفت (جدول ۳). در سیستم متداول چون کودهای شیمیایی سریع‌تر قابل دسترس و جذب هستند، گیاهان سریع‌تر از آنها استفاده نموده و دارای ارتفاع بیش‌تری هستند. در بررسی دیده شد که افزایش مصرف کود ازته از ۷۰ به ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار ارتفاع گیاه را بیش‌تر می‌کند (Omer et al., 1990). تعداد کاپیتول در هر بوته در سیستم متداول (۱۰/۴) معادل ۷۰ درصد بیش‌تر از سیستم کم نهاده بود و در سطحی برتر نسبت به سیستم کم نهاده قرار گرفت. از طرفی دیگر، بیش‌ترین قطر کاپیتول، تعداد بذر در هر کاپیتول، وزن هزار دانه، عملکرد بذر، درصد سیلیمارین و عملکرد سیلیمارین در سیستم تولید کم نهاده به دست آمد (جدول ۳). قطر کاپیتول در سیستم کم نهاده (۷/۰۲۸ سانتی‌متر) حدود ۳۹ درصد بیش‌تر از سیستم تولید متداول بود. مخلوط کردن کودهای شیمیایی و کود دامی، باعث بهبود شرایط رشد گیاه و افزایش قطر کاپیتول‌ها شده است. با توجه به قطر بیش‌تر کاپیتول‌ها، تعداد دانه و وزن هزار دانه نیز در سیستم کم نهاده بیش‌تر بود. بیش‌ترین میزان تعداد بذر در کاپیتول (۱۲۵عدد) در سیستم تولید کم نهاده به دست آمد و پس از آن سیستم متداول (۱۰۴/۲۷۸) قرار گرفت. تعداد بذر تولیدی در هر کاپیتول در سیستم کم نهاده ۱۹/۸ درصد بیش‌تر از سیستم متداول بود. وزن هزار دانه (۲۵/۰۰۶ گرم) در سیستم کم نهاده معادل ۳۰ درصد بیش‌تر از سیستم متداول بود. به عبارتی با افزایش قطر کاپیتول، تعداد دانه‌های درشت‌تری درون کاپیتول قرار گرفت و همین موضوع باعث افزایش وزن هزار دانه ماریتیغال شده است.

همان طور که در جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) قابل مشاهده است، تیمارهای سیستم تولید تأثیر معنی‌داری در عملکرد بذر داشته‌اند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیش‌ترین عملکرد بذر در سیستم کم

Archive of SID

www.SID.ir

نهاده (۱۸۸۸/۰۷۲ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (جدول ۳). بر این اساس افزودن کود دامی به کود شیمیایی عملکرد بذر را افزایش می‌دهد. در بسیاری از مطالعه‌ها ترکیب کود دامی و شیمیایی را به عنوان روش مناسب تغذیه گیاه معرفی کرده‌اند. ترکیب کودهای شیمیایی و دامی این امکان را می‌دهد که در دوره‌های اولیه رشد گیاهان، کود شیمیایی مواد غذایی قابل جذب گیاه را تأمین کند و در دوره‌های بعدی کود دامی، عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. نتایج این آزمایش با نتایج داده شده برابر است. کودهای تلفیقی می‌توانند بر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و هم‌چنین معدنی کردن کربن، فسفر و پتاسیم مؤثر باشد (شریفی عاشورآبادی، ۱۳۷۸).

در بین سیستم‌های تولید، سیستم کم نهاده دارای بیش‌ترین درصد سیلیمارین (۷/۷۱۱ درصد) بود. در حالی که در سیستم تولید پر نهاده درصد سیلیمارین(۵/۹۰۶ درصد) کم‌تر بود (جدول ۳). وجود کودهای آلی در خاک باعث بهبود وضعیت فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک و حاصل‌خیزی خاک شده و در نهایت موجب افزایش عملکرد کیفی و متابولیت‌های ثانویه می‌شود (شریفی،۱۳۷۸). با توجه به عملکرد بذر و درصد سیلیمارین بیش‌تر ماریتیغال در سیستم کم نهاده، عملکرد سیلیمارین نیز در این سیستم در سطحی برتر نسبت به سیستم تولید متداول قرار گرفت. در سیستم تولید کم نهاده بیش‌ترین عملکرد سیلیمارین به دست آمد (۱۵۰/۴۴۳ لیتر در هکتار). با افزودن کودهای آلی به کودهای شیمیایی و کاهش درصد مواد شیمیایی در سیستم، عملکرد کیفی گیاهان دارویی افزایش می‌یابد که این امر در نتایج عاشورآبادی (۱۳۷۸) و Kumawat & All (2006) قابل مشاهده است.

همان طور که در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است، زمان کاشت اول (۵ فروردین) در همه صفت‌ها مورد بررسی در سطحی برتر نسبت به زمان‌های کاشت دوم و سوم قرار گرفت. به عبارتی با سرعت دادن به تاریخ کاشت و استفاده سودمند از شرایط اقلیمی منطقه و افزایش طول دوره رشد، بوته‌ها از رشد بهتری برخوردار بوده و ارتفاع بیش‌تری نیز داشتند. این موضوع با نتایج درزی (۱۳۷۸)، حاج سید هادی (۱۳۷۸) و کوشکی (۱۳۷۵) برابری دارد.

بیش‌ترین تعداد کاپیتول (۱۰/۳)، قطر کاپیتول (۷/۳ سانتی‌متر)، تعداد بذر در کاپیتول (۱۳۲/۴)، بیش‌ترین وزن هزار دانه (۲۶/۶ گرم)، عملکرد بذر (۱۸۶۸/۷ کیلوگرم در هکتار)، درصد سیلیمارین (۸/۶ درصد) و عملکرد سیلیمارین (۱۶۰/۴ لیتر در هکتار) نیز در تاریخ کاشت اول تولید شد (جدول ۳).

کوشکی (۱۳۷۵) نیز در تحقیق خود به موارد مشابهی اشاره کرده است. نتایج بررسی‌های حاج سیدهادی (۱۳۷۸) در مورد قطر کاپیتول بابونه و کوشکی (۱۳۷۵) در مورد قطر کاپیتول ماریتیغال با نتایج این بررسی برابری دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

حاج سید هادی (۱۳۷۸) دید که با سرعت دادن به کاشت، قطر و کاپیتول بابونه افزایش یافت. کوشکی (۱۳۷۵) نیز اعلام نموده است که بیش‌ترین تعداد دانه ماریتیغال در هر کاپیتول، با سرعت دادن به کاشت به دست می‌آید. در زمان کاشت اول (۵ فروردین) به دلیل افزایش طول دوره رشد و استفاده سودمند از عامل‌های اکولوژیک و نهاده‌های ورودی به مزرعه در طی این دوره، عملکرد بذر نیز افزایش یافت.

در بین سطح‌های تاریخ کاشت، بیش‌ترین عملکرد سیلیمارین در تاریخ کاشت اول تولید شد (۱۶۰/۴ لیتر در هکتار). پس از آن تاریخ‌های کاشت دوم (۱۰۳/۴ لیتر در هکتار) و سوم (۵۹ لیتر در هکتار) قرار گرفتند. هر سه سطح زمان کاشت در این مورد دارای تفاوت معنی‌داری با یکدیگر بودند (جدول ۳).

در بین بذرهای مورد استفاده در این آزمایش، رقم اصلاح شده مجاری دارای ارتفاع بیش‌تری نسبت به توده محلی خوزستان بود. ارتفاع رقم اصلاح شده (۱۳۰/۳ سانتی‌متر) بیش‌تر از توده محلی خوزستان ثبت شد. این نتیجه با آزمایش برنات (۱۹۸۳) در مجارستان برابری دارد. نتایج نشان داد که در بین بذرهای مورد استفاده بیش‌ترین تعداد کاپیتول در توده بومی خوزستان (۱۰/۲ کاپیتول در هر بوته) تولید شد و همین امر باعث ایجاد تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع بذر شد (جدول ۳). بیش‌ترین قطر کاپیتول (۷/۱ سانتیمتر) در رقم مجاری به دست آمد که معادل ۴۱/۷ درصد بیش‌تر از قطر کاپیتول در بذرهای بومی خوزستان بود. در بین بذور مورد استفاده نیز رقم اصلاح شده مجاری تعداد بیش‌تری بذر در هر کاپیتول تولید نمود. این رقم با ۱۲۶/۷ عدد بذر در هر کاپیتول در سطحی برتر نسبت به توده بومی خوزستان (۱۰۲/۶ عدد بذر در هر کاپیتول) قرار گرفت. تعداد بذر در هر کاپیتول در رقم مجاری ۲۳/۵ درصد بیش‌تر از توده بومی خوزستان بود. بذر اصلاح شده از نظر وزن هزار دانه در سطحی برتر نسبت بذر خوزستان قرار گرفت. در بین بذور مورد استفاده نیز بذر مجاری دارای بیش‌ترین عملکرد بذر بود (۱۸۳۲/۳ کیلوگرم در هکتار).

در بین بذور مورد استفاده، بذر بومی خوزستان دارای بیش‌ترین درصد سیلیمارین (۷/۶ درصد) بود و در مقایسه با بذر اصلاح شده (۶ درصد) در سطحی برتر قرار گرفت در حالی که عملکرد سیلیمارین در بذرهای اصلاح شده (۱۲۲/۸ لیتر در هکتار) بیش‌تر از عملکرد سیلیمارین در بذور بومی خوزستان (۹۲/۴ لیتر در هکتار) بود (جدول۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف گیاه دارویی ماریتیغال

منابع تغییر	ارتفاع	تعداد کاپیتول	قطر کاپیتول	تعداد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد بذر	درصدسیلیمارین	عملکرد سیلیمارین
تکرار	۵۳/۸۶۴ns	۱۸/۵۸۳ ns	۳/۸۲۳ ns	۴۸۳/۴۴۴ ns	۴۱/۹۱۲ ns	۷۴۲۵/۲۲۹ ns	۰/۸۲۶ ns	۱۵۱/۴۲۹ ns
سیستم تولید	۸۸۲۰/۳۴۱*	۱۶۴/۶۹۴**	۶۸/۳۳۸*	۳۸۶۴/۶۹۴*	۵۰۷*	۵۵۹۵۹۸۴/۴۱۱**	۲۹/۳۴**	۶۶۰۶۷/۸۴۵**
اشتباه	۴۲۷/۴۷۹	۶/۳۶۱	۲/۸۳۷	۲۷/۱۱۱	۲۴/۰۶۴	۱۸۸۷۵/۸۹۱	۱/۲۹۷	۳۹۵/۱۴۶
تاریخ کاشت	۳۷۹۷/۵۹۵*	۴۰/۰۸۳*	۲۷/۵۶۲*	۳۴۳۲/۴۴۴*	۲۸۳/۷۶۴**	۱۵۵۶۲۵۵/۵۸۱**	۳۸/۱۶۶*	۳۱۰۱۴/۰۷۹**
تاریخ کاشت X سیسم تولید	۲۵۶/۹۳۷*	۱۳/۰۲۸*	۲/۸۵۰ ns	۱۱۳/۷۷۸ ns	۱/۶۱۸*	۱۴۴۸۹۷/۹۱۷*	۰/۲۵۹ ns	۳۰۹۴/۷۱۸*
اشتباه	۸۰/۳۴۵	۳/۴۳۱	۱/۴۴۷	۲۵۱/۳۱۹	۲۰/۸۳۰	۱۲۸۸۵/۲۹۳	۰/۱۱۲	۸۳/۲۰۲
نوع بذر	۱۴۴۷۶/۱*	۱۴۰/۰۲۸**	۷۹/۸۰۴*	۵۲۵۶/۲۵۰*	۵۲۸/۲۳۴*	۴۱۲۳۵۳۹/۶۰۴**	۲۳/۸۴۷**	۸۳۶۴/۳۲۱**
بذر X سیستم تولید	۱۷۸۲/۲۴۷*	۱/۳۶۱*	۱/۲۱۰ ns	۳۳۰/۰۲۸ ns	۱/۰۳۴*	۷۸۱۸۹۸/۰۹۸*	۲۲/۵۶۳*	۱۶۷۵۹/۸۹۱*
بذرX تاریخ کاشت	۲۰/۶۳۲ ns	۲/۵۲۸*	۶/۴۸۷ ns	۲۱۹*	۱۵/۳۶۴ ns	۱۹۱۹۳/۰۶۸*	۱/۲۳۴ ns	۲۵۰/۹۷۲*
بذرX سیستم تولید X تاریخ کاشت	۴۱/۲۸۷*	۸/۳۶۱*	۳/۲۰۶ ns	۱۶۲/۱۱۱*	۲۱/۸۱۸ ns	۴۸۶۲۴/۶۰۴*	۲/۸۹۷*	۵۱۶/۳۸۶*
اشتباه	۵۳/۷۱۶	۲/۴۴۴	۰/۸۸۱	۱۴۲/۰۸۳	۶/۷۱۵	۱۱۵۸۷/۴۵۹	۰/۰۸۷	۶۷/۴۴۶

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

در قرن بیست و یکم نگرش‌های جدیدی چون کارآیی بیش‌تر نهاده‌ها، حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی، اقتصاد اکولوژیک و هم‌چنین بالا بردن کمیت تولید در کنار بهبود کیفی آن مد نظر قرار گرفته است (Klipper et al., 1997- Sharma, 2002). با مقایسه سیستم‌های زراعی رایج و ارگانیک دیده شد که با توجه به عملکرد بیش‌تر در سیستم‌های رایج، کیفیت محصول در سیستم‌های کم نهاده بیش‌تر است (Nguyan and Hayner, 1995 - Kumawat et al, 2006). در آزمایشی دیگر که بر سیستم‌های زراعی مبتنی بر سطوح مختلف نهاده ورودی برای محصول‌های زراعی ذرت، سویا و گندم انجام شد، ملاحظه شد سیستم‌های کم‌نهاده کارآیی بیش‌تری نسبت به سیستم‌های پرنهاده دارند. شریفی عاشور آبادی(۱۳۷۸) نیز در مطالعه خود بر روی گیاه دارویی رازیانه مشاهده کرد که عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه در سیستم تلفیقی بیش‌تر از سیستم متداول است.

ترکیب کودهای شیمیایی و دامی این امکان را می‌دهد که در دوره‌های اولیه رشد گیاهان، کود شیمیایی مواد غذایی قابل جذب گیاه را تأمین کند و در دوره‌های بعدی کود دامی، عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. کودهای تلفیقی می‌توانند بر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و هم‌چنین معدنی کردن کربن، فسفر و پتاسیم مؤثر باشد (شریفی عاشورآبادی، ۱۳۷۸).

در بین سیستم‌های تولید، سیستم کم‌نهاده دارای بیش‌ترین درصد سیلیمارین (۷/۷۱۱ درصد) بود. در حالی که در سیستم تولید پرنهاده درصد سیلیمارین(۵/۹۰۶ درصد) کم‌تر بود (جدول ۳). وجود کودهای آلی در خاک باعث بهبود وضعیت فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک و حاصل‌خیزی خاک شده و در نهایت موجب افزایش عملکرد کیفی و متابولیت‌های ثانویه می‌شود (شریفی،۱۳۷۸). با توجه به عملکرد بذر و درصد سیلیمارین بیش‌تر ماریتیغال در سیستم کم نهاده، عملکرد سیلیمارین نیز در این سیستم در سطحی برتر نسبت به سیستم تولید متداول قرار گرفت. در سیستم تولید کم نهاده بیش‌ترین عملکرد سیلیمارین به دست آمد (۱۵۰/۴۴۳ لیتر در هکتار). با افزودن کودهای آلی به کودهای شیمیایی و کاهش درصد مواد شیمیایی در سیستم، عملکرد کیفی گیاهان دارویی افزایش می‌یابد که این امر در نتایج عاشورآبادی (۱۳۷۸) و Kumawat & All (۲۰۰۶) قابل مشاهده است.

سیستم تولید کم‌نهاده از نظر ایجاد شرایط مناسب برای رشد ماریتیغال باعث افزایش اجزاء عملکرد، عملکرد بذر و سیلیمارین شد. سرعت دادن به کشت نیز همین تأثیر را داشته است بطوری که در زمان کاشت اول (۵ فروردین) بیش‌ترین مقدارها ثبت شد. در بین بذرهای مورد استفاده نیز، بذر اصلاح شده مجاری باعث افزایش عملکرد بذر و سیلیمارین گردید. نتایج نشان داد که به منظور به دست آوردن

Archive of SID

www.SID.ir

حداکثر بذر و سیلیمارین، استفاده از بذر اصلاح شده و سیستم تولید کم نهاده نقش مؤثری دارد، به شـرط آن که به این موضوع که کشت بدون تأخیر انجام شود.

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه

تیمار		ارتفاع (سانتیمتر)	تعداد کاپیتول	قطر کاپیتول (سانتیمتر)	تعداد دانه در کاپیتول	وزن هزار دانه(گرم)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)	درصد سیلیمارین	عملکرد سیلیمارین (لیتر در هکتار)
سیستم تولید	متداول	۱۲۵/۸ a	۱۰/۴ a	۴/۳ b	۱۰۴/۳ b	۱۷/۵ b	۱۰۹۹/۵ b	۵/۹ b	۶۴/۸ b
	کم نهاده	۹۴/۵ b	۶/۱ b	۷/۱ a	۱۲۵ a	۲۵ a	۱۸۸۸/۱ a	۷/۷ a	۱۵۰/۴ a
زمان کاشت	۵ فروردین	۱۲۷/۲ a	۱۰/۳ a	۷/۳ a	۱۳۲/۴ a	۲۶/۶ a	۱۸۶۸/۷ a	۸/۶ a	۱۶۰/۴ a
	۱۵ فروردین	۱۱۱/۸ b	۷/۵ b	۵/۴ b	۱۱۲/۸ b	۲۰/۱ b	۱۴۶۲/۲ b	۶/۷ b	۱۰۳/۴ b
	۲۵ فروردین	۹۱/۷ c	۶/۹ b	۴/۳ b	۹۸/۸ b	۱۷ b	۱۱۵۰/۵ c	۵/۱ c	۵۹ c
بذر	اصلاح شده	۱۳۰/۳ a	۶/۳ b	۷/۱ a	۱۲۶/۷ a	۲۵/۱ a	۱۸۳۲/۳ a	۶ b	۱۲۲/۸ a
	بومی	۹۰/۲ b	۱۰/۲ a	۴/۲ b	۱۰۲/۶ b	۱۷/۴ b	۱۱۵۵/۴ b	۷/۶ a	۹۲/۴ b

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- شریفی عاشورآبادی،ا. ۱۳۷۸. بررسی تأثیر حاصل‌خیزی خاک در اکوسیستم‌های زراعی. پایان‌نامه دوره دکتری زراعت-گرایش اکولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- فخر طباطبایی، م. ۱۳۷۶. زیست‌شناسی طبیعت.انتشارات جهاد دانشگاهی، ۳۷۸ صفحه.
- قهرمان، ا. ۱۳۶۷. فلور رنگی ایران، مؤسسه انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، بخش گیاه‌شناسی، شماره انتشار ۱۰۹۵.
- کوچکی، ع. ۱۳۷۳. کشاورزی و انرژی، نگرش اکولوژیک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۹ صفحه.
- کوچکی، ع. و حسینی، م. ۱۳۶۸. سیر انرژی در اکوسیستم‌های کشاورزی. انتشارات جاوید، ۳۲۸ صفحه.
- کوچکی، ع.، حسینی، م.، هاشمی دزفولی،ا. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۶۲ صفحه.
- کوچکی، ع، و حسینی، م. ۱۳۷۳. کارآیی انرژی در اکوسیستم‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۱۷ صفحه.

- *Bernath, J. 1993.Wild and cultivated medicinal plants. Mozogazdasagi pub. Budapest, Hungary.*
- *Horishi Hikino. 1984. Antihepatotoxic action of flavolignans of Silybum marianum fruits. Planta Medica. 50(3): 248-250.*
- *Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plant. Academy Pub. Budapest.*
- *Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Academy Pub. Budapest. Hungary. Page 243-246.*
- *Klipper,L.W., B.Commoner., M.Getler., O.Fusts., and R.Blobaum. 1997. Economic performance and energy intensiveness organic and conventional farms in the cornbelt: A preliminary comparision. Amer.J.Agric.Economics, 59(1): 1-12.*
- *Kumawat, P.D., N. L. Jat., and S. S. Yadavi. 2006. Effect of organic manure and nitrogen fertilization on growth, yield and economics of barley. Indian Journal of Agricultural Science. 76(4): 226-229.*

Archive of SID

www.SID.ir

- *Nguyan, M.L., and R.J.Hayner. 1995. Energy and labour efficiency for three pairs of conventional and alternative mixed cropping (Pasture-areable) farms in Canterbury, New Zealand. Agric. Ecosystems and Environ., 52: 163-173.*
- *Omer, E.A., A.M. Reffat., and S.S.Ahmed. 1990. Effect of spacing and fertilization on the yield and active constituents of Silybum marianum. Journal of Herbs and Medicinal Plants. Vol 1. No(4): 17-23.*
- *Pimental, D., G.Bevadi., and S.Fast. 1983. Energy efficiency of farming systems : Organic and conventional agricultural systems. Agric. Ecosystems and Environ., 9: 359-372.*
- *Sharma, A. K. 2002. A handbook of organic farming. Agrobiosis, India.*

Archive of SID

www.SID.ir