

بررسی اثر تاریخ های مختلف کشت و روش های مختلف تغذیه ای (شیمیایی و آلی) بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه خار مریم (*Silybum marianum* L.) Gaertn

سودابه عبدالله زارع^{۱*}، اسفندیار فاتح^۲ و امیر آینه بند^۳

*- نویسنده مسؤل: دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز (Soo2011zareh@yahoo.com)

۳ و ۲- به ترتیب استادیار و دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۹

چکیده

به منظور مطالعه اثر تاریخ های مختلف کشت و سیستم های مختلف تغذیه ای (شیمیایی و آلی) بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه خار مریم (*Silybum marianum* L. Gaertn) آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. فاکتور اصلی تاریخ کشت در سه زمان: (۲۳ آبان، ۱۰ آذر و ۲۴ آذر) و فاکتور فرعی شامل سطوح تغذیه ای مختلف در شش سطح: F1 - شاهد (عدم مصرف کود)، F2 - ۱۰۰٪ کود شیمیایی (NPK ۱۵۰-۱۲۰-۱۰۰)، F3 - ۲۵٪ کود آلی + ۷۵٪ کود شیمیایی (NPK ۷۵-۱۱۲/۵-۹۰)، F4 - ۵۰٪ آلی + ۵۰٪ شیمیایی (NPK ۱۵ تن کود دامی و NPK ۷۵-۶۰-۵۰)، F5 - ۲۵٪ آلی + ۷۵٪ کود دامی + نسبت های مختلف NPK (۳۷/۵-۳۰-۲۵)، F6 - ۱۰۰٪ کود آلی (۳۰ تن کود دامی) بودند. تاریخ کاشت تاثیر معنی دار بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن دانه در طبق اصلی و تعداد دانه در طبق های فرعی داشت. همچنین سطوح مختلف کودی بر تمام صفات مورد بررسی بجز وزن هزار دانه در طبق اصلی تاثیر معنی دار داشت. بیش ترین عملکرد دانه به مقدار ۲۱۷۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۰ آذر به دست آمد و تاخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش عملکرد دانه گردید. عملکرد دانه بین سطوح مختلف کودی معنی دار بود. بیش ترین عملکرد دانه (۲۴۴۲ و ۲۴۰۸ کیلوگرم در هکتار) از تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و تیمار ۲۵٪ شیمیایی + ۷۵٪ دامی حاصل شد. علاوه بر این، عملکرد دانه بیش ترین همبستگی مثبت و معنی دار را با وزن دانه در طبق های فرعی ($r = 0.92^{**}$) داشت.

کلید واژه ها: خار مریم، تاریخ کاشت، روش های تغذیه ای، عملکرد دانه

مقدمه

خارمریم^۱ یکی از گیاهان دارویی مهم است که برای درمان انواع مختلف سرطان، کنترل کلسترول و قند خون در افراد مبتلا به دیابت نوع دوم همچنین بیماری کبد، بیماری های مرتبط با صفرا و مسمومیت حاد ناشی از

مصرف قارچ های سمی استفاده می گردد، این گیاه حاوی ترکیبات فنولیک به نام فلاونوئیدها است که عمدتاً در دانه یافت می شوند و در مجموع به نام سیلی مارین شناخته می شوند (مالانگودا^۲، ۱۹۹۵؛ کرامر^۳ و

2- Mallanagouda.
3- Kramer et al.

1- *Silybum marianum*

ذخیره سازی رطوبت، کاهش فرسایش آبی و بادی و افزایش موجودات مفید خاک می گردند (آراجی و همکاران^۵، ۲۰۰۱؛ زهانگ و همکاران، ۱۹۹۸). شریفی عاشور آبادی (۱۳۷۸) بیان نمود که کاربرد کود دامی موجب افزایش ۷۸ درصد و کود شیمیایی (NPK) باعث افزایش ۶۹ درصد محصول رازیانه گردید؛ اما حذف سریع کودهای شیمیایی از بوم نظام های کشاورزی به سبب افزایش هزینه تولید، همچنین کاهش عملکرد محصول در کوتاه مدت امکان پذیر نمی باشد. بنابراین در طی سال های اخیر، سازمان کشاورزی و خواروبار جهانی (فائو) طرح توسعه سیستم های تلفیقی کشاورزی را پیشنهاد کرده است (فرانسیس و همکاران، ۱۹۹۰). در این رابطه زانگ و همکاران^۶ (۲۰۱۰) اظهار داشتند که مصرف تلفیقی کود آلی، شیمیایی و زیستی باعث ایجاد شرایطی مناسب و ایده آل برای رشد گیاه شده است به طوری که هیچ گونه اثر سازش ناپذیری بین آنها وجود ندارد بلکه مکمل یکدیگر نیز می باشند. کودهای آلی عوارض نامطلوب کودهای شیمیایی را با تولید هوموس کاهش داده و کارایی مصرف کود را افزایش می دهند. مالانگودا (۱۹۹۵) گزارش داد که کود تلفیقی بیشترین تاثیر را بر عملکرد گل گشنیز در ۵۰ درصد گلدهی (۳/۷ تن در هکتار) و ۱۰۰ درصد گلدهی (۳/۱ تن در هکتار)، عملکرد بیولوژیکی (۱۰/۳ تن در هکتار) و شاخص برداشت (۷۵/۲ درصد) داشت؛ محققان دیگر نیز افزایش رشد و عملکرد گیاه را با کاربرد مقادیر کودهای شیمیایی یا دامی به صورت تلفیقی به علت افزایش NPK قابل دسترس گیاه گزارش کردند (آبادیان و همکاران، ۱۳۸۹). با توجه به اهمیت تحقیق در خصوص تعیین تاریخ کاشت و توسعه کاربرد تلفیقی کودها، این تحقیق با هدف بررسی اثرات تاریخ کاشت و سیستم های مختلف حاصلخیزی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه خار مریم انجام شد.

همکاران، ۲۰۰۲؛ کورکین^۱، ۲۰۰۳). متابولیت های ثانویه با هدایت فرایندهای ژنتیکی و با تاثیر عوامل محیطی ساخته می شوند. عوامل محیطی تاثیر به سزایی روی کمیت و کیفیت محصول به دست آمده از گیاهان دارویی می باشند. در این بین تاریخ کاشت یکی از عوامل تاثیر گذار برای دستیابی به شرایط مناسب در طول دوره رشد و نمو جهت حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی در گیاهان دارویی می باشد (حاج سید هادی و همکاران، ۱۳۸۵). کشت در تاریخ های مختلف سبب برخورد مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با دما، تششع خورشیدی و طول روز متفاوت می گردد و از این طریق بر رشد، نمو و عملکرد گیاه تاثیر می گذارند (داداشی و خواجه پور، ۱۳۸۳). مدیریت کود یک عامل مهم دیگر در موفقیت کشت گیاهان دارویی است و بر این اساس شناسایی کودهای سازگار با محیط مناسب برای گیاه می تواند اثرات مطلوبی بر شاخص های کمی و کیفی گیاه داشته باشد. امروزه با توجه به مشکلاتی که در اثر مصرف بی رویه کودهای شیمیایی به وجود آمده است نیاز به شناسایی کودهای آلی مناسب برای گیاهان در جهت کاهش مصرف نهاده های شیمیایی مجدداً مورد توجه قرار گرفته است. کودهای شیمیایی نیازهای غذایی گیاه را در کوتاه مدت برآورده می سازند و حاصلخیزی طولانی مدت خاک و فرآیندهای کنترل کننده آن مورد توجه زارعان قرار نمی گیرد که این مسأله باردهی طولانی مدت زمین های کشاورزان را به خطر انداخته است (فلاحی و همکاران، ۱۳۸۷). در این رابطه کود حیوانی به عنوان یک منبع ارزشمند، هم به عنوان یک ماده مغذی و هم به عنوان تهویه خاک مطرح می باشد (زهانگ و همکاران^۲، ۱۹۹۸؛ گزاک و همکاران^۳، ۲۰۰۷؛ انگلس جورد و همکاران^۴، ۱۹۹۷). علاوه بر این کودهای دامی باعث بهبود فیزیکی ساختمان خاک، قابلیت نگهداری و

1- Kurkin.

2- Zahang *et al.*3- Gazak *et al.*4- Engelsjord *et al.*5- Arajji *et al.*6- Zhang *et al.*

مواد و روش ها

این پژوهش در پاییز سال ۱۳۸۸ در مزرعه آزمایشی و تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. به منظور بررسی ویژگی‌های شیمیایی، خاک محل آزمایش، نمونه برداری از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر قبل از شروع آزمایش انجام گرفت که نتایج آن در جدول یک درج شده است. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۸ تیمار اجرا شد. فاکتور اصلی، تاریخ کشت، در سه زمان شامل (۲۳ آبان، ۱۰ آذر و ۲۴ آذر) و فاکتور فرعی سطوح مختلف تغذیه‌ای در شش سطح شامل F1 - شاهد (عدم مصرف کود)، F2 - ۱۰۰٪ کود شیمیایی (NPK ۱۵۰-۱۲۰-۱۰۰)، F3 - ۲۵٪ کود آلی + ۷۵٪ کود شیمیایی (۵/۷ تن دامی و NPK ۱۱۲/۵-۹۰-۷۵)، F4 - ۵۰٪ آلی + ۵۰٪ شیمیایی (۱۵ تن کود دامی و NPK ۷۵-۶۰-۵۰)، F5 - ۷۵٪ آلی + ۲۵٪ شیمیایی (۲۲/۵ تن کود دامی + نسبت‌های مختلف NPK ۳۷/۵-۳۰-۲۵)، F6 - ۱۰۰٪ کود آلی (۳۰ تن کود دامی) بودند. زمین محل انجام تحقیق در پاییز سال ۱۳۸۸ به عمق ۳۰ سانتیمتر شخم و دو روز بعد دیسک زده شد و سپس جوی و پشته ایجاد شد. بذر خارمریم (توده اصفهان) در کرت‌هایی به طول چهار متر و عرض سه متر با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر کشت شد. فاصله بوته‌ها روی پشته ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در این تحقیق از نسبت‌های مختلف کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفات، پتاسیم و کود دامی استفاده گردید. تیمارهای کودی شامل کود اوره به عنوان منبع نیتروژن، کود سوپر فسفات تریپل به عنوان منبع فسفر و کود سولفات پتاسیم به عنوان کود پتاس در نظر گرفته شد. یک سوم مقدار کود اوره و تمام کود فسفات و پتاس در هنگام کاشت، به زمین داده شد. به این منظور، بر روی هر پشته شیاری به عمق شش تا هشت سانتی‌متر ایجاد و سپس میزان کود محاسبه شده برای هر خط به طور یکنواخت پخش و روی آن خاک

ریخته شد. یک سوم کود نیتروژن در مرحله سه تا چهار برگی به شیوه ذکر شده به گیاه خارمریم داده شد و بلافاصله آبیاری گردید. کود دامی پوسیده طبق تیمارهای تحقیق یک هفته قبل از کشت به زمین داده شد و با خاک کاملاً مخلوط گردید. بذر خارمریم به صورت کپه‌ای کشت گردید که پس از سبز شدن بوته‌های اضافی در مراحل سه تا چهار برگی تنک گردید، همچنین در نقاطی که به دلایل مختلف بذر سبز نشده بود به واکاری اقدام گردید. در این تحقیق از علف کش و حشره کش استفاده نشد و برای مبارزه با علف هرز از وجین دستی استفاده گردید. آبیاری با استفاد از سیفون و در مواقع لازم صورت پذیرفت. در هر کرت ردیف‌های یک و پنج به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و نمونه‌گیری با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت صورت گرفت. پس از برداشت، صفات عملکرد و اجزاء عملکرد مورد بررسی قرار گرفت. به منظور تعیین اجزاء عملکرد ۱۰ بوته به صورت تصادفی از وسط هر کرت انتخاب شد و اجزاء عملکرد شامل عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، قطر طبق‌های فرعی، قطر طبق اصلی، تعداد طبق‌های فرعی، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن دانه در طبق اصلی، وزن دانه در طبق‌های فرعی، وزن هزار دانه در طبق اصلی و وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه در زمان رسیدگی پس از حذف دو خط حاشیه کناری و نیم متر از بالا و پایین کرت، سطحی معادل دو متر مربع به ارزیابی عملکرد دانه اختصاص داده شد.

داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه قرار گرفت. مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن، تعیین ضرایب همبستگی با استفاده از نرم افزار SPSS و رسم نمودارها و جداول آماری نیز توسط نرم افزارهای Excel و Word صورت گرفت.

جدول ۱- برخی خصوصیات خاک محل آزمایش در عمق ۳۰-۰ سانتی متری

کربن آلی (%)	پتاسیم (mg/kg)	فسفر کل (mg/kg)	نیترژن کل (%)	هدایت الکتریکی ds/m	PH
۱	۶۵	۱۲/۱۳	۰/۰۵۷	۳/۴۲	۷/۹۷

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیکی

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) عملکرد بیولوژیکی بین تیمارهای تاریخ کاشت، سطوح مختلف کود و اثر متقابل تیمارها معنی دار بود (شکل ۱). بیش ترین عملکرد بیولوژیکی (۹۷۱۱ کیلوگرم در هکتار) از تاریخ کاشت ۲۳ آبان و کم ترین آن (۸۴۹۲ کیلوگرم در هکتار) از تاریخ کاشت ۲۴ آذر به دست آمد (جدول ۳). تاریخ کاشت دیر هنگام، باعث کاهش طول دوره رویشی و در نتیجه کاهش تعداد شاخه های فرعی و استفاده از تشعشع شد. در این رابطه حسینی و هاشمی (۱۳۸۳) دریافتند که که ارقام آفتابگردان در تاریخ کاشت اول (۸ اردیبهشت) دارای قطر طبق، مساحت سطح برگ و عملکرد مناسب تر بود. در این پژوهش بیش ترین عملکرد بیولوژیکی (۱۲۹۳۰ کیلوگرم در هکتار) از سطح کودی ۲۵٪ شیمیایی + ۷۵٪ کود دامی و کم ترین آن (۷۶۱۱ کیلوگرم در هکتار) از تیمار کودی شاهد حاصل شد. و سطوح مختلف حاصلخیزی تفاوت معنی - دار با تیمار شاهد داشتند؛ به طوری که روش های تلفیقی، شیمیایی و آلی به ترتیب ۵۰، ۴۸ و ۴۳ درصد افزایش در عملکرد بیولوژیکی نسبت به تیمار شاهد را نشان دادند. در این ارتباط شریفی عاشور آبادی (۱۳۷۸) گزارش داد که روش های تغذیه شیمیایی، تلفیقی و آلی به ترتیب باعث ۳۶، ۱۰۴ و ۵۹ درصد افزایش عملکرد بیولوژیکی نسبت به تیمار شاهد در رازیانه شد. عملکرد بیولوژیکی با صفات تعداد دانه در طبق اصلی (** $I = 0.076$) بیش ترین همبستگی را نشان داد (جدول ۶).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که عملکرد دانه بین تیمارهای تاریخ کاشت، سطوح مختلف کودی و همچنین اثر متقابل آنها معنی دار شد. مقایسه میانگین ها (جدول ۳) نشان داد که بین تیمارهای تاریخ کاشت بیش ترین عملکرد دانه (۲۱۷۵ کیلوگرم در هکتار) از تاریخ کاشت ۱۰ آذر و کمترین آن (۱۷۳۸ کیلوگرم در هکتار) از تاریخ کاشت ۲۴ آذر به دست آمد. از نظر سطوح کودی نیز بیش ترین عملکرد دانه (۲۴۴۲ و ۲۴۰۸ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب از تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و تیمار ۲۵٪ شیمیایی + ۷۵٪ دامی و کم ترین آن (۱۰۷۹ کیلوگرم در هکتار) از تیمار کودی شاهد حاصل گردید. بررسی اثر متقابل نیز نشان داد (شکل ۲) که بیش ترین عملکرد دانه (۳۲۵۴ کیلوگرم در هکتار) از تیمار تاریخ کاشت دوم و سطح کودی ۱۰۰٪ شیمیایی ($T_2 \times F_2$) به دست آمد. علاوه بر این عملکرد دانه بیش ترین همبستگی مثبت و معنی دار را به ترتیب با وزن دانه در طبق های فرعی (** $I = 0.092$)، تعداد دانه در طبق اصلی (** $I = 0.075$) و تعداد دانه در طبق فرعی (** $I = 0.074$) داشت (جدول ۶). از نتایج فوق می توان چنین نتیجه گرفت که بهبود عملکرد دانه تابعی از بهبود صفاتی همانند تعداد طبق های فرعی، وزن دانه در طبق های فرعی و تعداد دانه در طبق اصلی می باشد. در واقع با فراهم گردیدن شرایط مطلوب (تاریخ کاشت مطلوب و فراهمی عناصر غذایی) رشد و نمو گیاه زراعی افزایش یافته در نتیجه مقصدهای تولید و تعداد دانه های بارور افزایش می یابد. سلطانی اصل (۱۳۸۴) اظهار داشت که تاریخ کاشت بر ارتفاع گیاه، تعداد طبق در گیاه، تعداد

جدول ۲- تجزیه واریانس برخی ویژگی‌های خارمریم تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و روش‌های تغذیه‌ای خاک (میانگین مربعات)

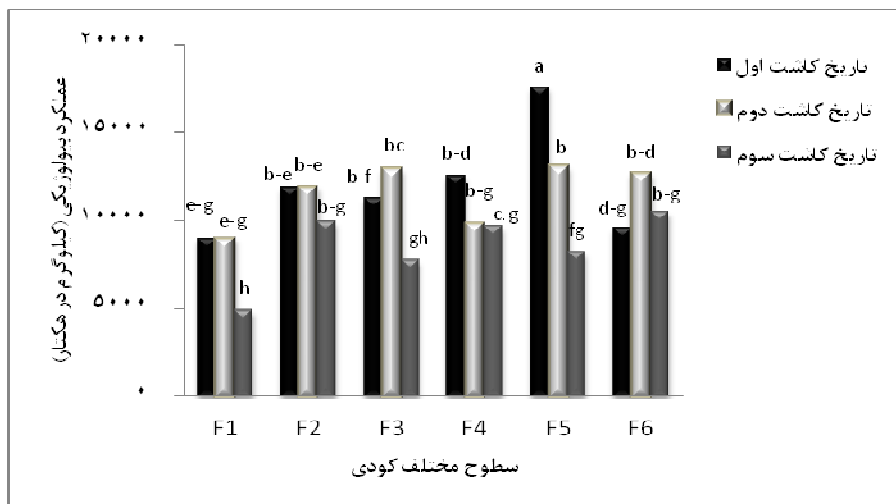
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیکی	عملکرد دانه	شاخص برداشت	تعداد طبق‌های فرعی	وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی	وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی
تکرار	۲	۸۰۹۶۲۱۰/۸	۱۲۲۴۴۷/۷	۰/۰۰۷	۴/۶۲	۰/۵۷	۰/۶۲
تاریخ کاشت	۲	۶۴۶۷۱۸۰/۷*	۸۸۰۲۶۷/۹*	۰/۰۰۶*	۲/۴۲ ^{ns}	۸/۴۷ ^{ns}	۵/۸۴ ^{ns}
خطای اصلی	۴	۳۸۱۶۳۷۴	۶۵۷۵۰/۷	۰/۰۰۱	۱/۸۵	۱/۹۴	۲/۰۹
سطوح کود	۵	۲۶۷۶۸۹۰۰**	۲۲۱۶۵۸۶**	۰/۰۰۷*	۲۱/۰۳**	۱/۲۰ ^{ns}	۱/۴۷**
تاریخ کاشت × سطوح کود	۱۰	۱۱۵۲۹۳۱۰*	۲۹۵۶۸۰**	۰/۰۰۷**	۲/۰۹ ^{ns}	۰/۹۱ ^{ns}	۱/۱۴**
خطای فرعی	۳۰	۳۹۳۷۹۹۶	۴۸۰۴۶/۴	۰/۰۰۲	۲/۰۸	۱/۰۴	۰/۴۲
ضریب تغییرات(%)		۱۸/۶	۱۱/۰۹	۲۰/۲	۲۰/۱	۴/۴۵	۳/۱۳

*, **, ns به ترتیب معنی داری در سطح ۵ و ۱٪ و عدم معنی دار

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های گیاه خارمریم تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و روش‌های تغذیه‌ای خاک

تیمارهای آزمایش	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد طبق‌های فرعی	وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی (گرم)	وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی (گرم)
تاریخ کاشت						
T ₁ ۲۳ آبان	۱۱۹۷۰ a	۲۰۱۷ a*	۱۶/۸ b	۶/۵ a	۲۲/۶ a	۲۰/۶ a
T ₂ ۱۰ آذر	۱۱۵۴۰ a	۲۱۷۵ a	۱۸/۸ ab	۷/۰۶ a	۲۲/۵ a	۲۰/۳ a
T ₃ ۲۴ آذر	۸۴۹۲ b	۱۷۳۸ b	۲۰/۴ a	۷/۲ a	۲۳/۷ a	۲۱/۴ a
روش حاصلخیزی						
F ₁ شاهد	۷۶۱۱ c	۱۰۷۹ c	۱۴/۲ b	۳/۹ b	۲۲/۴ a	۲۰/۱ b
F ₂ ۱۰۰٪ شیمیایی	۱۱۲۵۰ ab	۲۴۴۲ a	۲۱/۷ a	۷/۷ a	۲۲/۷ a	۲۰/۷ ab
F ₃ ۷۵٪ شیمیایی + ۲۵٪ دامی	۱۰۶۳۰ b	۲۰۲۶ b	۱۹a	۷/۷ a	۲۳/۱ a	۲۰/۸ a
F ₄ ۵۰٪ شیمیایی + ۵۰٪ دامی	۱۰۶۷۰ b	۲۰۵۱ b	۱۹/۲ a	۷/۸ a	۲۳ a	۲۰/۷ ab
F ₅ ۲۵٪ شیمیایی + ۷۵٪ دامی	۱۲۹۳۰ a	۲۴۰۸ a	۱۸/۲ a	۷/۷ a	۲۳/۵ a	۲۱/۱ a
F ₆ ۱۰۰٪ دامی	۱۰۹۰۰ b	۱۸۵۳ b	۱۷ ab	۷/۸ a	۲۳ a	۲۱/۳ a

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌دار نیست.



شکل ۱- اثر متقابل تاریخ کاشت و سطوح مختلف کودی بر عملکرد بیولوژیکی

با شاخص برداشت بیشترین آن (۲۰/۴ درصد) از تاریخ کاشت ۲۴ آذر و کمترین آن (۱۶/۸ درصد) از تاریخ کاشت ۲۳ آبان به دست آمد. بین سطوح کودی نیز بیشترین شاخص برداشت (۲۱/۷ درصد) از تیمار کودی ۱۰۰٪ شیمیایی و کمترین آن (۱۴/۲ درصد) از تیمار کودی شاهد حاصل گردید (جدول ۳). طول دوره رشد کمتر در تاریخ کاشت ۲۴ آذر نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر باعث کاهش عملکرد بیولوژیکی شد که این امر باعث افزایش شاخص برداشت در این تاریخ گردید. در این ارتباط بیان شده که شاخص برداشت بالا می‌تواند معیاری از کارایی اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه و کاه باشد (سینگ و همکاران^۲، ۱۳۸۲؛ سیمونز^۳، ۱۹۸۷). علاوه بر این شاخص برداشت با وزن دانه در طبق‌های فرعی ($r = 0.73^{**}$) بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را نشان داد (جدول ۶). پوریوسف (۱۳۸۶) اظهار داشت که در تیمارهای کودی تلفیقی، با کاهش مقادیر کودهای شیمیایی و افزایش کود دامی، بتدریج عملکرد دانه اسفرزه افزایش یافت. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی فسفره منجر به تثبیت فسفر در سطح کلونیدهای خاک خواهد شد (ملکوتی، ۱۳۷۸). از طرف دیگر کود دامی خالص نیز قادر به تامین فسفر مورد نیاز گیاه نیست،

طبق در مترمربع، وزن ماده خشک، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه خارمریم اثر معنی‌دار داشت. همچنین فرجی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش دادند که با تاخیر در کاشت آفتابگردان قطر طبق و طول دوره رویشی به طور معنی‌دار کاهش یافت. اکبری و همکاران (۱۳۸۸) اظهار داشتند که بیشترین تعداد دانه، وزن هزار دانه، قطر طبق و وزن طبق در تیمار تلفیقی ۵۰ درصد ماده آلی با ۵۰ درصد کود شیمیایی حاصل شد، بنابراین عملکرد دانه در سیستم تلفیقی بیش‌تر از سیستم شیمیایی و آلی بود. این امر نشان می‌دهد که با وجود کمتر بودن نیتروژن قابل دسترس در کودهای آلی، به دلیل همزمانی آزادسازی نیتروژن این کودها با نیاز گیاه، عملکرد بهبود یافته است. فرانسیس و همکاران^۱ (۱۹۹۰) اظهار داشتند که ترکیب مناسبی از کود دامی و شیمیایی نسبت به مصرف جداگانه و به مقدار زیاد از هر یک از آنها باعث افزایش عملکرد و کارایی دریافت نیتروژن در محصولات خواهد شد.

شاخص برداشت

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) شاخص برداشت بین تیمارهای تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود و اثر متقابل آنها معنی‌دار شد (جدول ۲). در رابطه

2- Sing *et al.*
3- Simmons

1- Francis *et al.*

و شیمیایی به عنوان مکمل باعث افزایش عملکرد دانه خواهد شد.

وزن هزار دانه در طبق اصلی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که وزن هزار دانه در طبق اصلی بین تیمارهای تاریخ کاشت و سطوح کودی و همچنین اثر متقابل آن معنی دار نشد. این صفت همبستگی معنی دار با وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی (** $r = 0.83$) داشت (جدول ۶). در این پژوهش هر چند بین تیمارهای مختلف کودی تفاوت معنی دار مشاهده نشد؛ ولی از نظر عددی روش تغذیه تلفیقی باعث افزایش وزن هزار دانه نسبت به تیمار کود شیمیایی خالص و تیمار کودی شاهد گردید.

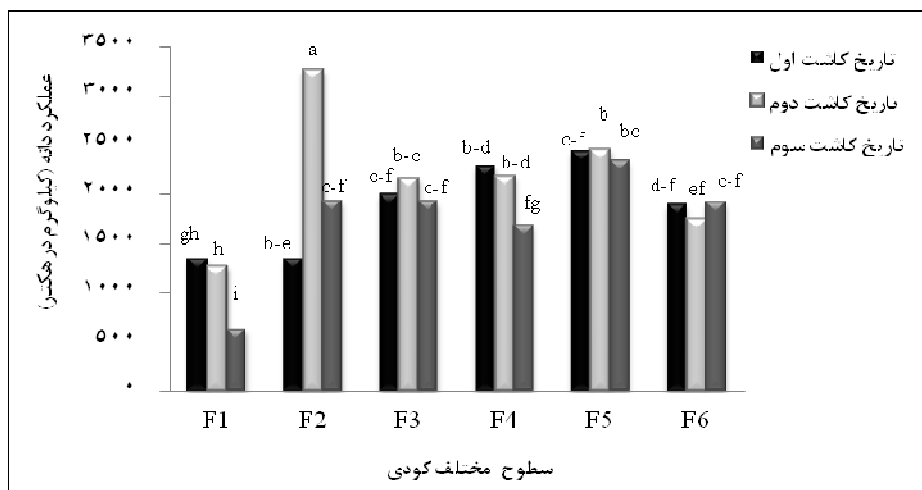
وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی

وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی بین سطوح مختلف کود و همچنین اثر متقابل آنها معنی دار شد (جدول ۲). در رابطه با سطوح کودی بیشترین وزن هزار دانه در طبق‌های فرعی (۲۱/۳ گرم) به سطح کودی ۱۰۰٪ دامی و کمترین آن (۲۰/۱ گرم) به سطح کودی شاهد تعلق داشت. البته تیمار F6 تفاوت معنی دار با تیمارهای F2، F3، F4 و F5 نداشت (جدول ۳). بررسی اثر متقابل نیز

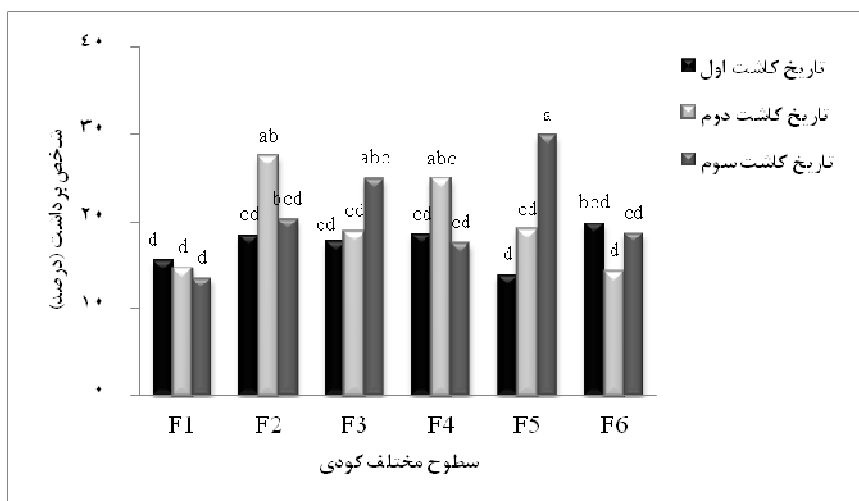
بنابراین ممکن است که استفاده از کودهای تلفیقی نسبت به کودهای دامی و شیمیایی خالص در افزایش تولید دانه موثرتر باشد. بنابراین احتمالاً کودهای شیمیایی با تاثیر بر کودهای دامی باعث افزایش سرعت پوسیده شدن آنها شده در نتیجه این عامل منجر به کاهش اسیدیته خاک، افزایش جذب عناصر غذایی مانند فسفر و رهاسازی بیش تر نیتروژن و پتاسیم و در نهایت باعث بهبود شاخص برداشت شده است.

تعداد طبق‌های فرعی

از نظر تعداد طبق‌های فرعی مقایسه‌ی میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بین سطوح حاصلخیزی خاک بیشترین آن (۷/۸ طبق) در سطح کودی ۵۰٪ شیمیایی + ۵۰٪ کود دامی و کمترین آن (۳/۹ طبق) در سطح کودی شاهد به دست آمد (جدول ۳). همچنین تعداد طبق در بوته بیشترین همبستگی را با قطر طبق‌های فرعی (** $r = 0.75$) و تعداد دانه در طبق‌های فرعی (** $r = 0.75$) داشت (جدول ۶). به نظر می‌رسد که در شرایط تنش کمبود مواد غذایی، تعداد طبق‌های کمتری تولید شده و حتی ممکن است بعضی از طبق‌های تشکیل شده از بین بروند. ملکوتی (۱۳۷۸) اظهار داشت که تلفیق کود دامی



شکل ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت و سطوح مختلف کودی بر عملکرد دانه



شکل ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت و سطوح مختلف کودی بر شاخص برداشت

کود شیمیایی، باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گل بابونه گردید. فلاح (۱۳۸۵) با مطالعه تاثیر کود مرغی روی ذرت دریافت که وزن هزار دانه به طور معنی دار افزایش یافت.

قطر طبق اصلی

صفت قطر طبق اصلی بین سطوح مختلف کود و همچنین اثر متقابل آنها معنی دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین ها (جدول ۵) نشان داد که بین سطوح کودی بیش ترین قطر طبق اصلی (۴۰/۹ میلی متر) از سطح کودی ۷۵٪ شیمیایی + ۲۵٪ کود دامی و کم ترین آن (۳۷/۸ میلی متر) از سطح کودی شاهد به دست آمد. با توجه به نتایج این تحقیق می توان دریافت که کوددهی نامناسب با تاثیر بر فرآیند رشد و نمو و طول دوره رشد گیاه خارمریم موجب کاهش قطر طبق گردید. همچنین قطر طبق اصلی بیش ترین همبستگی را با قطر طبق های فرعی (** $r = 0/88$) و وزن دانه در طبق اصلی (** $r = 0/84$) داشت (جدول ۶). حاج سید هادی و همکاران (۱۳۸۶) اظهار داشتند که در سیستم کم نهاده نسبت به سیستم متداول بیش ترین قطر طبق و تعداد دانه در طبق در خارمریم به دست آمد. یوسفی و دانشیان (۱۳۸۹) گزارش دادند که کود دامی بر وزن خشک کل گیاه و وزن تر میوه کدوی تخم کاغذی تاثیر معنی دار داشت. افزایش وزن میوه کدو را می توان به بهبود خواص

نشان داد که بیش ترین وزن هزار دانه در طبق های فرعی (۲۱/۷ گرم) به تیمار تاریخ کاشت سوم و سطح کودی ۱۰۰٪ دامی ($T_3 \times F_6$) و کم ترین آن (۱۸/۹ گرم) به تیمار تاریخ کاشت دوم و سطح کودی شاهد ($T_2 \times F_1$) مربوط بود. با توجه به نتایج می توان استنباط کرد که تأخیر در کاشت منجر به کاهش تعداد واحدهای زایشی شد و از طرفی موازنه در اندام های زایشی، اغلب به صورت کامل انجام شد و همگام با کم شدن تعداد، میانگین وزن حفظ گردید. بنابراین به نظر می رسد در تاریخ کاشت سوم در مقایسه با تاریخ های کاشت اول و دوم، به دلیل کاهش درصد باروری و تعداد دانهی تشکیل شده، مواد فتوسنتزی تولید شده به تعداد کم تری دانه اختصاص یافته و در نتیجه وزن هزار دانه افزایش یافت. در رابطه با سطوح کودی نیز بیان شده است که کود دامی باعث عرضه مناسب عناصر غذایی، افزایش سطح برگ و بهبود فتوسنتز و تسهیم مواد در دانه ها می شود، که رابطه مثبت و معنی دار بین وزن هزار دانه و تعداد دانه با عملکرد دانه نیز گویای همین مطلب است (تامسن^۱، ۲۰۰۱). آرزومجو و همکاران (۱۳۸۹) گزارش دادند که در سطح بالای خشکی (۵۰ درصد ظرفیت زراعی)، استفاده از کود دامی به میزان بیش تری نسبت به

فیزیکی خاک و افزایش رطوبت قابل دسترس در خاک نسبت داد.

تعداد دانه در طبق اصلی

این صفت بین تیمارهای تاریخ کاشت و سطوح کودی معنی دار شد (جدول ۴). بیشترین تعداد دانه در طبق اصلی (۲۸۵ دانه) به تاریخ کاشت ۲۳ آبان و کمترین آن (۲۳۵ دانه) به تاریخ کاشت ۲۴ آذر مربوط بود. مقایسه‌ی میانگین سطوح کودی نیز نشان داد (جدول ۵) که بیشترین تعداد دانه در طبق اصلی (۲۸۱ دانه) از سطح کودی ۰/۷۵٪ شیمیایی + ۰/۲۵٪ کود دامی و کمترین آن (۲۲۴ دانه) از سطح کودی شاهد به دست آمد. از طرفی یک رابطه معنی دار بین تعداد دانه در طبق اصلی با وزن دانه در طبق اصلی ($r = 0/97^{**}$) در گیاه خارمریم وجود داشت (جدول ۶). در واقع با فراهم کردن شرایط محیطی مطلوب می‌توان امکان رسیدن به پتانسیل عملکرد را در این گیاه فراهم نمود. تاریخ کاشت می‌تواند از طریق انطباق مرحله گرده افشانی با دمای بالا سبب کاهش تعداد دانه در طبق شود؛ از سوی دیگر تأخیر در کاشت موجب افزایش درصد طبق‌های عقیم شده و از این طریق نیز تعداد دانه در طبق کاهش یافت (خوشخرام و همکاران، ۱۳۸۹). آبدایان و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد که تیمارهای سیستم تغذیه تلفیقی عملکرد دانه بالاتری نسبت به تیمارهای سیستم تغذیه متداول یا آلی داشتند. این محققان به نقل از پژوهشگران دیگر افزایش رشد و عملکرد گیاه با کاربرد مقادیر کودهای شیمیایی یا دامی به صورت تلفیقی را به علت افزایش NPK قابل دسترس گیاه گزارش کردند.

وزن دانه در طبق اصلی

صفت وزن دانه در طبق اصلی بین تیمارهای تاریخ کاشت و سطوح کودی معنی دار شد (جدول ۴). بیشترین وزن دانه در طبق اصلی (۵۱/۶ گرم) از تاریخ کاشت ۱۰ آذر و کمترین آن (۶۱/۵ گرم) از تاریخ کاشت ۲۴ آذر حاصل شد. همچنین از نظر سطوح کودی نیز بیشترین وزن دانه (۶/۶ گرم) از تیمار کودی ۰/۷۵٪

شیمیایی + ۰/۲۵٪ کود دامی و کمترین آن (۱/۵ گرم) از تیمار کودی شاهد به دست آمد (جدول ۵). تأخیر در تاریخ کاشت می‌تواند از طریق انطباق دوره پرشدن دانه با دمای بالا سبب کاهش وزن دانه در طبق شود. از سوی دیگر تأخیر در کاشت موجب افزایش درصد دانه‌های پوک و نارس شده و از این طریق نیز وزن دانه در طبق کاهش یابد. همچنین با افزایش دسترسی کود نیتروژن جذب عناصر غذایی، رشد و نمو و فعالیت‌های بیوشیمیایی گیاه افزایش یافته و این امر موجب افزایش وزن دانه گیاه می‌گردد. گابوسی و همکاران^۱ (۲۰۰۲) اظهار داشتند که وزن دانه در هر بوته خار مریم نتیجه تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و وزن تک دانه است.

قطر طبق‌های فرعی

صفت قطر طبق‌های فرعی بین سطوح مختلف کود معنی دار بود (جدول ۴). مقایسه‌ی میانگین‌ها (جدول ۵) نشان داد که بیشترین قطر طبق‌های فرعی (۳۴/۷ میلی-متر) مربوط به سطح کودی ۰/۷۵٪ شیمیایی + ۰/۲۵٪ کود دامی و کمترین آن (۳۰/۸ میلی-متر) مربوط به سطح کودی شاهد بود. علاوه بر این قطر طبق‌های فرعی بیشترین همبستگی را با تعداد دانه در طبق‌های فرعی ($r = 0/83^{**}$) و قطر طبق اصلی ($r = 0/88^{**}$) داشت (جدول ۶). معمولاً عدم فراهمی مطلوب عناصر غذایی در زمان تشکیل طبق‌های اولیه کمتر مشهود است ولی در زمان تشکیل طبق‌های فرعی، گیاه با کمبود عناصر غذایی مواجه خواهد شد؛ بنابراین با فراهم شدن مطلوب عناصر غذایی و به ویژه نیتروژن در مراحل رویشی هم حجم اندام‌های رویشی افزایش یافته و هم تعداد دانه و در نتیجه قطر طبق افزایش می‌یابد. کرامر و همکاران^۲ (۲۰۰۲) بیان داشتند که رهاسازی مداوم نیتروژن از کودهای آلی باعث می‌شود که جذب نیتروژن تداوم بیش تری نسبت

1-Gabucci et al.

2-Kramer et al.

عبداله زارع و همکاران: بررسی اثر تاریخ های مختلف کشت و روش های ...

به کود شیمیایی داشته و در نتیجه باعث همزمانی بهتر عملکرد دانه افزایش می یابد. سرعت جذب و میزان نیتروژن قابل دسترس خواهد شد و

جدول ۴- تجزیه واریانس برخی اجزاء عملکرد خارمریم تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و روش های مختلف حاصلخیزی (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	قطر طبق اصلی	تعداد دانه در طبق اصلی	وزن دانه در طبق اصلی	قطر طبق- های فرعی	تعداد دانه در طبق های فرعی	وزن دانه در طبق های فرعی
تکرار	۲	۳/۰۳	۳۱۴/۱۳	۰/۴۸	۲/۹۹	۲۳۸/۵۳	۰/۰۵۶
تاریخ کاشت	۲	۱/۱۴ ^{ns}	۱۳۷۹۶/۳ ^{**}	۴/۵۷*	۰/۴۱ ^{ns}	۳۲۷۰/۸۶*	۱/۵۴۰ ^{ns}
خطای اصلی	۴	۴/۲۳	۷۴/۷۶	۰/۴۸	۷/۳۵	۲۷۲/۳۲	۲/۲۰۵
سطوح کود	۵	۱۲/۴۵*	۴۰۸۵/۹ ^{**}	۲/۶۸*	۱۸/۳۲ ^{**}	۳۵۶۵/۵۰ ^{**}	۴/۹۸۹ ^{**}
تاریخ کاشت × سطوح کود	۱۰	۱۱/۳*	۱۱۶۹/۶ ^{ns}	۰/۹۹ ^{ns}	۵/۳۷ ^{ns}	۴۳۵/۴۱ ^{ns}	۱/۶۷۳ ^{ns}
خطای فرعی	۳۰	۴/۶۲	۹۵۸/۸	۰/۷۹	۳/۵۱	۶۴۹/۳۸	۱/۱۴۵
ضرب تغییرات (%)		۵/۳۶	۱۱/۵۸	۱۲/۴۱	۵/۵۷	۱۴	۱۴/۱۷

ns, **, * به ترتیب معنی داری در سطح ۵ و ۱٪ و عدم معنی دار

جدول ۵- مقایسه میانگین اجزاء عملکرد خارمریم تحت تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و روش های مختلف حاصلخیزی

تیمارهای آزمایش	قطر طبق اصلی (میلی متر)	تعداد دانه در طبق اصلی	وزن دانه در طبق اصلی (گرم)	قطر طبق- های فرعی (میلی متر)	تعداد دانه در طبق های فرعی	وزن دانه در طبق های فرعی (گرم)
تاریخ کاشت						
(T ₁) ۲۳ آبان	۴۰/۳ a*	۲۸۵ a	۶/۴ a	۳۳/۷ a	۱۸۶ a	۳/۸۳ a
(T ₂) ۱۰ آذر	۴۰/۲ a	۲۸۲ a	۶/۵ a	۳۳/۸ a	۱۸۹ a	۴/۲۶ a
(T ₃) ۲۴ آذر	۳۹/۸ a	۲۳۵ b	۵/۶ b	۳۳/۵ a	۱۶۴ b	۳/۷ a
روش حاصلخیزی						
(F ₁) شاهد	۳۷/۸ b	۲۲۴ b	۵/۱ b	۳۰/۸ b	۱۳۹ b	۲/۶۵ b
(F ₂) ۱۰۰٪ شیمیایی	۴۰/۷ a	۲۷۴ a	۶/۳ a	۳۴/۴ a	۱۸۷ a	۴/۷۸ a
(F ₃) ۷۵٪ شیمیایی + ۲۵٪ دامی	۴۰/۹ a	۲۸۱ a	۶/۶	۳۴/۶ a	۱۸۸ a	۳/۸۶ a
(F ₄) ۵۰٪ شیمیایی + ۵۰٪ دامی	۴۰/۲ a	۲۷۳ a	۶/۳ a	۳۳/۸ a	۱۹۲ a	۳/۸۹ a
(F ₅) ۲۵٪ شیمیایی + ۷۵٪ دامی	۴۰/۷ a	۲۷۶ a	۶/۵ a	۳۴a	۱۸۶ a	۴/۵۷۹ a
(F ₆) ۱۰۰٪ دامی	۴۰/۳ a	۲۷۶ a	۶/۳ a	۳۳/۳ a	۱۸۷a	۳/۸۲ a

*در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی دار نیست.

عبداله زارع و همکاران: بررسی اثر تاریخ های مختلف کشت و روش های ...

همچنین با توجه به این که بین سطوح کودی ۱۰۰/شیمیایی و ۲۵/ شیمیایی + ۷۵/ دامی اختلاف معنی داری وجود نداشت، می توان با کاهش مقادیر کودهای شیمیایی و جایگزین نمودن آن با کود دامی ضمن حفظ عملکرد دانه، باعث بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک شد و تخریب خاک را به حداقل رساند و گام اساسی را به سمت کشاورزی زیستی و پایدار برداشت. علاوه بر این بهبود عملکرد دانه تابعی از بهبود صفاتی همانند تعداد طبق های فرعی، وزن دانه در طبق های فرعی و تعداد دانه در طبق های اصلی بود.

گلرنگ معنی دار بود، همچنین مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با سه تقسیط در مراحل پایه، خروج از روزت و قبل از گل دهی بیش ترین عملکرد دانه را تولید کرد. این نتیجه با توجه به بیش تر بودن تعداد طبق در متر مربع (۲۴۰ عدد) و تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه در همین تیمار نیز مورد تایید قرار گرفت.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که احتمالاً تاریخ کاشت ۱۰ آذر می تواند تاریخ کاشت مناسبی برای گیاه خارمریم در منطقه اهواز و مناطق مشابه باشد.

منابع

- آبادیان، ه.، شمس، ع.، پیر دشتی، ه.، لباسچی، م. ح.، زینلی، ح. و بهتری، ب. ۱۳۸۹. تاثیر کودهای شیمیایی، دامی و تلفیقی بر عملکرد کمی و کیفی سه اکوتیپ بابونه آلمانی (*Matricaria chamomile*). یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران، صص ۱۵۰۶-۱۵۰۹.
- آرزمجو، ا.، حیدری، م. و قنبری، ا. ۱۳۸۹. اثر تنش خشکی و نوع کود بر عملکرد و کیفیت بابونه آلمانی. مجله علوم زراعی ایران، ۴۶: ۱۰۰-۱۱۱.
- اکبری، پ.، فلاوند، ا. و مدرس ثانوی، س. ع. م. ۱۳۸۸. اثرات سیستم های مختلف تغذیه و باکتری های افزاینده رشد (PGPR) بر فنولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۲ (۳): ۱۱۹-۱۳۴.
- پوریوسف، م. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر تیمارهای مختلف حاصلخیزی خاک (ارگانیک و شیمیایی) و رژیمهای آبیاری بر روی صفات کمی و کیفی اسفرزه (*Plantago ovata*). پایان نامه دکترای زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲۶۵ ص.
- حاج سید هادی، م. ر.، شریفی عاشور آبادی، ا.، درزی، م. ت. و معصومی، ا. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر سیستم های تولید بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- دانشگاه تهران- پردیس ابوریحان، ص ۵۹۰.
- حاج سید هادی، م. ر. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم گیاه بر روی رشد، نمو، عملکرد و مقدار ماده موثره گیاه دارویی بابونه، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۰۵ ص.

۷. حسینی، ع. و هاشمی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر تاریخ های کاشت روی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه هفت رقم آفتابگردان در منطقه آستارا. علوم کشاورزی، ۱۰(۲): ۱۵-۲۵.
۸. خوشخرام، م.، سلیمانی، ع.، شاهرجیان، م. ح. و نارنجانی، ل. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ پس از برداشت ذرت سینگل کراس ۳۰۱. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۲۶۱۹-۲۶۲۲.
۹. داداشی، ن. و خواجه پور، م. ۱۳۸۳. آثار تاریخ کاشت و رقم بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد گلرنگ در اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، (۳): ۹۵-۱۱۱.
۱۰. سلطانی اصل، م. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر زمان و تراکم کاشت بر رشد، ویژگی های مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum (L.) Gaertn*) در منطقه سلماس. چکیده پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی ارسنجان، ۹۴ ص.
۱۱. سلیمانی، ر. ۱۳۸۷. اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن در گلرنگ بهاره. مجله علوم زراعی ایران، ۱۰(۱)، ۴۷-۵۹.
۱۲. شریفی عاشورآبادی، ا. ۱۳۷۸. بررسی تاثیر حاصلخیزی خاک در اکوسیستم های زراعی. رساله دکترای زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۲۵۲ ص.
۱۳. عقیقی شاهرودی کندی، م.، قلی نژاد، ا. و توبه، ا. ۱۳۸۹. تاثیر ترکیبات مختلف کود نیتروژن، فسفر و پتاسیم روی عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران، ص ۲۵۸۴-۲۵۸۷.
۱۴. فلاح، س. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تلفیقی کود مرغی- شیمیایی و نحوه به کارگیری آنها بر خصوصیات خاک و عملکرد ذرت در منطقه لرستان. رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس، ۱۸۰ ص.
۱۵. فلاحی، ج.، کوچکی، ع. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر شاخص های کمی و کیفی گیاه دارویی بابونه (*Matricaria chamomilla*). اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران. ۱۳۸۷ اهواز، صص ۱۲۸-۱۳۳.
۱۶. فرجی، ا.، اسلامی، ک.، آقاجانی، م. و صادقی، س. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر تاریخ کاشت، آبیاری و کلسیم بر عملکرد دانه و وقوع نکروز براکت آفتابگردان در منطقه گنبد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی (ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات). ۱۲: ۶۶-۷۳.
۱۷. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم. نشر آموزش کشاورزی، ۴۶۰ ص.

۱۸. یوسفی، م. و دانشیان، ج. ۱۳۸۹. تاثیر کود دامی و قارچ میکوریزا بر صفات زراعی کدوی تخم کاغذی (*Cucurbita pepo L.*) در شرایط تنش خشکی. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران، ص ۱۴۷۹-۱۴۸۱.

19. Araji, A.A., Abdul, Z.O., and Joyce, P. 2001. Efficient use of animal manure on cropland- economic analysis. *Bioresource Technology*, 79:179-191.
20. Engelsjord, M.E., Fosted, D., and Singh, B.R. 1997. Effects of temperature on nutrient release from slow-release fertilizers. Commercial and experimental products. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 46:79-186.
21. Francis, C., Bulter, F.C., and King, L.D. 1990. Sustainable agriculture in temperate zones. New York. John Wiley and sons. U.S.A, 487p.
22. Gabucci, L., Curioni, A., Garcia. M., and Urrutia, M.E. 2002. Seeds production in milk thistle crop. *Acta Horticulture*, 569: 121-128.
23. Gazak, R., Walterova, D., and Kren, V. 2007. Silybin and silymarin - New and emerging applications in medicine, *Current Medicinal Chemistry*, 14: 315-338.
24. Kramer, A.W., Doane, T.A., Howarth, W.R., and Van Kessel, C. 2002. Short-term nitrogen-15 recovery vs. long-term total soil N gains in conventional and alternative cropping systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 34:43-50
25. Kurkin, V.A. 2003. Saint-Mary Thistle: A source of medicinal (a review). *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 37: 189-202.
26. Mallanagouda, B. 1995. Effect of N.P.K., and FYM on growth parameters of onion, garlic and coriander. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science*, 4: 916- 918.
27. Simmons, S.R. 1987. Growth, development, and physiology. In: *Wheat and wheat improvement*. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp: 77-113.
28. Singh, J.P., Kapahi, B.K., and Sarin, Y.K. 1982. Ecology of *Silybum marianum* Gaertn. A medicinal plant. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, 3: 665-668.
29. Thomsen, I.K. 2001. Recovery of nitrogen from composted and anaerobically stored manure labelled with ¹⁵N. *European Journal of Agronomy*, 15: 31-41.
30. Zahang, H., Smeal, D., and Tomko, J. 1998. Nitrogen fertilizer value of feed manur for irrigated corn production. *Journal of Plant Nutrition*, 2: 287-296.
31. Zhang, Q.y., Gao, Q.l., Herbert, S.J., Li, Y.Sh., and Hashemi, A. M. 2010. Influence of sowing date on phenological stages, seed growth and marketable yield of four

vegetable soybean cultivars in North-eastern USA. African Journal of Agricultural Research, 5(18): 2556-2562.