نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۷۰-۶۲
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 28, No. 1, Spring 2014, P. 62-70
ISSN: 2008 - 4730

بررسی اثرات مقادیر مختلف کود پلت‌شده دامی و اوره و برخی عناصر کم مصرف بر عملکرد و اجزا عملکرد گیاه دارویی کدوی پوست کاغذی(*Cucurbita pepo* var. styriaca)

احمدرضا دهقانی تفتی[1*]- ایرج اله دادی[2]- فرزاد نجفی[3]- محمدحسین کیانمهر[4]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۷/۲
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

گسترش روزافزون استفاده از گیاهان دارویی تولید انبوه این گیاهان با استفاده از حداقل کاربرد نهاده‌های شیمیایی را ضروری ساخته است. به منظور بررسی تاثیر کاربرد سطوح مختلف کود پلت شده دامی و اوره و نیز عناصر کم مصرف بر برخی از خصوصیات زراعی این گیاه آزمایشی در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد مطالعه شامل چهار سطح کود پلت شده دامی و اوره (۱۵۰ کیلوگرم اوره،۵۰ کیلوگرم اوره + ۳/۵ تن کود دامی، ۱۰۰ کیلوگرم اوره + ۱/۵ تن کود دامی، ۱۵۰ کیلوگرم اوره + ۱/۵ تن کود دامی) به‌عنوان فاکتور اصلی و سه سطح کاربرد عناصر کم مصرف (۱ درهزار، ۲ درهزار و ۳ در هزار شامل عناصر: آهن (Fe)، روی (Zn)، منگنز (Mn) از منبع کلات و بر (B) از منبع اسید بوریک) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نتایج نشان داد کاربرد کود پلت شده دامی و اوره بر استفاده از کود اوره برتری داشت. بیشترین عملکرد میوه، عملکرد بذر، تعداد دانه در میوه و وزن هزار دانه در کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم اوره + ۱/۵ تن کود دامی و ۲ در هزار عناصر کم مصرف حاصل شد. عناصر کم مصرف اثر معنی داری بر تعداد میوه در مترمربع، وزن خشک بذر در میوه و وزن تک میوه نداشتند. همچنین اثر متقابل کود پلت شده دامی و اوره و عناصر کم مصرف بر درصد دانه های نارس در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. کمترین درصد دانه نارس در ترکیب تیماری ۱۵۰ کیلوگرم اوره + ۱/۵ تن کود دامی و ۳ در هزار عناصر کم مصرف به میزان ۲۲/۶۶ درصد حاصل گردید. باتوجه به مجموع نتایج می‌توان در میان تیمارهای کودی مورد بررسی مصرف ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره به صورت پلت شده و ۲ در هزار عناصر کم مصرف را برای حصول به حداکثر خصوصیات عملکردی گیاه دارویی کدوی پوست کاغذی پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: کدوی‌پوست کاغذی، کود پلت‌شده دامی و اوره، عناصر کم مصرف، عملکرد، اجزا عملکرد

مقدمه

بهره‌گیری از گیاهان دردرمان بیماری‌ها قدمتی به اندازه تاریخ دارد (۵). گیاهان دارویی به طور پراکنده درمحدوده‌های جغرافیایی گسترده یافت شده که جمع‌آوری و دسترسی به آنها از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه نمی‌باشد، و رویشگاه‌های طبیعی جواب گوی صنایع داروسازی نخواهد بود ازاین‌رو، باید نسبت به کشت این گیاهان در سطوح زراعی وگلخانه اقدام نمود (۱۲).

کدوی پوست کاغذی[5](کدوی طبی) یکی از گیاهان بسیار ارزشمند در صنایع داروسازی می‌باشد. این گیاه بومی مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر قاره آمریکاست (۱۵). در دانه این کدو انواع رنگدانه‌های کلروفیلی و کارتینوئیدی یافت می‌شود. روغن آن سرشار از اسیدهای چرب اولئیک و لینولئیک بوده و از دیگر مواد موثره آن که نقش آنتی اکسیدانی دارد گاماتوکوفرول می‌باشد. در بذرها بتاسیتوسترول و ویتامین E ساخته و ذخیره می‌شود که در درمان التهابات معده، تصلب شرایین، کاهش سطح LDL (کلسترول با چگالی پایین) و لخته‌های خونی در رگ‌ها، جلوگیری از انقباضات نامنظم قلب، کاهش خطر تشکیل سنگهای مثانه و کلیه و درمان بیماری های سرطان پروستات و سوزش مجاری ادراری کاربرد دارد (۱، ۳، ۱۷، ۱۹، ۲۴ و ۲۹).

۱- دانشجوی دکتری زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه بیرجند
(*- نویسنده مسئول: Email: ahmadreza4814@yahoo.com)
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۳- استادیار پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی
۴- دانشیار گروه فنی کشاورزی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

5- *Cucurbita pepo* var. styriaca

مطالعات مختلف نشان می‌دهد کربن آلی بیش از نیمی از خاکهای کشور کمتر از یک درصد بوده و بخشی وسیعی نیز دچار کمبود یک یا چند عنصر کم مصرف می‌باشند (۲، ۴، ۶ و ۸). هدر رفت نیتروژن از طریق فرآیندهای مختلف از قبیل آبشویی، نیترات-زدایی، فرسایش سطحی و تصعید علاوه بر زیان اقتصادی چالش‌های بزرگ زیست محیطی به‌همراه دارد که از عوامل اصلی تهدیدکننده کشاورزی پایدار می‌باشد (۲۲ و ۳۰). باتوجه به ضرورت هدفمندسازی یارانه‌های بخش کشاورزی، بهره‌گیری از روشهای نوین کاهش هدر رفت نهاده‌های شیمیایی در بخش کشاورزی ضرورتی غیرقابل انکار می‌باشد. تاکنون استراتژی‌های مختلفی برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن در محصولات کشاورزی پیشنهاد شده است که از آن جمله استفاده از کودهای کارا (از قبیل کودهای کنترل‌رها[1] و کندرها[2]) می‌باشد (۲۰ و ۲۳). بررسی‌ها نشان داده است کاربرد کودهای نیتروژنه با خاصیت آزادسازی به‌صورت کنترل شده، می‌تواند بدون کاهش معنی‌دار عملکرد اقتصادی در گیاه ذرت، کاهش ۲۵ تا ۳۵ درصدی مصرف کود را به‌همراه داشته باشد (۱۴).

در فرآیندهای فنی کشاورزی، پلت کردن (فشردگی) یک اثر متقابل بین ذرات مواد و دیگر اجزا و نیروهای اعمالی بوده که به منظور افزایش چگالی توده مواد انجام می‌شود تا حجم آن‌ها کاهش یابد و شکل خاصی برای تسهیل جابجایی و انبارداری به خود بگیرد. برای محاسبه فرآیند فشردن و تعیین قدرت لازم، دانستن خواص شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی مواد و عوامل موثر در تجهیزات فشارش ضروری می‌باشد (۲۶). اکسترودر[3] به معنای خارج[4] و فشار دادن[5] است. اکسترودر در اغلب موارد (جهت جلوگیری از بیان اکسترودر پیچی) به مجموعه مارپیچ حلزونی و قالب (دای) پرس، گفته می‌شودکه توسط آن محصول تحت فشار و عبور از مارپیچ حلزونی و قالب پرس با اشکال مورد نظر واندازه‌های معین فرآوری می‌شود (۱۳). در ژاپن مطالعاتی بر روی پلت‌های کود دامی با استفاده از اکسترودر صورت پذیرفت و تأثیر تغییرات رطوبت و خاک کمپوست بر روی استحکام پلت مورد بررسی قرارگرفت. بر اساس نتایج آزمایشات بدست آمده با افزایش مقدار رطوبت و خاک موجود در کمپوست، استحکام پلت‌ها کاهش یافت و ماکزیمم سرعت فرآوری مواد و تبدیل آن‌ها به پلت تعیین گردید (۲۷).

جهان و همکاران (۳) کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود دامی برای تولید کدوی پوست کاغذی را توصیه نمودند. آرویی و امیدبیگی (۱۵) ضمن بررسی ۵ سطح کودی صفر، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن بر روی کدوی پوست کاغذی گزارش کردند که افزایش سطح نیتروژن، میزان کلروفیل و نیتروژن برگ را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داده است. همچنین بیشترین میزان کلروفیل و نیتروژن برگ‌ها در تیمار ۳۰۰ و ۲۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن به دست آمد. بیشترین وزن خشک بذر و بیشترین میزان روغن بذر در تیمار ۷۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن حاصل شد.

قلی‌پور و همکاران (۹) بیشترین عملکرد محصول کدوی پوست کاغذی را با کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن بدست آوردند. ماکنزی و همکاران (۲۲) برخی از صفات زراعی و درصد روغن کدوی پوست کاغذی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمایش نشان داد متوسط تعداد میوه در بوته ۰/۹۱ عدد، متوسط وزن هر کدو ۳/۲۲ کیلوگرم، وزن بذر در هر کدو ۴۱/۷۳ گرم، وزن ۱۰۰۰ عدد بذر ۱۵۲/۸ گرم، میزان بذر در متر مربع ۸۶/۳۵ گرم و درصد روغن ۴۹/۸ درصد می‌باشد که این میزان برابر ۴۲/۹۷ گرم روغن در متر مربع است. جارین و همکاران (۲۰) بهترین میزان مصرف روی را ۰/۱ درصد توصیه کردند. مارتینتی و پاگانینی (۲۶) گزارش دادند که وزن خشک میوه، برگ و ساقه کدوی مسمایی تحت تاثیر تیمارهای کودی قرار نگرفت اما اندازه، وزن و تعداد میوه، تعداد گل ماده، وزن برگ و ساقه در مقایسه با تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت. باقری و همکاران (۱۶) بیشترین عملکرد ذرت را در تیمار ۶۰۰ کیلوگرم کود دامی+۱۸۴ گیلوگرم اوره به‌صورت پلت شده گزارش کردند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، کیلومتر ۲۵ جاده تهران – مشهد واقع در شهرستان پاکدشت، اجرا گردید. از نظر جغرافیایی این محل در عرض جغرافیایی ۳۳/۲۸ شمال، طول جغرافیایی ۵۱/۴۶شرقی و ارتفاع ۱۱۸۰ متری از سطح دریا واقع شده است. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. کود پلت‌شده دامی و اوره در چهار سطح شامل ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۵۰ کیلوگرم اوره+۳/۵ تن کوددامی، ۱۰۰ کیلوگرم اوره+۱/۵ تن کود دامی، ۱۵۰کیلوگرم اوره+۱/۵ تن کود دامی، به عنوان عامل اصلی وعناصر کم مصرف درسه سطح ۱ درهزار، ۲ درهزار و ۳ درهزار شامل عناصر آهن (Fe)، روی (Zn)، منگنز (Mn) از منبع کلات و بر (B) از منبع اسیدبوریک بود. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک و کود دامی بترتیب در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

هرکرت شامل ۳ ردیف کاشت به صورت جوی و پشته یک طرفه بود. طول هر کرت ۴ متر و عرض پشته ۱/۵ متر بود. هر کرت آزمایشی توسط یک جوی و پشته از دیگر کرت‌ها جدا گردید. برای هر تکرار یک جوی اصلی مجزا در نظر گرفته شد.

1- Control release fertilizer
2- Slow release fertilizer
3-extruder
4-ex
5-truder

جدول۱- ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک محل مورد آزمایش (پیش از کاشت)

عمق (cm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	pH	EC (dS m^{-1})	P (mg kg^{-1})	K (mg kg^{-1})	OC (%)	Total N(%)	Fe (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})	Mn (mg kg^{-1})	B (mg kg^{-1})
۰-۳۰	۵۶/۴	۲۱/۴	۲۳/۲	۷/۷	۴/۱۵	۴۵/۸	۲۸۸	۰/۷۵	۰/۴۴	۳/۹	۱/۰۷	۳/۸۸	۰/۶
۳۰-۶۰	۷۹/۸	۹/۱	۱۲/۶	۷/۶	۴/۰۹	۴۰/۲	۲۱۶	۰/۱۵	۰/۴۲	۳/۱	۰/۸۷	۳/۰۶	۰/۵۴

جدول۲- ویژگی‌های شیمیایی کود دامی پوسیده مورد استفاده در تولید پلت

pH	EC (dS m^{-1})	P (%)	K (%)	OC (%)	Total N(%)	Fe (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})	Mn (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})
۸/۷	۱۸/۲۱	۰/۶۴	۲/۰۴	۲۵/۳	۱/۹۷	۵۶۱۲	۸۶/۸	۱۸۰/۴	۲۰/۴

کود پلت شده دامی قبل از کاشت به صورت نواری مورد استفاده قرار گرفت. تیمار عناصر کم مصرف پس از تهیه غلظت‌های مناسب قبل از مرحله گلدهی در زمان غروب آفتاب روی گیاه اعمال شد.

به منظور کاشت بذر ابتدا زمین آبیاری شد و پس از آماده بودن شرایط زمین کاشت بذرهایی که به مدت ۱۸ ساعت خیسانده شده بودند در محل داغ آب انجام شد. کاشت بذر در اول خرداد ۱۳۹۰ به صورت کپه‌ای انجام شد. به طوری که در هر کپه تعداد ۳ عدد بذر کشت شد. جهت انجام عملیات واکاری تعدادی بذر در گلدان‌های جی‌فی‌پات کشت شدند و ۱۰ روز پس از تاریخ کاشت به زمین اصلی منتقل شدند. فاصله بوته‌ها برروی پشته ۴۰ سانتی متر بود. تنک بوته‌ها در دو مرحله انجام شد و در نهایت یک بوته قوی در هر کپه نگه‌داری شد. مبارزه با علف‌های هرز همراه با رشد بوته‌ها به صورت مکانیکی و با دست انجام شد و هیچ‌گونه سم علف‌کش، آفت‌کش یا قارچ‌کش به کار برده نشد. آبیاری گیاهان هر ۷ روز یکبار به صورت جوی و پشته بود. برای تعیین خصوصیات عملکردی پس از رسیدگی با حذف یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت، سه مترمربع از محصول هر کرت آزمایشی برداشت شد. پس از توزین هر کدام از میوه‌ها و محاسبه عملکرد میوه در هکتار و تعداد میوه در مترمربع، بذور هر میوه استخراج شد و پس از شمارس تعداد بذر در میوه، درصد دانه‌های نارس محاسبه شد. وزن خشک بذر در میوه و وزن هزار دانه پس از قرارگیری بذرها به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد در آون محاسبه گردید. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس شد و میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. برای ترسیم نمودارها، محاسبه میانگین‌ها و انحراف معیار از میانگین‌ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

مراحل تهیه کود پلت‌شده دامی و اوره

کود دامی پوسیده از دامداری پردیس ابوریحان دانشگاه تهران تهیه گردید. نمونه‌ها ابتدا خشک گردیده و سپس در آزمایشگاه توسط آسیاب برقی خرد شدند. سپس آزمایش‌های تعیین کیفیت شیمیایی برروی آن صورت گرفت. مواد با الکی با مش ۳۰ (استاندارد آمریکایی) غربال گردیدند. اندازه الک‌ها به عنوان یک فاکتور موثر در کیفیت پلت‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. کود اوره نیز توسط آسیاب برقی خرد شد و از الک ۱ میلی‌متری عبور داده شد. سپس برای هر تیمار آزمایشی کود اوره آسیاب شده با کود دامی با نسبت معین توزین و مخلوط گردید. سپس مواد جهت تولید کود پلت‌شده دامی درون دستگاه اکسترودر تک پیچ طراحی شده در گروه فنی کشاورزی پردیس ابوریحان دانشگاه تهران انتقال یافت. سپس پلت‌های تولید شده توسط اکسترودر از نظر میزان نیروی لازم جهت شکستن به عنوان شاخصی برای میزان استحکام پلت‌ها و از نظر میزان دوام به عنوان شاخص ماندگاری پلت‌ها در مرحله‌ی حمل و نقل و میزان جذب رطوبت به عنوان شاخصی برای مرحله‌ی انبارداری، آزمون‌های استحکام، دوام و جذب رطوبت سطحی از محیط مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به یافته‌های محققین، بهترین محتوای رطوبتی کود دامی جهت تولید پلت ۵۰درصد بر مبنای تر و مناسبترین سرعت پیچ اکسترودر ۱۵۰ دور در دقیقه می‌باشد که برای تولید کود پلت شده در این طرح نیز لحاظ گردید (۶ و ۱۰).

نتایج و بحث

عملکرد میوه

نتایج مربوط به تجزیه واریانس داده‌های عملکرد میوه در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بین سطوح مختلف فاکتور اصلی که شامل مصرف مقادیر مختلف کود پلت شده دامی و اوره می‌باشد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول۳). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد میوه به ترتیب به تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۸۰۷۲۷ کیلوگرم در هکتار) و ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۶۱۳۱۶

کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت (جدول ۴). این نتایج با یافته‌های سایر تحقیقات مبنی بر افزایش عملکرد میوه گیاه کدوی پوست کاغذی در اثر افزایش مقدار کود نیتروژن، مطابقت داشت (۹ و ۱۵). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این نتایج را می‌توان به جایگزینی نیتروژن آلی آزاد شده از کود دامی بجای نیتروژن موجود در کود اوره نسبت داد اما از طرفی میزان اندک مصرف کود دامی در پلت تولیدی بیانگر این واقعیت است که آزادسازی تدریجی نیتروژن از کود پلت شده دامی و اوره می‌تواند عامل اساسی حفظ عملکرد میوه در تیمار ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده در مقایسه با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره باشد. این نتایج نشان می‌دهد که با بهره‌گیری از دانش پلت کردن کود دامی و اوره می‌توان مصرف کود اوره را بدون کاهش معنی‌داری در عملکرد میوه کاهش داد (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین تیمار ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده نشان داد که با بهره‌گیری از خاصیت آزادسازی تدریجی نیتروژن در کود پلت شده دامی و اوره می‌توان عملکرد میوه را حدود ۲۲درصد افزایش داد (جدول ۴). بین سطوح مختلف فاکتور فرعی که شامل مقادیر مختلف عناصر کم مصرف می‌باشد تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد که بیشترین و کمترین میزان عملکرد میوه در هکتار به ترتیب به تیمار ۲ در هزار عناصر کم مصرف (۷۳۵۴۷ کیلوگرم در هکتار) و تیمار ۳ در هزار عناصر کم مصرف (۶۸۴۴۲ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت (جدول ۴). این نتایج بیان‌گر نقش موثر عناصر کم مصرف در تشکیل میوه و دستیابی به عملکرد مناسب در این گیاه می‌باشد. باتوجه به این‌که دامنه کمبود و سمیت عناصر کم مصرف محدود می‌باشد، مصرف بیش از نیاز آن‌ها می‌تواند اثرات نامطلوبی بر گیاه داشته باشد که این پدیده در کاهش عملکرد میوه در اثر کاربرد ۳ در هزار عناصر کم مصرف‌قابل مشاهده است.

عملکرد بذر

نتایج نشان داد که بین سطوح مختلف فاکتور اصلی که شامل مصرف مقادیر مختلف کود پلت شده دامی و اوره می‌باشد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول۳). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بیشترین وکمترین عملکرد میوه به ترتیب به تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۱۰۷۵/۰۵ کیلوگرم در هکتار) و ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۶۱۶/۶ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت (جدول ۴). یکی از مشکلات اساسی در تولید این گیاه دارویی عملکرد پایین بذر این گیاه می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد میزان دسترسی به نیتروژن مورد نیاز برای رشد و نمو، عامل بسیار مهمی در دستیابی به عملکرد مناسب در این گیاه می‌باشد. به‌طوری‌که افزایش نسبت اوره مصرفی و در نتیجه دسترسی بیشتر گیاه به نیتروژن باعث افزایش چشمگیر عملکرد بذر گیاه گردید. این نتایج با یافته های سایر محققین که بیان داشتند افزایش عملکرد بذر در اثر افزایش مقدار کود نیتروژن حاصل می‌شود، مطابقت داشت (۱۸). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۰۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این نتایج نشان می‌دهد با بهره‌گیری از این نسبت کود پلت شده دامی و اوره می‌توان مصرف کود اوره را بدون کاهش معنی‌داری در عملکرد بذر کاهش داد و نیتروژن آلی را جایگزین نیتروژن شیمیایی نمود. باقری و همکاران (۱۶) نتایج مشابهی درباره اثرات مثبت کاربرد کود پلت‌شده دامی در مقایسه با کاربرد کود اوره در تولید دانه ذرت گزارش کردند. مقایسه میانگین تیمار ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده بیانگر افزایش ۲۴ درصدی عملکرد بذر کدوی پوست کاغذی در کاربرد روش پلت کردن کود دامی می‌باشد.

تعداد دانه در میوه

نتایج تجزیه واریانس تعداد دانه در میوه گیاه نشان داد که بین سطوح مختلف فاکتور اصلی و فرعی تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌های سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بیشترین تعداد دانه در میوه به تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۲۶۹/۰۹ عدد دانه) تعلق داشت. کمترین تعداد دانه در میوه در تیمار ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۱۸۲/۵۰۹ عدد دانه) حاصل شد (جدول ۴).

بررسی مقایسه میانگین سطوح فاکتور اصلی نشان می‌دهد که بین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره با تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده تفاوت معنی داری وجود ندارد. این نتیجه بیانگر آنست که مزیتی در استفاده از کود پلت شده دامی و اوره نسبت به مصرف کود اوره به تنهایی وجود ندارد. همچنین میانگین‌های دو تیمار دیگر نیز نشان می‌دهد که کاهش نسبت اوره در کود پلت شده تولیدی موجب کاهش تعداد دانه در میوه می‌شود (جدول ۴). به عبارت دیگر میزان اوره تاثیر مستقیم بر تعداد دانه در میوه دارد. این نتایج با بررسی‌های قلی پور و همکاران (۸) مطابقت دارد. از آن‌جاکه تعداد دانه در میوه برآیند مجموع شرایط اقلیمی، فتوسنتزی و وجود حشرات گرده‌افشان پیش از مرحله گرده افشانی

می‌باشد، باتوجه به یکسان بودن بقیه عوامل می‌توان افزایش به بهبود وضعیت فتوسنتزی گیاه در مراحل پیش از گل‌دهی به‌واسطه دسترسی بیشتر به نیتروژن نسبت داد. مقایسه میانگین نتایج سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان داد بیشترین تعداد دانه در میوه در تیمار ۲ در هزار عناصر کم مصرف و کمترین تعداد در تیمار ۱ در هزار عناصر کم مصرف حاصل شد. از آنجا که بین تیمار ۲ و ۳ در هزار عناصر کم مصرف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است می‌توان تیمار مناسب برای این صفت را ۲ در هزار عناصر کم مصرف بیان نمود (جدول ۴).

تعداد میوه در متر مربع

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میان سطوح مختلف فاکتور اصلی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد. اما بین سطوح مختلف فاکتور فرعی که شامل مصرف عناصر کم مصرف بود تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین اثر متقابل سطوح مختلف کود پلت شده دامی و اوره وعناصر کم مصرف معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین نتایج اثر سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بیشترین تعداد میوه در بوته در تیمار۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره (۲/۱۶۸ عدد) و کمترین تعداد میوه در بوته در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم اوره به دست آمده است. بین میانگین داده‌های حاصل از سطوح مختلف کود پلت شده تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت (جدول ۴). محققان مختلف گزارش کرده‌اند که در گیاهان تیره کدوییان بویژه کدوی پوست کاغذی تشکیل اولین میوه‌ها و رشد آن به‌صورت مقصد فیزیولوژی قوی برای مواد فتوسنتزی عمل می‌کند و در نتیجه تشکیل میوه‌های بعدی را محدود می‌سازد (۳۱ و ۳۲).

وزن تک میوه

تجزیه واریانس نتایج نشان داد که سطوح مختلف فاکتور اصلی اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن تک میوه دارد. میان سطوح مختلف فاکتور فرعی که شامل مصرف عناصر کم مصرف بود تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). مقایسه میانگین نتایج نشان داد که در بین سطوح مختلف فاکتور اصلی تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده بیشترین وزن تک میوه (۲۹۷۶/۴۷ گرم) و تیمار ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره کمترین وزن تک میوه (۲۴۰۲/۳ گرم) را به خود اختصاص داده است (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها همچنین نشان داد وزن تک میوه ارتباط مستقیمی با میزان کود اوره مصرفی دارد. به‌طوری که با افزایش نسبت اوره مصرفی در کود پلت شده تولیدی وزن تک میوه افزایش یافت. از طرف دیگر نتایج مقایسه میانگین‌ها بیانگر این واقعیت است که استفاده از تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده در مقایسه با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره توانسته است به میزان اندکی (۵۵/۳۷ گرم) وزن تک میوه‌ها را افزایش دهد (جدول ۴).

جدول ۳- میانگین مربعات خصوصیات عملکردی کدوی پوست کاغذی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد میوه	عملکرد بذر	تعداد دانه در میوه	تعداد میوه درمترمربع	وزن تک میوه	دانه نارس	وزن بذر در میوه	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۳۵۸۱۰۳۲۰^{ns}	۸۷۷/۷^{ns}	۶۵۴/۵*	۰/۱۴^{ns}	۲۸۷۷۹/۸^{ns}	۱۱/۳۱**	۱۹/۶۵^{ns}	۰/۱۴^{ns}
کود پلت شده (A)	۳	۶۶۱۷۹۰۷۸۷**	۳۱۷۱۵۲/۲**	۱۳۰۳۶/۸**	۰/۳۴*	۶۴۶۲۴۸/۶**	۲۱/۵۸**	۴۵۲/۳۲**	۴۵۴/۰۲**
خطای کرت اصلی	۶	۱۷۰۹۵۲۷۶	۱۶۷۲/۱	۱۶۷/۳۲	۰/۰۲	۱۱۸۴۳/۲	۱/۷۰	۳/۸۱	۱۶/۴۹
عناصر کم مصرف(B)	۲	۸۶۰۲۱۸۴۲*	۳۶۶۶۴/۷**	۱۹۲۵/۴**	۰/۰۵^{ns}	۳۷۶۲۸/۷^{ns}	۴۹/۷۴**	۲۰/۳۴^{ns}	۸۳/۳۴**
اثر متقابل A×B	۶	۱۰۰۱۳۰۲۳^{ns}	۴۲۷۳/۶^{ns}	۶۴/۰۱^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۴۴۶۶/۰۲^{ns}	۳/۵۸**	۳/۶۳^{ns}	۵/۰۲^{ns}
بلوک×B	۴		۳۸۲۲/۱		۰/۰۷	۱۸۶۱۴/۳۱		۸/۰۴	
اشتباه b (باقی‌مانده)	۱۲		۴۵۱۴/۳		۰/۸۳	۷۷۱۹۱/۳۳		۱۵/۱۸	
خطای کرت فرعی	۱۶	۱۴۰۱۷۷۷۸		۱۳۸/۱۸			۰/۵۶		۸/۷۹
ضریب تغییرات		۵/۳	۷/۸	۵	۱۱/۵۴	۹/۹	۲/۸	۱۱/۳	۱/۶
کود پلت شده (A)									
(A1)	۲						۸/۴۶**		
(A2)	۲						۲۴/۶۶**		
(A3)	۲						۳/۸۷*		
(A4)	۲						۲۳/۴۸**		
ضریب تغییرات							۳/۶		

ns ، * و** – به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌داردرسطح احتمال۵ و ۱ درصد

این نتایج بیش از یافته‌های جهان و همکاران (۳) بود. مقایسه میانگین‌های داده‌های فاکتور فرعی نشان داد بیشترین وزن تک میوه در تیمار ۲ در هزار عناصر کم مصرف (۲۸۳۹/۸ گرم) و کمترین وزن تک میوه‌ها در تیمار ۳ در هزار عناصر کم مصرف (۲۷۳۷/۴ گرم) حاصل شد (جدول ۴).

درصد دانه نارس

نتایج تجزیه واریانس درصد دانه‌های نارس نشان داد که سطوح فاکتور اصلی، فرعی و اثر متقابل این دو فاکتور در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳). معنی‌دار بودن اثر متقابل نشان‌دهنده واکنش متفاوت سطوح فاکتور اصلی به غلظت عناصر کم مصرف می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس و بررسی اثر متقابل کود پلت شده دامی و اوره و عناصر کم مصرف نشان داد که برای تیمار ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت‌شده و تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده غلظت‌های مختلف عناصر کم مصرف تاثیر متفاوتی بر درصد دانه‌های نارس در سطح احتمال ۱ درصد و برای ۱/۵ تن کود دامی + ۱۰۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده غلظت‌های مختلف عناصر کم مصرف تاثیر متفاوتی بر درصد دانه‌های نارس در سطح احتمال ۵ درصد داشته‌اند (جدول ۳). بررسی مقایسه میانگین اثر متقابل کود پلت شده دامی و اوره و عناصر کم مصرف نشان داد که بیشترین درصد دانه نارس در ترکیب تیمار ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده و ۱ در هزار عناصر کم مصرف (۳۰/۴ درصد) و کمترین درصد دانه نارس در ترکیب تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده و ۳ در هزار عناصر کم مصرف (۲۲/۶۶ درصد) حاصل شد (شکل ۱). بررسی مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها نشان می‌دهد با افزایش همزمان میزان اوره در ترکیب تیمار کود پلت شده و عناصر کم مصرف درصد دانه‌های نارس کاهش پیدا می‌کند (شکل ۱).

وزن خشک بذر در میوه

تجزیه واریانس نتایج نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف فاکتور اصلی در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌های حاصل از سطوح مختلف فاکتور اصلی نشان داد که بیشترین وزن خشک بذر در میوه در تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۳۹/۷۴۱ گرم) و کمترین میزان بذر خشک در میوه در تیمار ۳/۵ تن کود دامی + ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده (۲۴/۱۲۳ گرم) حاصل گردیده است (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما همین نتایج بیانگر این نکته است که میزان بذر خشک تولیدی هر میوه به ازای افزایش اوره مصرفی افزایش می‌یابد (جدول ۴). نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از سطوح مختلف فاکتور فرعی نشان می‌دهد که کاربرد سطوح مختلف عناصر کم مصرف تاثیر معنی‌داری بر وزن خشک بذر هر میوه ندارد (جدول ۳). ملکوتی و همکاران (۱۱) ذکر کردند که در صورت کم بودن رطوبت نسبی هوا به‌دلیل خشک‌شدن سریع محلول از سطح برگ‌ها مقدار جذب کم‌می‌شود از این‌رو با توجه به این‌که کشت محصول در یک منطقه خشک انجام‌گرفت امکان این وجود دارد که افزایش میزان غلظت مصرفی عناصر کم مصرف تاثیری در جذب بیشتر آن‌ها نداشته است.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات کود پلت‌شده دامی و اوره و عناصر کم مصرف‌بر خصوصیات عملکردی گیاه کدوی پوست کاغذی

تیمارهای آزمایشی	میانگین±خطای استاندارد						
	عملکرد میوه ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد بذر ($kg.ha^{-1}$)	تعداد دانه در میوه	تعداد میوه درمترمربع	وزن تک میوه (گرم)	وزن خشک بذر در میوه (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)
کود پلت‌شده دامی و اوره							
۱۵۰ کیلوگرم اوره	۶۶۰۸۲±۱۶۱۳^{c}	۸۶۷±۲۶^{b}	۲۵۵/۴±۵^{a}	۲/۲±۰/۰۲^{b}	۲۹۲۱/۱±۵۲^{a}	۳۸/۵±۱^{a}	۱۸۱/۸±۱^{b}
۳/۵ تن کود دامی+۵۰کیلوگرم اوره (پلت)	۶۱۳۱۶±۱۳۴۷^{c}	۶۱۶/۶±۲۰^{c}	۱۸۲/۵±۵^{c}	۲/۵±۰/۰۹^{a}	۲۴۰۲/۳±۷۹^{b}	۲۴/۱±۱^{c}	۱۷۶/۸±۱/۲^{c}
۱/۵ تن کود دامی+۱۰۰کیلوگرم اوره (پلت)	۷۳۹۸۵±۱۰۹۶^{b}	۸۷۳/۸±۲۱^{b}	۲۳۱/۷±۴^{b}	۲/۵±۰/۰۶^{a}	۲۹۰۷±۶۱^{a}	۳۴/۳±۰/۷^{b}	۱۸۴±۱/۴^{b}
۱/۵ تن کود دامی+۱۵۰ کیلوگرم اوره (پلت)	۸۰۷۲۷±۲۰۱۲^{a}	۱۰۷۵±۳۰^{a}	۲۶۹±۶^{a}	۲/۷±۰/۰۶^{a}	۲۹۷۶/۴±۶۵^{a}	۳۹/۷±۱/۴^{a}	۱۹۳/۷±۱/۲^{a}
عناصر کم مصرف							
۱ در هزار عناصر کم مصرف	۶۹۵۹۴±۲۸۵۴^{b}	۸۲۴/۴±۵۸^{b}	۲۲۰/۸±۱۰^{b}	۲/۴±۰/۰۶^{a}	۲۸۲۸±۷۹^{a}	۳۳/۵±۲^{a}	۱۸۲/۵±۳/۴^{b}
۲ در هزار عناصر کم مصرف	۷۳۵۴۷±۲۴۱۵^{a}	۹۲۱/۹±۵۱^{a}	۲۴۵/۶±۱۱^{a}	۲/۵±۰/۰۵^{a}	۲۸۳۹/۸±۸۷^{a}	۳۵/۶±۱/۹^{a}	۱۸۷/۱±۳/۴^{a}
۳ در هزار عناصر کم مصرف	۶۸۴۴۲±۲۱۲۸^{b}	۸۲۸±۴۴^{b}	۲۳۷/۶±۹^{a}	۲/۵±۰/۰۷^{a}	۲۷۳۷/۴±۹۷^{a}	۳۳/۳±۱/۱^{a}	۱۸۲/۶±۳/۴^{b}

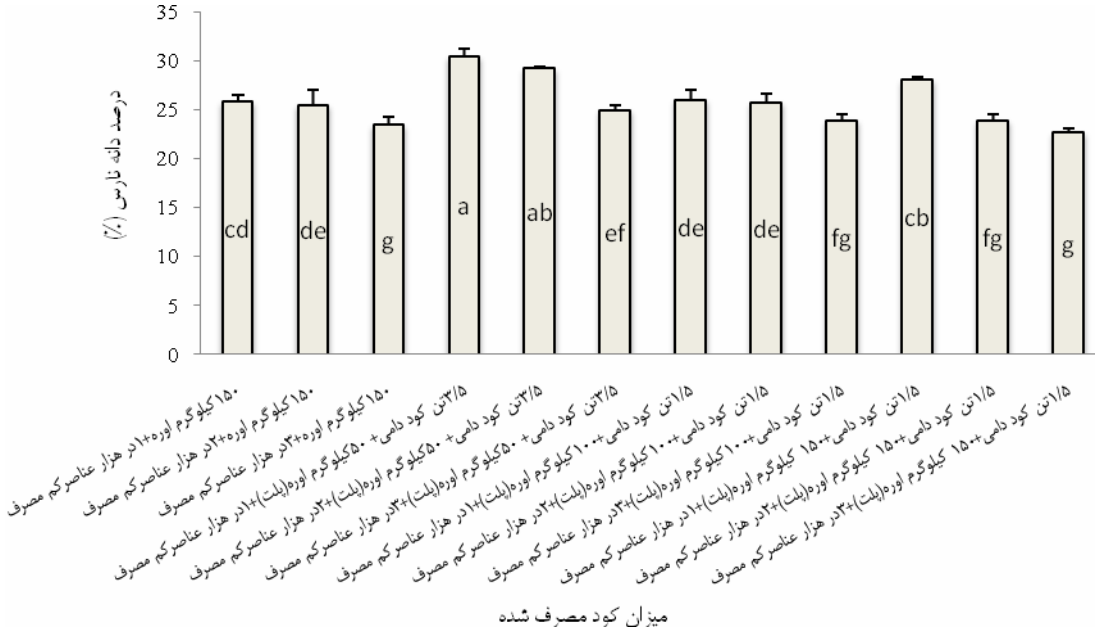
میانگین های هرستون که دارای حرف مشترک هستند از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد به روش دانکن معنی دار نمی‌باشد.

وزن هزار دانه

تجزیه واریانس نتایج نشان داد که سطوح مختلف فاکتور اصلی و فرعی در سطح احتمال ۱ درصد اثر بسیار معنی‌داری بر وزن هزار دانه داشته‌اند (جدول ۳). مقایسه میانگین سطوح فاکتور اصلی نشان می‌دهد که تیمار ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده نسبت به کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم اوره وزن هزار دانه بیشتری حاصل کرده است. همچنین مقایسه میانگین بین تیمار ۱۵۰ کیلوگرم اوره و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۰۰ کیلوگرم اوره به صورت پلت شده نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری میان وزن هزار دانه این دو تیمار وجود ندارد (جدول ۴). از آنجاکه وزن هزار دانه وابستگی زیادی به میزان و دوام فتوسنتز بعد از مرحله گرده‌افشانی دارد و دسترسی متعادل به نیتروژن تا مراحل پایانی رشد گیاه عامل مهمی در فتوسنتز می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت روش پلت کردن کود دامی واوره توانسته است میزان دسترسی گیاه به نیتروژن را تا مراحل انتهائی زندگی گیاه حفظ کرده و از مصرف کود اوره بدون کاهش معنی‌دار در وزن هزار دانه بکاهد. مارسلز (۲۵) بیان داشت که افزایش سطح نیتروژن در دسترس گیاه همراه با افزایش شدت نور باعث افزایش میزان دسترسی به مواد فتوسنتزی شده، که در نتیجه باعث افزایش تعداد و اندازه سلول‌های میوه می‌شود. مقایسه میانگین نتایج حاصل از فاکتور فرعی نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار ۲ در هزار عناصر کم مصرف (۱۸۷/۱۶۷ گرم) و کمترین وزن هزار دانه در تیمار ۱ در هزار عناصر کم مصرف (۱۸۲/۵۲۱ گرم) حاصل شده است (جدول ۴). نتایج به دست آمده از صفت وزن هزاردانه مشابه نتایج ماکنزی و همکاران (۲۲) بود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که نسبت اوره مصرفی در ترکیب تغذیه‌ای تاثیر بسزایی بر اکثر صفات عملکردی گیاه دارویی کدوی پوست کاغذی دارد. به گونه‌ای که افزایش میزان مصرف اوره تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اکثر صفات اندازه‌گیری شده را بهبود بخشید. اثرات مثبت نیتروژن بر خصوصیات عملکردی اکثر گیاهان به اثبات رسیده است. هم‌چنین مقایسه میانگین نتایج حاصل از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و ۱/۵ تن کود دامی + ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره به‌صورت پلت شده نشان داد کود پلت شده دامی و اوره تاثیر بهتری بر خصوصیات زراعی کدوی پوست کاغذی دارد. این بهبود را می‌توان به وضعیت بهتر تغذیه‌ای گیاه به واسطه مصرف این کود نسبت داد که خود می‌تواند برآیندی از خاصیت آزادسازی تدریجی نیتروژن از این کود و اثرات مثبت کود دامی همچون افزایش میزان ماده آلی خاک، بهبود وضعیت ریزوسفر و حفظ آب باشد.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل کود پلت شده دامی و اوره و عناصر کم مصرف بر درصد دانه‌های نارس (میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند با آزمون LSD در سطح پنج درصد در گروه آماری مشابه قرار دارد)

به نظر می‌رسد با توجه به مصرف کم کود دامی در پلت تولیدی و نتایج حاصل از دو تیمار دیگر نقش آزادسازی تدریجی نیتروژن از کود، پررنگ‌تر باشد، هرچند مطالعات بیشتری درباره مکانیزم این فرآیند لازم است. در مورد محلول‌پاشی عناصر کم مصرف، با توجه به نتایج بدست‌آمده می‌توان گفت کاربرد عناصر کم مصرف می‌تواند خصوصیات عملکردی کدوی پوست کاغذی را بهبود بخشد. نتایج نشان داد بهترین سطح، محلول‌پاشی ۲ در هزار عناصر کم مصرف می‌باشد و مصرف بیش از آن می‌تواند اثر منفی بر تولید داشته باشد.

منابع

۱- احمدی اول پ.، مجاب ف. و جوان س.ن. ۱۳۸۶. تعیین مقدار دلتا استرول ها در روغن دانه کدو. فصلنامه گیاهان دارویی. سال ششم. دوره سوم. ۷۹:۲۳-۷۲.

۲- بلالی م. ۱۳۸۴.گزارش نهایی تاثیرعناصرکم مصرف واثرمتقابل آنها برافزایش تولیدگندم آبی. مؤسسه تحقیقات خاک وآب، ایران.

۳- جهان م.، کوچکی آ.، نصیری محلاتی م. و دهقانی‌پور ف. ۱۳۸۶. اثر سطوح مختلف کود دامی و استفاده از قیم بر تولید ارگانیک (*cucurbita pepo L.*) کدو پوست کاغذی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۵. ۲:۲۸۹-۲۸۱.

۴- خادمی ز. ۱۳۸۴. گزارش نهایی شناسایی و انتخاب هدفمند مکان های مطالعاتی در خاکهای تحت کشت گندم. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ایران.

۵- دوازده امامی س. و مجنون حسینی ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. چاپ دوم، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

۶- رضائی‌فر ج. ۱۳۸۷. بررسی پارامترهای پلت کود گاوی جهت طراحی اکسترودر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

۷- شهبازی ک. ۱۳۸۷. گزارش نهایی تهیه بانک اطلاعات مکان دار حاصلخیزی خاک درکشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ایران.

۸- طهرانی م.م. ۱۳۸۹. گزارش نهایی تعیین پراکنش و توصیه عناصر غذایی در اراضی زیر کشت محصولات آبی ششاستان کشور. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ایران.

۹- قلی‌پور ع.، جوانشیر ع.، رحیم زاده خویی ف.، محمدی س.ا.، بیات ه. ۱۳۸۵. تاثیر کود نیتروژن و هرس ساقه بر روی عملکرد و اجزای عملکرد کدوی تخم کاغذی (*Cucurbita Pepo L.*). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳: ۱۵-۴.

۱۰- کشوری ن. ۱۳۸۹. تعیین پارامترهای اکسترودر تک پیچ جهت تولید پلت کمپوست حاصل از زباله‌ی شهری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

۱۱- ملکوتی م.ج.، کشاورز پ. و کریمیان ن. ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار. چاپ هفتم با بازنگری کامل، انتشارات مرکز دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۱۲- نیاکان م.، خاوری‌نژاد ر. و رضایی م.ب. ۱۳۷۹. بررسی اثر کودهای نیتروژن، فسفر و پتاس بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه نعناع (*Menthe Piperata L.*) رساله دکتری علوم گیاهی. دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۱۳- وطن خواه دولت سرا ج. و شیرخورشیدیان ا. ۱۳۸۵. پلاستیکها فرآیندها و قالبها.ترجمه. انتشارات طراح فصل ۱۱: ۱۸۶-۱۸۳.

14- Amal G.A., Zaki N.M., and Hassanein M.S. 2007. Response of grain sorghum to different nitrogen sources. Journal of Agricultural and Biological Science, 3(6):1002-1008.

15- Aroiee H., Omidbaigi R. 2004. Effects of nitrogen fertilizer on productivity of medicinal pumpkin.Acta Horticultural, 629:415-419.

16- Bagheri R., Akbari G.A., Kianmehr M.H., Tahmasbi Sarvastani Z., Younssi Hamzekhanlu M. 2011. The effect of pellet fertilizer application on corn yield and its components. African Journal of Agricultural Research, 6(10): 2366-2371.

17- Barbara S., Michael M. 2004. Change in chemical composition of pumpkin seed during the roasting process for production of pumpkin seed oil. Food Chemistry, 22:367-379.

18- Elfstrand S., Lans H. 2002. Yield responses to different plant nutrition management for buttercup squash, *Cucurbita maxima*. Field studies & Internal sciences, 193:36-42.

19- Gilberto F., Albin H. 2008. Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil. European Journal of Lipid Science and Technology, 110:1-8.

20- Jariene E., Danilcenko H., Kulaitiene J., and Gajewski M. 2007. Effect of fertilizers on oil pumpkin seeds crude fat, fibre and protein quantity. Agronomy Research,5(1): 43-49.

21- Ladha J.K., Pathak H., Krupnik T.J., Six J., and Kessel C.V. 2005. Efficiency of fertilizer nitrogen in cereal

production: retrospects and prospects. Advances in Agronomy,87:85-156.
22- Mackenzie J., Hammermeister A., and Savard M. 2009. Oilseed pumpkin production: Variety and Fertility trials. Organic Agriculture Center Of Canada, 62:49-57.
23- Malakouti M.J., Bybordi A., Lotfollahi M., Shahabi A.A., Siavoshi K., Vakil R., Ghaderi J., Shahabifar J., Majidi A., Jafarnajadi R., Dehghani F., Keshavarz M.H., Ghasemzadeh M., Ghanbarpouri R., Dashadi M., Babaakbari M., and Zaynalifard N. 2008. Comparison of complete and sulfur coated urea fertilizers with pre-plant urea in increasing grain yield and nitrogen use efficiency in wheat. Journal ofAgriculturalScience and Technology, 10: 173-183.
24- Makai S., Balatin J. 2000. Comparative examination of biologically compound of fatty oil of medical and alternative herbs. European Journal of Lipid Science and Technology, 121: 341-352.
25- Marcelis L.F.M. 1992. The dynamics of growth and dry matter distribution in cucumber. Annals of Botany, 69:487-492.
26- Martinetti L., and Paganini F. 2006. Effect of organic and mineral fertilization on yield and quality of zucchini. Acta Horticultural, 700:125-128.
27- Masayuki H. 2001. Fertilizer pellets made from composted livestock manure. Agriculture Research Division Mie Prefectural Science and Technology Promotion Center Kawasakita 530. Uresinochou, Itisigun, Mie. 515-2316. Japan, Available at http://www.agent.org/library/eb/506. (visited 5 August 2010).
28- Mukesh Y., ShaliniJ., Radha T., Prasad G.B.K.S. and Hariom Y. 2010. Medicinal and biological potential of pumpkin: an updated review. Nutrition Research Reviews, 23:184–190.
29- Murcovic M., Hillebrand A., Winker H. and Pfannhauser W.1996. Variability of vitamin E content in pumpkin seeds*(Cucurbita pepo* L.*Z. Lebensm Unters).* Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung,202:275–278.
30- Raun W.R., Johnson G.V. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. Agronomy Journal, 91: 357-363.
31- Robinson R.W. 1993. Genetic parthenocarpy in *cucurbita pepo L*. cucurbit Genetics cooperative Report, 16:55-57.
32- Rylski I. 1974. Effects of season on parthenocarpy and fertilized summer squash *(cucurbita pepo L.)*. Experimental agriculture, 10:39-44.