

## ارزیابی نوسان برخی مولفه‌های تولیدی گیاه به گیاه در گیاهان دارویی

محمد بنایان اول<sup>۱\*</sup> - سعید خانی نژاد<sup>۲</sup> - صادق قربانی<sup>۳</sup> - ایمان حسام عارفی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۳/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۱۲

### چکیده

بسیاری از مطالعات نشان داده اند که نوسان تولید در بین بوته‌های داخل یک مزرعه برای برخی از گیاهان بالا است. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی میزان نوسان برخی از خصوصیات رشد و عملکرد نهایی سه گیاه دارویی کرچک، کدو پوست کاغذی، و شاهدانه در مقایسه با گیاه ذرت و میزان تأثیر نوسانات بر عملکرد گیاهان مربوطه در سطح تک بوته می‌باشد. به همین منظور آزمایشی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا اجرا شد. در این آزمایش خصوصیات مورفولوژیکی چهار گونه (کرچک، کدو پوست کاغذی، شاهدانه و ذرت) و ارتباط آن‌ها با عملکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در زمینی به مساحت ۵۸۳ متر مربع بررسی شد. از گیاه کرچک، کدو پوست کاغذی، شاهدانه و ذرت به ترتیب ۱۳، ۱۸، ۱۴ و ۱۵ گیاه از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و علامت گذاری شدند. اندازه گیری‌ها در طی فصل رشد، هر ۷ روز یکبار انجام گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که دو خصوصیت رویشی گیاهان دارویی شامل ارتفاع و تعداد برگ با افزایش عمر گیاه، نوسان بسیار بالایی در مقیاس گیاه-به-گیاه در مقایسه با ذرت نشان دادند. این وضعیت با محاسبه آنومالی عملکرد بیشتر مشهود شد. همبستگی مثبت و خطی بین تعداد برگ و عملکرد بیولوژیک گیاهان دارویی نشان داد که در صورت ایجاد یکنواختی بین بوته‌ها، عملکرد بالاتری از آنچه در حال حاضر تولید می‌شود برای این گیاهان قابل دسترسی خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: گیاهان دارویی، نوسان تولید، مقایسه گیاه-به-گیاه

### مقدمه

کشاورزان و پایداری اکولوژیک می‌شود. بسیاری از گیاهان فراموش شده پتانسیل بالایی برای مبارزه با گرسنگی داشته و درآمدزایی بالایی نیز از نظر تولیدات دارویی دارند. بسیاری از این گیاهان ریشه در فرهنگ منطقه تولید دارند و لذا نقش مهمی در تنوع جامعه نیز بازی می‌کنند. مصرف بی رویه چنین گیاهانی، خطر انقراض بسیاری از آن‌ها را نمایان ساخته است. بدون شک تحقیقات در زمینه تولید تجاری آن‌ها در مزارع کشاورزی اهمیت روزافزونی یافته است (۵ و ۶). در حال حاضر به دلیل اثرات جانبی داروهای شیمیایی، مصرف داروهای با منشأ گیاهی از گسترش روزافزونی برخوردار است به طوری که طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی (WHO) ۸۰ درصد مردم در کشورهای جهان سوم جهت درمان، از داروهای گیاهی استفاده می‌کنند. به علاوه در حال حاضر حجم زیادی از واردات کشورهای اروپایی به گیاهان دارویی اختصاص یافته است (۲). ایران به‌عنوان کشوری با شرایط اقلیمی بسیار متنوع دارای تعداد زیادی گونه‌های گیاهی است که دارای خواص دارویی فراوانی نیز می‌باشند. این گیاهان کاملاً به شرایط آب و هوایی زیستگاه‌های خود سازش پیدا

هزاران گونه گیاهی تولید کننده دانه‌ها، میوه‌ها، برگ‌ها، روغن‌ها، و غده‌های خوراکی هستند که تامین کننده غذا، دارو، ادویه، و سایر نیازهای دیگر بوده و سهم عمده ای در حفظ حیات، سلامت و محیط زیست صدها میلیون نفر در سراسر جهان دارند. اکثر این گیاهان بومی یک منطقه بوده و در آن منطقه حائز اهمیت هستند حال آنکه در مقیاس جهانی به‌عنوان گیاهان فراموش شده و ناشناخته نام‌گذاری می‌شوند. جمعیت فعلی جهان از دیدگاه‌های مختلف در حال حاضر در مقیاس جهانی وابسته به چند گونه گیاه محدود است. از طرفی تنوع تولید به مفهوم افزایش گونه‌های گیاهی به‌طور معنی داری باعث پیشبرد سلامت و تغذیه، بهبود شرایط اجتماعی اقتصادی زندگی

۱، ۲، و ۴ - به ترتیب دانشیار و دانشجوی دکتری و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد  
۳ - باشگاه پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج  
\* - نویسنده مسئول: (Email: mobannayan@yahoo.com)

واریت‌های تجاری مقدار آن بین ۴۰-۶۰ درصد می‌باشد. در گذشته از روغن کرچک به‌عنوان چرب کننده پوست بدن، ملین و نیز برای روشنایی و ساخت ضمادها استفاده می‌شد و در حال حاضر نیز موارد استعمال فراوانی در صنعت و داروسازی دارد. از روغن کرچک در صنعت برای تولید پوشش‌های محافظ، روغن‌های صنعتی مرغوب، جوهر چاپ و چرم سازی استفاده می‌شود (۴).

کدو پوست کاغذی (*Cucurbita pepo L.*) گیاهی یکساله، علفی و متعلق به خانواده کدوئیان است. دانه‌ها فاقد پوست بوده و وزن هزار دانه بین ۲۰۰ تا ۲۱۰ گرم متغیر است. بذرها این گیاه منبع سرشاری از پروتئین و روغن بوده و حاوی مواد موثره ارزشمندی از جمله اسیدهای چرب امگا-۳، فیتوسترول و ویتامین E بویژه گاما توکوفرول می‌باشند (۱). با توجه به اثرات متعدد و مفید دانه‌های این گیاه، از آن داروهای زیادی در اکثر نقاط دنیا تولید می‌شود که از بین آن‌ها می‌توان به گرونیفینگ، پروستافینگ فورت، اورجنین، سیستوآورجین، کوکوریبتالوئوم، یوسترین، پروستاهرب کوکوریبتا، پروستالوگ و کواریسکرین اشاره کرد (۳).

شاهدانه (*Cannabis sativa L.*) گیاهی بومی مناطق مرکزی آسیا می‌باشد که از آنجا به سایر مناطق جهان گسترش یافته است (۷). به گفته کرولی و رایس (۱۰) این گیاه به‌عنوان یک گیاه الیافی تا قبل از جنگ جهانی اول به‌طور گسترده‌ای در آسیا، اروپا و آمریکای شمالی کشت و کار می‌شده و پس از آن کشت شاهدانه به‌علت عدم توانایی رقابت با الیاف مصنوعی به‌شدت کاهش یافت. افزون بر این ممانعت‌های قانونی در بسیاری از نقاط جهان در کاهش کاشت این محصول دخیل بوده است. شاهدانه دارای موارد استفاده فراوانی است. از پوسته ساقه این گیاه الیافی استخراج می‌شود که به‌عنوان یک ماده خام کاربردهای فراوانی در صنایع دارد از نظر غذایی، روغن دانه‌های شاهدانه ارزش تغذیه‌ای فوق‌العاده‌ای دارد (۷). این گیاه حاوی تعدادی ترکیبات فرار عمدتاً منوترپن‌ها و سزکویی ترپن می‌باشد که کاربردهای فراوانی در صنایع آرایشی و عطر سازی دارد (۱۷).

امروزه بسیاری از گیاهانی که به‌طور صنعتی یا در سطوح بسیار وسیع کشت می‌شوند، سال‌های بسیار زیادی است که مورد کشت و کار قرار گرفته‌اند و مطالعات بسیار زیادی در زمینه‌های گوناگون بر روی آن‌ها انجام گرفته است. در واقع گیاهان تجاری امروزی همچون گندم، برنج، ذرت و سیب زمینی جزو محصولات هستند که کارهای اصلاحی آن‌ها نیز به‌شکل بسیار گسترده در سراسر دنیا انجام شده است. بذور این گیاهان به‌شکل اصلاح شده در اختیار کشاورز یا محقق قرار می‌گیرد. در این زمینه متخصصین به‌نژادی طی سال‌های متعددی سعی بر ایجاد ثبات و یکنواختی از راه گزینش صفات برتر و دستکاری ژنتیکی به‌منظور افزایش عملکرد در سطح وسیع داشتند. برای مقایسه خصوصیات مورفولوژیکی این سه گیاه دارویی از ذرت، به‌عنوان گیاه شاهد که کارهای اصلاحی زیادی بر روی آن

کرده و به همین دلیل بسیاری از کشاورزان بومی در چنین مناطقی کشت این گیاهان سازگار را انتخاب کرده‌اند.

عملکرد اقتصادی گیاهان در سطح تک بوته از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است اما میزان این تفاوت در یک محیط یکسان، خصوصاً برای طیف وسیعی از گیاهان دارویی و فراموش شده به‌منظور تجاری سازی تولید آن‌ها نامعلوم است. نوسان تولید بسیاری از گیاهان در مقایسه تک بوته‌ها با یکدیگر در بسیاری مناطق در سطح جهان انجام شده است (۱۸). نتایج برخی از این تحقیقات نشان داده است که برای مثال تفاوت‌ها در مرحله دو برگه ناشی از تأخیر در سبز شدن، از ۵ تا ۱۰ روز موجب ۱ درصد کاهش عملکرد به ازای هر روز تأخیر می‌شود (۱۹). تولنار و وو (۲۱) نشان دادند که با کاهش تفاوت بین بوته‌های یک گیاه در یک مزرعه، مقاومت به تنش‌ها افزایش می‌یابد. اطلاعات حاصله از این گونه تحقیقات دو مشکل اساسی را پدیدار می‌سازد: اول، نیاز به یکنواختی بوته‌ها از نظر رشد و نمو در یک مزرعه و دوم، نیاز به تشخیص تفاوت عملکردهای بالقوه در مقایسه بین بوته‌ها. امروزه مصرف بسیاری از نهاده‌ها از جمله کود یا علفکش‌ها بر اساس ثبات و یکنواختی تولید گیاهان در بخش‌های مختلف یک مزرعه است. یکی از مهم‌ترین عوامل عدم ثبات عملکرد در تولید محصولات، غیر یکنواختی بین بوته‌ها در یک مزرعه می‌باشد. تفاوت‌های ژنتیکی یکی از مهم‌ترین عوامل غیر یکنواختی گیاه در مزرعه به شمار می‌روند. در بسیاری از گونه‌های وحشی یا علف‌های هرز این تفاوت‌ها برای بقای گیاه الزامی است، اما در مورد گیاهان زراعی تولید کنندگان به دنبال افزایش یکنواختی در مزرعه هستند. بسیاری از عملیات کاشت، داشت و برداشت نیازمند مدیریت و برنامه ریزی از قبل تعیین شده در مزرعه می‌باشد. انجام چنین هدفی بدون یکنواختی در وقوع مراحل فنولوژیکی تمامی بوته‌ها در مزرعه امکان پذیر نمی‌باشد. عملیات برداشت، کاربرد انواع علف کش و آفت‌کش‌ها، زمان آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز باید در زمان‌های دقیق و در مراحل رشدی خاص گیاه صورت گیرد. همچنین مبنای کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری یکنواختی و یکسانی کلیه گیاهان در کرت‌های آزمایشی است و تفاوت زیاد بین گیاهان می‌تواند این مفروضات را مورد سوال قرار دهد و از طرف دیگر وجود چنین تفاوت‌هایی نشانگر وجود پتانسیل افزایش تولید نسبت به سطح فعلی می‌باشد (۱۱).

### گیاهان دارویی مورد مطالعه

کرچک (*Ricinus communis L.*) گیاهی روغنی دارویی از تیره فریون (*Euphorbiaceae*) که عموماً در مناطق گرم پراکنش داشته و موطن اصلی آن آفریقای شمالی و به احتمال زیاد ایتوپی بوده است. مهم‌ترین ماده تشکیل دهنده دانه کرچک روغن آن است که در

به طریقه نشتی آبیاری شدند. از گیاه کرچک، کدو پوست کاغذی، شاهدانه و ذرت به ترتیب ۱۳، ۱۸، ۱۴ و ۱۵ گیاه از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و علامت گذاری و ثبت مراحل فنولوژیکی و اندازه‌گیری‌ها شامل سطح برگ، تعداد برگ‌ها، تعداد شاخه‌ها، ارتفاع گیاه و وزن خشک اجزای بخش هوایی در طی فصل رشد، هر ۷ روز یکبار پس از سبز شدن و تعداد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد نهایی در انتهای فصل رشد انجام گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار جامپ تحت تجزیه و تحلیل‌های آماری مورد نیاز قرار گرفت.

## نتایج و بحث

### رشد رویشی

#### تعداد برگ و ارتفاع گیاه

انحراف معیار تعداد برگ، میانگین تعداد برگ و درصد نسبت انحراف معیار به میانگین در شکل ۱ برای سه گیاه آرایه شده است. هر دو گیاه کدو پوست کاغذی و کرچک در مقایسه با ذرت، از نمونه برداری دوم تا برداشت نهایی انحراف معیار تعداد برگ بالاتری نشان دادند (شکل ۱ الف). با افزایش میانگین تعداد برگ تک بوته (شکل ۱ ب)، انحراف معیار تعداد برگ دو گیاه کرچک و کدو پوست کاغذی افزایش یافت. حال آنکه برای گیاه ذرت این مقدار از اولین تا آخرین نمونه برداری تقریباً ثابت ماند (شکل ۱ الف). همانطور که شکل ۱ ج نشان می‌دهد با افزایش عمر بوته‌ها ضریب نوسان تعداد برگ در سطح تک بوته در ذرت کاهش می‌یابد حال آنکه این روند برای هر دو گیاه کرچک و کدو یک روند افزایشی را نشان می‌دهد. بازه تولید تعداد برگ (اختلاف بین حداکثر تعداد برگ با حداقل تعداد برگ در سطح تک بوته) با افزایش عمر گیاهان برای ذرت از اولین تا آخرین نمونه برداری تقریباً ثابت ماند حال آنکه برای دو گیاه کدو پوست کاغذی و کرچک افزایش یافت (شکل ۲). بازه تولید تعداد برگ برای تک بوته ذرت از حداکثر ۱۳ تا حداقل ۹ در آخرین نمونه برداری بود. برای گیاه کدو پوست کاغذی که بیشترین نوسان را نشان داد نیز بازه تعداد برگ در تک بوته از حداکثر ۱۴۲ تا حداقل ۱۱ برگ در آخرین نمونه برداری تنوع نشان داد.

تعداد برگ معیاری از ساختمان رویشی گیاه محسوب می‌شود و همراه با ارتفاع گیاه می‌تواند توصیفی کیفی و کمی از چگالی کنوپی گیاه نیز فراهم سازد. برگ‌ها از این نظر حائز اهمیت هستند که تعیین کننده سطح کل کنوپی گیاه جهت جذب دی اکسید کربن و تشعشع بوده و محل رها سازی بخار آب، انرژی، ترکیبات معطره فرار و اکسیژن به اتمسفر محسوب می‌شود. برای بسیاری از گیاهان از جمله برنج، بسیاری از مراحل نمو گیاه بر اساس تعداد برگ تعیین می‌گردد (۱۴). بسیاری از اختلافات در محاسبه تولید خالص اولیه گیاهان، به علت تفاوت در محاسبه تعداد برگ و الگوریتم حاصله در محاسبه

صورت گرفته است و دارای ثبات عملکرد بالایی می‌باشد استفاده شد و تغییرات مورفولوژیکی گیاه به گیاه و رابطه آن با عملکرد مورد بررسی قرار گرفت. ذرت‌های هیبرید دارای ثبات عملکرد می‌باشند روش‌های زیادی برای تعیین این ثبات عملکرد وجود دارد و تمامی این روش‌ها نیازمند کاربرد تعداد زیادی از آزمون‌های محیطی هستند. شرایط میکروکلیمای یک جمعیت گیاهی از جمله نوع خاک، عمق کاشت بذر، میزان تراکم، از جمله عواملی هستند که باعث ایجاد تفاوت در خصوصیات انفرادی گیاه می‌شوند (۱۲). کونستوک و مول (۸) نشان دادند که غیر یکنواختی در سبز شدن گیاهان بر روی ردیف اثر معنی داری در افزایش تفاوت‌های گیاه به گیاه دارد. آن‌ها تفاوت معنی داری بین وزن خشک بلال در دو موقعیت جغرافیایی مختلف مشاهده نمودند اما نوسان این صفت در مقایسه گیاه به گیاه در هیچکدام از مناطق تفاوت معنی داری نشان نداد. گلن و داینارد (۱۳) گزارش کردند که عوامل موثر در نوسان عملکرد گیاه به گیاه ذرت شامل ژنوتیپ، الگوی کشت و تراکم گیاهی می‌باشند. به‌طور کلی هر چه تفاوت اندازه گیاهی کمتر باشد گیاهان به‌طور کارآتری از منابع استفاده می‌کنند (۱۶).

هدف از انجام این تحقیق مقایسه برخی مولفه‌های تولیدی گیاه-به-گیاه سه گیاه دارویی در سطح تک بوته در مقایسه با گیاه ذرت که دراز مدتی است اصلاح شده است بوده و اینکه در صورت وجود اختلاف، این تفاوت‌ها تا چه اندازه بر عملکرد گیاهان دارویی در سطح تک بوته و واحد سطح زمین موثر می‌باشند.

## مواد و روش‌ها

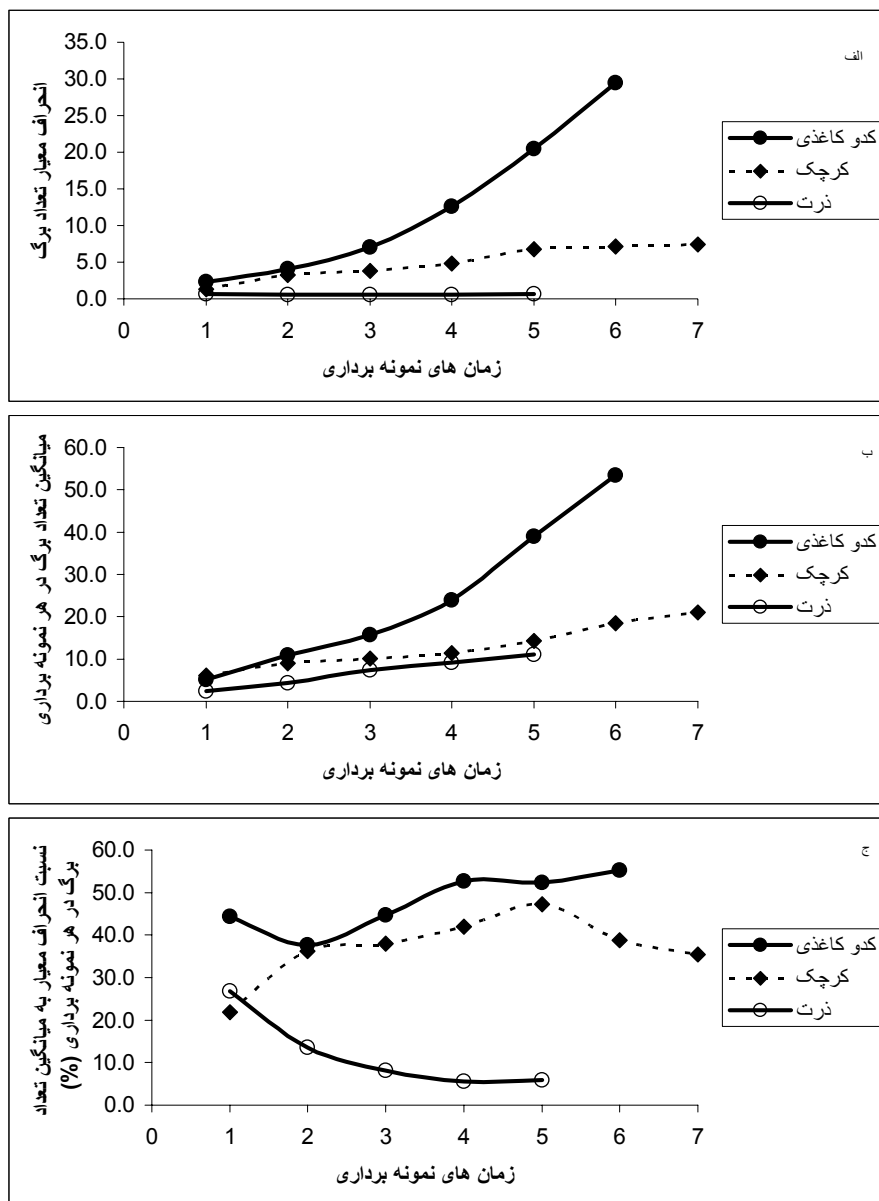
### آزمایش مزرعه ای

این تحقیق در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا اجرا شد. در این آزمایش خصوصیات رویشی چهار گیاه (کرچک، کدو پوست کاغذی، شاهدانه و ذرت) و ارتباط آن‌ها با عملکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در زمینی به مساحت ۵۸۳ متر مربع بررسی شد. هر واحد آزمایشی برای تمام گونه‌ها ۶ متر طول داشت و عرض آن برای گیاه کرچک، کدوی پوست کاغذی، شاهدانه و ذرت به ترتیب ۴، ۱۰، ۲/۵ و ۴ متر و فاصله گیاهان روی ردیف به ترتیب ۰/۷۵، ۵۰، ۴۰ و ۲۰ سانتی متر و فاصله ردیف‌ها از هم به ترتیب ۱، ۲، ۰/۵، ۰/۷۵ متر بود. کشت به‌صورت خشکه کاری و در خرداد ماه انجام شد. عملیات تنک نیز دو هفته بعد از سبز شدن صورت گرفت. وجین علف‌های هرز نیز به‌صورت دستی در ۲ مرحله با فاصله یک ماه از هم انجام شد و گیاهان به‌فاصله هر هفت روز یکبار

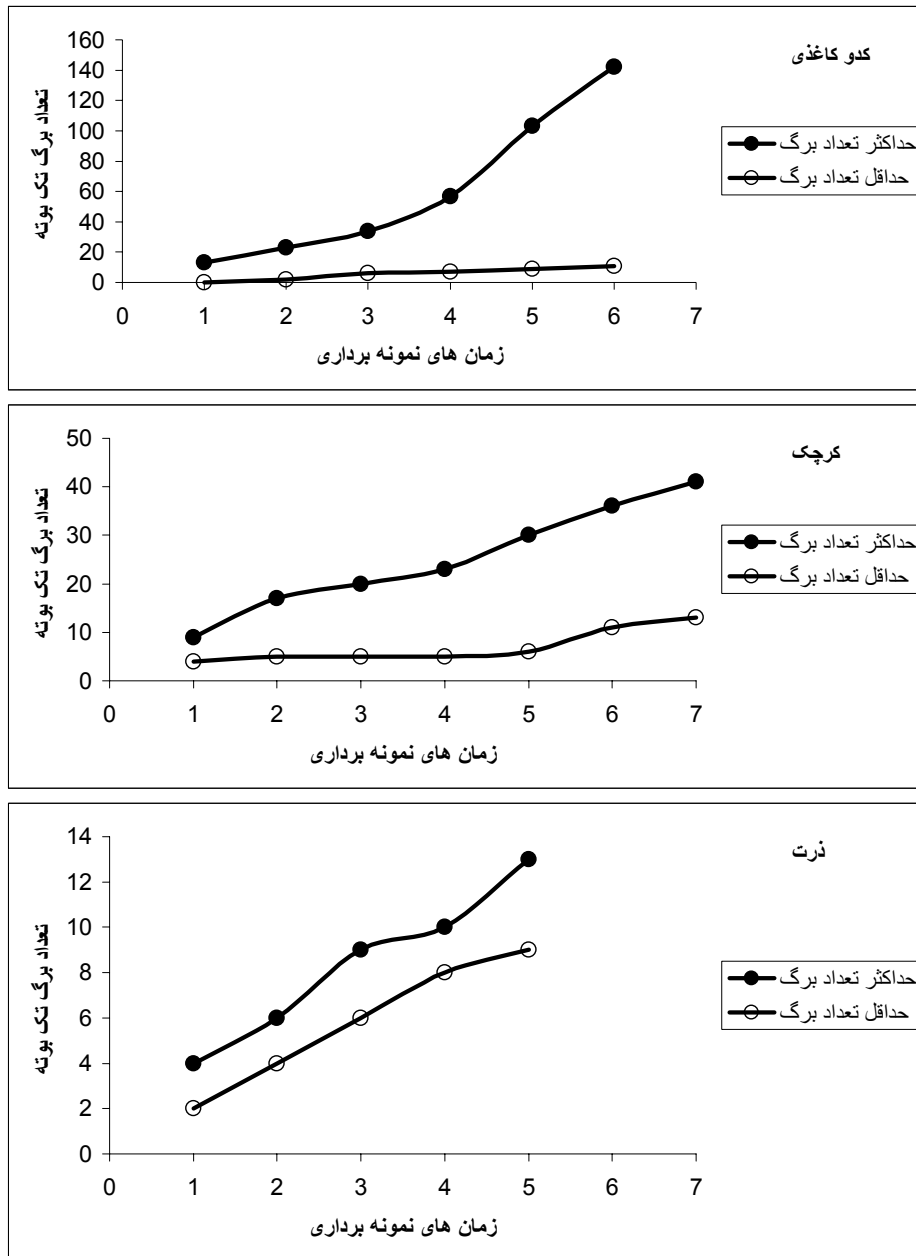
با افزایش ارتفاع بوته، انحراف معیار ارتفاع دو گیاه افزایش می‌یابد. اگر چه برای دو گیاه شاهدانه و کرچک ضریب نوسان ارتفاع همانند ذرت روند تقریباً نزولی دارد اما درصد افت هیچگاه کمتر از ۳۰٪ نشد. در مقایسه دو گیاه شاهدانه و کرچک با ذرت (شکل ۴) بازه ارتفاع گیاهان بیشترین مقدار برای کرچک در آخرین نمونه برداری برابر با ۱۷۴ سانتیمتر و کمترین ارتفاع ۶۱ سانتیمتر بود. این مقادیر به ترتیب برای شاهدانه و ذرت ۱۴۵ و ۱۶۷ بالاترین و ۷۱ و ۱۴۱ سانتیمتر کمترین ارتفاع بودند.

سطح برگ گیاهان است (۱۵). تفاوت در تعداد برگ‌ها می‌تواند منجر به تفاوت در تولید ماده خشک و در نتیجه اختلاف عملکرد یک گیاه در داخل یک مزرعه گردد.

شکل ۳ (الف) انحراف معیار ارتفاع برای سه گیاه کرچک، شاهدانه و ذرت را همراه با متوسط میانگین ارتفاع (ب) هر سه گیاه و نسبت انحراف معیار به میانگین (ج) آن‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌گردد (شکل ۳) در گیاه ذرت از نمونه برداری چهارم به بعد با افزایش ارتفاع بوته (۳ ب)، هر دو انحراف معیار (۳ الف) و ضریب نوسان کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده ثبات نسبی بوته‌های ذرت از نظر ارتفاع می‌باشد. حال آنکه برای دو گیاه شاهدانه و کرچک



شکل ۱- انحراف معیار و میانگین تعداد برگ در هر نوبت نمونه برداری سه گیاه ذرت، کدو پوست کاغذی و کرچک

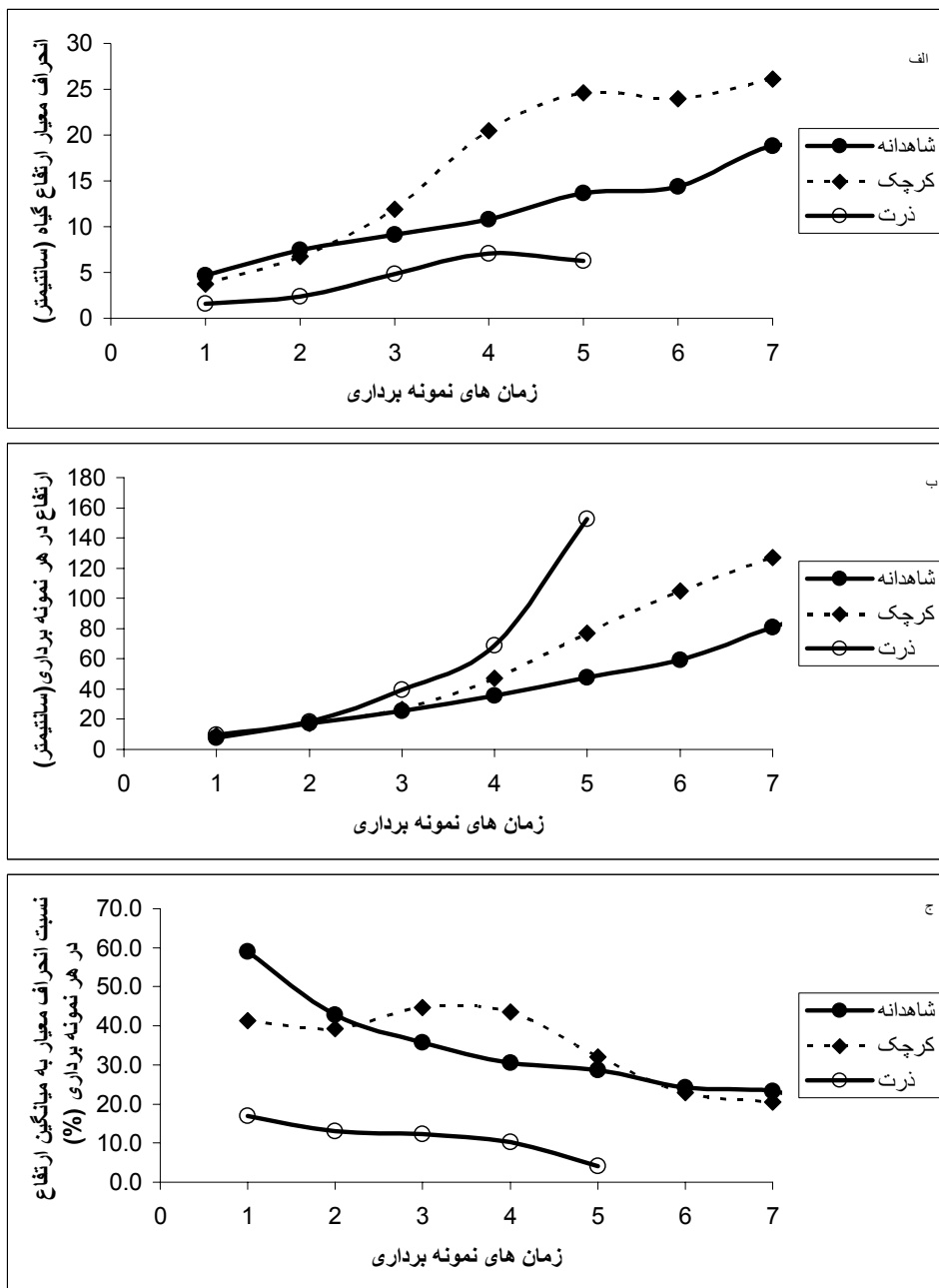


شکل ۲- حداکثر و حداقل تعداد برگ ثبت شده در یک بوته در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری

هر سه گیاه دارویی رابطه تقریباً خطی مثبتی نشان داد (شکل ۵). این موید آن است که پتانسیل تولید بالا برای هر سه گیاه در بیشتر از سطح فعلی وجود دارد. به عبارت دیگر در صورت دستیابی به یک پوشش یکنواخت از نظر مولفه‌های رشدی با تأمین منابع و یا دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر امکان افزایش تولید بیشتر در واحد سطح برای هر سه گیاه دارویی مورد مطالعه در این تحقیق وجود دارد و می‌تواند ضمن تشویق کشاورزان برای افزایش سهم کشت این گیاهان در مزارع موجب افزایش درآمد آن‌ها نیز گردد.

بالا بودن بازه ارتفاع تک بوته با افزایش عمر گیاه موید تفاوت ساختار هندسی این گیاهان در سطح تک بوته هست. با توجه به ثبات شرایط محیطی (مثل شرایط خاک و اقلیم)، افزایش بازه صفات مورد بررسی در سطح تک بوته نشانگر تفاوت بوته به بوته در جذب منابع می‌باشد خصوصاً که با افزایش عمر گیاه پتانسیل کارایی‌ها تفاوت بیشتری را نشان می‌دهد در عین حال توجهی برای اختلاف کم در ابتدای رشد گیاهان بنظر نمی‌رسد و نیازمند تحقیق و توجه بیشتر است.

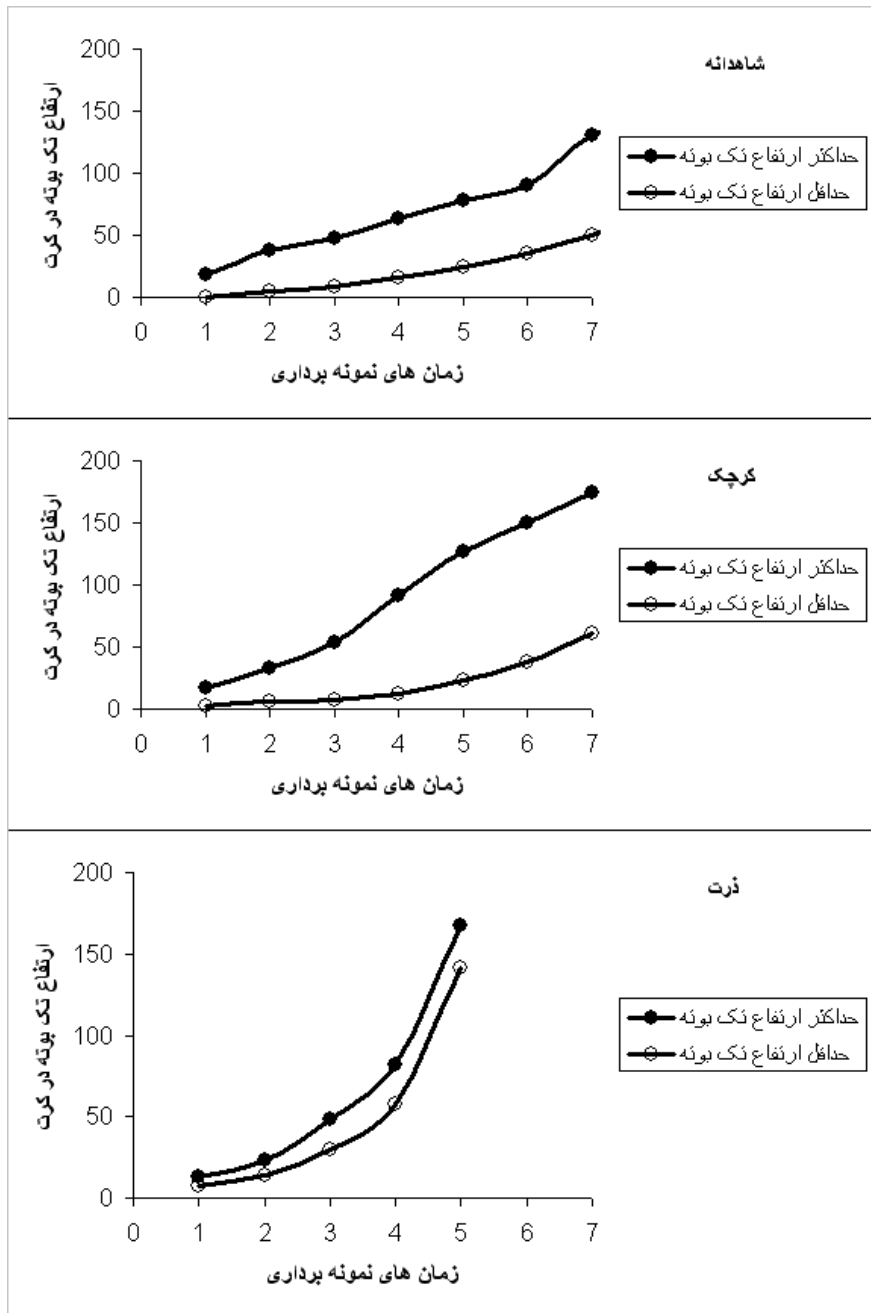
عملکرد بیولوژیک تک بوته با تعداد برگ تولید شده هر بوته برای



شکل ۳- انحراف معیار و میانگین ارتفاع بوته در هر نوبت نمونه برداری سه گیاه ذرت، کرچک و شاهدانه

عملکرد (شکل ۷) به عنوان انحراف عملکرد هر بوته از میانگین کل بوته‌ها نیز می‌تواند نشانگر ثبات یا یکنواختی و یا برعکس غیر یکنواختی بین بوته‌های یک گیاه از نظر عملکرد باشد. پراکنش غیر یکنواخت و بدون روند مقدار آنومالی گیاهان که پراکنش رشد و عملکرد بالایی در سطح تک بوته با گیاه ذرت نشان می‌دهند احتمال وجود غیریکنواختی یا روند دار شرایط محیطی در داخل یک کرت را مردود می‌سازد. کمترین آنومالی عملکرد دانه همانطور که انتظار می‌رفت برای گیاه ذرت به دست آمد.

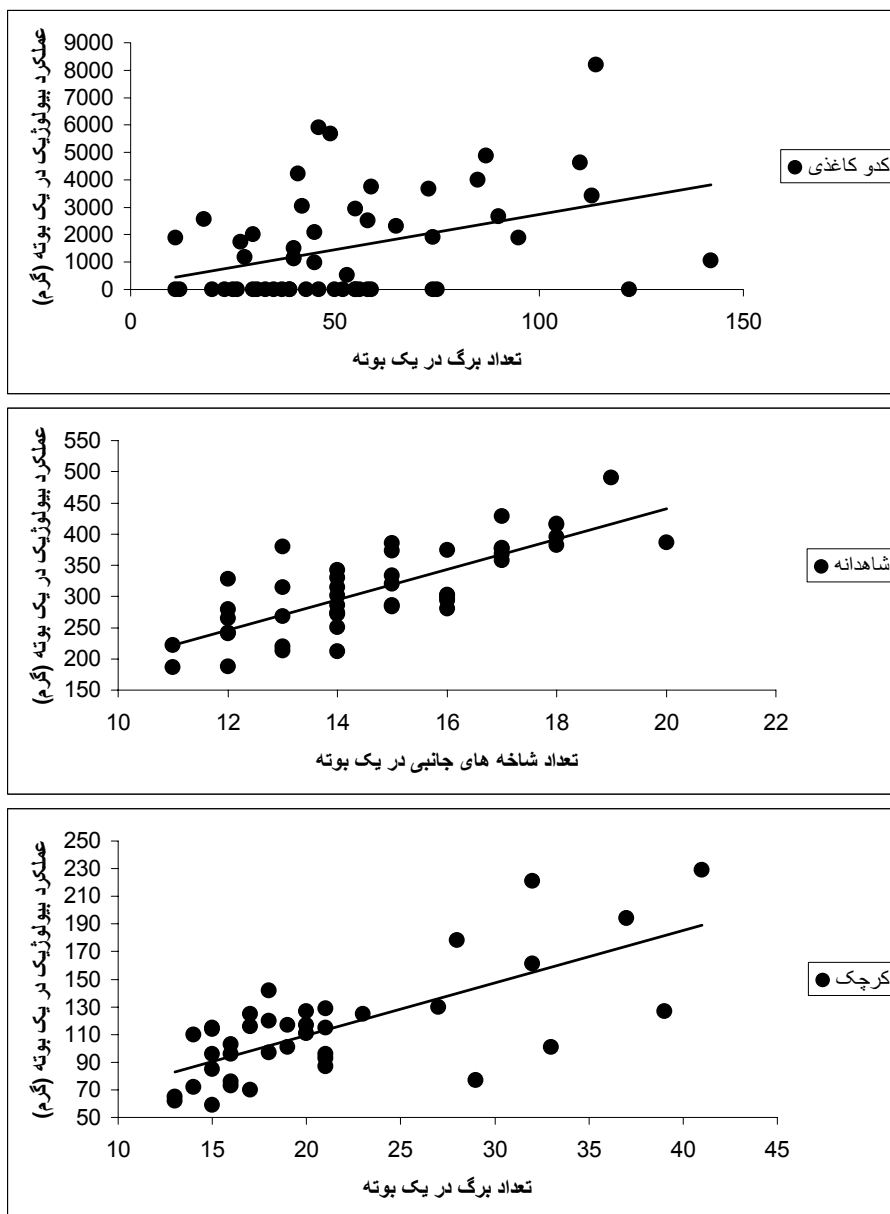
شکل ۶ عملکرد نهایی چهار گیاه مورد مطالعه را برای هر یک از بوته‌ها نشان می‌دهد. شکل مذکور نشان می‌دهد که عملکرد هر سه گیاه دارویی در مقایسه با عملکرد گیاه ذرت نوسان بسیار بالایی در سطح تک بوته نشان می‌دهند. در بین سه گیاه دارویی کدو پوست کاغذی بیشترین انحراف معیار عملکرد تک بوته را نشان داد (شکل ۶). در بین بوته‌های این گیاه بیشترین عملکرد دانه به دست آمده ۱۵۴ گرم و کمترین برابر با صفر گرم بود. این مقادیر برای گیاه شاهدانه و کرچک به ترتیب برابر با ۷۹ و صفر گرم و ۸۴ و ۲۱ گرم بود. آنومالی



شکل ۴- حداکثر و حداقل ارتفاع ثبت شده در یک بوته در یک کرت در زمان های مختلف نمونه برداری

متر مربع را به دست آورد. در مقایسه بین مزارع مختلف آن ها نوسان بالای عملکرد در سطح تک بوته رادر بوته هایی یافتند که نوسان شاخص های رویشی آن ها نیز بسیار بالا بود. برای تولید یکنواخت گیاهان عوامل مهمی همچون یکنواختی جوانه زنی و ظهور گیاهچه های گیاهان، عمق کاشت یکنواخت، و دسترسی یکسان به عوامل مورد نیاز رشد همچون آب، مواد غذایی و نور موثر هستند.

در بین سه گیاه دارویی مورد مطالعه، گیاه کرچک کمترین و شاهدانه بیشترین آنومالی عملکرد دانه را نشان دادند (شکل ۵). بیشترین و کمترین عملکرد دانه اندازه گیری شده در تک بوته به ترتیب برای شاهدانه، برابر با ۵۸ و ۲۱ (گرم در بوته)، کدو پوست کاغذی، ۱۳۰/۶ و ۲۳/۴ (گرم در بوته)، و کرچک ۴۱/۴ و ۲۱/۶ (گرم در بوته) بود. راجالا (۲۰) در تحقیقی بر روی تک بوته های جو کمترین عملکرد دانه ۱۲۶ گرم بر متر مربع و بیشترین ۷۲۱ گرم بر



شکل ۵- رابطه بین عملکرد بیولوژیک تک بوته با تعداد برگ همان بوته (در مورد شاهدانه تنها تعداد شاخه‌های جانبی فراهم بود) در سه گیاه دارویی

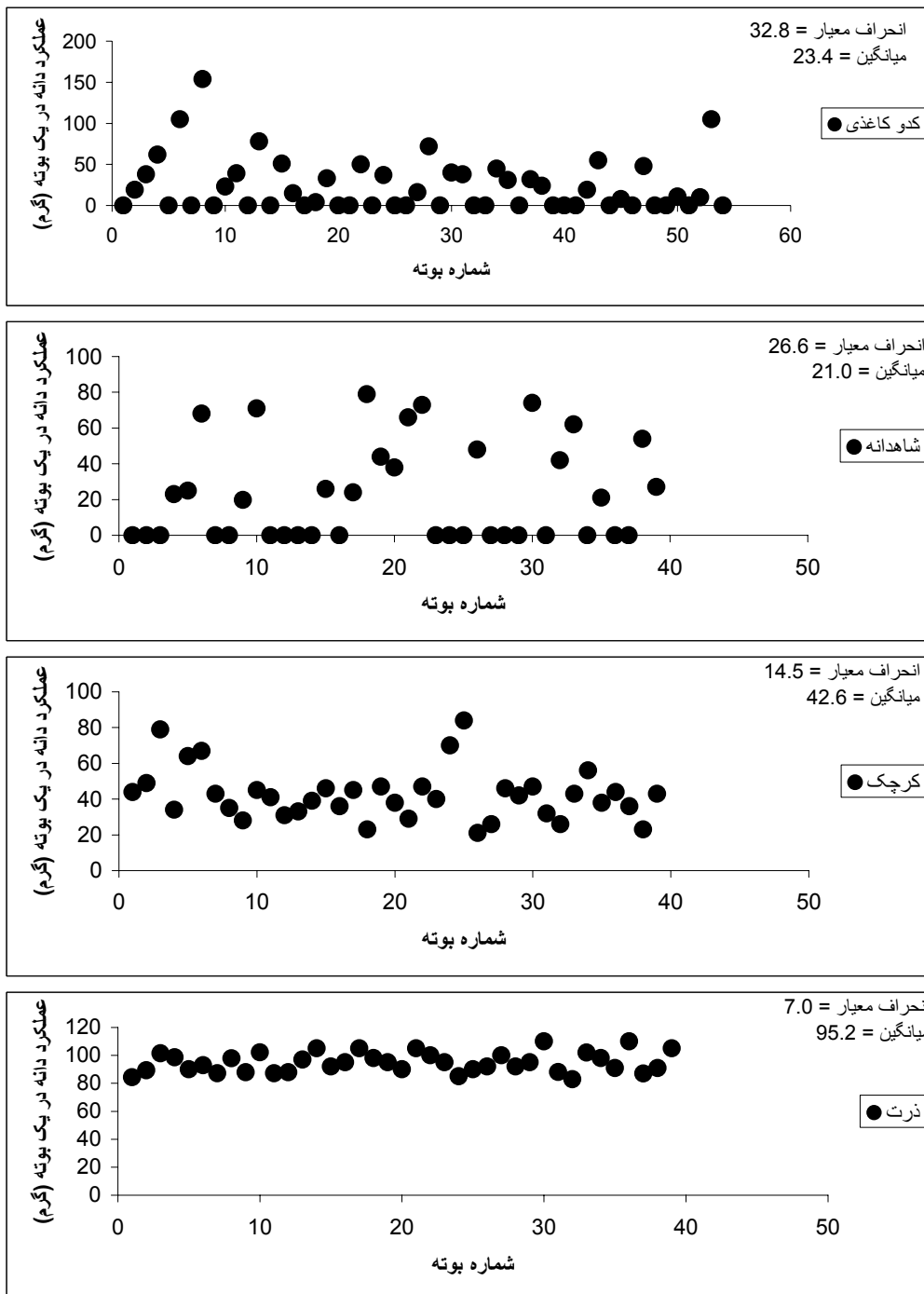
کاهش بلایای جوی در تأمین غذا، دارو و دیگر نیازهای جامعه بشری محسوب شود.

### سپاسگزاری

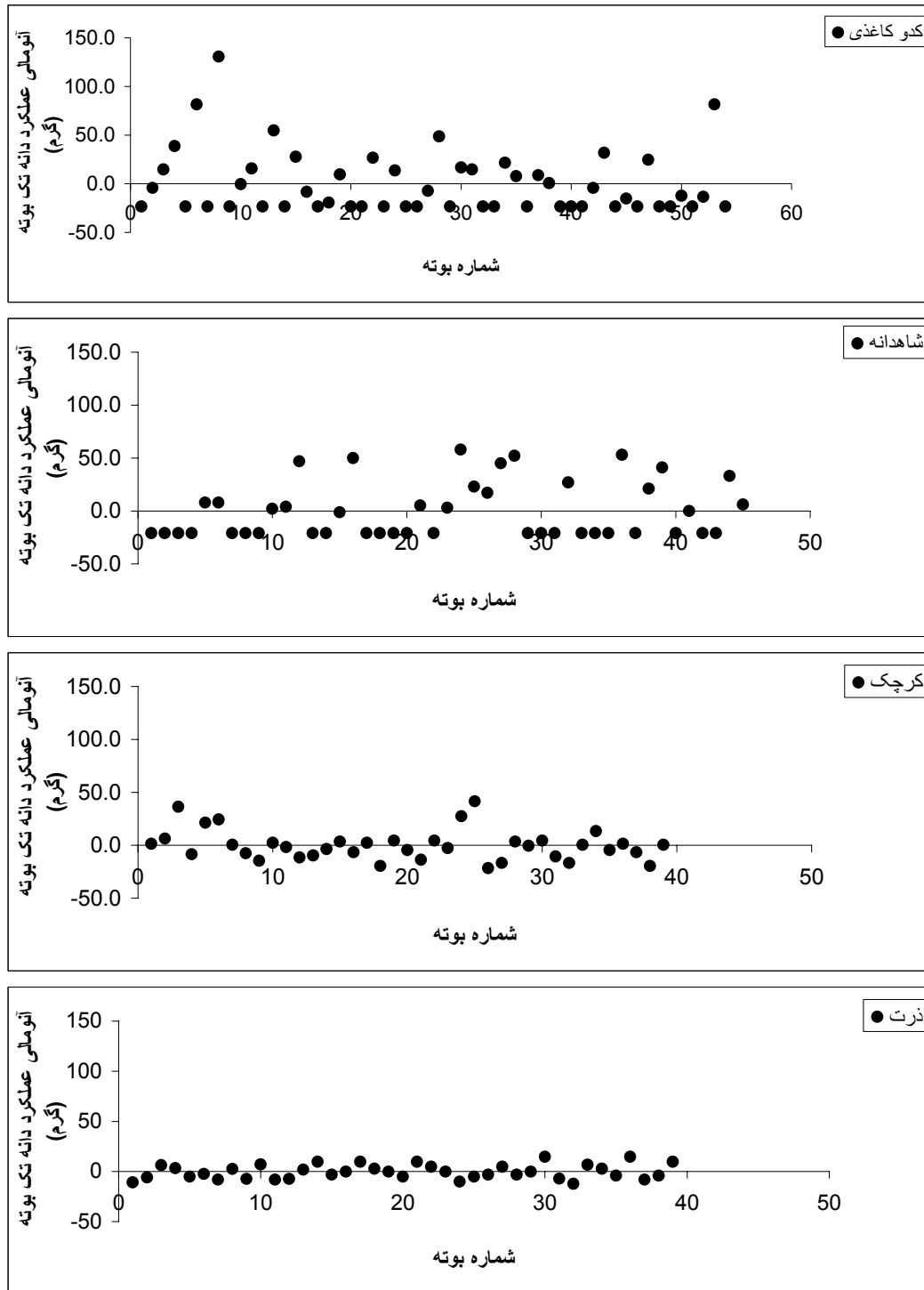
این مقاله بر گرفته از طرح پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد است. بدینوسیله از شورای پژوهشی دانشگاه به خاطر تأمین اعتبار این طرح تشکر می‌شود.

انجام این آزمایش نشان داد که علاوه بر عوامل مذکور، یکنواختی ژرم پلاسما یا ترکیب ژنتیکی بذر مورد استفاده نیز حائز اهمیت است و از اولویت‌های تحقیقاتی مورد نیاز گیاهان دارویی و فراموش شده محسوب می‌شود. ارتقای تولید این گیاهان این امکان را میسر می‌سازد تا مشارکت بیشتری در اقتصاد کشاورزان خصوصاً با در نظر گرفتن سازگاری‌های مورد نیاز برای مقابله با شرایط تغییر اقلیم داشته باشند. چنین مشارکتی نه تنها از نظر اقتصادی مهم است بلکه با توجه به الگوی غیر قابل پیش بینی آب و هوا می‌تواند از ابزار





شکل ۶- عملکرد دانه نهایی برداشت شده از هر تک بوته چهار گیاه مورد بررسی



شکل ۷- آنومالی عملکرد تک بوته

### منابع

- ۱- آروبی، ح.، م. عزیزی ارانی و ا. امامی. ۱۳۸۵. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و مقدار روغن کدوی طبی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شماره ۲. گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

- ۲- امید بیگی، ر. ۱۳۷۴. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد ۱). انتشارات فکر روز
- ۳- قلی پوری، ع.، ف. رحیم زاده خویی، ع. جوامشیر، ا. محمدی و ه. بیات. ۱۳۸۵. اثر هرس ساقه و سطوح مختلف نیتروژن بر درصد روغن و اسیدهای چرب دانه کدوی تخم کاغذی *Cucurbita pepo L. var Styriaca*. مجله دانش کشاورزی. ۱۶ (۲)، ۱۵۷-۱۴۹.
- ۴- ناصری. ف. ۱۳۷۵. دانه‌های روغنی. (ترجمه). موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی
- 5- Bannayan, M., F. Nadjafi, M. Rastgoo, and L. Tabrizi. 2006. Germination properties of some wild medicinal plants, Seed Technol. 28 (1): 80-86.
- 6- Bannayan, M., F. Nadjafi, M. Azizi, L. Tabrizi and M. Rastgoo. 2008. Yield and seed quality of *Plantago ovata* and *Nigella sativa* under different irrigation treatments. J. Indust. Crops and Prod. 27: 11-16.
- 7- Callaway, J.C., and T.T. Laakkonen. 1996. Cultivation of Cannabis oil seed varieties in Finland. J. Inter. Hemp Assoc. 3: 32-36.
- 8- Comstock, R.E., and R.H. Moll. 1963. Genotype-environment interactions. Pages 164-196 In: Statistical genetics and plant breeding. Nat. Acad. Sci.-Nar. Res. Council. publ. No. 982. Washington, D.C.
- 9- Cowling, S.A. and C.B. Field. 2003. Environmental control of leaf area production: Implications for vegetation and land-surface modeling. Global Biogeo. Cycles, 17, 7-1-7-14.
- 10- Crowley, J. and B. Rice. 1998. Hemp (*Cannabis sativa L.*) production and uses in Ireland. J. Inter. Hemp Assoc. 5: 40-44.
- 11- Francis. T.R. and L.w. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short-season maize. II. Relationship to plant-to-plant variability. Can. J. Plant Sci. 58:1035-1039.
- 12- Freeman, G.H. 1973. Statistical methods for the analysis of genotype-environment interactions. Heredity. 31: 339-354.
- 13- Glenn, F.B. and T.B. Daynard, 1974. Effects of genotype, planting pattern, and plant density on plant-to-plant variability and grain yield of corn. Can. J. Plant Sci. 54: 323-330.
- 14- Jaffuel, S., and J. Dauzat. 2005. Synchronism of leaf and tiller emergence relative to position and to main stem development stage in a rice cultivar. Ann. Bot. 95. (3): 401 - 412.
- 15- Lizaso, J.I., W.D. Batchelor, and M.E. Westgae. 2003. A leaf area model to simulate cultivar specific expansion and senescence of maize leaves. Field Crops Res. 80: 1-7.
- 16- Maddonni, G.A. and M.E. Otegui. 2004. Intra-specific competition in maize: Early establishment of hierarchies among plants affects final kernel set. Field Crops Res. 85:1-13.
- 17- Mand, Ch. and V. Mediavilla. 1998. Factor influencing the yield and quality of hemp (*Cannabis sativa L.*) essential oil. J. Inter. Hemp Assoc. 5: 16-20.
- 18- Nielsen, R.L. 2001. Stand establishment variability in corn. Publ. Agry-91- 01. Purdue Univ., West Lafayette, IN.
- 19- Nelson, R.J., R.L. Naylor, and M.M. Jahn. 2004. The role of genomics research in improvement of "orphan" crops. Crop Sci. 44, 1901-1904.
- 20- A. Rajala, P. peltonen-sainio, R. Kauppila, A. Wilhelmson. P. Einikainen. and J. Kleemola. 2007. Within-field variation in grain yield, yield components and quality traits of two-row barley. J. Agric. Sci. 145: 445-454.
- 21- Tollenaar, M. and J. Wu. 1999. Yield improvement in temperate maize is attributable to greater stress tolerance. Crop Sci. 39: 1597-1604.