

## تأثیر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه انیسون (*Pimpinella anisum*)

### • قربانعلی رسام

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، آموزشکده کشاورزی شیروان

### • محبت نداف

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد

### • فاطمه سفید کن

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: دی‌ماه ۱۳۸۴

Email: rassamf@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه انیسون آزمایشی در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد انجام شد. طرح آماری مورد استفاده کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. فاکتور اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۱۰ فروردین، ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت) و فاکتور فرعی شامل سه سطح تراکم (۱۳/۳۳، ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع) انتخاب شد. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت، سطوح تراکم و اثر متقابل آن‌ها بر اکثر صفات مورد مطالعه تأثیر بسیار معنی‌داری داشتند. تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار تعداد چتر در گیاه، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در هر چترک، عملکرد دانه، ارتفاع گیاه و عملکرد بیولوژیک گردید ولی وزن هزار دانه با تاخیر در کاشت روند افزایشی معنی‌داری پیدا نمود. با این حال اختلاف معنی‌داری بین تاریخ کاشت دوم و سوم از نظر تعداد دانه در هر چترک وجود نداشت و شاخص برداشت نیز تحت تأثیر این تیمار قرار نگرفت. اگر چه با بالا رفتن تراکم عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه افزایش یافتند ولی از تعداد چتر و چترک، تعداد دانه و شاخص برداشت کاسته شد. اختلاف معنی‌داری بین تراکم اول و دوم از نظر تعداد دانه در هر چترک و وزن هزار دانه وجود نداشت. در مجموع بالاترین عملکرد دانه انیسون در تاریخ کاشت اول با تراکم ۴۰ بوته در مترمربع حاصل گردید.

کلمات کلیدی: انیسون، تاریخ کاشت، تراکم گیاهی، اجزاء عملکرد

Pajouhesh &amp; Sazandegi No 75 pp: 127-133

**Effect of planting date and plant density on yield and seed yield components of anise (*Pimpinella anisum* L.)**

By: Gh. Rassam, Member of Scientific Board of Ferdowsi University, Agricultural College of Shirvan.

M. Naddaf, Bojnourd Azad University

F. Sefidcon, Member of Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands

In order to study the effect of planting date and plant density on yield and seed yield components of anise an experiment was conducted in 2004 at the experimental field of Bojnourd Azad University. The experimental design split-plot in the basic of randomized complete blocks with four replications, was used. Main plots consisted of three planting date (10 Mar. 13 Apr. and 28 Apr) and sub-plots included four density levels (13.33, 20 and 40 plant/m<sup>2</sup>). The results showed that planting date, density levels and their interaction had significant effect on measured traits. By delay in planting number of umbel per plant and umbelet per umbel, number of seed per umbelet, seed yield, plant height and biologic yield significantly reduced but 1000-seed weight significantly was increased. However no significant difference for number of seed per umbelet between 13 April and 28 April. also planting dates had not any significant effect on harvest index. The increasing plant density increased seed yield, biologic yield, plant height and 1000-seed weight but decreased number of umbel, umbelet, number of seed and harvest index. In the traits number of seed per umbelet and 1000-seed weight had not significant difference between density of 13.33 and 20 plant/m<sup>2</sup>. On the whole, the maximum seed yield of anise were obtained at the first planting date with 40 plant/m<sup>2</sup> density.

**Keywords:** Anise, Planting date, Plant density, yield components**مقدمه**

گرایش روزافزون به سمت طب گیاهی در درمان بیماری‌ها چه در سطح جهانی و چه در داخل کشور لزوم کشت انبوه گیاهان دارویی را اجتناب ناپذیر می‌نماید. انیسون یا بادیان رومی (*Pimpinella anisum*) از گونه‌های دارویی معطر خانواده چتریان بوده که بواسطه داشتن اسانس در دانه مورد توجه صنایع داروسازی، بهداشتی و غذایی است. از دانه‌های انیسون به عنوان ضدنفخ، اشتهاآور، ضدسرفه، افزایشده شیر مادران، خلط آور و... استفاده می‌شود (۳). انیسون گیاهی یکساله علفی با برگ‌هایی متناوب و گل‌هایی سفید رنگ بوده که دارای میوه شیزوکارپ فندقه‌ای قهوه‌ای رنگ تا مایل به سبز می‌باشد (۱۶). انتشار جغرافیایی انیسون در ایران مناطق غربی چون کردستان و آذربایجان ذکر شده است (۷).

رشد و نمو و تولید محصول گیاهان دارویی به مانند سایر گیاهان متأثر از عوامل ژنتیکی و زراعی می‌باشد. انتخاب مناسب‌ترین تاریخ کاشت و مطلوب‌ترین تراکم بوته از عوامل مهم موفقیت در زراعت هر گیاهی به شمار می‌رود. برای هر محصولی تاریخ کاشت مطلوبی وجود داشته که به تأخیر افتادن آن معمولاً موجب کاهش عملکرد می‌گردد (۶). زهتاب و همکاران (۵) در بررسی تأثیر سه تاریخ کاشت (فروردین تا اردیبهشت) بر روی انیسون نتیجه گرفتند که ارتفاع گیاه، شاخص برداشت، تعداد چتر و چترک، تعداد دانه، وزن هزار دانه و نهایتاً عملکرد دانه با تأخیر در کشت کاهش می‌یابد. عزیزی (۸) نیز در تحقیقی مشابه مناسب‌ترین زمان کاشت انیسون را اواخر اسفند دانسته

و متذکر گردیده که به تعویق افتادن کشت بعد از این تاریخ کاهش ۴۰-۳۰ درصدی عملکرد را در پی دارد. رحیمیان (۴) دریافت هر چه کاشت زیره سبز به تأخیر افتد تعداد چتر، تعداد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد کاهش می‌یابد. Taysi و همکاران (۱۵) گزارش کرده‌اند که عملکرد انیسون در کشت‌های انجام شده در ژانویه یا اوایل فوریه (بهمن ماه) در مقایسه با کشت‌های بعد از این تاریخ بالاتر است. Gupta (۱۱) گزارش کرده است هر چه کشت شویید به تأخیر افتد عملکرد نیز به همان اندازه کاهش می‌یابد و علت آنرا کوتاه شدن دوره رشد رویشی و کاهش تعداد چتر در بوته ذکر کرده است. Hornok (۱۲) نیز در بررسی بر روی گشنیز دیگر گیاه خانواده چتریان به این نتیجه رسیده است.

متخصصین زراعت بر این عقیده‌اند که استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در سطح مزرعه پایه و اساس یک سیستم موفق زراعی محسوب می‌شود. در تراکم کمتر از حد مطلوب استفاده از عوامل محیطی موجود همچون نور، رطوبت و مواد غذایی حداکثر نبوده و در تراکم بالاتر از حد بهینه نیز وجود رقابت شدید از عملکرد نهایی محصول خواهد کاست (۶، ۱۰). شماره (۷) گزارش کرده‌اند که افزایش تراکم انیسون اگر چه موجب کاهش اجزای عملکرد انیسون و شاخص برداشت می‌شود ولی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گیاه با افزایش تراکم گیاهی افزایش می‌یابند. Maheshawari و همکاران (۱۳) جهت حصول حداکثر عملکرد دانه فاصله ردیف ۱۵ سانتیمتری و کشت زود هنگام اوایل نوامبر را توصیه کرده‌اند. این در حالی است که Randhava

دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیدند. به منظور تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک نیز دو ردیف کناری هر کرت و ۱/۵ متر از دو انتهای سایر ردیف‌های باقی مانده به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف شد و سطح باقیمانده (معادل ۶ مترمربع) هر کرت برداشت گردید. بوته‌های برداشت شده از سطح هر کرت به مدت ۴۸ ساعت در آون تهویه دار با دمای ۷۰ درجه قرار گرفته تا کاملاً خشک شده و برای عملکرد بیولوژیک توزین گردیدند. آنگاه دانه‌های انیسون از ساقه‌ها و سایر زوائد جدا شده و وزن خشک آن‌ها به عنوان عملکرد دانه هر کرت تعیین شد. با استفاده از داده‌های عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت نمونه‌ها نیز محاسبه شد. در پایان نتایج حاصل از ارتفاع، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به کمک نرم افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شده و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتایج و بحث

#### اجزای عملکرد و عملکرد دانه

تأثیر تاریخ کاشت، سطوح تراکم و اثر متقابل آن‌ها بر صفات تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر چتر و تعداد دانه در هر چترک معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد حداکثر تعداد چتر، چترک و تعداد دانه در تاریخ کاشت اول حاصل شده و با تأخیر در کاشت از تعداد آن‌ها کاسته می‌گردد. اختلاف معنی‌داری بین تاریخ کاشت دوم و سوم از نظر تعداد دانه در چترک وجود نداشت. کاهش تعداد چتر، چترک و تعداد دانه در چترک به موازات تأخیر در کاشت را می‌توان به افزایش دما طی دوره رشد گیاه و بلند شدن روزها نسبت داد که کوتاه شدن دوره رشد رویشی، کاهش سطح برگ‌ها و کم شدن سطح فتوسنتز کننده گیاه را در پی داشته و نهایتاً سبب کاهش تولید اندام‌های زایشی گیاه از جمله تعداد چتر و چترک و دانه گردیده است. این نتایج با نتایج دیگر محققین چون زهتاب وهمکاران (۵) و نیز رحیمیان (۴) در خصوص زیره سبز مطابقت دارد. رحیمیان (۴) کاهش تعداد چتر در زیره سبز را در اثر به تأخیر افتادن کاشت ناشی از رسیدن گیاه به مرحله گلدهی با رشد رویشی کمتر می‌داند.

مقایسه میانگین‌ها همچنین نشان داد با بالا رفتن تراکم گیاهی تمامی اجزای عملکرد بجز وزن هزار دانه روندی معکوس و در عین حال معنی‌داری پیدا کردند. البته بین سطح تراکم اول و دوم از نظر تعداد دانه در هر چترک اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۲). به نظر می‌رسد در تراکم‌های بالا فضا و امکانات کمتری نسبت به تراکم پایین در اختیار گیاه قرار گرفته که سبب تشدید رقابت بین بوته‌های شده و اجزای عملکرد را کاهش داده است. این نتایج با نتایج شماره (۷) و نیز کافی (۹) در مورد زیره سبز همخوانی دارد. سرمدنیا و کوچکی (۶) اظهار کرده‌اند زمانی که تراکم بوته در گیاهانی که به منظور تولید دانه کشت می‌گردند زیاد شود گل‌ها و میوه‌هایی که بالقوه می‌توانند تشکیل شوند بوجود نیامده و یا عقیم می‌شوند.

بررسی اثر متقابل نشان داد که بالاترین تعداد چتر، چترک و دانه مربوط به تیمار تاریخ کاشت اول با تراکم ۱۳/۳۳ بوته بوده و کمترین آن به تیمار تاریخ کاشت سوم با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع اختصاص

و همکاریانش (۱۴) دستیابی به حداکثر عملکرد را در کاشت گیاه با فاصله ردیف ۳۰ سانتیمتر گزارش نموده‌اند و البته آن‌ها نیز کشت زودتر گیاه (اوایل نوامبر) را نسبت به کشت‌های بعد از آن مناسب‌تر تشخیص داده‌اند. کافی و راشد محصل (۹) در بررسی بر روی زیره سبز نتیجه گرفتند با کاهش تراکم بوته سرعت رشد محصول و شاخص سطح برگ به دلیل از دست رفتن بخش اعظم تشعشع در مراحل اولیه رشد کمتر بوده از این‌رو عملکرد دانه کاهش خواهد یافت.

از آنجا که تاکنون تحقیقاتی پایه‌ای در منطقه بر روی انیسون انجام نگرفته است این تحقیق با هدف یافتن مناسب‌ترین تاریخ کاشت و مطلوب‌ترین تراکم گیاهی انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد اجرا گردید. این منطقه در طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی قرار گرفته که ارتفاع آن از سطح دریا ۱۰۵۶ متر است. بافت خاک مزرعه سیلتی لوم بوده که هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر و pH خاک معادل ۷/۶ می‌باشد. زمین مورد نظر در پاییز سال ۱۳۸۲ شخم نسبتاً عمیقی زده شد و تا فروردین ماه به همان صورت رها شد. آزمایش بر اساس طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. فاکتور اصلی شامل سه تاریخ کاشت ۱۰ فروردین، ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت بود و سه سطح تراکم شامل ۱۳/۳۳، ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. روش کاشت به صورت جوی و پشته‌ای با فاصله ردیف ثابت ۵۰ سانتیمتر بود که در داخل هر کرت ۶ ردیف کاشت به طول شش متر در نظر گرفته شد. فاصله کرت‌های فرعی از یکدیگر ۱/۵ متر، کرت‌های اصلی ۲/۵ متر و بلوک‌ها ۳/۵ متر تعیین شد. بذور در تاریخ‌های مورد نظر با دست در داخل شیارهای ایجاد شده در وسط پشته به عمق ۲-۱/۵ سانتیمتری به شکل خطی ریخته شده و روی آن‌ها با خاک نرم پوشیده شد. در مرحله ۴-۶ برگی جهت دستیابی به تراکم‌های مورد نظر بوته‌های سبز شده بر روی ردیف به فواصل ۵ سانتیمتری (تراکم ۴۰ بوته در متر مربع)، ۱۰ سانتیمتری (تراکم ۲۰ بوته) و ۱۵ سانتیمتری (تراکم ۱۳/۳۳ بوته) تنک گردیدند. طی فصل رشد به دفعات لازم وجین دستی انجام شد. آبیاری‌های اولیه تا استقرار بوته‌ها هر چهار روز یکبار و پس از آن تا زمان برداشت بسته به شرایط آب و هوایی و نیاز گیاه به فاصله ۶-۸ روز انجام گرفت.

صفات اندازه‌گیری شده عبارت بودند از: ارتفاع گیاه (بر حسب سانتیمتر)، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت. در زمان رسیدگی تعداد ۲۰ بوته متوالی از ردیف‌های میانی هر کرت با رعایت حاشیه انتخاب شد. ارتفاع گیاهان انتخابی از سطح زمین تا سطح چتر اصلی اندازه‌گیری و متوسط آن‌ها به عنوان ارتفاع نهایی گیاه ثبت شد. سپس اجزای عملکرد دانه شامل تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در هر چترک و وزن هزار دانه در بوته‌های انتخابی تعیین گردید. قبل از تعیین وزن هزار دانه، نمونه‌ها در آون تهویه دار با

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی انیسون تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح تراکم (سال ۱۳۸۲)

منبع تغییر	درجه آزادی	تعداد چتر	تعداد چترک	تعداد دانه در چترک	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	ارتفاع گیاه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۲	۰/۳۷۲	۰/۳۹۶	۰/۳۹۸	۰/۰۰۶	۳۷/۳۲	۰/۳۲۶	۵۶/۳۳۲	۰/۲۱۹
تاریخ کاشت	۲	۱۰۰/۸۵۸۳**	۱۸۷۷۸**	۲۸/۰۳۸**	۱/۳۷۳**	۲۰۳۳۷/۶۹۴**	۳۲/۳۳۳**	۳۳۹/۳۲۱/۰۳۸**	۱/۳۳۳**
خطا	۶	۰/۹۱۷	۰/۹۰۷	۰/۹۲	۰/۰۰۸	۶۹/۳۵	۰/۶۰۲	۲۱۱/۶۹۲	۰/۳۰۸
تراکم	۲	۴۰/۳۵۸۳**	۱۷/۰۳۸**	۲۴۷۷۸**	۰/۱۳۳**	۷۱۵۵/۳۳۳**	۵۵/۶۸۸**	۲۶۸۸۴۶/۰۳۸**	۲۴/۳۷۵**
تاریخ کاشت × تراکم	۴	۲۷/۰۳۳**	۰/۸۶۱*	۷/۱۵۳**	۰/۰۰۱*	۲۸۶۱/۷۸۸**	۱/۱۶۹**	۳۷۱۶۹/۸۶۱**	۲۷/۰۱۷**
خطا	۱۸	۰/۸۵۲	۰/۸۸۷	۰/۸۴۵	۰/۰۰۲	۳۱/۳۳۲	۰/۳۶۷	۲۳۸/۰۰۲	۰/۶۸۲
ضریب تغییرات (%)		۲/۵۲	۷/۵۲	۸/۳۷	۲/۱۵	۱/۱۲	۱/۳۲	۰/۷	۲/۲۲

\*\* : معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ؛ \* : معنی دار در سطح احتمال ۱۵٪ ؛ ns : غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین\* صفات مورد مطالعه گیاه انیسون در تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح تراکم بونه

تاریخ کاشت	تعداد چتر	تعداد چترک	تعداد دانه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم/م)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم/م)	شاخص برداشت (درصد)
۱۰ فروردین	۲۵/۳۳۸	۸/۳۳۸	۱۰/۳۵۵	۲/۳۳۳	۶۹/۶/۸۸	۲۲/۳/۸۸	۲۷/۸/۸	۲۵/۶/۳۸
۲۵ فروردین	۲۵/۹۲۵	۷/۱/۶/۵	۷/۱/۶/۵	۲/۷/۸/۳	۵۷/۹/۸/۵	۳۹/۱/۷/۵	۲۳/۸/۰/۵	۲۶/۰/۳/۸
۱۹ اردیبهشت	۱۷/۰	۵/۸/۳/۳	۶/۵/۵	۲/۰/۳/۳	۳۳/۷/۶/۰	۳۲/۱/۶/۰	۱۷/۳/۶/۰	۲۵/۳/۷/۸
سطوح تراکم (بونه / متر مربع)								
۱۳/۳/۳	۳۱/۸/۳/۸	۸/۰/۸/۳/۸	۹/۳/۵/۸	۲/۶/۳/۳/۵	۴۹/۵/۳/۰	۳۶/۷/۷/۰	۱۸/۰/۳/۰	۲۷/۱/۷/۸
۲۰	۲۶/۱/۷/۵	۷/۱/۶/۵	۸/۱/۷/۸	۲/۶/۸/۳	۵۶/۱/۳/۵	۳۷/۷/۵	۲۳/۳/۵	۲۵/۵/۳/۵
۲۰	۲۰/۳/۵/۰	۶/۰/۸/۳/۰	۵/۸/۵/۵	۲/۸/۳/۳/۵	۶۵/۶/۸/۸	۲۰/۸/۸/۸	۲۷/۳/۳/۰	۲۴/۳/۳/۰

\* : میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

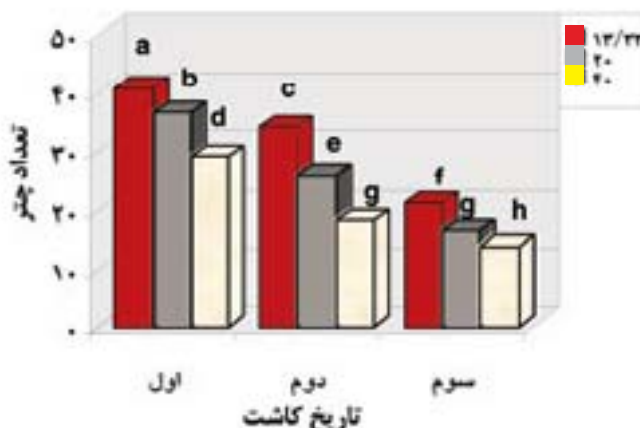
دارد (شکل‌های ۱، ۲ و ۳).

تاریخ کاشت تأثیر بسیار معنی‌داری بر وزن هزار دانه داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد با به تعویق افتادن کشت بر وزن هزار دانه انیسون افزوده شد. طوریکه بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت سوم و کمترین آن در تاریخ کاشت اول مشاهده گردید (جدول ۲). علت این امر را باید در بالا بودن تعداد چترها، چترک‌ها و دانه‌های تولیدی در کاشت زود هنگام و بالا رفتن رقابت درون بوته‌ای جستجو کرد که سبب کاهش سهم هر دانه جهت دریافت مواد فتوسنتزی و متعاقب آن کمتر شدن وزن هر دانه گردیده است. اگر چه زهتاب و همکاران (۵) نتیجه‌ای برخلاف این گزارش کرده‌اند ولی امین پور (۱) در بررسی بر روی زیره سبز اظهار می‌دارد با افزایش تعداد چتر در هر بوته وزن هزار دانه به نفع سایر اجزای عملکرد کاهش می‌یابد.

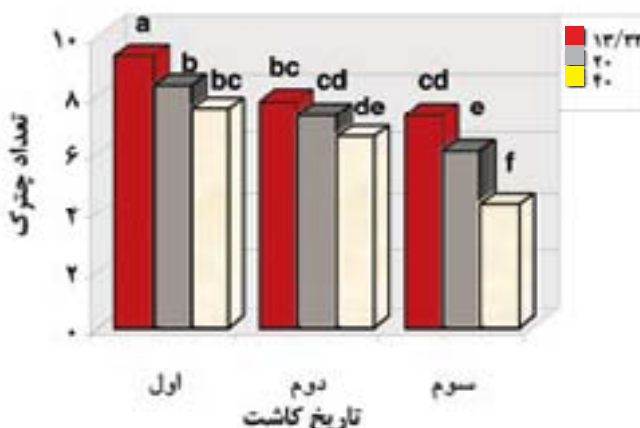
تأثیر تراکم بوته بر وزن هزار دانه انیسون معنی دار بود (جدول ۱). بدین ترتیب که با افزایش تراکم بر وزن هزار دانه افزوده گردید که البته بین تراکم اول و دوم از این جهت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). به مانند تاریخ کاشت در این حالت نیز بالا بودن تعداد چتر، چترک و تعداد دانه در تراکم پایین نسبت به تراکم بالا سبب ایجاد رقابت درون بوته‌ای گردیده که منجر به کاهش وزن هزار دانه به نفع سایر اجزای عملکرد شده است. شاره (۷) عدم تأثیر معنی دار سطوح مختلف تراکم را بر وزن هزار دانه گزارش کرده‌اند. اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر وزن هزار دانه معنی دار بود طوریکه حداکثر آن در کاشت سوم و تراکم سوم و حداقل آن در کاشت اول و تراکم اول بدست آمد (شکل ۴).

تاریخ‌های کاشت و تراکم‌های اعمال شده تأثیر بسیار معنی‌داری بر عملکردانه بر جای گذاشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد اختلاف بسیار معنی‌داری بین سه تاریخ کاشت وجود دارد (جدول ۲). حداکثر عملکرد در تاریخ کاشت اول حاصل شد و با تأخیر در کشت عملکرد نیز کاهش پیدا نمود. این نتیجه با نتایج دیگر محققین در این خصوص همخوانی دارد (۵، ۸، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵). در توجیه این امر باید اذعان نمود که کاشت زود هنگام انیسون سبب افزایش طول دوره موثر رشد گردیده طوریکه حداکثر اندام‌های زایشی شاما چتر، چترک و دانه در هر بوته تولید شده که نهایتاً موجبات افزایش عملکرد در واحد سطح را فراهم نموده است.

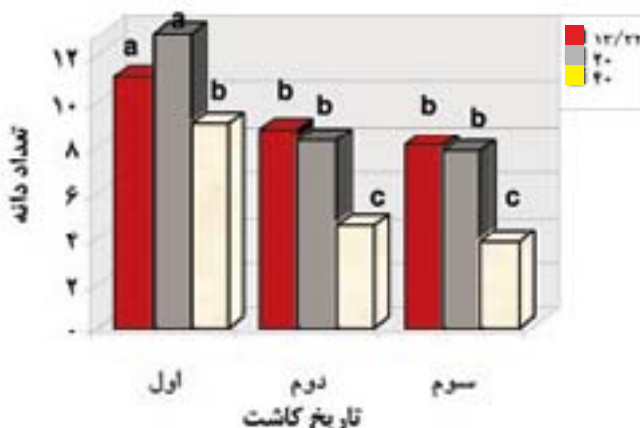
با افزایش تراکم بر عملکرد دانه انیسون نیز افزوده شد. بدین ترتیب که بالاترین عملکرد از تراکم ۴۰ بوته و پایین‌ترین آن از تراکم ۱۳/۳۳ بوته در متر مربع بدست آمد (جدول ۲). در تراکم‌های پایین اگر چه عملکرد تک بوته افزایش یافته ولی این افزایش نتوانست کمبود تعداد بوته را جبران نماید لذا عملکرد در واحد سطح کاهش پیدا کرد. به عبارتی دیگر در تراکم‌های خیلی پایین معمولاً به دلیل شاخص سطح برگ کمتر و تأخیر در استقرار کامل پوشش گیاهی استفاده از منابع محیطی به ویژه تشعشع کمتر بوده و از این رو عملکرد کل حاصله کاهش می‌یابد. سایر محققین نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش کرده‌اند (۲، ۷، ۹).



شکل ۱- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر تعداد چتر در بوته

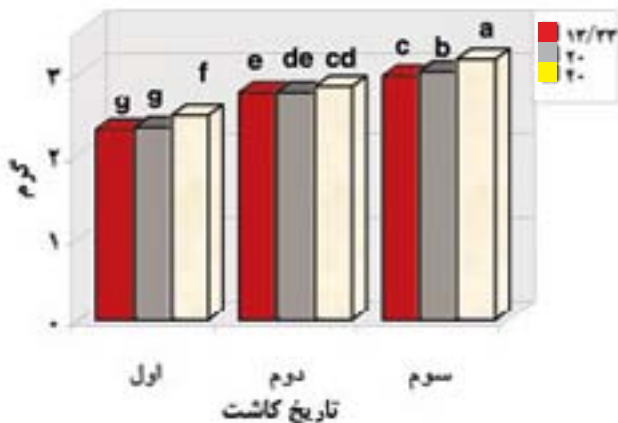


شکل ۲- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر تعداد چترک در چتر

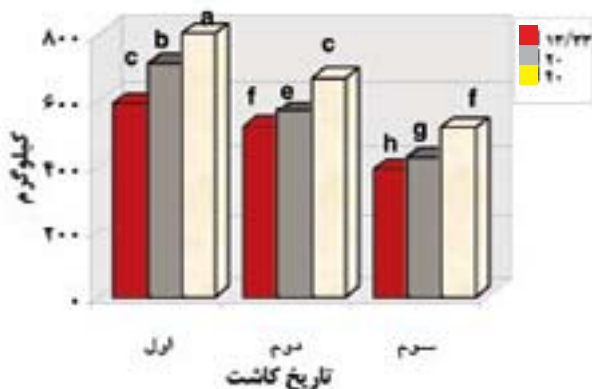


شکل ۳- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر تعداد دانه در چترک

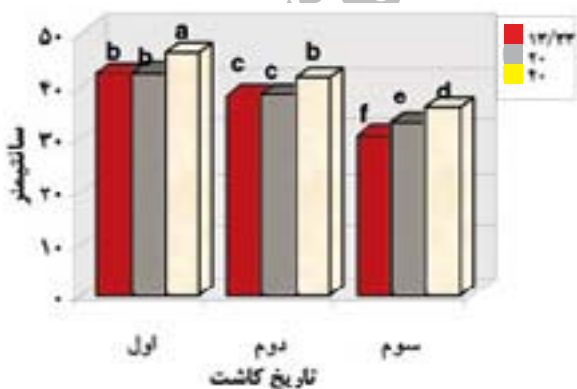




شکل ۴- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر وزن هزاردانه انیسون



شکل ۵- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد دانه



شکل ۶- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر ارتفاع گیاه

اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد دانه بسیار معنی دار بود (جدول ۱). بالاترین عملکرد دانه از تیمار تاریخ کاشت اول و تراکم سوم بدست آمد و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت سوم و تراکم اول بود. (شکل ۵). بنابراین بایستی در صورت به تاخیر افتادن کشت تراکم را بالاتر در نظر گرفت تا بدین طریق کاهش عملکرد تا حدی جبران گردد.

#### ارتفاع گیاه

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع گیاه بسیار معنی دار بود (جدول ۱). حداکثر ارتفاع در تاریخ کاشت اول و حداقل آن در تاریخ کاشت سوم مشاهده گردید (جدول ۲). کاهش ارتفاع گیاه با تاخیر در کشت احتمالاً با کوتاه‌تر شدن دوره رشد رویشی گیاه به دلیل برخورد با گرما مرتبط است. زهتاب و همکاران (۵) نیز به این نتیجه دست یافته بودند.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که به موازات افزایش تراکم بر ارتفاع گیاه افزوده گردیده طوریکه حداقل آن در تراکم اول و حداکثر ارتفاع در تراکم سوم مشاهده گردید (جدول ۲). کاهش تراکم گیاهی سبب شده است که نور زیاده‌تری به داخل گیاه نفوذ کند و از این رو رقابت بین بوته‌ها برای جذب نور کمتر شده و ارتفاع گیاهان کاهش یافته است. سرمندیا و کوچکی (۶) معتقدند که در هنگام رقابت برای نور ارتفاع گیاهان ممکن است به دلیل اثر اتیوله کنندگی سایه شدید افزایش یابد. در حالیکه شماره (۷) گزارش کرده است افزایش تراکم تأثیری بر ارتفاع انیسون ندارد ولی در مورد سایر گیاهان نتایج مشابه نتیجه این آزمایش ارائه شده است (۲).

اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر ارتفاع گیاه بسیار معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین انجام شده برای اثر متقابل تیمارها بیانگر آن بود که حداکثر ارتفاع گیاهان از تاریخ کاشت اول با تراکم ۴۰ بوته در مترمربع و حداقل آن از کاشت سوم با تراکم ۱۳/۳۳ بوته در متر مربع حاصل شد (شکل ۶).

#### عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

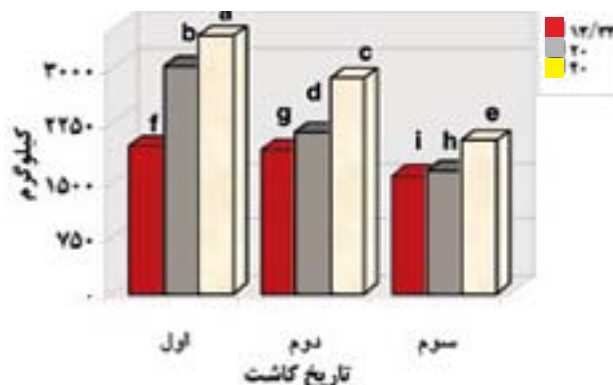
تاریخ و تراکم کاشت و نیز اثر متقابل آن‌ها تأثیر بسیار معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک گیاه داشتند (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک به تاریخ کاشت اول و کمترین آن به تاریخ کاشت سوم اختصاص داشت (جدول ۲). کاشت زودتر با افزایش دادن طول دوره رشد گیاه، توسعه زیاده‌تر سطح برگ و تولید شاخه‌های فرعی فراوان افزایش عملکرد بیولوژیک را سبب شده است.

همچنین با افزایش تراکم گیاهی بر عملکرد بیولوژیک نیز افزوده شد طوریکه حداکثر عملکرد در تراکم سوم و حداقل آن در تراکم اول بدست آمد (جدول ۲). شماره (۷) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش کرده‌اند. در تراکم‌های بالا اگر چه رقابت بین گیاهان هم‌گونه معمولاً منجر به کاهش وزن تک بوته می‌شود با این حال در این تراکم‌ها تعداد بوته‌های زیاد جبران این کاهش وزن را کرده و لذا عملکرد بیولوژیک در واحد سطح با بالا رفتن تراکم افزایش می‌یابد (۶).

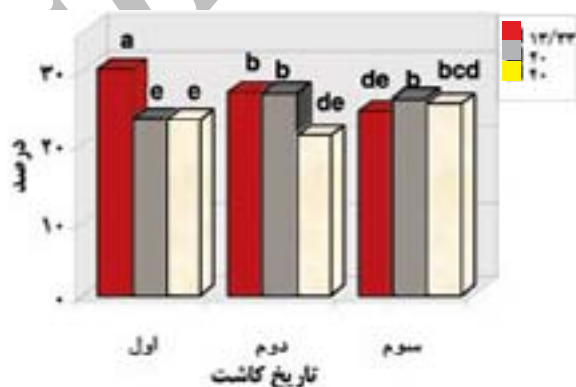
نتایج آزمایش حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر شاخص برداشت بود. ولی بین سطح تراکم و نیز اثر متقابل دو فاکتور از این لحاظ اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۱). طوریکه حداکثر و حداقل آن

### منابع مورد استفاده

- ۱- امین پور، ر و س. ف. موسوی. ۱۳۷۲؛ اثرات تعداد دفعات آبیاری بر مراحل نمو، عملکرد و اجزا عملکرد دانه زیره سببز، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱، شماره ۱: ص ۸-۱.
- ۲- بهدانی، م. ع. و م. ح. راشد، ۱۳۷۷؛ بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم کنجد، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۲ شماره ۲: ص ۶۴-۵۷.
- ۳- جهان آرا، ف و م. حائری زاده. ۱۳۸۰؛ اطلاعات و کاربرد داروهای گیاهی رسمی ایران. انتشارات شرکت داروگس تر رازی، ۲۰۸ صفحه.
- ۴- رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۱؛ اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. مجله دانش کشاورزی. جلد ۳، شماره ۳ و ۴، ص ۶۱-۴۶.
- ۵- زهتاب سلماسی، س. ع، جوانشیر، ر، امید بیگی، ه، آلیاری و ک، قاسمی گلعدانی. ۱۳۸۲. اثرات اکوفیزیولوژیک آبیاری و تاریخ کاشت بر روی رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی انیسون. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۳، شماره ۴، ص ۴۹-۳۷.
- ۶- سرمندیا، غ و عوض کوچکی. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۶۷ صفحه.
- ۷- شاره، م. ۱۳۷۸. اثر تراکم گیاهی و دفعات کنترل علفهای بر عملکرد و اجزای عملکرد انیسون. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱۲ صفحه.
- ۸- عزیزی، س. ۱۳۷۷. تأثیر زمان کاشت و کود ازت بر رشد و نمو، عملکرد و اسانس گیاه دارویی انیسون. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۹۵ صفحه.
- ۹- کافی سه قلعه، م و محمد حسن راشد محصل. ۱۳۷۱. بررسی اثر دفعات کنترل علفهای هرز و فاصله ردیف و تراکم بر رشد و عملکرد زیره سببز، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۶ شماره ۲: ص ۱۵۸-۱۵۱.
- ۱۰- یزدی صمدی، ب و ک. پوستینی، ۱۳۷۳، اصول تولید گیاهان زراعی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی، ۳۰۰ صفحه.
- 11- Gupta, R., 1982; Studies in cultivation and improvement of dill (*Anethum graveolens*) in India. pp: 545-558. Atal, C.K. and B.M. Kapur. Cultivation and utilization of medicinal plants. Reg. Res. Lab. Jammu-Tawi, India.
- 12- Hornok, L., 1992; Cultivation and processing of medicinal plants. Academic Pulpication, Budapest. pp:338-345
- 13- Maheshawari, S.K., S. Gangrade and K.C.Trivedi., 1989; Effect of date and method of sowing on grain and oil yield quality of Anise. Indian perfumer, 33: 169-173.
- 14- Randhawa, G.S, B.S Gill and S.P.Raychaudhuri., 1992; Optimizing agronomic requirement of Anise (*Pimpinella anisum* L.) in the Punjab. Recent Advance in Medicinal, Aromatic and Spice crops.
- 15- Taysi, V., A.Vomel and A.Ceylan., 1977; New cultivation experiment with anise in the region Turkey. Zeitchrift- Fur-Acker and pflanzenbau, 145: 8-21.
- 16- Weiss E.A., 2002; Spice crops. CABI Publishing, pp: 222-228.



شکل ۷- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد بیولوژیک



شکل ۸- اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر شاخص برداشت

به ترتیب در تراکم اول و سوم دیده شد (جدول ۲). به نظر می‌رسد در تراکم‌های بالا و وجود رقابت زیادتر سهم کمتری از مواد فتوسنتزی تولیدی به بخش عملکرد اقتصادی اختصاص می‌یابد. از طرفی مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که اگر چه با بالا رفتن تراکم هم بر عملکرد دانه و هم بر عملکرد بیولوژیک افزوده می‌شود ولی میزان این افزایش برای عملکرد بیولوژیک بیش از عملکرد دانه بوده از اینرو کاهش شاخص برداشت را با افزایش تراکم شاهد بودیم. جدول اثر متقابل نشان می‌دهد حداکثر شاخص برداشت در تاریخ کشت اول با تراکم ۱۳/۳۳ بوته و حداقل آن در تاریخ کاشت اول با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع حاصل شده است (شکل ۸).

### نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که با تاخیر در کاشت انیسون عملکرد دانه به شدت کاهش می‌یابد. در صورت وقوع چنین وضعیتی بهتر خواهد بود با افزایش تراکم گیاهی این کاهش عملکرد جبران گردد. بنابراین توصیه می‌گردد جهت دستیابی به بالاترین عملکرد دانه انیسون تحت شرایط این آزمایش کاشت گیاه در اولین فرصت ممکن در اوایل فروردین ماه با لحاظ کردن تراکم بوته‌ای مطلوب به انجام رسد.