



نشریه زراعت

شماره ۱۰۴، پائیز ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد گیاه دارویی کاسنی (*Cichorium intybus* L.)

- غلامرضا زارعی، استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد (نویسنده مسئول)
- حسین شمسی محمودآبادی، استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد
- سیدعلی طباطبائی، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
- سیدعلیرضا محترم، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۹۱

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۵۸۷۳۷۸

پست الکترونیک نویسنده مسئول: Zareigholamreza@Gmail.com

چکیده:

کاسنی یکی از گیاهان دارویی است که می تواند در تناوب زراعی مورد استفاده قرار گیرد و دارای ترکیبات شیمیایی است که در پزشکی قابل استفاده می باشد. بمنظور مطالعه اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد گیاه دارویی کاسنی، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی استان یزد به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا گذاشته شد. سه تاریخ کاشت (۱۵ اسفند، ۱۵ فروردین و ۱۵ اردیبهشت) به عنوان فاکتور اصلی و تراکم های ۵، ۷ و ۱۰ بوته در متر مربع به عنوان فاکتور فرعی انتخاب گردیدند. نتایج حاصل نشان داد؛ تراکم به طور معنی دار بر صفات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، تعداد شاخه های جانبی و ارتفاع ساقه اثر گذاشت. با افزایش تراکم، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. صفات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه در تراکم ۱۰ بوته در مترمربع و صفات تعداد شاخه های جانبی و ارتفاع ساقه در تراکم ۵ بوته در متر مربع دارای بیشترین عملکرد بودند. اثر تاریخ کاشت بر صفات وزن تر و خشک ریشه، وزن خشک گل، تعداد شاخه های جانبی و ارتفاع ساقه در زمان گلدهی دارای اختلاف معنی دار بود. صفات وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن خشک گل و تعداد شاخه های جانبی در تاریخ ۱۵ اسفند ماه و صفات وزن تر و خشک ریشه و ارتفاع ساقه در تاریخ ۱۵ فروردین ماه دارای بیشترین عملکرد بودند. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم نشان داد که کاشت گیاه کاسنی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و تاریخ کاشت ۱۵ فروردین، بیشترین عملکرد بیولوژیک در شرایط آب و هوایی استان یزد را در پی داشت.

کلمات کلیدی: کاسنی، تاریخ کاشت، تراکم، عملکرد

Effect of sowing date and plant density on yield of chicory (*Cichorium intybus* L.)

By:

- Gh. Zarei, (Corresponding Author; Tel: 09133587378), Assistant Professor of Maybod Branch, Islamic Azad University, Maybod, Ira.
- H. Shamsi Mahmoodabadi, Assistant Professor of Maybod Branch, Islamic Azad University, Maybod, Iran
- S. Ali Tabatabaei, Assistant Professor of Natural Resources and Agricultural Research center of Yazd Province
- S. A. Mohtaram, M. Sc of Maybod Branch, Islamic Azad University, Maybod, Iran

Received: November 2011

Accepted: October 2012

Chicory is considered one of the alternatives crops that can be used in crop rotation and contains many phytochemicals that can be used in medicine. In order to evaluate the effect of sowing date and plant density on yield (root, shoot and flower) and morphological characteristics of chicory, an experiment was conducted at Research Station, Agricultural Researches Centre of Yazd, in 2010. The experimental was split-plot under randomized complete blocks design with three replications. Main plots consisted of three sowing dates (6 /March, 4 /April and 5 /May/ 2010) and sub-plots included three density levels (5, 7 and 10 plant/m²). The results showed that plant density had significant effect on shoot and root fresh and dry weight, the number of lateral branches and plant height. With increasing plant density, biological yield significantly increased. 10 plant/m² produced maximum yield in fresh and dry shoot and root weight and 5 plant/m² produced maximum the number of lateral branches and plant height. Sowing date had significant effects on fresh and dry root weight, dry flower weight, the number of lateral branches and plant height. First date (6 /March) produced the highest fresh and dry shoot weight, dry flower weight and the number of lateral branches. Second date (4 /April) produced the highest fresh and dry root weight and plant height. The biological yield in chicory could be achieved at the second sowing date (4 /April) with 10 plant/m² density.

key Words: *Cichorium intybus*, sowing date, plant density, yield

مقدمه:

برای رفع نیاز فزاینده به داروهای گیاهی، بایستی اقدامات لازم در خصوص کاشت این گیاهان انجام پذیرد. کشت گیاهان دارویی باعث تولید مواد خام دارویی با کیفیت یکنواخت و خصوصیات شناخته شده می گردد. از سوی دیگر تامین مواد اولیه برای صنایع داروسازی نیاز به افزایش تولید محصول در واحد سطح دارد که عملی ترین و اقتصادی ترین روش دستیابی به این مهم، افزایش کارایی نهاده های مورد استفاده در زراعت گیاهان دارویی می باشد (Thomas, 2000). مصارف امروزی کاسنی بیشتر مربوط به ریشه و ماده موثره اینولین است. ریشه کاسنی دارای ۱۱ تا ۱۵ درصد اینولین است که افزایش دهنده ترشح صفرا، اشتها آور و محرک روده هاست (حافظی، ۱۳۸۸).

کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus* گیاهی علفی، خودرو و چندساله، به ارتفاع ۰/۵ تا ۱/۵ متر دارای گل های زیبا و آبی رنگ است. از اختصاصات آن ریشه ای قوی با شیرابه ای شیری رنگ یا سفید است که در زمین های به نسبت مرطوب و کم نور کنار جاده ها، اماکن بایر و دامنه های کم ارتفاع می روید. شهرت کاسنی بیشتر به جهت قابلیت آن در درمان مشکلات کبد می باشد. برگ این گیاه دارای گلوکوزید تلخی به نام شیکورین یا سیکورین است. کلیه قسمت های این گیاه به خصوص ریشه و برگ های آن اثر مقوی معده، مدر، تصفیه کننده خون، ملین، صفرابر و تب بر دارند (قوم عربانی، ۱۳۸۹).

تعیین زمان کاشت مطلوب یک گیاه زراعی بسیار با اهمیت بوده و از عوامل مهم جهت دستیابی به عملکرد بالقوه در گیاهان به شمار می آید. تاثیر عوامل محیطی بر مراحل فیزیولوژیکی رشد گیاه، باعث می شود که تاریخ کاشت از منطقه ای به منطقه دیگر و حتی در یک منطقه بسته به اختلاف ژنتیکی میان ارقام فرق کند (رضوانی مقدم و احمدزاده مطلق، ۱۳۸۶). در کاشت زود هنگام، پائین بودن دمای خاک و صدمات ناشی از یخبندان موجب استقرار ضعیف گیاهان در بهار می شود. تاخیر زیاد در کاشت نیز به علت کوتاه شدن دوره رشد گیاه و احتمال برخورد زمان گلدهی با درجه حرارت های بالا، اثرات نامطلوبی بر رشد و نمو گیاهان می گذارد. تراکم مطلوب بوته تراکمی است که در نتیجه آن تمامی عوامل محیطی مورد استفاده کامل قرار گرفته و در عین حال رقابت های بین بوته ای و درون بوته ای حداقل باشند. یا به عبارتی دیگر، تراکمی که فضای کافی برای انجام عملیات داشت گیاه را تامین و شرایط لازم برای ارتقاء کیفیت محصول را مهیا نماید (خواجه پور، ۱۳۷۳).

Schittenhelm نشان داد که تاریخ کاشت یکی از مهمترین فاکتورهایی است که می تواند عملکرد ریشه و بذر در گیاه کاسنی را تحت تاثیر قرار دهد (۱۰). از فاکتورهای دیگر که عملکرد کاسنی را تحت تاثیر قرار می دهد تراکم می باشد. Jurga-Szlemo و Rekowska نشان دادند که فاصله کاشت ۴۰×۲۵ سانتی متر در مقایسه با فاصله کاشت ۴۰×۳۵ سانتی متر، عملکرد را به میزان ۲۹/۶٪ افزایش می دهد (۹). Madani و همکاران

گردید. وزن تر اندام هوایی و ریشه پس از انتقال به آزمایشگاه اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری وزن خشک، نمونه ها به صورت طبیعی و در دمای آزمایشگاه کاملاً خشک شده و توزین شدند. داده های حاصل به کمک نرم افزار SAS تجزیه شده و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

جدول ۱- مشخصات اقلیمی مزرعه ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

ماه‌های سال ۸۸-۸۹	حداقل دما (°C)	حداکثر دما (°C)	میانگین رطوبت نسبی (%)	بارش باران (mm)
اسفند	۴/۶	۳۵/۲	۲۸	۱/۱
فروردین	۶/۸	۳۱/۴	۳۳	۷/۶
اردیبهشت	۱۳/۸	۲۸/۶	۲۵	۰
خرداد	۱۹/۸	۴۱/۶	۱۲	۰
تیر	۲۴/۴	۴۴	۱۱	۰
مرداد	۱۸/۴	۴۳/۶	۱۴	۰
شهریور	۱۴/۲	۳۸/۵	۱۸	۰
مهر	۱۴/۴	۳۶	۲۰	۰
آبان	۸	۳۰/۴	۳۰	۰
آذر	۰	۲۵/۶	۲۱	۰

ماخذ: اداره کل هواشناسی استان یزد

نتایج

نتایج آزمایش نشان داد که اثر تراکم های مختلف بوته بر عملکرد وزن تر و خشک اندام هوایی و وزن تر و خشک ریشه و اثر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد وزن تر و خشک ریشه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند (جدول ۲).

عملکرد وزن تر و خشک اندام هوایی

تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با ۱۲۳۲۲/۵ کیلوگرم در هکتار، بیشترین میانگین وزن تر اندام هوایی و تراکم ۵ بوته در متر مربع با ۶۵۹۴/۲ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن تر اندام هوایی گیاه کاسنی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر وزن تر اندام هوایی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۲).

تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین با ۱۶۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تراکم ۵ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با ۲۸۱۵ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن تر اندام هوایی را تولید نمودند (جدول ۴). در تراکم های ۱۰ بوته در متر مربع با ۳۰۷۲/۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین، و ۵ بوته در متر مربع با ۱۷۶۴/۸ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن خشک اندام هوایی گیاه کاسنی بدست آمد (جدول ۳). اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر وزن خشک اندام هوایی معنی دار نشد (جدول ۲). تراکم ۷ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ اسفند و ۱۰ بوته در متر مربع در ۱۵ فروردین با ۳۶۱۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تراکم ۵ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با ۸۸۶/۷ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن خشک اندام هوایی را نشان دادند (جدول ۴).

گزارش کردند که تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد کاسنی موثر است. در این پژوهش، تراکم بوته بر صفاتی مانند بیوماس گل، ریشه و عملکرد کل موثر بوده و تاریخ کاشت، بیوماس ساقه، گل و برگ را تحت تاثیر قرار داد. بیشترین عملکرد ریشه در تراکم ۸ بوته در متر مربع و تاریخ کاشت ۲۵ اسفند ماه بدست آمد و بیشترین عملکرد گل در تاریخ کاشت ۲۵ اسفند ماه و تراکم ۱۶ بوته در متر مربع حاصل شد (۸).

Rekowska و Jurga-Szlemo گزارش نمودند که اطلاعات علمی در زمینه تاثیر رابطه متقابل بین تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد گیاه کاسنی محدود می باشد (۹) و از آنجایی که تحقیقات پایه ای در مورد تولید و پرورش گیاه دارویی کاسنی در ایران و خصوصاً در استان یزد انجام نشده، این پژوهش با هدف معرفی مناسب ترین تاریخ کاشت و مطلوب ترین تراکم گیاهی، صورت گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی استان یزد اجرا گردید. این منطقه در طول جغرافیایی $10^{\circ} 54'$ و عرض جغرافیایی $40^{\circ} 31'$ قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۱۰ متر است. مشخصات اقلیمی مزرعه در زمان کشت در جدول ۱ گزارش شده است. بافت خاک منطقه رسی شنی بوده که هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک $0.7/33 \text{ mS/cm}$ و pH خاک معادل ۷/۳۳ می باشد. زمین مورد نظر در ابتدای اسفند ۸۸ شخم زده شد، سپس تسطیح و کرت بندی گردید. آزمایش بر اساس کرت های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. فاکتور اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۱۵ اسفند ۱۳۸۸، ۱۵ فروردین ۱۳۸۹ و ۱۵ اردیبهشت ۱۳۸۹) و فاکتور فرعی شامل سه سطح تراکم ۵، ۷ و ۱۰ بوته در متر مربع بود. هر کرت، به طول ۶ متر و عرض ۲/۵ متر در نظر گرفته شد که شامل ۴ ردیف کاشت به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر بودند. فاصله بین کرت ها یک متر و بین بلوک ها ۱/۵ متر تعیین شد. با توجه به آزمون خاک کودهای فسفات (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار)، پتاس (۶۸ کیلوگرم در هکتار) و اوره (۸۰ کیلوگرم در هکتار) به خاک افزوده شد. بذور (تهیه شده از شرکت کشاورزی دشتیار اصفهان) در تاریخ های مورد نظر به روش دستی در شیارهای ایجاد شده به عمق ۱/۵-۱ سانتیمتری کشت گردید. در مرحله ۵-۴ برگی جهت دستیابی به تراکم های مورد نظر بوته های سبز شده بر روی ردیف به فواصل ۴۰ سانتیمتری (تراکم ۵ بوته در متر مربع)، ۳۰ سانتیمتری (تراکم ۷ بوته در متر مربع) و ۲۰ سانتیمتری (تراکم ۱۰ بوته در متر مربع) تنک گردیدند. طی فصل رشد به دفعات لازم، وجین دستی انجام شد. آبیاری هر ۶ روز یکبار صورت گرفت.

صفات اندازه گیری شده عبارت بودند از: وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، ارتفاع ساقه، تعداد شاخه جانبی و عملکرد گل. با توجه به اینکه گل دادن کاسنی در طی چند ماه صورت می گیرد برداشت گلها به صورت هفتگی صورت گرفت. برای تعیین ارتفاع نهایی و تعداد شاخه جانبی در بوته از بین بوته های دو خط وسط در هر کرت، پنج بوته به طور تصادفی انتخاب شد لازم به ذکر است که در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت ماه بوته ها وارد مرحله ساقه دهی نشدند. جهت تعیین وزن تر اندام هوایی و وزن ریشه دو ردیف کناری هر کرت و ۰/۵ متر از انتهای دو ردیف باقیمانده به عنوان اثر حاشیه ای حذف شده و سطح باقیمانده هر کرت برداشت

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در گیاه کاسنی

منابع تغییر	میانگین مربعات					
	درجه آزادی	وزن تر اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک ریشه	وزن خشک گل
تکرار	۲	۱۸۱۳۱۷۸۱/۴*	۶۱۹۷۳/۱n.s	۱۰۳۷۲۱۸/۳*	۵۳۸۲/۵n.s	۸۸۸/۴n.s
تاریخ کاشت	۲	۱۱۳۶۲۴۲۹۸n.s	۵۴۲۰۲۲/۹**	۶۷۵۶۹۹۳n.s	۵۸۰۳۷/۳**	۸۷۷۲/۹**
خطای a	۴	۴۲۱۹۹۳۳۳	۹۳۸۴۱/۳	۱۸۴۲۵۱۳/۹	۱۲۲۵۶/۳	۱۰۱۸
تراکم	۲	۷۷۶۵۶۲۹۰**	۱۷۵۹۵۱۰/۱**	۳۹۷۷۶۰۱/۱**	۱۷۶۱۸۸/۶**	۱۰۶/۵n.s
تراکم و تاریخ کاشت	۴	۱۳۹۳۲۳۵۹*	۱۸۴۷۲۹/۱*	۵۲۱۷۹۸/۳n.s	۲۶۱۹۱/۸n.s	۴۳۴/۱n.s
خطای b	۱۲	۲۹۷۷۲۰۳/۴	۴۸۰۹۴/۳	۱۸۲۵۵۶/۱	۷۸۳۳/۱	۴۱۵/۴
ضریب تغییرات (%)		۱۷/۷۵	۱۶/۹۲	۱۷/۲۷	۱۹/۲۲	۲۰/۳۸

n.s. و ** به ترتیب بی معنی و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه کاسنی در تاریخ های مختلف کاشت و تراکم های مختلف بوته به روش آزمون چند دامنه ای دانکن

تاریخ های کاشت	صفات					
	وزن تر اندام هوایی (kg/ha)	وزن تر ریشه (kg/ha)	وزن خشک اندام هوایی (kg/ha)	وزن خشک ریشه (kg/ha)	وزن خشک گل (kg/ha)	تعداد شاخه جانبی
پانزده اسفند	۱۱۷۲۵ a	۱۲۴۰/۸ b	۳۲۰۹ a	۴۶۳/۲ a	۶۷ a	۶ a
پانزده فروردین	۱۱۵۸۹ a	۱۵۴۸/۳ a	۲۶۳۹/۹ a	۵۳۶/۲ a	۳۲/۹ b	۴/۷ a
پانزده اردیبهشت	۵۲۶۴ a	۱۰۷۳/۸ b	۱۴۶۰ a	۳۷۲/۵ b	b	b
تراکم های مختلف بوته						
۱۰ بوته در متر مربع	۱۲۳۲۲/۵ a	۱۷۳۶/۳ a	۳۰۷۲/۸ a	۵۹۷/۷ a	۳۹ a	۳/۸ b
۷ بوته در متر مربع	۹۸۹۷/۷ b	۱۲۹۰/۵ b	۲۵۰۵/۲ b	۴۶۶/۵ b	۳۶/۴ a	۳/۴ b
۵ بوته در متر مربع	۶۵۹۴/۲ c	۸۰۶/۳ c	۱۷۶۴/۸ c	۲۹۹/۵ c	۲۹/۷ a	۴/۹ a

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری معنی دار نیستند

جدول ۴- مقایسه میانگین های اثرات متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر صفات مورد بررسی

تاریخ کاشت	تراکم های مختلف بوته	میانگین صفات					
		وزن تر اندام هوایی (kg/ha)	وزن تر ریشه (kg/ha)	وزن خشک اندام هوایی (kg/ha)	وزن خشک ریشه (kg/ha)	وزن خشک گل (kg/ha)	تعداد شاخه جانبی
پانزده اسفند	۱۰ بوته در متر مربع	۱۲۳۶۰ bc	۱۴۶۳ b	۳۴۳۸ ab	۵۰۷/۸ b	۴۸/۶ abc	۵/۷ a
	۷ بوته در متر مربع	۱۳۵۰۰ ab	۱۳۹۲ b	۳۶۱۰ a	۵۴۷/۲ b	۷۳/۲ ab	۶a
	۵ بوته در متر مربع	۹۳۱۷ cd	۸۶۷/۷ c	۲۵۷۸ c	۳۳۴/۵ c	۷۹/۲a	۶/۳a
پانزده فروردین	۱۰ بوته در متر مربع	۱۶۲۴۰ a	۲۰۹۲ a	۳۶۱۰ a	۷۳۲ a	۳۹/۶bcd	۴/۷ ab
	۷ بوته در متر مربع	۱۲۳۵۰ bc	۱۶۸۷ b	۲۷۸۲ bc	۵۶۵/۷ b	۳۴/۹ bcd	۳/۳b
	۵ بوته در متر مربع	۶۱۷۹de	۸۶۵/۸ c	۱۵۲۸ de	۳۱۰/۷ c	۲۴/۲cd	۶a
پانزده اردیبهشت	۱۰ بوته در متر مربع	۸۳۶۶ d	۱۶۵۳ b	۲۱۷۰ cd	۵۵۳/۳ b		
	۷ بوته در متر مربع	۳۸۵۰ ef	۷۹۳/۳ c	۱۱۲۳ e	۲۸۶/۷ c		
	۵ بوته در متر مربع	۲۸۱۵ f	۶۶۳/۳ c	۸۸۶/۷ e	۲۵۷/۵ c		

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری معنی دار نیستند

عملکرد وزن تر و خشک ریشه

در مقایسه میانگین های تاریخ کاشت بر عملکرد وزن تر ریشه، مشخص شد که تاریخ های کاشت ۱۵ اسفند و ۱۵ اردیبهشت با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند ولی هر دو با تاریخ کاشت ۱۵ فروردین دارای اختلاف معنی دار بودند در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین بالاترین میانگین وزن تر ریشه به میزان ۱۵۴۸/۳ کیلوگرم در هکتار و در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت کمترین میانگین وزن تر ریشه به میزان ۱۰۷۳/۸ کیلوگرم در هکتار تولید شد (جدول ۳).

تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با ۱۷۳۶/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تراکم ۵ بوته در متر مربع با ۸۰۶/۳ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن تر ریشه گیاه کاسنی را نشان دادند (جدول ۳).

اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر وزن تر ریشه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۲). در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین بالاترین (۲۰۹۲ کیلوگرم در هکتار) و در تراکم ۵ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت کمترین وزن تر ریشه (۶۶۳/۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (جدول ۴).

در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین بالاترین میانگین وزن خشک ریشه به میزان ۵۳۶/۲ کیلوگرم در هکتار و در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت کمترین میانگین وزن خشک ریشه به میزان ۳۷۲/۵ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید (جدول ۳).

تراکم های ۱۰ بوته در متر مربع با ۵۹۷/۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین میانگین وزن خشک ریشه و تراکم ۵ بوته در متر مربع با ۲۹۹/۵ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن خشک ریشه گیاه کاسنی را نشان دادند (جدول ۳). در بررسی اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر وزن خشک ریشه مشاهده شد که تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین با ۷۳۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تراکم ۵ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با ۲۵۷/۵ کیلوگرم در هکتار کمترین وزن خشک ریشه را تولید نمودند (جدول ۴).

تعداد شاخه جانبی و ارتفاع گیاه

تجزیه و تحلیل های انجام شده نشان داد که اثر تاریخ های مختلف کاشت بر روی صفت تعداد شاخه های جانبی، در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). با مقایسه میانگین های تاریخ کاشت می توان نتیجه گرفت که تاریخ های کاشت ۱۵ اسفند و ۱۵ فروردین با یکدیگر اختلافی نداشتند ولی هر دو با تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت دارای اختلاف معنی دار می باشند همچنین نتایج نشان داد که تاریخ کاشت ۱۵ اسفند با میانگین ۶ شاخه در بوته بالاترین و تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت با میانگین صفر شاخه در بوته کمترین تعداد شاخه های جانبی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

در مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر تعداد شاخه جانبی مشخص شد که تراکم ۵ بوته در متر مربع با ۴/۹ شاخه در بوته بیشترین میانگین تعداد شاخه جانبی و تراکم ۷ بوته در متر مربع با ۳/۴ شاخه در بوته کمترین میانگین تعداد شاخه جانبی گیاه کاسنی را تولید نمودند (جدول ۳).

اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر تعداد شاخه جانبی معنی دار نشد (جدول ۲). تراکم ۵ بوته در مترمربع در تاریخ کاشت ۱۵ اسفند با ۶/۳ شاخه بالاترین تعداد شاخه جانبی را به خود اختصاص داد و در کلیه تراکم های

۱۵ اردیبهشت نیز به دلیل عدم ورود به مرحله ساقه دهی، شاخه جانبی تولید نشد (جدول ۴). بیشترین میانگین ارتفاع ساقه در زمان گلدهی به میزان ۶۷ سانتیمتر، مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و کمترین آن به میزان صفر سانتیمتر به تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت مربوط می شود (جدول ۳).

در مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر ارتفاع ساقه در زمان گلدهی مشخص شد که در تراکم ۵ بوته در متر مربع با ۵۱/۱ سانتی متر بیشترین میانگین ارتفاع ساقه در زمان گلدهی و در تراکم ۷ بوته در متر مربع با ۳۹/۸ سانتی متر کمترین میانگین ارتفاع ساقه در زمان گلدهی گیاه کاسنی بدست آمد (جدول ۳).

اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر ارتفاع ساقه در زمان گلدهی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۲). تراکم ۵ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین با ۷۷ سانتی متر بالاترین ارتفاع ساقه در زمان گلدهی را نشان داد و در کلیه تراکم های ۱۵ اردیبهشت نیز به دلیل عدم ورود به مرحله ساقه دهی، عملکردی حاصل نشد (جدول ۴).

عملکرد گل

اثر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد وزن خشک گل در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). با مقایسه میانگین های عملکرد گل خشک می توان نتیجه گرفت که تاریخ کاشت ۱۵ اسفند با میانگین وزن ۶۷ کیلوگرم در هکتار بالاترین و تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت به دلیل برخورد با شرایط نامطلوب آب و هوایی و عدم تولید ساقه گل دهنده کمترین وزن خشک گل را تولید کردند (جدول ۳).

مقایسه میانگین اثر تراکم بوته بر وزن خشک گل نشان می دهد که بین تراکم های مختلف بوته اختلافی وجود ندارد و همه در یک گروه مشترک قرار گرفته اند (جدول ۳). اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد وزن خشک گل معنی دار نشد (جدول ۲).

بحث

محصول اقتصادی مورد نظر در گیاه دارویی کاسنی، عملکرد وزن تر اندام هوایی و ریشه در واحد سطح است و مدیریت زراعی بایستی به گونه ای باشد که حداکثر میزان اندام هوایی و ریشه حاصل شود. در پژوهش حاضر، تاریخ کاشت زود هنگام (۱۵ اسفند ماه) با اینکه از نظر آماری در تولید وزن تر اندام هوایی با سایر تاریخ ها اختلاف معنی دار ندارد اما بیشترین میزان تولید (۱۱۷۲۵ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد. Baert کشت زود هنگام را در خیلی از موارد به عنوان پتانسیلی جهت افزایش عملکرد در گیاه کاسنی مخصوصاً در اقلیم مدیترانه ای حائز اهمیت می داند (۵). Madani و همکاران تاریخ کاشت ۲۵ فروردین ماه را برای تولید بیشترین میزان اندام هوایی از گیاه کاسنی در شرایط مشهد و اراک معرفی کردند (۸). Matthijsen و Meijer گزارش نمودند که کشت زود هنگام کاسنی باعث افزایش رشد برگها شده که در نهایت افزایش عملکرد را به دنبال خواهد داشت (۷).

با توجه به اینکه جهت تهیه عرق کاسنی از اندام هوایی و ریشه، تماماً استفاده می شود، و ریشه گیاه کاسنی دارای ماده اینولین می باشد، حصول بالاترین وزن تر ریشه از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش، تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه بیشترین میزان وزن تر ریشه را تولید نمود. Madani و همکاران بیشترین میزان تولید وزن تر ریشه در گیاه کاسنی را

6. Dielen, V., Notte, C., Lutts, S., Debavelaerea, V., Van Herck, J. C. and Kinet, JM. 2005; Bolting control by low temperatures in root chicory (*Cichorium intybus* var. sativum). *Field Crop Res.* 94:76-85.
7. Meijer, W. and Matthijsen, E. 1992; Experimental and simulated production of inulin by chicory and Jerusalem artichoke. *Ind. Crop Prod.* 1:175-183.
8. 8- Madani, H., Dordas, C., Madani, A., Motasharei, M.A. and Farri, S. 2012; Interactive Effects of Sowing Date and Planting Density on Dry Matter Accumulation and Partitioning of Chicory. *Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca* 40(1) pp. 183-187.
9. Rekowska, E. and Jurga-Szlemko, B. 2011; Influence of growing date and plant density on the yield of Endive. *Acta Sci. Pol. Horturum Cultus.* 10(1):13-21.
10. Schittenhelm, S. 2001; Effect of sowing date on the performance of root chicory. *Europ. J. Agron.* 15:209-220.
11. Thomas, S. C. L. 2000; Medicinal Plants. *Technomic Publication.* P. 225.

از تاریخ های کاشت ۲۵ اسفند و ۲۵ فروردین (بدون اختلاف معنی دار) گزارش نمودند (۸). Dielen و همکاران مشاهده نمودند که در صورت کشت زود هنگام کاسنی به دلیل تشکیل زودتر گلها، رشد ریشه ها کاهش می یابد (۶). با توجه به مطلب مذکور، در پژوهش حاضر گیاهان کشت شده در تاریخ کاشت ۱۵ اسفند ماه زودتر وارد مرحله گلدهی شدند و میزان وزن تر ریشه آنها نسبت به تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه کاهش یافت.

تاریخ کاشت ۱۵ اسفند ماه بیشترین میزان وزن خشک گل را نسبت به سایر تاریخ ها در این پژوهش تولید نمود که دلیل آن ورود زودتر گیاهان به مرحله گلدهی بود. تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت ماه بدلیل برخورد با فصل گرما در شرایط اقلیمی استان یزد به مرحله ساقه دهی نرفته و در نتیجه هیچگونه عملکرد گلی نداشت.

تراکم گیاه صفات وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، تعداد شاخه جانبی و ارتفاع ساقه در زمان گلدهی را تحت تاثیر قرار داد. با افزایش تراکم، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه افزایش یافت. Madani و همکاران نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم بوته از ۸ به ۱۶ و ۲۴، وزن ریشه ها کاهش یافت و بیشترین میزان وزن ریشه را در تراکم ۸ بوته در متر مربع گزارش نمودند (۸) که با نتایج حاصل از این پژوهش همخوانی دارد.

اثرات متقابل تاریخ کاشت و تراکم، صفات مورد بررسی را تحت تاثیر قرار داد بطوریکه بیشترین میزان وزن تر اندام هوایی و ریشه در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بدست آمد. تاریخ کاشت ۱۵ اردیبهشت ماه بدلیل دیر بودن کشت با توجه به شرایط آب و هوایی استان یزد، کمترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داد.

به طور کلی با توجه به یافته های به دست آمده در این بررسی و اینکه جهت تولید عرق کاسنی از اندام هوایی و ریشه گیاه توأماً و به صورت تر استفاده می گردد تاریخ کاشت ۱۵ فروردین ماه و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع به منظور حداکثر عملکرد بیولوژیک برای گیاه کاسنی در یزد و مناطق مشابه توصیه می شود. عملکرد وزن خشک ریشه به عنوان اندام با اهمیت کاسنی نیز در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بیشتر از سایر تیمارها می باشد.

منابع مورد استفاده

۱. حافظی، ش. ۱۳۸۸؛ بررسی اثر کاسنی به عنوان نمونه ای از ارتباط منطقی بین طب سنتی ایران و علم روز. مجله پزشکی سلامت، شماره ۳۷، ۳۷-۴۵.
۲. خواجه پور، م. ۱۳۷۳؛ اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.
۳. رضوانی مقدم، پ. و احمدزاده مطلق، م. ۱۳۸۶؛ بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد سیاهدانه در شرایط شهرستان قاینات. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی. شماره ۷۶، ۶۸-۶۲.
۴. قوام عربانی، م. ۱۳۸۹؛ معرفی گیاه دارویی کاسنی. مجله علمی تخصصی کشاورزی زیتون. شماره ۲۱۴، ۶۵-۶۲.
5. Baert, J. 1997; The effect of sowing and harvest date and cultivar on inulin yield and composition of chicory (*Cichorium intybus* L) roots. *Ind. Crop Prod.* 6:195-199.