



شماره ۱۰۲، بهار ۱۳۹۳

# نشریه علوم دامی

(پژوهش و سازندگی)

## بررسی امکان تولید علوفه تر از شاخساره سیب زمینی شیرین (*Ipomoea batatas* L.) در منطقه میناب

• محمد ناصری

دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

• منصوره شمیلی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه هرمزگان

• حامد حسن زاده خانکهدانی

محقق ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب

• الهام ناصری

دانش آموخته دانشگاه هرمزگان

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۹۱

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۳۶۹۱۸۲۰

Email: Shamili@ut.ac.ir

### چکیده

سیب زمینی شیرین یا پندال به عنوان یک محصول مستعد جهت مصرف انسان و خوراک دام و ماده خام در صنعت، دارای بیش از ۷۰ درصد ماده خشک قابل هضم می باشد. با توجه به اهمیت تولید علوفه در نواحی گرمسیر و کم باران و با هدف بررسی امکان کشت پندال در منطقه میناب جهت تولید علوفه تر و نیز تعیین مناسب ترین تاریخ کشت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با دو عامل تاریخ کاشت (در سه سطح اول، پانزدهم و سی ام شهریور ماه) و رقم (شامل رقم سفید و رقم قرمز) در ۴ تکرار در منطقه میناب در سال ۱۳۹۰ به اجرا درآمد. در طول اجرای پژوهش نسبت به یادداشت برداری از صفت هایی همانند طول بوته، تعداد برگ فعال، تعداد ساقه فرعی و پس از پایان آزمایش، وزن تر شاخساره و عملکرد ریشه ذخیره ای اقدام شد. بیشترین وزن تر شاخساره جهت تولید علوفه تر از تاریخ کاشت اول شهریور با ۲۶/۸ تن در هکتار و کمترین آن از تاریخ کاشت ۳۰ شهریور با ۶/۹ تن در هکتار به دست آمد. رقم قرمز از وزن تر شاخساره بیشتری (۲۱/۶۱ تن در هکتار) نسبت به رقم سفید (۱۱/۰۰ تن در هکتار) برخوردار بود به طوری که توانایی بالای تولید شاخساره، آن را به عنوان رقم مناسب جهت تولید علوفه مطرح ساخت. بر مبنای نتایج حاصل از این تحقیق، کاشت رقم قرمز سیب زمینی شیرین در اول شهریورماه جهت تولید علوفه در منطقه میناب توصیه گردید.

کلمات کلیدی: تاریخ کاشت، سیب زمینی شیرین یا پندال، علوفه تر

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 102 pp: 27-33

### Evaluation the possibility of fresh forage production from Sweet potato (*Ipomea batatas* L.) shoots in Minab

By: Naseri M. Islamic Azad University- Jiroft Branch. Shamili M. Hormozgan University (Corresponding Author; Tel: +989173691820), Hassanzadeh Khankahdani H. Minab Agricultural Research Station .Naseri E. Hormozgan University.

Received: July 2012

Accepted: November 2012

Sweet potato [*Ipomea batatas* (L.) Lam.] is a versatile crop utilized for human consumption, animal feed and as raw material for industry and has dry matter digestibility above 70%. Given the importance of forage production in tropical and low-rainy regions, an experiment was performed as factorial in randomized complete block design with two factors: planting date consists 22 August, 5 and 20 September and cultivar (White and Red type) in four replicates in Minab region. The traits such as plant length, leaf and lateral stem number were recorded during the test and in the end of experiment shoot fresh weight and yield of storage root were measured. The greatest shoot fresh weight for fresh forage production was obtained from 22 August planting date with 26.8 ton/ha and the least from 20 September with 6.9 ton/ha. Red type cultivar had shoot fresh weight more than White type cultivar. Based on the results of this research, for forage production in Minab region, planting of Red type cultivar of Sweet potato was recommended in 22 August.

**Key words:** Fresh forage, Planting date, Sweet potato

همکاران، ۲۰۰۸). مخلوط کردن شاخساره پندال با بقایای نیشکر خرد شده، در مقایسه با شاخساره موز به تنهایی، منجر به افزایش بیش تر وزن گاوها گردید (Foulkes و همکاران، ۱۹۷۸). در تحقیقی مشابه، اضافه شدن مقادیر صفر، ۲/۵، ۵/۰ و ۷/۵ درصد شاخساره پندال به جیره روزانه (شاخساره خرد شده نیشکر) وزن گاوها را به صورت خطی افزایش داد (Preston و Meyreles، ۱۹۷۸). در بررسی تأثیر پودر حاصل از شاخساره خشک شده سه رقم پندال (*Hatay Kirmizi*، *Hatay Beyazi* و *Beauregard*) بر رنگ زرده و پارامترهای عملکرد تخم مرغ، رقم *Hatay Kirmizi* به دلیل دارا بودن کاروتنوئید طبیعی به عنوان رقم برتر معرفی گردید (Kaya و Yildirim، ۲۰۱۱). همچنین شاخساره پندال جایگزین مناسبی برای *Para grass* (*Brachiaria mutica*) در تغذیه خرگوش دورگه بود (Dong و Thu، ۱۹۹۷). ارقام پندال بر اساس طول ساقه خزننده به انواع بوته ای ایستاده، حدواسط یا پهن و گسترده گروه بندی می شوند. افزایش تراکم بوتهها (افزایش رقابت در جذب مواد غذایی و نور) منجر به کاهش طول ساقه و تعداد کل شاخه در بوته گردید (Ravi و Indira، ۱۹۹۹). پندال معمولاً از طریق رویشی و با استفاده از قلمه ساقه تکثیر می یابد. با این حال، هر جا که قلمه در دسترس نباشد، جوانهها و یا قطعات ریشه ذخیره ای را می توان جهت تکثیر به کار برد. همچنین بذر حقیقی و روش های ریزازدیادی نیز بدین منظور استفاده می گردد (Wilson، ۱۹۸۸). استان هرمزگان مرکز اصلی تولید خارج از فصل بسیاری از

#### مقدمه

سیب زمینی شیرین یا پندال *Ipomea batatas* L. گیاهی علفی و دولپه از خانواده پیچک سانان است که در سراسر نواحی حاره ای و معتدله گرم دنیا (حداقل عرض های جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی و جنوبی و تا ارتفاع ۲۳۰۰ متر از سطح دریا) گسترش داشته و پرورش می یابد. پندال هفتمین محصول غذایی مهم دنیا بعد از گندم، برنج، ذرت، سیب زمینی، جو و کاساوا می باشد (Kokkinos، ۲۰۰۲؛ Kays، ۱۹۹۸). چین، اندونزی، کره، ژاپن، تایوان و برزیل در زمره کشورهای تولید کننده پندال هستند. بر اساس آمار فائو میزان عملکرد وزن تازه کل شاخساره پندال بین ۱۱ تا ۴۵/۷ تن در هکتار متغیر است (FAO، ۲۰۱۰). برگ های پندال که مکمل با ارزشی در رژیم غذایی محسوب می شوند، منبع غنی کاروتن و پیش ساز ویتامین آ و کلسیم هستند (Mokhtar و همکاران، ۲۰۱۰). سرشاخه و برگ های تازه این گیاه خوراکی بوده و به عنوان سبزی یا خوراک دام مورد استفاده قرار گرفته و ریشه های گوشتی و ذخیره ای مملو از نشاسته آن در تعلیف دام، تولید فرآورده های غذایی نظیر ماکارونی و نشاسته و هم چنین جهت تولید الکل به کار می رود (Indira و Ravi، ۱۹۹۹). در بررسی غده های پندال در جیره غذایی دام نشان داده شده است که پخته آن با ۶۰ درصد ماده خشک کل قابل جذب، می تواند به تنهایی برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد (Naskar و

و هم چنین در شروع تولید ریشه ذخیره ای) مورد استفاده قرار گرفت. مبارزه با علف های هرز به صورت مکانیکی (وجین) در دو نوبت یکی دو ماه پس از شروع آزمایش و دیگری در اواخر آزمایش (قبل از برداشت بوته ها) انجام شد.

در طول اجرای تحقیق از صفاتی نظیر درصد استقرار بوته، طول بوته، تعداد برگ فعال، تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کشت در دو بوته از هر خط (۶ بوته از هر کرت) کاشت یادداشت برداری شد. برای محاسبه وزن تر شاخساره و عملکرد ریشه ذخیره ای، بوته های واقع در کلیه خطوط برداشت شدند. داده های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه گردید و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵٪ انجام شد.

### نتایج و بحث

درصد استقرار قلمه: مقایسه میانگین داده ها نشان داد که درصد استقرار قلمه در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۷۴/۳ درصد) بیشترین و در تاریخ کاشت پانزده شهریور (۴۸/۶ درصد) کمترین مقدار بود. در این صفت، تاریخ کاشت اول شهریور اختلاف معنی داری با سایر زمان های کاشت نداشت (جدول ۲).

کاشت دیرتر قلمه ها با توجه به تعدیل دمای محیط (در شرایط آب و هوایی میناب) هزینه های واکاری را کاهش خواهد داد. هر چند درصد استقرار قلمه در رقم قرمز ۱۰/۵ درصد بیشتر از رقم سفید بود، اما اختلاف معنی داری بین دو رقم مشاهده نشد (جدول ۳). مقایسه برهمکنش تاریخ کاشت و رقم نشان داد که درصد استقرار قلمه در رقم سفید در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۹۸/۰ درصد) بیشترین و در تاریخ کاشت پانزدهم شهریور (۲۳/۷ درصد) کمترین مقدار بود. مقدار این صفت در رقم سفید در دو تاریخ اول و پانزدهم شهریور فاقد اختلاف معنی داری بود ولی اختلاف مقدار در هر دو تاریخ مذکور با سی ام شهریور ماه معنی دار گردید.

درصد استقرار قلمه ها در رقم قرمز در هر سه تاریخ کاشت فاقد اختلاف معنی دار بود (جدول ۴). مقدار این صفت در تاریخ اول شهریور (که هوا گرم بود) در رقم قرمز بیشتر از رقم سفید ولی در تاریخ سی ام شهریور در رقم سفید به طور معنی داری بیشتر از رقم قرمز بود. به نظر می رسد مقاومت (میزان استقرار) رقم قرمز در شرایط گرم بالاتر از رقم سفید باشد ولی در شرایط معتدل تر، رقم سفید از پتانسیل رشدی مناسب تری برخوردار است.

**طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت:** مقایسه میانگین داده ها نشان داد که طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت، در تاریخ کاشت اول شهریور (۲۷۰/۴ سانتی متر) بیشترین و در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۱۴۳/۴ سانتی متر) کمترین مقدار بود. تفاوت تاریخ کاشت پانزدهم و سی ام شهریور در ارتباط با صفت مذکور معنی داری نگردید (جدول ۲). به نظر می رسد که استقرار سریع تر ریشه قلمه هایی که زودتر کاشته شده بودند، یکی از دلایل بیشتر بودن طول بوته ها باشد. تأثیر رقم بر طول بوته معنی دار بود به طوری که طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت در رقم سفید (۲۲۹/۸ سانتی متر) ۴۱ درصد بیشتر از رقم قرمز (۱۶۲/۸ سانتی متر) بود (جدول

سبزی جات در کشور ما است. کاشت و پرورش بسیاری از محصولات فصل گرم و فصل خنک در این منطقه از اواخر تابستان و اوایل پاییز (به دلیل کاهش نه چندان زیاد دما و وجود رطوبت نسبی کافی) آغاز می شود و محصول در زمستان به بازار عرضه می گردد. سبب زمینی شیرین در منطقه جاسک (۲۲۰ کیلومتری میناب) از اوایل تا اواخر شهریور، کشت و از دی تا بهمن ماه برداشت می شود. چون دامداری در منطقه میناب عمدتاً به صورت سنتی انجام می شود و از طرفی کاشت گیاهان علوفه ای نظیر ذرت و سورگوم به دلیل نیاز آبی بالا، در حد مطلوب توسعه نیافته است، تأمین علوفه مورد نیاز بایستی در قالب یک طرح کلان مورد توجه قرار گیرد. بنابراین با کاشت پندال در این منطقه علاوه بر تولید ریشه ذخیره ای، از حجم بالای شاخساره آن نیز به عنوان علوفه تازه استفاده خواهد شد. میناب از مهم ترین مناطق تولید خارج از فصل سبزی جات استان هرمزگان به شمار می رود. پرورش پندال در این ناحیه در سطح بسیار کم و فقط در باغ های محلی و برای مصارف شخصی انجام می شود. از آن جا که تاکنون امکان کشت این محصول در منطقه میناب مورد بررسی قرار نگرفته است، بر آن شدیم که تحقیق حاضر را با هدف بررسی امکان تولید علوفه تر و تعیین مناسب ترین زمان کاشت تدوین و اجرا نماییم.

### مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب (واقع در ۱۰۵ کیلومتری شرق بندرعباس و در مختصات جغرافیایی ۲۷ درجه عرض شمالی، ۵۷ درجه طول شرقی و در ارتفاع ۳۸ متر از سطح دریا) و در عرصه ای شنی به صورت فاکتوریل (با دو عامل: تاریخ کاشت در سه سطح شامل اول، پانزدهم و سی ام شهریور ماه و رقم در دو سطح رقم سفید<sup>۱</sup> و رقم قرمز<sup>۲</sup>) و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا گردید. رقم سفید دارای ریشه ذخیره ای با پوست سفید و رقم قرمز دارای ریشه ذخیره ای با پوست قرمز بود که از نظر مورفولوژی برگ نیز با هم متفاوت بودند. زمین اصلی به ۴ بلوک و هر بلوک به ۶ کرت و هر کرت به سه جویچه ۶۰ سانتی متری و پشته ۱۵۰ سانتی متری به طول ۱۰ متر تقسیم گردید. قبل از کاشت قلمه ها، نسبت به آبیاری زمین جهت تأمین رطوبت بستر کاشت اقدام و شیب بندی جوی ها انجام شد. قلمه های مورد استفاده از هر رقم از منطقه جاسک (رقم سفید) و میناب (رقم قرمز) بود که قبل از کاشت به طول ۳۰ سانتی متر آماده گردید. قلمه ها در دو طرف جویچه ها با فاصله یک متر از یکدیگر کاشته شدند. در هر خط کاشت ۱۰ قلمه و در هر کرت سه خط کاشت گردید. بنابراین تعداد قلمه کاشت شده در هر کرت ۳۰ قلمه بود. عملیات کاشت با توجه به تاریخ کاشت (اول، پانزدهم و سی ام شهریور) از هر رقم انجام و آبیاری با لحاظ نمودن شرایط آب و هوایی زمان آزمایش در فواصل معین انجام شد. آبیاری در طول مدت آزمایش، با خشک شدن سطح خاک، به طور یکسان در تمام کرت ها انجام می شد. کود حاوی ازت به صورت سرک در دو نوبت (پس از استقرار و رشد بوته ها جهت افزایش رشد رویشی

روز پس از کاشت در رقم سفید در هر سه تاریخ کاشت فاقد اختلاف معنی دار با یکدیگر بود. این طول در رقم قرمز در تاریخ اول شهریور بیشترین و در تاریخ سی ام شهریور کمترین مقدار بود (جدول ۴). در این تحقیق طول بوته با توجه به رقم و تاریخ کاشت از ۰/۸ تا ۲/۸ متر متغیر بود. طول ساقه در بررسی های راوی و ایندیرا (۱۹۹۹) از ۰/۵ تا ۲/۲ متر ذکر شده است.

۳. بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم حاکی از آن بود که طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت، در رقم قرمز در تاریخ کاشت اول شهریور (۲۸۷/۵ سانتی متر) بیشترین و در همین رقم در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۸۱/۶ سانتی متر) کمترین مقدار بود. به جز تاریخ کاشت اول شهریور، اختلاف دو رقم سفید و قرمز در دو تاریخ کاشت دیگر معنی دار گردید. طول بوته ۷۵

جدول ۱- تجزیه واریانس (MS) داده ها در رابطه با صفات مورد بررسی

| میانگین مربعات (MS) |             |                    |                      |                    |                    |                   |                     |
|---------------------|-------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| منابع تغییر         | درجات آزادی | درصد استقرار قلمه  | طول بوته             | تعداد برگ فعال     | تعداد ساقه فرعی    | وزن تر شاخساره    | عملکرد کل در هکتار  |
| بلوک                | ۳           | ۱/۴۸ <sup>ns</sup> | ۱۷۵۹/۰ <sup>ns</sup> | ۰/۱۳ <sup>ns</sup> | ۱/۴۵ <sup>ns</sup> | ۸/۸ <sup>ns</sup> | ۳۴/۸ <sup>ns</sup>  |
| تاریخ کاشت (A)      | ۲           | ۶/۶۶*              | ۳۴۹۱۳/۴**            | ۳۸/۶۰**            | ۰/۸۶ <sup>ns</sup> | ۷۹۰/۹**           | ۴۱۶/۸**             |
| رقم (B)             | ۱           | ۵/۶۱ <sup>ns</sup> | ۲۶۹۶۰/۸**            | ۰/۳۰ <sup>ns</sup> | ۹/۸۸**             | ۶۷۸/۴**           | ۲۰/۱ <sup>ns</sup>  |
| اثر متقابل AB       | ۲           | ۲۳/۲۳**            | ۱۵۴۵۸/۳**            | ۱۵/۲۶**            | ۰/۷۶ <sup>ns</sup> | ۱۱۰/۵**           | ۱۰۱/۵ <sup>ns</sup> |
| خطا                 | ۱۵          | ۱/۲۶               | ۱۲۶۴/۱               | ۲/۰۰               | ۰/۳۸               | ۱۰/۹              | ۳۰/۳                |
| ضریب تغییرات (CV) % |             | ۱۴/۸               | ۱۸/۱                 | ۱۳/۶               | ۱۵/۹               | ۲۰/۲              | ۳۰/۰                |

ns غیر معنی دار، \* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

معنی دار نگردید (جدول ۴). در این تحقیق شمارش برگ در شرایط اوج رشد رویشی صورت گرفت و تعداد برگ در بوته از ۶۰ تا ۱۹۹ عدد متغیر بود. در این پژوهش در شرایط اوج رشد رویشی، شمارش برگ صورت گرفت. با این حال Ravi و Indira (۱۹۹۹) تعداد برگ گیاه پندال را با توجه به رقم، ۶۰ تا ۳۰۰ عدد گزارش نموده اند.

تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت: مقایسه میانگین ها حاکی از آن بود که اختلاف معنی داری بین سه تاریخ کاشت از نظر تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت وجود نداشت (جدول ۲). به نظر می رسد تولید ساقه های فرعی در پندال تا حد معینی با افزایش رشد رویشی افزایش می یابد و سپس تولید این ساقه ها متوقف می شود. تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت در رقم قرمز (۲۱/۱ ساقه) ۹۵ درصد بیشتر از رقم سفید (۱۰/۸ ساقه) بود. این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار گردید. افزایش تولید ساقه های فرعی در رقم قرمز منجر به کاهش طول بوته گردید (جدول ۳). مقایسه برهمکنش تاریخ کاشت و رقم نشان داد که

تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت: میانگین داده ها نشان داد که بیشترین تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت (۱۶۸/۲) مربوط به تاریخ کاشت اول شهریور و کمترین آن (۷۸/۹) مربوط به تاریخ کاشت پانزدهم شهریور بود که اختلاف معنی داری با تاریخ کاشت سی ام شهریور نداشت (جدول ۲). به نظر می رسد در تاریخ کاشت سی ام شهریور با توجه به کاهش دمای محیط در زمان کاشت، استقرار قلمه ها بهتر صورت گرفته و در نتیجه تعداد برگ فعال بیشتری در مقایسه با تاریخ کاشت پانزدهم شهریور تولید شده است.

تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت در رقم قرمز (۱۱۳/۸)، ۱/۲ درصد بیشتر از رقم سفید (۱۱۲/۴) بود اما اختلاف معنی داری با هم نداشتند (جدول ۳). بررسی برهمکنش تاریخ کاشت و رقم نشان داد که تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت، در رقم قرمز در تاریخ کاشت اول شهریور (۱۹۸/۸ عدد) بیشترین، و در همین رقم در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۶۲/۰ عدد) کمترین مقدار بود. در هر سه تاریخ کاشت، اختلاف دو رقم سفید و قرمز

رقم و تاریخ کاشت از ۱۰ تا ۲۶ ساقه متغیر بود. Indira و Ravi (۱۹۹۹) تعداد کل شاخه های فرعی در بین رقم های مختلف را از ۳ تا ۲۰ شاخه گزارش کردند هر چند سیستم شاخساره در پندال به شدت تحت تأثیر فواصل کشت، فتوپریود و میزان رطوبت و مواد غذایی خاک قرار می گیرد. آنها دریافتند که تعداد شاخه با عملکرد ریشه ذخیره ای همبستگی منفی داشت. این نتیجه با یافته های تحقیق حاضر همخوانی دارد.

تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت، در رقم قرمز در تاریخ کاشت پانزدهم شهریور (۲۶/۴ ساقه) بیشترین و در رقم سفید در تاریخ کاشت پانزدهم و سی ام شهریور (به ترتیب ۹/۹ و ۱۰/۰ ساقه) کمترین تعداد بود. به جز در تاریخ کاشت پانزدهم شهریور، در دو تاریخ دیگر اختلاف دو رقم سفید و قرمز معنی دار نگردید. از این نظر دو رقم مورد بررسی در هر سه تاریخ کاشت تفاوت معنی داری نشان ندادند (جدول ۴). تعداد ساقه فرعی با توجه به

جدول ۲- مقایسه اثر تاریخ های مختلف کاشت بر صفت های مورد بررسی

| صفت                                    | تاریخ کاشت | ۱ شهریور           | ۱۵ شهریور          | ۳۰ شهریور          |
|--|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| درصد استقرار قلمه                      |            | ۵۹/۹ <sup>ab</sup> | ۴۸/۶ <sup>b</sup>  | ۷۴/۳ <sup>a</sup>  |
| طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت (سانتی متر) |            | ۲۷۰/۴ <sup>a</sup> | ۱۷۵/۲ <sup>b</sup> | ۱۴۳/۴ <sup>b</sup> |
| تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت       |            | ۱۶۸/۲ <sup>a</sup> | ۷۸/۹ <sup>b</sup>  | ۹۲/۱ <sup>b</sup>  |
| تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت      |            | ۱۷/۲ <sup>a</sup>  | ۱۸/۲ <sup>a</sup>  | ۱۲/۴ <sup>a</sup>  |
| وزن تر شاخساره (تن در هکتار)           |            | ۲۶/۷۵ <sup>a</sup> | ۱۵/۲۵ <sup>b</sup> | ۶/۹۲ <sup>c</sup>  |
| عملکرد ریشه ذخیره ای (تن در هکتار)     |            | ۲۵/۳۶ <sup>a</sup> | ۱۸/۸۴ <sup>a</sup> | ۱۰/۹۴ <sup>b</sup> |

میانگین های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون توکی اختلاف معنی داری با هم ندارند.

جدول ۳- مقایسه رقم ها از نظر صفت های مورد بررسی

| صفت                                    | رقم | سفید               | قرمز               |
|--|-----|--------------------|--------------------|
| درصد استقرار قلمه                      |     | ۵۵/۷ <sup>a</sup>  | ۶۶/۳ <sup>a</sup>  |
| طول بوته ۷۵ روز پس از کاشت (سانتی متر) |     | ۲۲۹/۸ <sup>a</sup> | ۱۶۲/۸ <sup>b</sup> |
| تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کاشت       |     | ۱۱۲/۴ <sup>a</sup> | ۱۱۳/۸ <sup>a</sup> |
| تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کاشت      |     | ۱۰/۸ <sup>b</sup>  | ۲۱/۱ <sup>a</sup>  |
| وزن تر شاخساره (تن در هکتار)           |     | ۱۱/۰ <sup>b</sup>  | ۲۱/۶۱ <sup>a</sup> |
| عملکرد ریشه ذخیره ای (تن در هکتار)     |     | ۱۹/۳۰ <sup>a</sup> | ۱۷/۴۷ <sup>a</sup> |

میانگین های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون توکی اختلاف معنی داری با هم ندارند.

رقم سفید بود انتظار می رفت عملکرد ریشه ذخیره ای تک بوته بیشتری نیز نسبت به رقم سفید داشته باشد ولی عملکرد مذکور در رقم سفید به طور غیرمعنی داری بالاتر بود. به نظر می رسد افزایش رشد رویشی و تولید شاخساره، مانع از تولید ریشه ذخیره ای گردد.

در مقایسه برهمکنش تاریخ کاشت و رقم مشخص شد که وزن تر شاخساره، در رقم قرمز در تاریخ کاشت اول شهریور (۳۶/۱۷) تن در هکتار) بیشترین و در رقم سفید در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۴/۶۷) تن در هکتار) کمترین مقدار بود. اختلاف این دو رقم در تاریخ سی ام شهریور معنی دار نگردید. وزن تر شاخساره در همه تاریخ های کاشت در رقم قرمز بیشتر از رقم سفید بود (جدول ۴).

**وزن تر شاخساره:** مقایسه میانگین داده ها نشان داد که وزن تر شاخساره در تاریخ کاشت اول شهریور (۲۶/۷۵) تن در هکتار) بیشترین و در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۶/۹۲) تن در هکتار) کمترین مقدار و اختلاف مابین هر سه تاریخ کاشت معنی دار بود (جدول ۲). کاشت زودتر قلمه ها به دلیل فرصت بیشتر جهت رشد رویشی، منجر به افزایش تولید شاخساره گردید که می تواند به عنوان منبع مناسبی برای تولید علوفه مورد استفاده قرار گیرد. وزن تر شاخساره در رقم قرمز (۲۱/۶۱) تن در هکتار)، ۹۶ درصد بیشتر از رقم سفید (۱۱) تن در هکتار) بود و اختلاف معنی داری با هم داشتند (جدول ۳). با توجه به این که حجم شاخساره تولیدی در رقم قرمز به طور معنی داری بیشتر از

جدول ۴- مقایسه تأثیر برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر صفت های مورد بررسی

| صفت                                   | شهریور ۱            |                     | شهریور ۱۵           |                     | شهریور ۳۰            |                     |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                                       | سفید                | قرمز                | سفید                | قرمز                | سفید                 | قرمز                |
| درصد استقرار قلمه                     | ۴۵/۴ <sup>bc</sup>  | ۷۴/۴ <sup>ab</sup>  | ۲۳/۷ <sup>c</sup>   | ۷۳/۵ <sup>ab</sup>  | ۹۸/۰ <sup>a</sup>    | ۵۰/۶ <sup>bc</sup>  |
| طول بوته ۷۵ روز پس از کشت (سانتی متر) | ۲۵۳/۲ <sup>ab</sup> | ۲۸۷/۵ <sup>a</sup>  | ۲۳۱/۲ <sup>ab</sup> | ۱۱۹/۳ <sup>c</sup>  | ۲۰۵/۲ <sup>b</sup>   | ۸۱/۶ <sup>c</sup>   |
| تعداد برگ فعال ۷۵ روز پس از کشت       | ۱۳۷/۸ <sup>ab</sup> | ۱۹۸/۸ <sup>a</sup>  | ۷۷/۴ <sup>bc</sup>  | ۸۰/۵ <sup>bc</sup>  | ۱۲۲/۳ <sup>abc</sup> | ۶۲/۰ <sup>c</sup>   |
| تعداد ساقه فرعی ۷۵ روز پس از کشت      | ۱۲/۵ <sup>bc</sup>  | ۲۱/۹ <sup>ab</sup>  | ۹/۹ <sup>c</sup>    | ۲۶/۴ <sup>a</sup>   | ۱۰/۰ <sup>c</sup>    | ۱۴/۹ <sup>abc</sup> |
| وزن تر شاخساره (تن در هکتار)          | ۱۷/۳۳ <sup>b</sup>  | ۳۶/۱۶۷ <sup>a</sup> | ۱۱/۰ <sup>c</sup>   | ۱۹/۵۰ <sup>b</sup>  | ۴/۶۷ <sup>d</sup>    | ۹/۱۷ <sup>cd</sup>  |
| عملکرد ریشه ذخیره ای (تن در هکتار)    | ۲۲/۵۹ <sup>ab</sup> | ۲۸/۱۲ <sup>a</sup>  | ۲۳/۲۰ <sup>a</sup>  | ۱۴/۵۰ <sup>bc</sup> | ۱۲/۱۰ <sup>c</sup>   | ۹/۷۹ <sup>c</sup>   |

میانگین های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون توکی اختلاف معنی داری با هم ندارند.

نیز ۱۳۲ درصد بیشتر از سی ام شهریور بود. در بررسی رقم ها اختلاف معنی داری در عملکرد کل ریشه ذخیره ای بین دو رقم مشاهده نشد اما عملکرد رقم سفید (۱۹/۳۰) تن در هکتار)، ۱۰/۵ درصد بیشتر از رقم قرمز (۱۷/۴۷) تن در هکتار) بود (جدول ۳).

بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نشان داد که عملکرد کل ریشه ذخیره ای، در رقم قرمز در تاریخ کاشت اول شهریور (۲۸/۱۲) تن در هکتار) بیشترین و در همین رقم در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۹/۷۹) تن در هکتار) کمترین مقدار بود. به جز در تاریخ کاشت پانزدهم شهریور، اختلاف دو رقم سفید و قرمز در دو تاریخ کاشت دیگر معنی دار نبود. عملکرد رقم قرمز فقط در تاریخ کاشت اول شهریور بیشتر از رقم سفید بود در حالی که در دو تاریخ دیگر عملکرد رقم سفید بیشتر از رقم قرمز مشاهده شد. به طور کلی میزان عملکرد در تاریخ کاشت های زودتر بیشتر از تاریخ

**عملکرد ریشه ذخیره ای:** بررسی میانگین داده ها نشان داد که میزان عملکرد کل ریشه ذخیره ای در تاریخ کاشت اول شهریور (۲۵/۳۶) تن در هکتار) بیشترین و در تاریخ کاشت سی ام شهریور (۱۰/۹۴) تن در هکتار) کمترین مقدار بود و اختلافشان معنی دار بود. اگر چه در مقدار این عملکرد اختلاف معنی داری بین تاریخ های اول و پانزدهم شهریور مشاهده نشد ولی تفاوت عملکرد در هر دو تاریخ کاشت با تاریخ کاشت سی ام شهریور معنی دار گردید (جدول ۲).

وجود اختلاف ۱۵ روزه در تاریخ های کاشت تأثیر به سزایی در میزان عملکرد ریشه ذخیره ای داشت به طوری که میزان عملکرد در تاریخ کاشت اول شهریور حدود ۳۵ درصد بیشتر از تاریخ کاشت پانزدهم شهریور و عملکرد پانزدهم شهریور ۷۲ درصد بیشتر از تاریخ کاشت سی ام شهریور بود. عملکرد تاریخ کاشت اول شهریور

