



## بررسی صفات کمی ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو در منطقه اردبیل

داود حسن پناه<sup>۱</sup> و حسن حسن آبادی<sup>۲</sup>

### چکیده

این پژوهش طی دو سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل اجرا شد. در این آزمایش دوازده رقم سیب زمینی از گروه زودرس (مارفونا، سینورا، فونتانه، اوشینا و ناتاشا)، گروه میان‌رس (ساتینا، مارکیز و آرکونا) و گروه دیررس (لوتا، آگریا، ساوالان و کایزر) بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دو آزمایش جداگانه (کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو) انجام شد. نتایج تجزیه واریانس حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه نشان داد بین نوع کشت، ارقام و اثر متقابل آنها از لحاظ صفات عملکرد غده کل، عملکرد غده قابل فروش، تعداد و وزن غده در بوته، بین اثر متقابل سال × نوع کشت، رقم × نوع کشت، سال × نوع کشت × رقم از لحاظ صفات متوسط اندازه‌ی غده و بین ارقام از لحاظ صفات ارتفاع بوته و تعداد ساقه‌ی اصلی در بوته اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. در سال ۱۳۸۸، ارقام لوتا، مارکیز و فونتانه در کشت بهاره و ارقام آرکونا، مارکیز، مارفونا و لوتا در کشت بعد از برداشت جو و در سال ۱۳۸۹، ارقام آگریا، لوتا، ساوالان و کایزر در کشت بهاره و ارقام لوتا، ساوالان و آگریا در کشت بعد از برداشت جو دارای بیشترین عملکرد غده کل، عملکرد غده قابل فروش و وزن غده در بوته بودند. رابطه‌ی عملکرد غده کل با عملکرد غده قابل فروش، تعداد و وزن غده در بوته و متوسط اندازه‌ی غده مثبت و معنی‌دار بود.

**واژگان کلیدی:** جو، سیب‌زمینی، کشت بهاره، کشت دوم، عملکرد.

## مقدمه

سیب‌زمینی یکی از گیاهان قدیمی در بین محصولات زراعی جهان است (Harris, 1985). جنبه‌ی تغذیه‌ای، اجتماعی و اقتصادی این گیاه مهم طی سال‌های اخیر جالب و قابل توجه بوده است. سیب‌زمینی از نظر اهمیت غذایی سومین محصول پس از گندم و برنج در کشور به شمار می‌رود (Hoseinzadeh and Hassanpanah, 2000).

سطح زیرکشت، تولید و تغذیه‌ی سیب‌زمینی در ایران در دهه‌های گذشته رو به افزایش بوده و هم‌اکنون این محصول در زراعت و اقتصاد کشاورزی کشور اهمیت و جایگاه مهمی کسب کرده و به میزان قابل توجهی در سبد غذایی مردم جای گرفته است. جهت بهره‌گیری از پتانسیل بالای محصول، عوامل تولید، افزایش عملکرد، بهبود کیفیت، عرضه‌ی مناسب، فرآوری و مسایل اقتصادی نیاز به برنامه‌ریزی مناسب می‌باشد. عوامل متعددی به صورت‌های مستقیم و یا غیرمستقیم و با شدت‌های مختلف روی افزایش و پایداری تولید سیب‌زمینی تاثیرگذار می‌باشند. ارقام سیب زمینی در محیط‌های مختلف عکس العمل‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند و میزان شدت و ضعف آن نیز با نوع رقم مرتبط می‌باشد و رقمی مناسب است که دارای تغییرات کمتر در محیط‌های مختلف باشد (Musapour Gorji *et al.*, 2008a).

یک رقم زراعی وقتی حداقل از نظر یک صفت زراعی مهم، بهتر از شاهد باشد و از نظر سایر صفات به طور معنی‌دار ضعیف نباشد، رقم برتر در نظر گرفته می‌شود. از شاخص‌های مهمی که در سلکسیون ارقام سیب‌زمینی در نظر گرفته می‌شود، عملکرد غده می‌باشد. توانایی محصول دهی در محیط‌های مختلف یک پیش شرط لازم برای یک رقم جدید است (Arshi, 2000). فقط تعداد معدودی از صفات در

شرایط اقلیمی مختلف ثابت می‌مانند و بسیاری از آنها به شدت به شرایط محیطی واکنش نشان می‌دهند، بنابراین لازم است خصوصیات ارقام در مناطق و سال‌های مختلف بررسی شود (Beukema and Vanderzaag, 1990).

موسی پور گرجی و همکاران (Musapour Gorji *et al.*, 2008a) ارقام جلی، مارلا، کلمبوس، آگریا و اسپونتا را برای فرنج فرایز، ارقام اسپیریت و سانته را برای چیپس، ارقام اکیرا، بورن، بانبا، میلو و فتورا برای مصارف فرآوری، ارقام لوتا، گولیات و چندراموخی برای کشت بهاره و حسن آبادی و حسن‌پناه (Hassanabadi and Hassanpanah, 2004) ارقام مارفونا، آریندا، ادسا، کاسموس و کوراس را برای صنعت فرآوری و وانگ و همکاران (Wong *et al.*, 1993) رقم ایکسدوس را برای تهیه‌ی چیپس و اسپونتا را برای فرنج‌فرایز (خلال) معرفی نمودند.

در طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۳، محققین رقم ملودی را برای منطقه‌ی جیرفت (Musapour Gorji *et al.*, 2008a)، رقم سایکلون (Musapour Gorji *et al.*, 2008b) برای دشت گرگان، ارقام دراگا، کایزر، پیکاسو، آریندا، ساتینا، مورن، کوراس، سرناد، کندور، D-79، مارادونا، آلمرا، میلو، کوراس، الس، مورن، آئولا، سرناد، ویتال و پیکاسو برای منطقه‌ی اردبیل (Hoseinzadeh and Hassanpanah, 1996, 2000, 2001, 2002a,b) کوزیما برای منطقه‌ی اصفهان، آوندال برای منطقه‌ی سمنان (Musapour Gorji *et al.*, 2008b)، ارقام ابلیکس، کاسموس، آستریکس، ویتال، پوریکا و پیکاسو برای منطقه‌ی همدان (Babaei, 2005)، آئولا، دراگا، مورن، کاسموس، گرانولا و پریمیر برای منطقه‌ی آذربایجان شرقی (Mobasher, 2007)، ویتال برای منطقه‌ی زنجان، آریندا، رومینا و الس برای منطقه‌ی کرج، فریسیا و فاموزا برای منطقه‌ی گرگان و کاسموس، ویتال و

دوازده رقم سیب زمینی از گروه زودرس (مارفونا، سینورا، فونتانه، اوشینا و ناتاشا)، گروه میان‌رس (ساتینا، مارکیز و آرکونا) و گروه دیررس (لوتا، آگریا، ساوالان و کایزر) براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی دو سال (۱۳۸۸-۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل کشت و بررسی شدند. محل اجرای آزمایش از اقلیم نیمه خشک سرد بوده و دما در زمستان اکثراً زیر صفر می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا ۱۳۵۰ متر، طول و عرض جغرافیایی به ترتیب  $38^{\circ}15'$  و  $48^{\circ}20'$  بوده و متوسط حداقل و حداکثر دمای سالانه و حداکثر مطلق دما به ترتیب  $1/98$ ،  $15/8$  و  $21/58$  درجه‌ی سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه برابر  $310/9$  میلی‌متر گزارش شده است. ارقام در کرت‌هایی به طول ۶ متر، به فاصله‌ی دو ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله‌ی بین دو بوته ۲۵ سانتی‌متر کشت شد. مصرف کودهای فسفات در دو نوبت (۵۰ درصد موقع کاشت و ۵۰ درصد در دوره‌ی تشکیل غده)، نیتروژن در سه نوبت (۲۵ درصد موقع کاشت، ۵۰ درصد در زمان سبز شدن و ۲۵ درصد بلافاصله پس از تشکیل غده) و پتاسه در یک نوبت (موقع کاشت) بر اساس آزمون خاک بود.

در آزمایش کشت بهاره برای کنترل سوسک کلرادو از سم کنفیدور به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار در دو نوبت و برای کنترل بیماری قارچی فیتوفترا و آلترناریا از سم مانکوزب به مقدار یک کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. برای کنترل علف‌های هرز در دو نوبت قبل از غده‌زایی وجین دستی صورت پذیرفت. برای مبارزه با علف هرز تابستانه‌ی سلمه‌تره و تاج‌خروس به خاطر جلوگیری از عدم تخریب بوته‌ها، مبارزه‌ای صورت نگرفت. در آزمایش کشت بعد از برداشت جو برای کنترل سوسک کلرادو، بیماری‌های قارچی فیتوفترا و آلترناریا و

پیکاسو برای منطقه‌ی استان مرکزی، آریان و فالوا برای منطقه‌ی سیستان و بلوچستان، رقم پیکاسو برای مناطق کوهستانی گرگان (Musapour Gorji *et al*, 2008a)، ارقام آواندال و نواد برای منطقه‌ی شاهرود (Musapour Gorji *et al*, 2008b)، ویتال، مارفونا، آریندا و پیکاسو برای منطقه‌ی خراسان (Musapour Gorji *et al*, 2008a)، ارقام آریندا، اسکورت و پیکاسو برای منطقه‌ی سرخس (Musapour Gorji *et al*, 2005) و ارقام دیامانت، دراگا، مورن و کوزیما برای کشت زمستانه‌ی مغان (Sotodeh Maram, 1997) توصیه کرده‌اند.

نگاه به قابلیت‌ها و استعدادهای دشت اردبیل به طور خاص در تولید سیب‌زمینی از لحاظ شرایط ممتاز آب و هوا، خاک و وجود دوره‌ی زمانی طولانی برای رشد و نمو سیب‌زمینی در این دشت که از اوایل فرودین لغایت آخر شهریور ماه است، امکان کشت دوم سیب‌زمینی (مخصوصاً با هدف تولید غده بذری) را میسر می‌سازد (Hassanpanah *et al*, 2007). کشت دوم می‌تواند برای افزایش درآمد کشاورزان، افزایش درآمد ملی، کاهش خروج ارز از کشور، پایدار کردن کشاورزی کشور، ایجاد اشتغال و بسیاری موارد دیگر یک فرصت طلایی تلقی شود (Raheb, 2010). کشت دوم علاوه بر جلوگیری از خالی ماندن مزارع، از فرسایش خاک این مزارع نیز جلوگیری خواهد کرد و باعث احیا و حاصل‌خیزی خاک نیز خواهد شد (Anonymous, 2010).

هدف از این تحقیق بررسی صفات کمی ارقام سیب‌زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو در منطقه اردبیل می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در دهه‌ی دوم اردیبهشت ماه (به عنوان کشت متداول) و در دهه‌ی سوم تیر ماه بلافاصله پس از برداشت جو (به عنوان کشت دوم) با

در سال ۱۳۸۸، بیشترین تعداد غده در بوته در کشت بهاره مربوط به ارقام فونتانه، آگریا، مارکیز و کشت بعد از برداشت جو مربوط به ارقام لوتا، آگریا و ساوالان بود. در سال ۱۳۸۹، رقم آگریا در کشت بهاره و ارقام آگریا و ساوالان در کشت بعد از برداشت جو از بیشترین تعداد غده در بوته برخوردار بود (شکل ۳). رقم آگریا در کشت بهاره و ارقام آگریا و ساوالان در کشت بعد از برداشت جو طی دو سال بررسی بیشترین تعداد غده در بوته را داشتند.

در سال ۱۳۸۸، بیشترین متوسط اندازه غده در کشت بهاره مربوط به ارقام لوتا و ساتینا و در کشت بعد از برداشت جو مربوط به ارقام مارفونا، آرکونا و ناتاشا بود. در سال ۱۳۸۹، ارقام ساتینا، ساوالان، کایزر و سینورا در کشت بهاره و ارقام لوتا و کایزر در کشت بعد از برداشت جو دارای بیشترین متوسط اندازه غده بودند (شکل ۵).

ارقام ساوالان، ساتینا و مارکیز دارای بیشترین ارتفاع بوته بودند (شکل ۶). بیشترین تعداد ساقه اصلی در بوته مربوط به ارقام مارکیز، ساوالان، کایزر و ساتینا بود (شکل ۷).

در این آزمایش رقم لوتا در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو طی دو سال بررسی دارای بیشترین عملکرد غده کل و قابل فروش بود و برای منطقه اردبیل مناسب تشخیص داده شد. موسی‌پور گرجی و همکاران (Musapour Gorji et al. 2008b) رقم لوتا و حسن‌پناه و همکاران (Hassanpanah et al. 2009) رقم ساوالان را به عنوان رقم پرمحصول معرفی نموده‌اند.

حسن‌پناه و همکاران (Hassanpanah et al. 2007) مینی تیوبر رقم آگریا را در مساحت پنج و نیم هکتار در نیمه‌ی دوم تیر ماه در منطقه‌ی اردبیل بررسی و میزان عملکرد غده را ۱۳ تن در هکتار با ۷۶ درصد سبزی بذری اعلام نمودند. حسن‌پناه و همکاران

علف‌های هرز تابستانه سلمه‌تره و تاج‌خروس نیازی به سم‌پاشی و وجین دستی احساس نشد و هیچ مبارزه‌ای صورت نگرفت. در طی دوره‌ی رشد صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه‌ی اصلی، تعداد و وزن غده در بوته، تعداد و وزن غده‌ها در اندازه‌های کوچک‌تر از ۲۵، بین ۲۵-۳۵ و بزرگ‌تر از ۳۵ میلی‌متر و عملکرد کل غده و قابل فروش (غده‌های بزرگ‌تر از ۳۵ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس مرکب و مقایسات میانگین براساس آزمون دانکن با نرم افزار MSTATC و همبستگی بین صفات با نرم افزار SPSS محاسبه گردید.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه نشان داد بین نوع کشت، ارقام و اثر متقابل آنها از لحاظ صفات عملکرد غده کل، عملکرد غده قابل فروش، تعداد و وزن غده در بوته، بین اثر متقابل سال × نوع کشت، رقم × نوع کشت، سال × رقم و سال × نوع کشت × رقم از لحاظ صفات متوسط اندازه غده و بین ارقام از لحاظ صفات ارتفاع بوته و تعداد ساقه اصلی در بوته اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۱).

در سال ۱۳۸۸، ارقام لوتا، مارکیز و فونتانه در کشت بهاره و ارقام آرکونا، مارکیز، مارفونا و لوتا در کشت بعد از برداشت جو و در سال ۱۳۸۹، ارقام آگریا، لوتا، ساوالان و کایزر در کشت بهاره و ارقام لوتا، ساوالان و آگریا در کشت بعد از برداشت جو دارای بیشترین عملکرد غده کل (شکل ۱)، عملکرد غده‌ی قابل فروش (غده‌های بزرگ‌تر از ۳۵ میلی‌متر) (شکل ۲) و وزن غده در بوته (شکل ۴) بودند. رقم لوتا در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو طی دو سال بررسی بیشترین عملکرد غده کل و قابل فروش را داشت.

و آرکونا و زیرگروه دوم شامل ارقام اوشینا، ناتاشا و سینورا بودند (شکل ۸). گروه اول (رقم لوتا) از بیشترین عملکرد غده کل و قابل فروش در طی دو سال بررسی برخوردار بود.

ارقام در کشت بعد از برداشت جو در چهارگروه قرار گرفتند. گروه اول شامل ارقام ساوالان، آگریا و مارفونا، گروه دوم شامل رقم لوتا، گروه سوم شامل ارقام اوشینا، ناتاشا، کایزر و فونتانه و گروه چهارم شامل ارقام سینورا، مارکیز، ساتینا و آرکونا بودند (شکل ۹). گروه دوم از بیشترین عملکرد غده کل و قابل فروش در طی دو سال بررسی برخوردار بود.

براساس نتایج به‌دست آمده از کشت بعد از برداشت جو می‌توان به نفع اقتصادی، عدم استفاده از سم کنفیدور برای کنترل آفت سوسک کلرادو و سم مانکوزب برای کنترل بیماری‌های لکه برگ (سفیدک دروغی و بیماری لکه موجی)، عدم وجین علف‌های هرز به خاطر کنترل علف‌های هرز تابستانه و غالب مزارع سیب زمینی (به‌ویژه سلمه‌تره و تاج خروس) و تولید بیش از ۸۲ درصد غده‌ها در اندازه‌ی بذری در کشت بعد از برداشت جو (کشت دوم) اشاره کرد. با کشت ارقام لوتا و ساوالان با متوسط تولید ۲۵ تن در هکتار، فروش کیلویی ۳۰۰۰ ریال و صرف هزینه ۱۵ میلیون ریال در هکتار، مبلغ ۶۰ میلیون ریال در هکتار درآمد خالص عاید کشاورزان خواهد شد. از بابت عدم استفاده از سموم کنفیدور و مانکوزب (برای دو بار سم‌پاشی) مبلغ ۶۰۰ هزار ریال و عدم وجین علف‌های هرز (۴۰ نفر روز برای دو بار وجین) نیز مبلغ ۸ میلیون ریال صرفه‌جویی در هزینه گردید.

(Hassanpanah *et al.*, 2007) آزمایشی را در منطقه اردبیل به عنوان کشت دوم در دهه‌ی سوم تیرماه ۱۳۸۶ در مساحت حدود دو هکتار با رقم سانته اجرا نمودند و عملکرد غده را ۳۵ تن در هکتار با ۹۸ درصد سبزی بذری را گزارش کردند.

نتایج حاصل از همبستگی‌های خطی نشان داد که عملکرد غده کل با عملکرد غده قابل فروش، تعداد و وزن غده در بوته و متوسط اندازه غده رابطه مثبت و معنی‌دار دارند. عملکرد غده قابل فروش با تعداد و وزن غده در بوته و متوسط اندازه غده رابطه مثبت و معنی‌دار داشتند. تعداد غده در بوته با وزن غده در بوته و متوسط اندازه غده با تعداد ساقه اصلی در بوته رابطه مثبت و معنی‌دار داشتند (جدول ۲). با افزایش متوسط اندازه‌ی غده، تعداد و وزن غده در بوته افزایش یافته و در نتیجه عملکرد غده افزایش می‌یابد. تعداد غده در بوته با وزن غده در بوته و متوسط اندازه غده رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. هر چه تعداد غده در بوته بیشتر باشد وزن غده در بوته نیز بیشتر خواهد بود. این نتایج با گزارش‌های موسی‌پور گرجی و همکاران (Musapour Gorji *et al.*, 2005) مطابقت دارد.

نتایج حاصل از تجزیه‌ی کلاستر صفت عملکرد غده کل با روش حداقل واریانس وارد، نشان داد که در کشت بهاره ارقام در سه گروه قرار گرفتند. گروه اول شامل دو زیرگروه که زیرگروه اول شامل ارقام ساتینا، آگریا و کایزر، زیرگروه دوم شامل ارقام مارکیز، فونتانه و ساوالان بود. گروه دوم شامل رقم لوتا و گروه سوم شامل دو زیرگروه که زیرگروه اول شامل ارقام مارفونا

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و بعد از برداشت جو

**Table 1-** Analysis of variance evaluated traits in potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f.	میانگین مربعات Mean of squares						
		عملکرد غده کل total tuber yield	عملکرد غده قابل فروش marketable tuber yield	تعداد غده در بوته tuber number per plant	وزن غده در بوته tuber weight per plant	متوسط اندازه غده tuber size average	ارتفاع بوته plant height	تعداد ساقه اصلی main stem number
سال Year	1	3385.96**	6124.80**	827.91**	11073642.9**	17.41	0.58	0.001
نوع کشت Cultivation type	1	18710.36**	88916.45**	913.65**	12832.36**	932.46	0.60	0.01
سال × نوع کشت Year × Cultivation type	1	3149.74**	2430.11**	101.52**	4255562.07**	23950.24**	0.46	0.01
خطا Error	8	88.92	81.48	0.60	31211.02	1028.01	163.95	2.038
رقم Cultivar	11	342.82**	319.41**	10.85**	198225.19**	2057.64	329.92**	2.12**
رقم × نوع کشت Cultivation type × Cultivar	11	157.05**	138.95**	4.62**	101795.18**	947.57**	23.36	0.32
سال × رقم Year × Cultivar	11	171.81**	158.87**	4.82**	80751.19**	2334.74**	0.46	0.001
سال × رقم × نوع کشت Year × Cultivar × Cultivation type	11	126.28**	142.51**	3.01*	76513.45**	2878.84**	0.45	0.001
خطا Error	88	24.75	19.48	1.44	13583.86	574.02	87.51	0.461

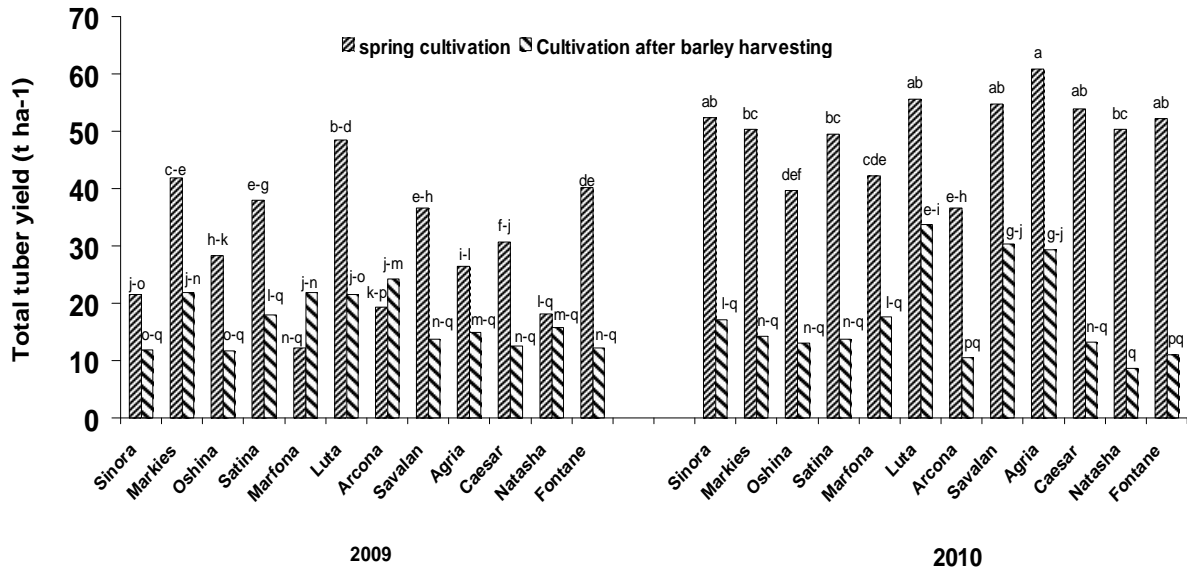
جدول ۲- همبستگی بین صفات مورد ارزیابی

Table 2- Correlation between of evaluated traits

همبستگی Correlation coefficient	عملکرد غده کل total tuber yield	عملکرد غده قابل فروش marketable tuber yield	تعداد غده در بوته tuber number per plant	وزن غده در بوته tuber weight per plant	متوسط اندازه غده tuber size average	ارتفاع بوته plant height
عملکرد غده قابل فروش marketable tuber yield	0.99**					
تعداد غده در بوته tuber number per plant	0.91**	0.90**				
وزن غده در بوته tuber weight per plant	0.99**	0.99**	0.94**			
متوسط اندازه غده tuber size average	0.42*	0.43*	0.03	0.36		
ارتفاع بوته plant height	0.10	0.11	0.05	0.10	0.01	
تعداد ساقه اصلی main stem number	0.23	0.24	0.01	0.19	0.42*	0.22

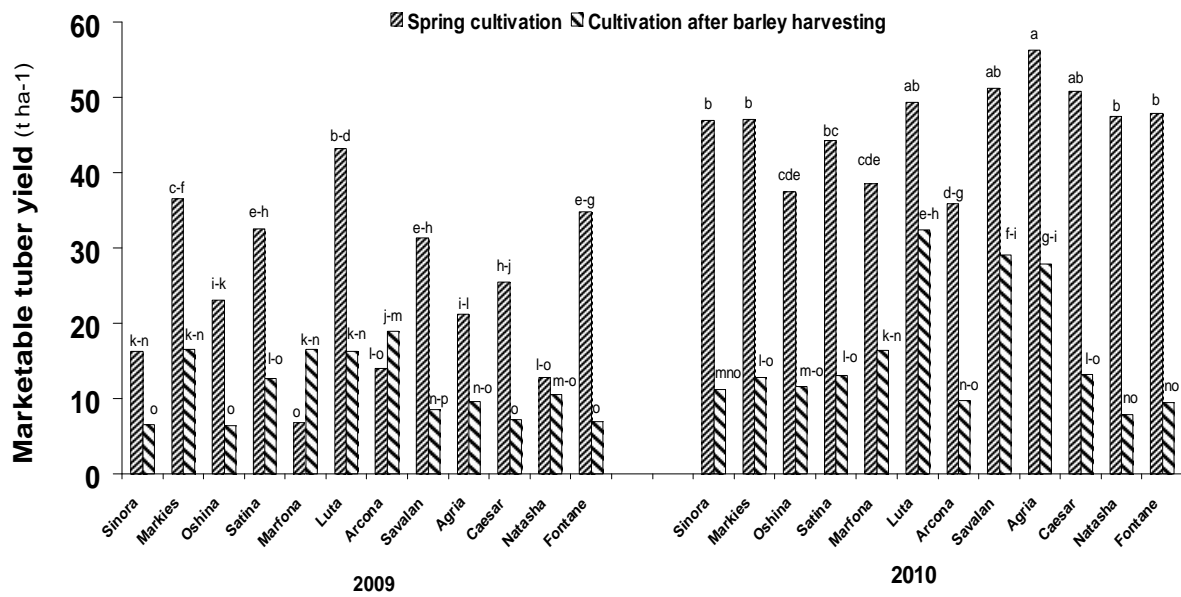
\* و \*\*: معنی‌دار به ترتیب در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

\* and \*\* Significant at 5 and 1% level of probability



شکل ۱- میانگین عملکرد غده کل ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو

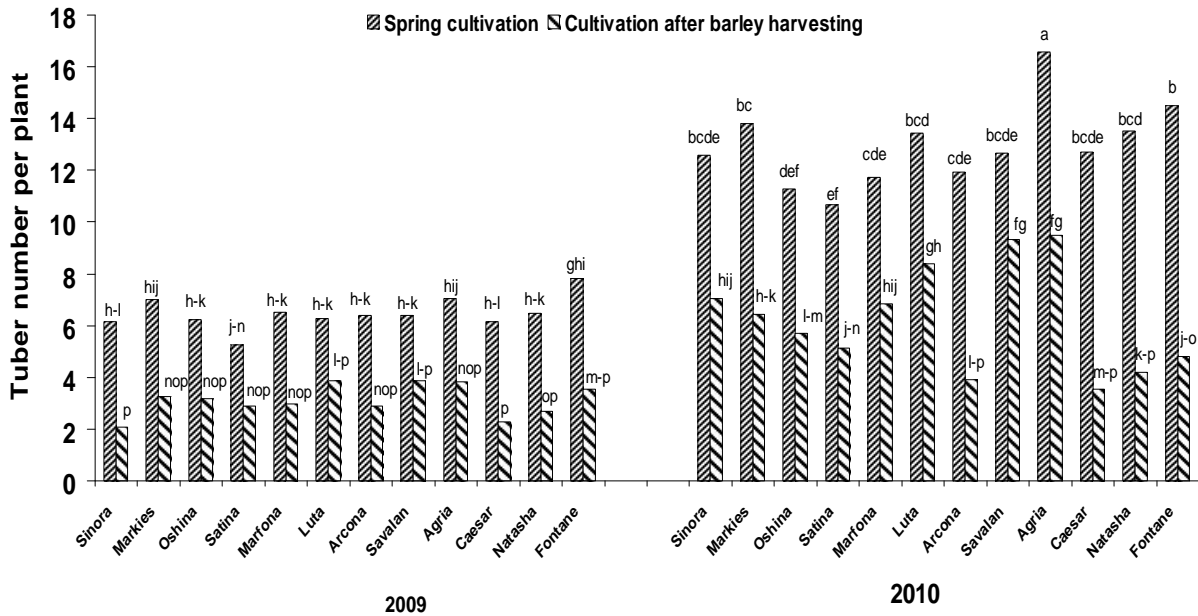
Figure 1- Mean of total tuber yield of potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting



شکل ۲- میانگین عملکرد غده قابل فروش ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو

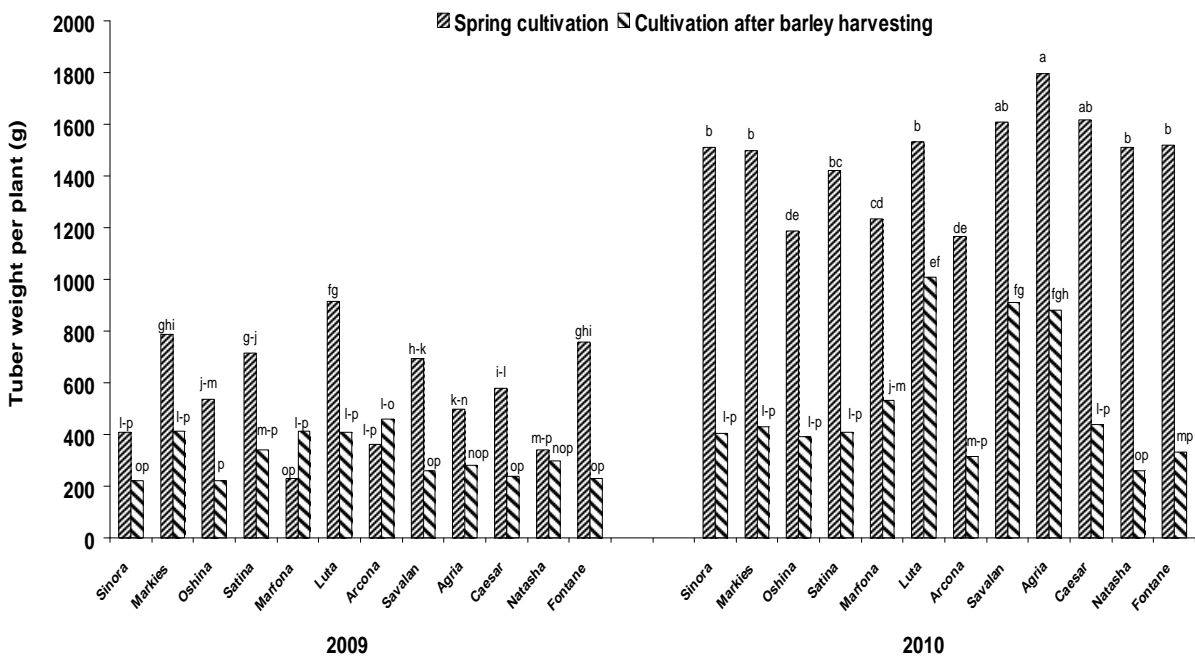
Figure 2- Mean of marketable tuber yield of potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting





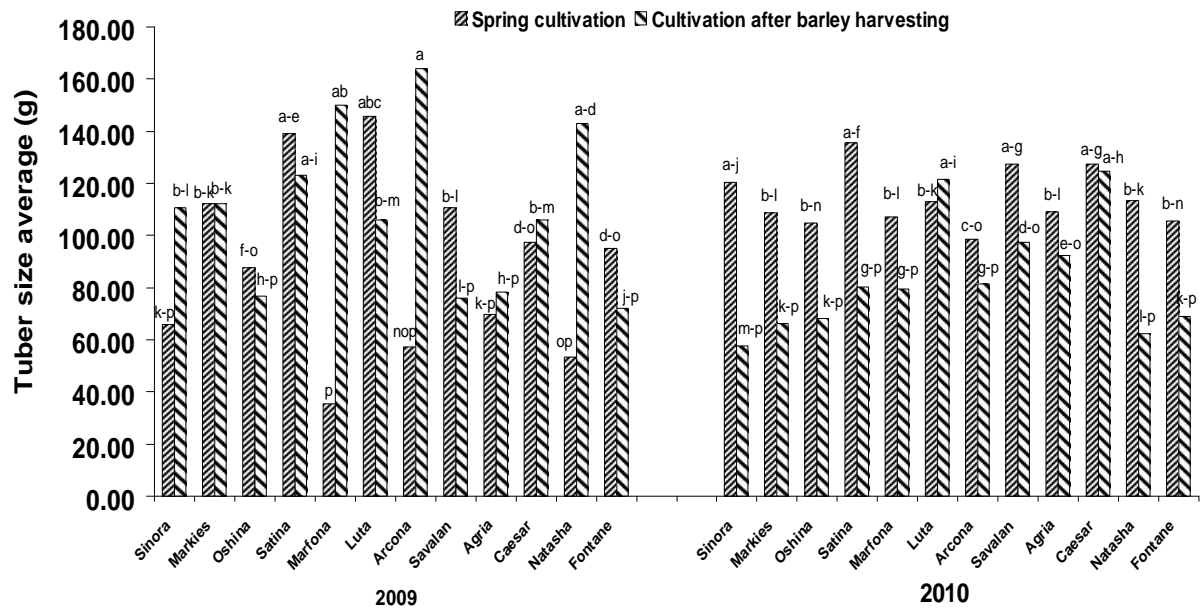
شکل ۳- میانگین عملکرد تعداد غده در بوته ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو

Figure 3- Mean of tuber number per plant of potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting



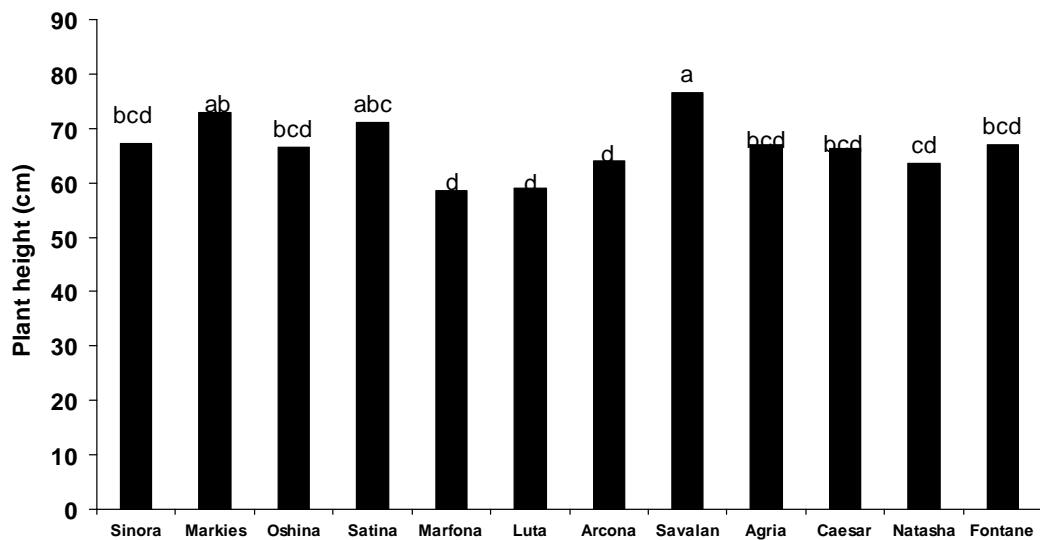
شکل ۴- میانگین وزن غده در بوته ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو

Figure 4- Mean of tuber weight per plant of potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting



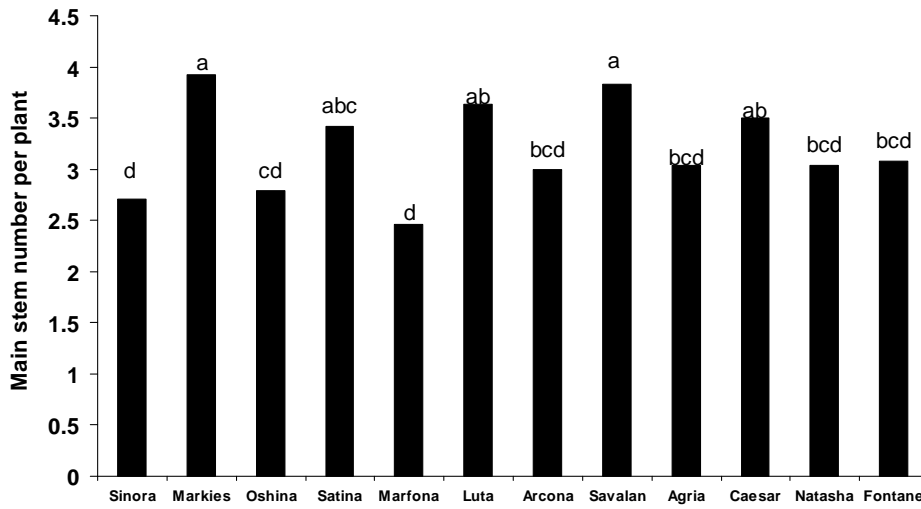
شکل ۵- میانگین متوسط اندازه غده ارقام سیب زمینی در کشت بهاره و کشت بعد از برداشت جو

Figure 5- Mean of tuber size average of potato cultivars in spring cultivation and cultivation after barley harvesting



شکل ۶- میانگین ارتفاع بوته در ارقام سیب زمینی

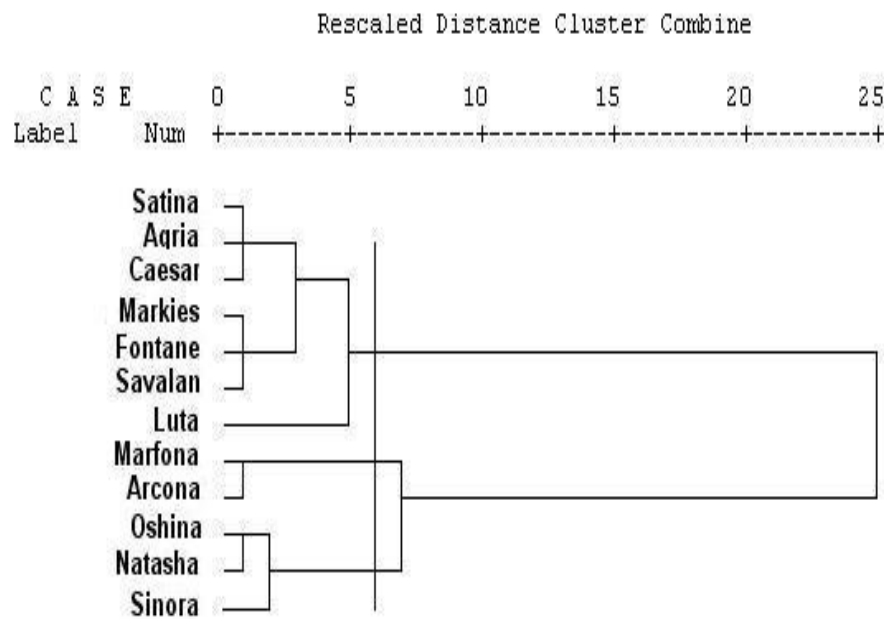
Figure 6 - Mean of plant height of potato cultivars



شکل ۷- میانگین تعداد ساقه اصلی در ارقام سیب زمینی

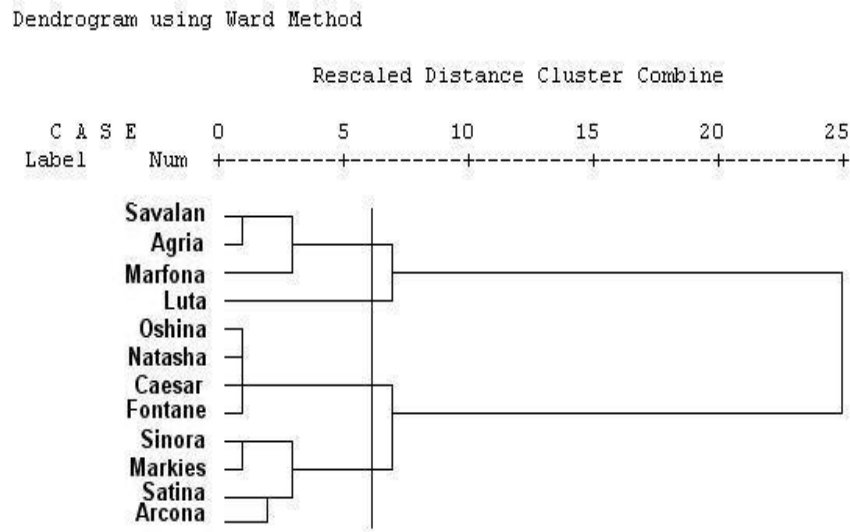
Figure 7 - Mean of main stem number of potato cultivars

Dendrogram using Ward Method



شکل ۸- گروه بندی ارقام سیب زمینی براساس عملکرد غده با روش "Ward" در کشت بهاره

Figure 8- Grouping potato cultivars based on tuber yield using "Ward" method in spring cultivation



شکل ۹- گروه بندی ارقام سیب زمینی براساس عملکرد غده با روش "Ward" در کشت بعد از برداشت جو

**Figure 9-** Grouping potato cultivars based on tuber yield using "Ward" method in cultivation after barley harvesting

## References

## منابع مورد استفاده

- Anonymous. 2010. Agriculture and opportunities facing the Iranian economy. Website <http://www.farsnews.com>
- Arshi, Y. 2000. Genetic improvement of vegetable crops. Mashhad Jihad-e-University. 528 p. (In Persian).
- Babaei, T. 2005. Evaluation and compared of potato cultivars. Final Report, Agricultural Research Center of Hamadan. 22 p. (In Persian).
- Beukema, H.P. and D.E. Vanderzaag. 1990. Introduction to potato production. Pudoc. Wageningen, the Netherlands.
- Harris, P. 1985. Potato Physiology .Academic Pres. INC.
- Hassanabadi, H. and D. Hassanpanah. 2004. Evaluation of qualitative and quantitative traits potato cultivars for processing. Final Report, Seed and Plant Improvement Institute. 20 p. (In Persian).
- Hassanpanah, D., B. Dehdar and A.A. Hosienzadeh. 2009. Evaluation of planting dates effects on yield and yield components of Savalan and Agria cultivars in Ardabil region. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 7(3&4):525-528.
- Hassanpanah, D., K.H. Nekshad and M. Hassani. 2007. Study of potato second cultivation in Ardabil region. Organization of Jihad-e-Agriculture Ardabil Province. 25 pages. (In Persian).
- Hassanpanah, D., K.H. Nekshad and M. Hassani. 2009. Seed potato production.

Organization of Jihad-e-Agriculture Ardabil Province. 198 pages. (In Persian).

- Hoseinzadeh, A.A. and D. Hassanpanah. 1996. Study and compared of 17 potato cultivars. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 12 p. (In Persian).
- Hoseinzadeh, A.A. and D. Hassanpanah. 2000. Evaluation of qualitative and quantitative traits of early and late potato cultivars in spring cultivation. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 16 p. (In Persian).
- Hoseinzadeh, A.A. and D. Hassanpanah. 2001. Evaluation of yield stability 24 potato cultivars in Ardabil region. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 15 p. (In Persian).
- Hoseinzadeh, A.A. and D. Hassanpanah. 2002a. Evaluation of yield stability of potato new cultivars (20 cultivars) in four Ardabil regions. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 15 p. (In Persian).
- Hoseinzadeh, A.A. and D. Hassanpanah. 2002b. Evaluation of qualitative and quantitative traits of early and late potato cultivars in spring cultivation. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 25 p. (In Persian).
- Mobasher, M. 2007. Research report of research projects of potatoes and onions. Agricultural Research Center of East Azabajan. (In Persian).
- Musapour Gorji, A., A. Mortazavi bak, D. Hassanpanah, K.H. Parvizi, S. Hassanzadeh and M. Mohammadi. 2005. Evaluation of qualitative and quantitative characteristics of new cultivars in spring cultivation. Final Report, Seed and Plant Improvement Institute. 98 p. (In Persian).
- Musapour Gorji, A., A. Mortazavi bak, D. Hassanpanah, K.H. Parvizi, K. Shojaei and M. Mohammadi. 2008a. Evaluation of qualitative and quantitative characteristics of new cultivars in spring cultivation. Final Report, Seed and Plant Improvement Institute. 44 p. (In Persian).
- Musapour Gorji, A., Z. Sarparast and Y. Mirzaei. 2008b. Evaluation of qualitative and quantitative characteristics of new cultivars in winter cultivation. Final Report, Seed and Plant Improvement Institute. 45 p. (In Persian).
- Raheb, J.G. 2010. Recommendations and problems second cultivation in Mazandaran. Website <http://www.mazandnume.com/?PNID=V1040>
- Sotodeh Maram, K. 1997. Evaluation and compared of potato yield with the determine of suitable planting date in Moghan. Final Report, Ardabil Agricultural Research and Natural Resources Center. 25 p. (In Persian).
- Vaezyan, A. 1996. Evaluation and compared of potato cultivars and determine their adaptability to environmental conditions. Final Report, Agricultural Research Center of Semnan. 15 p. (In Persian).
- Wong Y.C.K., N. Govinden and P. Harris. 1993. Over view of investigations on the processing quality of local potatoes. *Revue, Agricole et. Sucriere de I Ile Maurice*. 71(2&3):55-62.

## Evaluation of Quantitative Traits of Potato Cultivars in the Spring Cultivation and after Barley Harvest Plantings in Ardabil Region

Hassanpanah, D. <sup>1\*</sup>, and H. Hassanabadi<sup>2</sup>

### Abstract

This study was carried out during two years (2009 and 2010) at the Agriculture and Natural Resources Research Station of Ardabil, Iran. In this study, 12 early growing (Marfona, Sinora, Fontane, Oshina and Natasha), moderately late growing (Satina, Markies and Arcona) and late growing (Luta, Agria, Savalan and Caesar) potato cultivars were arranged in randomized complete block design with three replicates in two separate experiments (spring planting and planting after harvesting barley). Analysis of variance of traits measured showed that there were significant differences between planting types, among cultivars and their interaction in both total and marketable tuber yields, tuber number and weight per plant; interaction between year×planting types, cultivars× planting types, year×cultivar and year×cultivar× planting type, average tubers size and among cultivars for plant height and main stem number per plant. Luta, Markies and Fontane cultivars had high total and marketable tuber yields and tuber weight per plant in spring planting, Arcona, Markies, Marfona and Luta cultivars in after barley harvest planting during 2009, Agria, Luta, Savalan and Caesar cultivars in spring planting and Luta, Savalan and Agria cultivars in after barley harvest planting during 2010. Relationship between total tuber yield with marketable tuber yield, tuber number and weight per plant and tuber size average were significant and positive. Tuber weight per plant had the most direct positive effect on the total tuber yield. It was also found that Savalan, Luta, Satina, Markies and Fontane (late and moderately late growing types) as high yielder and stable cultivars; Agria (moderately late growing) were to be as high yielder but unstable cultivars; Caesar (late growing type) as low yielder but stable cultivar and Sinora, Oshina, Arcona, Natasha and Marfona as low yielder but unstable cultivars.

**Key words:** Barley, Potato, Spring planting, Second planting, Yield.

---

1- Scientific member of Ardabil Agricultural and Natural Resources Research Center, Ardabil, Iran.

2- Scientific member of Seed and Plant Institute Improvement, Karaj, Iran.

\*Corresponding Author: [d.hassanpanah@spii.ir](mailto:d.hassanpanah@spii.ir)