

# اثر فاصله بوته و اندازه غده بذری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام

## سیب زمینی

### ورهرام رشیدی<sup>۱</sup>

#### چکیده

به منظور بررسی اثر فاصله کشت و اندازه غده بذری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سیب زمینی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۲ در ایستگاه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. فاکتور A، رقم در دو سطح، فاکتور B، فاصله بوته روی ردیف در دو سطح و فاکتور C قطر غده بذری شامل چهار سطح بود. تجزیه واریانس مرکب برای دو سال نشان داد که اثر متقابل سه جانبه سال \* رقم \* فاصله بوته برای صفت تعداد ساقه‌های اصلی معنی‌دار می‌باشد که بیان‌گر رفتار متفاوت رقم و فاصله بوته از نظر صفت فوق در دو سال آزمایش است. همچنین اثر متقابل سال \* رقم، سال \* فاصله بوته و سال \* اندازه غده بذری برای صفت عملکرد معنی‌دار بود که حاکی از تفاوت رفتار ارقام از نظر عملکرد در سال‌های آزمایش و تأثیر پذیری متفاوت صفت عملکرد از فاصله بوته و اندازه غده بذری در طی دو سال آزمایش بوده است. مقایسه میانگین‌ها برای دو سال آزمایش نشان داد که رقم مورن از نظر اکثر صفات مورد بررسی بر رقم کاسموس برتر بود. فاصله کاشت ۲۰ سانتی‌متر موجب افزایش عملکرد غده و تعداد ساقه اصلی و کاشت با فاصله ۲۵ سانتی‌متر در تولید غده‌های ریز کمتر و غده‌های متوسط و درشت بیشتر، مؤثر بود. از نظر اندازه غده بذری نیز، اندازه ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر برای کلیه صفات مورد بررسی برتری نشان داد. به طور کلی نتایج حاصل نشان داد که ترکیب‌های تیماری رقم مورن، فاصله کشت ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر و اندازه غده بذری ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر مطلوب‌ترین ترکیب تیماری بودند، اما در مواقعی که زارع سیب‌زمینی کار مجبور به برش غده بذری باشد ترکیب تیماری رقم مورن، فاصله کشت ۲۰ سانتی‌متر و اندازه غده بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر مطلوب‌ترین می‌باشد. بنابراین با توجه به واکنش متفاوت ارقام سیب‌زمینی به تراکم بوته و اندازه غده بذری توصیه می‌شود که جهت حصول عملکرد بالا، تلفیق رقم، تراکم بوته و اندازه غده بذری مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، فاصله کاشت، غده بذری، عملکرد، اجزای عملکرد.

### مقدمه و بررسی منابع

سیب‌زمینی بعد از گندم، ذرت و برنج چهارمین محصول کشاورزی مهم دنیا محسوب شده و در کشورهای مرفعی جهان، چهارمین ارزش اقتصادی را دارا است. در حال حاضر این گیاه زراعی ۵۰ تا ۶۰ درصد عرض شمال و جنوبی و در شرایط آب و هوای نیمه‌گرم، گرم، معتدل و سرد حتی در ارتفاع بیش از ۴۰۰۰ متر از سطح دریا کشت می‌شود. سیب‌زمینی حدود ۲۰۰ سال قبل به کشورمان وارد شده است (۴). سطح کشت و میزان تولید این گیاه در ایران در سال زراعی ۱۳۸۳ به ترتیب ۱۸۳۹۱۸ هکتار و ۴۴۵۳ هزار تن بوده است که بر این اساس پس از گندم و چغندر رتبه سوم تولید کشور را به خود اختصاص داده است (۳).

عملکرد غده در سیب‌زمینی تحت تأثیر تعداد غده تولید شده در هر بوته و وزن هر تک غده قرار دارد. تعداد غده‌های تولیدی در هر بوته ۳ تا ۱۰ غده بوده و هر ساقه زیر زمینی حدود ۳ غده تولید می‌نماید. تعداد غده‌ها با تعداد ساقه‌های تولیدی همبستگی بالایی داشته، در حالی که رابطه‌ای منفی بین تعداد ساقه‌ها در هر بوته و تعداد غده‌ها در هر ساقه وجود دارد (۱).

تراکم بوته در هر هکتار تأثیر زیادی بر میزان تکثیر غده دارد. با افزایش تراکم بوته (جمعیت گیاه) تعداد ساقه‌ای که از یک غده بذری به دست می‌آید تقلیل یافته و همچنین تعداد غده‌های تولید شده به ازای هر ساقه کمتر می‌شود، لذا برای تکثیر بیشتر غده‌های بذری کلاس مادری با قیمت بالاتر، تراکم بوته باید در سطح پایین (حدود ۳۵ هزار بوته در هر هکتار) در نظر گرفته شود تا میزان تکثیر در سطح بالا به دست آید. در صورتی که منظور تولید غده‌های بذری گواهی شده ارزان باشد که در آن میزان تکثیر بالا اهمیت کمتری دارد، باید از تراکم بالای بوته برای تولید تعداد بیشتر غده‌های کوچک بذری استفاده شود. همچنین تحقیقات نشان داده است که بریدن غده‌های بذری سالم و کاشت آن‌ها به میزان تکثیر بالاتر منتهی می‌شود (۱۰)، (۱۳). بر اساس مطالعات ویر<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۷۴، ۱۹۹۰ و ۱۹۹۲) تراکم بوته بر تعداد غده تولید شده در هر بوته مؤثر بوده و با افزایش تراکم بوته، تعداد غده‌های تولید شده در هر بوته کاهش پیدا می‌کند و این می‌تواند بدلیل کاهش تعداد ساقه

در هر بوته و افزایش رقابت درون و برون بوته‌ای باشد. مطالعه آبردین و ستر (نقل از بوهل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶) نشان داده است که افزایش فاصله کشت غده‌های بذری بر روی ردیف، عملکرد سیب‌زمینی را کاهش می‌دهد. همچنین نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که افزایش فاصله کشت موجب تولید غده‌های بذری درشت می‌شود و کشت متراکم مناسب نمی‌باشد. به عقیده آن‌ها باید برای تعیین فاصله کشت نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- باید به در خواست بازار توجه شود (به این معنی که اگر بازار طالب غده‌های درشت است فاصله کشت بیشتر در نظر گرفته شود و برعکس).
- ۲- کشت در خاک‌های شنی معمولاً تعداد غده‌ها را افزایش می‌دهد، بنابراین فاصله کشت در این قبیل خاک‌ها باید بیشتر در نظر گرفته شود.
- ۳- در مناطقی که فصل رشد طولانی دارند سیب زمینی معمولاً غده‌های دراز و بد شکل تولید می‌کند لذا فاصله کشت غده‌های بذری باید کمتر در نظر گرفته شود. نتایج حاصل از مطالعه بوسان<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که افزایش تراکم بوته و ساقه در سیب‌زمینی موجب کاهش اندازه غده تولیدی و نهایتاً منجر به کاهش عملکرد می‌شود.

ایفنکو و آلن<sup>۳</sup> (۱۹۷۸) با انجام آزمایش‌هایی طی دو سال در مقایسه دو رقم ماریس پیپر و دزیره دریافتند که بین ارقام از نظر تعداد غده‌های تشکیل شده در هر بوته تفاوت‌هایی وجود دارد.

وئور و همکاران (۱۹۹۰) در آزمایش چند ساله روی رقم رکورد با اندازه بذری متفاوت در چند منطقه گزارش کردند که تعداد غده‌های تولیدی در هر بوته از سالی به سال دیگر و در مناطق مختلف تغییر پیدا می‌کند و با افزایش وزن غده‌های بذری تعداد غده‌های تولیدی در هر بوته افزایش می‌یابد. آن‌ها دلیل افزایش غده‌ها را افزایش ساقه دانستند و اظهار داشتند که با افزایش وزن غده‌های بذری تعداد چشم‌ها و جوانه‌های روی غده افزایش یافته و تعداد ساقه‌های تولیدی و در نهایت تعداد غده در هر بوته افزایش پیدا می‌کند. بوهل و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که در بسیاری از ارقام سیب‌زمینی اندازه متوسط غده‌های بذری باید بین ۱/۵ تا ۳ انس باشد و قطعات بزرگ‌تر اگرچه معمولاً عملکرد بیشتری تولید می‌کنند اما سود عملکرد

1. Bohl  
2. Bussan  
3. Ifenkwe and Allen

1. Wurr

آبیاری و عملیات داشت به طور یکنواخت تا اواسط شهریور انجام شد. در اواخر شهریور ماه اندام‌های هوایی بوته‌ها سیب‌زمینی در هر یک از واحدهای آزمایشی قطع شد و در اواسط مهرماه محصول برداشت گردید. صفات اندازه‌گیری شده شامل عملکرد محصول، درصد غده‌های ریز، درصد غده‌های متوسط، درصد غده‌های درشت و تعداد ساقه اصلی در بوته بودند. به منظور اندازه‌گیری عملکرد سیب‌زمینی در هر تیمار از دو خط به طول سه متر با در نظر گرفتن حاشیه، غده‌ها برداشت، توزین و یادداشت شد. برای اندازه‌گیری درصد غده‌های ریز، درصد غده‌های متوسط و درصد غده‌های درشت، در زمان برداشت ده بوته در هر تیمار به صورت تصادفی انتخاب و به ترتیب تعداد غده‌های کوچک‌تر از ۳۵ میلی‌متر، بین ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر و تعداد غده‌های بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر شمارش و بعد از محاسبه میانگین، عدد حاصله بر حسب درصد برای تیمارهای مربوطه یادداشت گردید. همچنین در هر واحد آزمایشی ده بوته به صورت تصادفی انتخاب و تعداد ساقه‌های اصلی شمارش و میانگین آن برای هر تیمار یادداشت شد. سال دوم نیز مشابه عملیات سال اول اجرا گردید. تجزیه واریانس مرکب در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گردید و مقایسه میانگین براساس آزمون دانکن صورت گرفت. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه برای دو سال آزمایش نشان داد که از بین اثرات متقابل سه جانبه و چهار جانبه، فقط اثر متقابل سه جانبه سال × رقم × فاصله بوته برای صفت تعداد ساقه‌های اصلی معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱) که بیان‌گر رفتار متفاوت رقم و فاصله بوته از نظر صفت تعداد ساقه‌های اصلی در دو سال آزمایش است. اثر متقابل سال × رقم برای صفات عملکرد، تعداد ساقه‌های اصلی، تعداد غده‌های متوسط و درشت بسیار معنی‌دار بود (%  $p <$ ) که حاکی از واکنش متفاوت ارقام در سال‌های آزمایش از نظر صفات فوق می‌باشد. اثر متقابل سال × فاصله بوته برای صفت عملکرد معنی‌دار (%  $p < 5$ ) بود که نشان‌گر اثر متفاوت فاصله بوته در سال‌های آزمایش بر صفت عملکرد است. همچنین اثر متقابل سال × اندازه غده بذری نیز برای

قطعات ۲/۵ انسی بیشتر از قطعات بزرگ‌تر می‌باشد. به عقیده آنان غده‌های کوچک‌تر از ۱/۵ انس نباید کشت شوند.

بریدن غده بذری اغلب زمانی که غده بذری بزرگ در دسترس باشد انجام می‌گیرد. بریدن غده بذری معمولاً برای صرفه‌جویی در میزان غده بذری و بالا بردن میزان تکثیر، افزایش تعداد ساقه‌های هر غده بذری، توزیع بهتر تعداد ساقه‌ها و تحریک رشد جوانه‌ها در غده‌های بذری انجام می‌گیرد. اما بریدن غده‌های بذری دارای معایبی مانند انتقال انواع عوامل بیماری‌زا می‌شود. بهتر است بعد از بریدن غده‌های بذری جهت ایجاد یک لایه چوب پنبه‌ای، آن‌ها را در دمای ۱۵ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۸۵ درصد به مدت چهار روز نگهداری و سپس کشت نمود (۹، ۱۲).

این پژوهش به منظور تعیین اثر تراکم کشت غده بذری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم سیب‌زمینی و تعیین بهترین رقم و مناسب‌ترین تراکم کشت انجام شد.

### مواد و روش‌ها

آزمایش در سال‌های زراعی ۸۲ و ۸۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز اجرا شد. ارقام مورد استفاده، کاسموس و مورن بودند که از سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی تهیه شده بود. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد، فاکتور اول شامل ارقام کاسموس ( $a_1$ ) و مورن ( $a_2$ )، فاکتور دوم فاصله بوته روی ردیف، در دو سطح ۲۰ سانتی‌متر ( $b_1$ ) و ۲۵ سانتی‌متر ( $b_2$ ) و فاکتور سوم اندازه غده بذری در چهار سطح، کوچک‌تر از ۳۵ میلی‌متر ( $C_1$ )، بین ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر ( $C_2$ ) بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر با یک برش ( $C_3$ ) و بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر با دو برش ( $C_4$ ) بودند. در پاییز قطعه زمین آزمایش شخم متوسطی زده شد و قبل از شخم پاییزه از کود فسفات آمونیم به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و نیز در اوایل اردیبهشت ماه از کود سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. در هفته اول اردیبهشت ماه پس از آغشته کردن غده‌ها با حشره‌کش دیازینون و قارچ‌کش زینب مطابق نقشه کاشت از هر تیمار دو ردیف (با در نظر گرفتن شرایط رقابت بین ردیف‌ها) به طول چهارمتر و به فاصله ردیفی ۷۵ سانتی‌متر کاشته شد. از کود اوره به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت در هفته اول و آخر خرداد استفاده گردید.

کاشت غده‌های کوچک، کمتر از غده‌های درشت بوده لیکن کاشت غده‌های بذری در اندازه‌های مناسب باعث میشود که تعداد ساقه اصلی در واحد سطح افزایش یابد و عملکرد در واحد سطح و هم‌چنین تعداد غده‌های تولید شده نیز بیشتر شود.

مقایسه میانگین عملکرد، تعداد ساقه‌های اصلی و تعداد غده‌های متوسط و درشت ارقام در دو سال آزمایش نشان داد که اگر چه ارقام در دو سال از نظر صفات فوق رفتاری متفاوت نشان دادند، ولی این تفاوت در رفتار توأم با تغییر ترتیب نبوده و در هر دو سال رقم مورن نسبت به رقم کاسموس از برتری برخوردار بوده است (جدول ۵). نتایج حاصل از دو سال اجرای آزمایش نشان داد که ترکیب‌های تیمارهای  $a_2b_1$  (رقم مورن، فاصله کشت ۲۰ سانتی‌متر)،  $a_2b_2$  (رقم مورن، فاصله ۲۵ سانتی‌متر)،  $a_2c_2$  (رقم مورن، و اندازه غده بذری ۳۵ الی ۵۵ میلی‌متری) و  $a_2c_3$  (رقم مورن، فاصله ۲۵ سانتی‌متر و اندازه غده بذری بیشتر از ۵۵ میلی‌متر) مطلوب‌ترین ترکیب تیماری می‌باشد (نمودارهای ۱ و ۳). بنابراین با توجه به واکنش متفاوت ارقام سیب‌زمینی به تراکم بوته و اندازه غده بذری توصیه می‌شود که جهت حصول عملکرد بالا تلفیق رقم، تراکم بوته و اندازه غده بذری مورد توجه قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی نتایج حاصل از دو سال اجرای آزمایش نشان داد که ترکیب‌های تیمارهای رقم مورن، فاصله کشت ۲۰-۲۵ سانتی‌متر و اندازه غده بذری ۳۵-۵۵ میلی‌متری مطلوب‌ترین ترکیب تیماری می‌باشد و در مواقعی که زارع سیب‌زمینی کار مجبور به برش غده بذری باشد اگرچه برش غده بذری میزان آلودگی حاصل از عوامل بیماری‌زا را بیشتر می‌کند، ترکیب تیماری رقم مورن، فاصله کشت ۲۰ سانتی‌متر و اندازه غده بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر مطلوب‌ترین می‌باشد.

### سپاسگزاری

لازم می‌داند از آقایان مهندس مبشر به جهت همکاری در اجرای پژوهش و دکتر تارنی‌نژاد به خاطر کمک در تجزیه آماری صمیمانه تشکر نمایم.

صفات عملکرد و تعداد ساقه‌های اصلی معنی‌دار ( $p < 5\%$ ) بود که حاکی از اثر متفاوت اندازه غده بذری بر عملکرد و تعداد ساقه‌های اصلی در دو سال آزمایش بوده است. در ضمن تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده سال‌های آزمایش، رقم، فاصله بوته و اندازه غده بذری بر کلیه صفات مورد مطالعه در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است (جدول ۱).

مقایسه میانگین تجزیه مرکب آزمایش برای دو سال نشان داد که رقم مورن از نظر عملکرد (نمودار ۱)، تعداد ساقه اصلی و تعداد غده‌های درشت برتر از رقم کاسموس می‌باشد (جدول ۲)، نتیجه فوق نشان‌دهنده تأثیر مثبت تعداد ساقه اصلی و اندازه غده بر عملکرد رقم مورن می‌باشد. ایفنکو و آلن (۱۹۷۸) نیز با انجام آزمایش‌هایی طی دو سال در مقایسه دو رقم ماریس پیپر و دزیره دریافتند که بین ارقام از نظر تعداد غده‌های تشکیل شده در هر بوته و عملکرد تفاوت‌هایی وجود دارد.

مقایسه سطوح فاصله بوته نشان داد که فاصله ۲۰ سانتی‌متر بوته روی خطوط کاشت موجب عملکرد بالاتر (نمودار ۲) می‌شود ولی درصد غده‌های متوسط و درشت را نسبت به فاصله ۲۵ سانتی‌متر کمتر می‌کند (جدول ۳) که این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات سایر پژوهشگران قابل توجیه است (۶، ۸). اصل گرگانی و دماوندی (۱۳۸۳) گزارش کردند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح تعداد غده در بوته، قطر غده، متوسط وزن هر غده و درصد ماده خشک کاهش، ولی تعداد غده در متر مربع افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین زاهدی اول (۱۳۷۵) با انجام آزمایش‌هایی طی دو سال دریافت که اثر تراکم بوته بر عملکرد معنی‌دار بوده به طوری که محصول به‌دست آمده از فواصل ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر بوته‌ها روی ردیف تفاوت معنی‌دار داشت.

مقایسه میانگین‌های سطوح مختلف اندازه غده بذری در دو سال آزمایش نشان داد که اندازه غده بذری ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر از نظر عملکرد (نمودار ۳)، تعداد ساقه اصلی، تعداد غده‌های متوسط و تعداد غده‌های درشت در کلاس A قرار گرفته و دارای کمترین تعداد غده‌های ریز بود (جدول ۴)، این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات بوهل و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت نشان می‌دهد. وئور و همکاران (۱۹۹۰) نیز گزارش کردند که با افزایش اندازه غده‌های بذری تعداد ساقه‌ها و در نتیجه تعداد غده‌های تولیدی در هر بوته افزایش پیدا می‌کند. نتایج حاصل از تحقیقات آن‌ها نشان داد که عملکرد بوته‌های حاصل از

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه برای دوسال آزمایش

میانگین مربعات (MS)					درجه آزادی	منابع تغییرات
تعداد غده‌های درشت	تعداد غده‌های متوسط	تعداد غده‌های ریز	تعداد ساقه‌های اصلی	عملکرد		
۱۳۹۷/۸۸ **	۸۴۰/۵۰ *	۵۵/۱۲ ns	۳۳/۸۲ **	۳۶۴/۶۶ **	۱	سال (Y)
۲۶/۴۹	۱۰۶/۲۹	۱۶/۱۴	۰/۷۴	۰/۶۵	۶	خطای ۱
۱۰۴۲۲/۰۷ **	۹۲۴/۵۰ **	۵۲۵۳/۱۲ **	۳۴/۰۳ **	۷۰۰/۵۴ **	۱	رقم (A)
۲۱۷/۸۸ *	۲۴۲/۰۰ *	۸۶۱/۱۲ **	۱/۵۳ ns	۸۰/۴۰ **	۱	فاصله بوته (B)
۳۶۳/۶۵ **	۳۱۲/۶۶ **	۱۳۸۷/۷۹ **	۲۵/۰۵ **	۶۷/۵۴ **	۳	اندازه غده بذری (C)
۳۱/۰۰ ns	۴۰/۵۰ ns	۱۲۰/۱۲ ns	۰/۰۳ ns	۸/۴۸ **	۱	A×B
۶۵/۵۲ ns	۲۱/۸۳ ns	۷۵/۷۹ ns	۰/۰۸ ns	۶/۸۸ **	۳	A×C
۲۵/۵۹ ns	۳۵/۳۳ ns	۱۲۳/۱۲ ns	۰/۸۷ ns	۰/۴۳ ns	۳	B×C
۱۲/۵۴ ns	۳۹/۱۶ ns	۸۲/۱۲ ns	۰/۲۴ ns	۰/۱۱ ns	۳	A×B×C
۶۲۵/۵۰ **	۸۰/۰۰ **	۳/۱۲ ns	۶/۰۳ **	۴۶/۶۲ **	۱	Y×A
۰/۹۴ ns	۰/۵۰ ns	۶/۱۲ ns	۰/۳۷ ns	۳/۶۶ *	۱	Y×B
۲/۰۹ ns	۲۸/۵۰ ns	۲۴/۴۵ ns	۲/۵۵ *	۲/۶۳۰ *	۳	Y×C
۱/۳۲ ns	۲/۰۰ ns	۱/۱۲ ns	۳/۳۱ *	۰/۲۷ ns	۱	Y×A×B
۶/۸۸ ns	۱/۳۳ ns	۴/۴۵ ns	۰/۳۳ ns	۰/۸۰ ns	۳	Y×A×C
۰/۴۰ ns	۱/۸۳ ns	۴/۱۲ ns	۱/۳۶ ns	۰/۴۷ ns	۳	Y×B×C
۵/۲۷ ns	۱۱/۳۳ ns	۵/۷۹ ns	۰/۰۳ ns	۰/۱۵ ns	۳	Y×A×B×C
۳۵/۳۴	۶۱/۳۱	۷۵/۲۱	۰/۶۷	۰/۱۴	۹۰	خطای ۲
۲۶/۰۹	۲۲/۴۵	۲۰/۴۵	۱۷/۴۵	۸/۹۷		ضریب تغییرات (درصد)

ns، \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۰/۵ و ۰/۱

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات در دو رقم مورد آزمایش

تیمار	عملکرد محصول (تن در هکتار)	ساقه‌های اصلی (عدد)	غده‌های ریز (درصد)	غده‌های متوسط (درصد)	غده‌های درشت (درصد)
a <sub>1</sub> (رقم کاسموس)	۱۷/۶۳ b	۴/۲۰ b	۴۸/۸۱ a	۳۷/۵۶ a	۱۳/۷۶ b
a <sub>2</sub> (رقم مورن)	۲۸/۰۵ a	۵/۲۳ a	۳۶/۰۰ b	۳۲/۱۸ b	۳۱/۸۱ a

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک نیستند بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۵ می‌باشند

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف فاکتور فاصله بوته در روی ردیف

تیمار	عملکرد محصول (تن در هکتار)	غده‌های ریز (درصد)	غده‌های متوسط (درصد)	غده‌های درشت (درصد)
b <sub>1</sub> (۲۰ سانتی متر)	۲۴/۵۹ a	۴۵/۰۰ a	۳۳/۵۰ b	۲۱/۴۸ b
b <sub>2</sub> (۲۵ سانتی متر)	۲۱/۰۶ b	۳۹/۸۱ b	۳۶/۲۵ a	۲۴/۰۹ a

میانگین‌های که دارای حروف مشترک نیستند دارای اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۵ می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف فاکتور اندازه غده بذری

تیمار	عملکرد محصول (تن در هکتار)	تعداد ساقه‌های اصلی (عدد)	تعداد غده‌های ریز (درصد)	تعداد غده‌های متوسط (درصد)	تعداد غده‌های درشت (درصد)
C <sub>1</sub>	۲۱/۳۰ b	۴/۸۵ b	۴۰/۵۰ b	۳۵/۷۵ ab	۲۳/۷۵ b
C <sub>2</sub>	۲۵/۹۸ a	۵/۸۰ a	۳۴/۵۰ c	۳۷/۵۰ a	۲۷/۰۰ a
C <sub>3</sub>	۲۴/۹۸ a	۴/۵۳ b	۴۴/۵۰ b	۳۴/۲۵ bc	۲۱/۲۱ bc
C <sub>4</sub>	۱۹/۰۴ c	۳/۶۶ c	۵۰/۱۲ a	۳۱/۰۰ c	۱۹/۱۸ c

میانگین‌های که دارای حروف مشترک نیستند دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

جدول ۵- مقایسه میانگین سطوح مختلف ترکیبات تیماری دو فاکتور سال و رقم

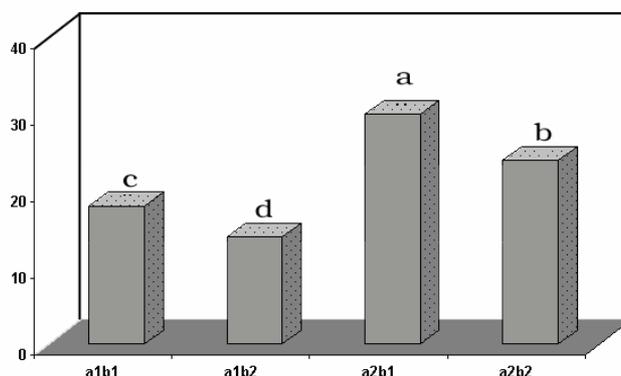
ترکیبات تیماری	عملکرد محصول (تن در هکتار)	ساقه‌های اصلی (عدد)	غده‌های توسط (درصد)	غده‌های درشت (درصد)
Y <sub>1</sub> a <sub>1</sub>	۱۲/۵۳ d	۳/۹۰ c	۳۷/۵۰ a	۱۴/۸۱ c
Y <sub>1</sub> a <sub>2</sub>	۲۵/۶۱ b	۴/۵۰ b	۲۷/۱۲ b	۳۷/۳۷ a
Y <sub>2</sub> a <sub>1</sub>	۲۲/۷۲ c	۴/۴۹ b	۳۷/۶۲ a	۱۲/۷۱ c
Y <sub>2</sub> a <sub>2</sub>	۳۰/۴۳ a	۵/۹۶ a	۳۷/۲۵ a	۲۶/۲۵ b

میانگین‌های که دارای حروف مشترک نیستند دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

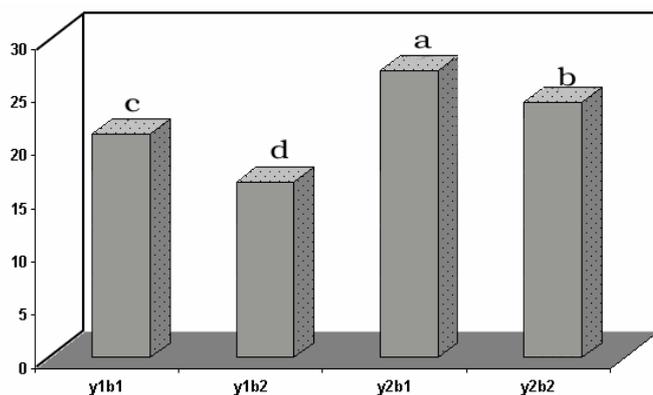
جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مورد آزمایش در سال‌های مختلف

تیمار	عملکرد محصول (تن در هکتار)	ساقه‌های اصلی (عدد)	غده‌های متوسط (درصد)	غده‌های درشت (درصد)
سال اول	۱۹/۰۷ b	۴/۲۰ b	۳۲/۳۱ b	۲۶/۰۹ a
سال دوم	۲۶/۵۷ a	۵/۲۲ a	۳۷/۴۳ a	۱۹/۴۸ b

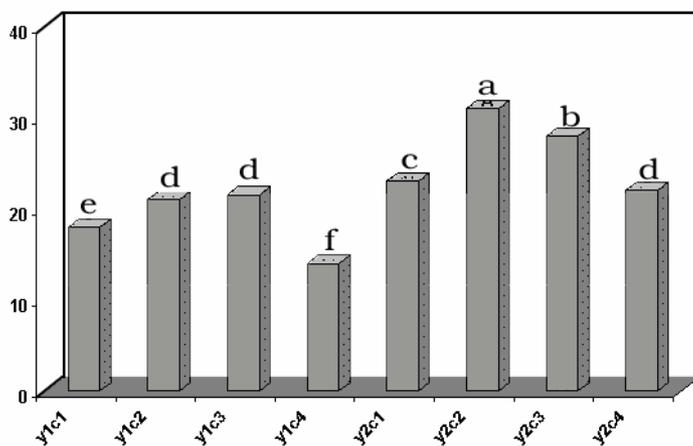
میانگین‌های که دارای حروف مشترک نیستند دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.



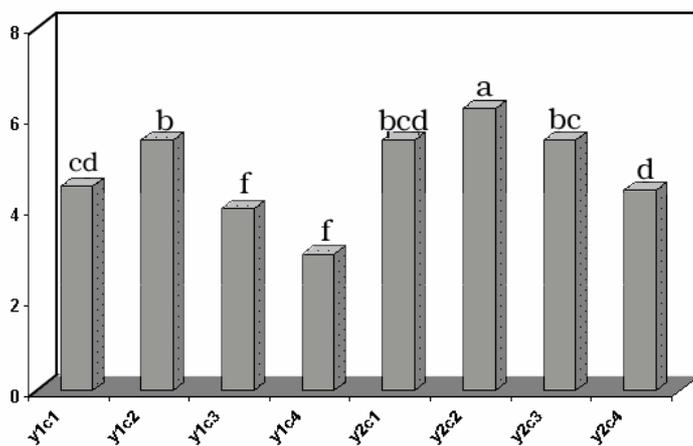
نمودار ۱- اثر متقابل فاکتور رقم (A) × فاصله بوته (B) در دو سال آزمایش بر عملکرد غده سبب‌زمینی



نمودار ۲- اثر متقابل فاکتور سال (Y) × فاصله بوته (B) در دو سال آزمایش بر عملکرد غده سیب‌زمینی



نمودار ۳- اثر متقابل فاکتور سال (Y) × اندازه غده بذری (C) در دو سال آزمایش بر عملکرد غده سیب‌زمینی



نمودار ۴- اثر متقابل فاکتور سال (Y) × اندازه غده بذری (C) در دو سال آزمایش بر تعداد ساقه اصلی در تک بوته

**منابع**

- ۱- ارزانی، ا. ۱۳۸۰. اصلاح گیاهان زراعی (ترجمه) (چاپ دوم)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۵۷ ص.
- ۲- اصل گرگانی، ر. و دماوندی، ع. ۱۳۸۳. اثر رقم و تراکم بوته بر اجزای عملکرد و عملکرد غده سیب‌زمینی. مجله علمی پژوهشی دانش کشاورزی، جلد ۱۴، شماره ۳، ص. ۵۰-۴۰.
- ۳- بی‌نام. ۱۳۸۳. آمارنامه محصولات کشاورزی. اداره کل آمار و فن‌آوری اطلاعات، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۴- رضائی، ع. م. و سلطانی، ا. ۱۳۷۵. زراعت سیب‌زمینی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۲ ص.
- ۵- زاهدی اول، م. ۱۳۷۵. اثر تراکم بوته و مقادیر مختلف کود پتاس بر کمیت و کیفیت دو رقم سیب‌زمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۹۶ ص.
6. Bussan, A. J., Mitchell, P. D., Copas, M. E., and Drilias, M. J. 2007. Evaluation of the effect of density on potato yield and tuber size distribution. *Crop Science* 47: 2462-2472.
7. Bohl, W. H., Love, S. L., and Patterson, P. E. 2003. Effect of four seed piece scrapings on economic return of Russet Burbank potatoes. *Proceeding of Winter Commercial Schools 67-73*, University of Idaho.
8. Bohl, W. H. 2006. Consequences of poor potato planting. Idaho conference, January 18, 2006.
9. Chadha, K. L. 1994. Changing scenario of potato production in the world. in: G. S. Shekhawat (ed.), *Potato: present and future*. Indian Potato Assoc, Shimla, Pp. 5-11.
10. Grewal, J. S., Sharma, R. C., and Saini, S. S. 1992. *Agrotechniques for intensive potato cultivation in India*. ICAR, New Delhi, Pp. 126.
11. Ifenkwe, O. P., and Allen, E. G. 1978. Effect of row width and planting density on growth and yield of two main crop potato varieties, number of tubers, total and graded yields and their relationships with above ground stem densities. *Journal of Agricultural Science* 91: 279-289.
12. Manrique, A. 1993. Constraints for potato production in the tropics. *Journal of Plant Nutrition* 16: 2075-2080
13. Wiersema, S. G. 1987. Effect of stem density on potato production. Technical Information. Bulletin, CIP, Lima, Peru.
14. Wurr, D. C. E., and Allen, E. J. 1974. Some effects of planting density and variety relationship between tuber size and tuber dry-matter percentage in potato. *Journal of Agricultural Science* 82: 277-282.
15. Wurr, D. C. E., Fellows, J. R., and Allen, E. J. 1992. Determination of optimum tuber density in the potato varieties. *Journal of Agricultural Science* 119:35-59.
16. Wurr, D. C. E., Fellows, J. R., Sutherland, R. A., and Allen, E. J. 1990. Determination of optimum tuber planting density for production of tuber in processing ware grades in the potato variety Record. *Journal of Agricultural Science* 114: 11-18.