

تعیین بهترین تاریخ و عمق کاشت در غده بذری سیب زمینی دو رقم دراگا و آگریا در شرایط خراسان شمالی

قنبر لابی^۱ و رمضان لابی^۲

چکیده

به منظور تعیین بهترین تاریخ و عمق کاشت در تهیه غده بذری دو رقم سیب زمینی دراگا و آگریا در شرایط خراسان شمالی آزمایشی به صورت فاکتوریل با سه فاکتور، تاریخ کاشت (۱۰، ۲۰ و ۳۰ اردیبهشت)، سه عمق کاشت (۱۰، ۱۵ و ۲۰) و دو رقم (آگریا و دراگا) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه بلوک در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در روستای مرغزار از توابع شهرستان فاروج واقع در شرق استان خراسان شمالی اجرا و صفاتی نظیر تعداد ساقه در بوته، تعداد غده در بوته، متوسط وزن غده، تعداد چشم در غده و عملکرد کل تعیین گردید. از نظر عمق کاشت، تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل فاکتورها، بیشتر صفات تفاوت معنی‌دار نشان دادند. بیشترین ضریب همبستگی مثبت به ترتیب بین تعداد ساقه در بوته با تعداد غده در بوته ($r=0/85^*$) و بین عملکرد کل با متوسط وزن غده ($r=0/72^*$) و بین عملکرد کل با تعداد غده در بوته ($r=0/67^*$) و بیشترین ضریب همبستگی منفی بین تعداد چشم در غده با تعداد ساقه در بوته ($r=-0/82^{**}$) و بین متوسط وزن غده با تعداد غده در بوته ($r=-0/60^*$) نشان داده شد. بنابراین در بحث تولید غده بذری باید به صفت تعداد ساقه در بوته توجه نمود زیرا هرچه تعداد ساقه افزایش یابد تعداد غده نیز افزایش می‌یابد. چون در تولید بذر تعداد غده مهم است نه وزن بالای غده، لذا پیشنهاد می‌گردد که باید در بحث اصلاح به این صفت توجه شود، از طرفی نیز با افزایش تعداد ساقه، تعداد چشم در غده کاهش می‌یابد. چون غده‌های تولیدی در نهایت به منظور تولید عملکرد در سال آینده استفاده می‌شوند تعداد چشم در غده مهم به نظر نمی‌رسد.

کلمات کلیدی: آگریا، تاریخ کاشت، دراگا، سیب زمینی و غده بذری.

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۱۸

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان (نویسنده مسئول)

E-mail: Laey1356@yahoo.com

۲- دانشجو رشته مکانیزاسیون کشاورزی نولوژی مرکز آموزش علمی کاربردی جهاد کشاورزی خراسان رضوی

مقدمه و بررسی منابع علمی

سیب زمینی^۱ یکی از پرتولیدترین محصولات است که به طور گسترده‌ای در جهان کشت شده و تقریباً در هر هکتار دو برابر برنج و گندم کالری تولید می‌کند. این گیاه در دامنه‌ی وسیعی از اقلیم‌ها سازگار بوده و هم در محیط‌های گرمسیری و هم معتدل در ارتفاعات تا ۴۰۰۰ متر از سطح دریا یافت می‌شود (ارزانی، ۱۳۸۳).

امروزه سیب زمینی به عنوان یک منبع مهم تامین مواد غذایی هم پایه‌ی گندم، برنج و ذرت نقش ارزنده‌ای در تامین کربوهیدرات‌های مورد نیاز بدن انسان دارد و از گیاهانی است که دارای توان تولید بالایی است (حسن‌دخت و کاشی، ۱۳۷۸) و به دلیل سازگاری این گیاه با شرایط محیطی متنوع در کشورهای مختلف قابل کشت و کار می‌باشد (ولف، ۱۹۸۶؛ کنت، ۱۹۶۲). با توجه به سطح زیر کشت سیب زمینی در کشور حدود ۱۵۰ هزار هکتار و متوسط نیاز بذری هر هکتار سه تن است، به طور متوسط نیاز سالانه کشور در حدود ۴۵۰ هزار تن سیب زمینی بذری می‌باشد (دشتیان و لایه، ۱۳۸۶). بنابراین، در ایران نیز مانند دیگر کشورهای در حال توسعه، بذری عامل محدود کننده‌ی اصلی در تولید سیب زمینی است. لذا، ضروری است در ایران نیز مانند برخی کشورها از قبیل چین، تولید بذری سیب زمینی مورد توجه قرار گیرد (سپاهی، ۱۳۷۹).

بذری تنها نهاده‌ای است که بدون صرفه هزینه‌های اضافی می‌تواند در افزایش عملکرد نقش موثری داشته باشد و بدون استفاده از بذری خوب حتی با صرف انرژی فراوان نمی‌توان به حداکثر محصول دست یافت (بوکما، ۱۹۹۳). غده بذری یکی از عوامل بسیار مهمی است که در خواص کمی و کیفی تولید سیب زمینی نقش موثری دارد. غده‌های بذری سالم و مناسب، علاوه بر افزایش کمی به میزان قابل توجهی در کاهش ضایعات محصول موثر است، لذا با توجه به اهمیت آن لازم است راهکارهای مناسب به منظور دستیابی به غده بذری بیشتر با کیفیت بهتر به کار گرفته شود (علوی شهری، ۱۳۸۴). عملکرد غده سیب زمینی تحت تاثیر تعداد غده‌ی تولید شده در هر بوته و وزن هر تک غده قرار می‌گیرد. تعداد غده‌ی تولیدی در هر بوته دامنه‌ای از ۳ تا ۱۰ دارد و هر ساقه‌ی زیر زمینی حدود ۳ غده تولید می‌کند. تعداد غده‌ها با تعداد ساقه‌ی تولیدی همبستگی بالایی داشته در حالی که رابطه‌ی منفی بین تعداد ساقه‌ها در هر بوته و تعداد غده‌ها در هر ساقه وجود دارد (ارزانی، ۱۳۸۳).

برای تولید غده‌ی بذری آگاهی و تجربه‌ی کافی لازم است که در این زمینه بایستی به مسایل به زراعی و به نژادی آن توجه خاصی مبذول گردد (ویر و مک لوم، ۱۹۶۸). در این راستا به فاکتورهایی نظیر وزن غده بذری، تعداد چشم در غده و عملکرد باید دقت نمود که این پارامترها می‌توانند تحت تاثیر عوامل ژنتیکی مانند رقم و

1. *Solanum tuberosum*

واعظیان، ۱۳۷۴). به طور کلی، تاریخ کاشت سیب زمینی را می توان بر اساس طول فصل رشد موجود برای سیب زمینی در هر منطقه تعیین نمود (خواجه پور، ۱۳۶۵؛ واعظیان، ۱۳۷۴).

مطالعاتی که روی تاریخ کاشت انجام شده است حاکی از آن است که تاریخ کاشت بر روند شاخص سطح برگ و مقدار تشعشع جذب شده در پوشش گیاهی موثر می باشد و نهایتاً عامل مهمی در تعیین عملکرد سیب زمینی است به طوری که تاخیر در تاریخ کاشت مناسب هر منطقه، باعث کاهش عملکرد می شود (ماکیرون و وایستر، ۱۹۸۵؛ جونز و آلن، ۱۹۸۳ و وان درزاگ و بوکما، ۱۹۸۹).

سیب زمینی دارای سیستم ریشه دوانی ضعیف می باشد. اگر غده های کشت شده در عمق زیاد از سطح خاک قرار بگیرند و یا اینکه طوری کشت شوند که به طور مناسب با لایه های خاک پوشانیده نشوند در هر دو صورت خطراتی برای محصول سیب زمینی به وجود می آورند (معمارزاده، ۱۳۷۱). به طور کلی عمق کاشت و روش تهیه زمین روی درجه حرارت و رطوبت خاک اطراف غده کشت شده تاثیر بسزائی دارد و در این راستا باید عمق کاشت را با شرایط خاک تنظیم نمود (معمارزاده، ۱۳۷۱).

کشت غده در عمق زیاد، اغلب باعث تک ساقه ای شدن بوته گردیده و تراکم بوته در واحد سطح را بسیار کاهش داده و اگر کشت به صورت سطحی انجام گیرد غده های تولیدی از خاک بیرون زده و در اثر تابش خورشید خراب می شوند.

عوامل محیطی نظیر تاریخ کاشت، عمق کاشت و نظایر آن ها باشد. بنابراین تاریخ مناسب کاشت سیب زمینی در هر منطقه یکی از فاکتورهایی است که در میزان عملکرد این محصول نقش بسیار قابل توجهی دارد (صباغ شوشتری، ۱۳۷۱). در یک مطالعه ای سه ساله روی رقم کوزیما مشخص شد که در شرایط خوزستان بهترین تاریخ کاشت، ۵ دی ماه تا ۵ بهمن ماه تماماً جهت کاشت سیب زمینی متناسب بوده ضمن اینکه نیمه دوم دی ماه را به عنوان تاریخ مناسب معرفی نمودند (صباغ شوشتری، ۱۳۷۱). برای تسریع در امر جوانه زنی سیب زمینی علاوه بر تاریخ کاشت مناسب، بستر مناسب و خاک دادن به موقع مورد نیاز است؛ همچنین باید عمق کاشت مناسب به منظور نفوذ ریشه و زهکشی خوب خاک نیز در نظر گرفته شود (صباغ شوشتری، ۱۳۷۱).

تاریخ کاشت مناسب باعث می شود که مجموع عوامل محیطی حادث در آن هنگام، برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد و هر مرحله از رشد نیز با شرایط محیطی مطلوب خود روبرو گردد. معمولاً مناسب ترین تاریخ کاشت منجر به حصول حداکثر عملکرد محصول در مقایسه با سایر تاریخ های کشت می شود. نظر به این که شرایط اقلیمی هر منطقه متفاوت است و از طرفی ارقام مختلف یک گونه نیز واکنش های متفاوتی دارند، لازم است تاریخ کاشت مناسب هر رقم با توجه به شرایط اقلیمی، خصوصیات رقم و هدف کاشت تعیین گردد (خواجه پور، ۱۳۶۵؛

و رقم برای تعداد غده از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. همچنین مقایسه میانگین‌ها برای صفت عملکرد در ارقام نشان داد که رقم کوزیما نسبت به دو رقم دراگا و آئولا تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد داشته است.

در آزمایشی درصد جوانه‌زنی در خاک خشک و خاک با رطوبت نرمال و خاک با رطوبت اشباع اندازه‌گیری شد. در خاک‌های خشک غده‌ها رطوبت خود را از دست داده و اکثر جوانه‌های آن از بین می‌روند ولی در خاک‌های با رطوبت نرمال جوانه‌زنی با سرعت بعد از کاشت انجام گرفته و ریشه با آبی که از خاک اطراف به‌دست آورده تولید جوانه و ساقه می‌کند (وان درزاگ و بوکما، ۱۹۸۹).

در آزمایشی نشان داده شد که از لحاظ تعداد غده بین دو رقم مورن و دراگا تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی برای عملکرد و متوسط وزن غده تفاوت معنی‌دار وجود داشت (حسن‌دخت و کاشی، ۱۳۷۸). مرتضوی بک و امین پور (۱۳۸۰) در آزمایشی نشان دادند که با افزایش عمق کاشت (از ۱۰ به ۲۰ سانتی‌متر) عملکرد کل به‌طور معنی‌دار افزایش یافت.

حقانی (۱۳۷۶) طی آزمایشی در اصفهان روی ۱۰ رقم سیب زمینی از دو عمق کاشت ۱۵ و ۲۵ سانتی‌متر، عمق ۲۵ سانتی‌متر را برتر گزارش نمود. عمق کاشت در تشکیل استولن‌ها و ساقه‌های هوایی نقش عمده‌ای داشته به‌طوری‌که با افزایش عمق کاشت (بسته به شرایط زراعی تا حدود ۲۰

چندین عامل در عمق کاشت سیب زمینی موثر می‌باشند که عبارتند از: کیفیت بذر، رطوبت خاک و درجه حرارت (وان درزاگ و بوکما، ۱۹۸۹).

عظیمی و همکاران (۱۳۸۷) طی آزمایشی نتیجه گرفتند عمق کاشت ۷ سانتی‌متر از بین اعماق مختلف کاشت از لحاظ صفات تعداد غده‌های غیر بذری، وزن غده‌های غیر بذری، تعداد غده‌های خوراکی و نیز عملکرد اختلاف معنی‌دار داشته و با افزایش عملکرد به ۲۴۵۵۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را نسبت به عمق‌های دیگر دارا است. آن‌ها دلیل افزایش عملکرد با کاهش عمق کاشت را تسریع در سبز شدن ذکر نمودند. علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش کردند که با افزایش عمق کاشت از ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر تعداد روزهای کاشت تا سبز شدن سیب زمینی افزایش یافت و بیشترین عملکرد غده از عمق کاشت ۱۵ سانتی‌متر به دست آمد.

زمانی که غده‌ی سیب زمینی در خاک خشک کشت می‌شود باید عمق کشت نسبت به مواقعی که خاک مرطوب‌تر است زیادتر باشد. در شرایط گرم نسبت به شرایط سرد باید کشت عمیق‌تر باشد، چون در سطح خاک درجه حرارت بیشتر است (وان درزاگ، ۲۰۰۵).

معمارزاده (۱۳۷۱) در آزمایشی سه رقم آیولا، کوزیما و دراگا و سه عمق کاشت مورد بررسی قرار داد و تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد برای عمق کاشت و یک درصد برای رقم مشاهده نمود ولی اثر متقابل دو عامل عمق کاشت

فاکتور سوم دو رقم (آگریا = V_1 و دراگا = V_2) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در یک مزرعه کشاورزی در روستای مرغزار از توابع شهرستان فاروج با موقعیت جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۷ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۱۳۱ متر از سطح دریا واقع در شرق استان خراسان شمالی در بافت خاک لوم رسی با $pH=7/6$ اجرا گردید. بر اساس آمار ده ساله نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی، شهرستان فاروج دارای حداقل درجه حرارت $17/5-$ و حداکثر درجه حرارت $36/5$ درجه‌ی سانتی‌گراد، متوسط بارندگی سالیانه‌ی ۲۶۰ میلی‌متر و تعداد روزهای یخبندان ۱۲۰ روز و دوره‌ی خشکی ۱۵۴ روز از اواخر اردیبهشت لغایت مهر ماه می‌باشد.

بر اساس آزمایش خاک ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیم و ۷۵ کیلوگرم کود کلرور پتاس و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در دو مرحله، ۱۰۰ کیلوگرم در زمان کاشت و ۱۰۰ کیلوگرم به صورت سرک قبل از گل‌دهی استفاده گردید. هم‌چنین در زمان کاشت، غده‌ها با سم قارچ‌کش بنومیل ضدعفونی و سپس در ردیف‌هایی با فاصله‌ی ۷۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر در کرت‌هایی به طول ۱۰ متر و با ۴ ردیف کاشت گردید و سایر عملیات زراعی و مراقبت‌های لازم در طول فصل زراعی انجام گرفت. در زمان برداشت سطح ۱۰ مترمربع از هر واحد آزمایشی انتخاب و تعداد ساقه در بوته شمارش و پس از عمل برداشت از هر

سانتی‌متر) تعداد استولن‌ها و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد (وان درزاگ، ۱۹۸۲؛ بروتن، ۱۹۸۹). نتایج بررسی‌های به عمل آمده در استان مرکزی نیز نشان داده که با افزایش عمق کاشت تا ۱۵ سانتی‌متر تعداد ساقه هوایی و عملکرد افزایش یافته و افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی‌متر و بیشتر، کاهش تعداد ساقه هوایی و عملکرد را به همراه داشته است (عباسی فر و همکاران، ۱۳۷۴).

الهگانی دزکی و همکاران (۱۳۸۵) در آزمایشی نتیجه گرفتند که با کاهش عمق کاشت، تعداد غده در بوته افزایش ولی وزن غده با افزایش عمق کاشت افزایش یافت. هم‌چنین بیشترین عملکرد غده از چهار عمق کاشت (۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ سانتی‌متر) در عمق ۱۸ سانتی‌متر به دست آمد.

تعیین بهترین تاریخ و عمق کاشت برای دو رقم آگریا و دراگا به منظور دست یابی به حداکثر تولید غده بذری در شرایط خراسان شمالی بوده است

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین بهترین تاریخ و عمق کاشت در تهیه‌ی غده‌ی بذری در شرایط خراسان شمالی یک آزمایش به‌صورت فاکتوریل، با سه فاکتور شامل سه تاریخ کاشت (۱۰ اردیبهشت = t_1 ، ۲۰ اردیبهشت = t_2 ، ۳۰ اردیبهشت = t_3) و فاکتور دوم سه عمق کاشت (عمق ۱۰ سانتی‌متر = d_1 ، عمق ۱۵ سانتی‌متر = d_2 و عمق ۲۰ سانتی‌متر = d_3) و

معنی دار شدن صفت تعداد غده در بوته در سطح یک درصد و برای بقیه صفات تفاوت معنی دار مشاهده نشد. اما اثر متقابل رقم و عمق کاشت باعث معنی دار شدن صفت عملکرد کل و متوسط وزن غده در سطح احتمال یک درصد و تعداد ساقه در بوته در سطح احتمال پنج درصد و بقیه صفات تفاوت معنی دار نشان ندادند و برای اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم صفت تعداد چشم در غده در سطح احتمال پنج درصد و صفات عملکرد کل و تعداد غده در بوته و متوسط وزن غده در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی دار نشان دادند ولی صفت تعداد ساقه در بوته تفاوت معنی دار نشان نداد. اثر متقابل سه جانبه رقم و عمق کاشت و تاریخ کاشت باعث معنی دار شدن اختلاف صفات تعداد غده در بوته و تعداد چشم در غده در سطح احتمال یک درصد و عملکرد کل در سطح احتمال پنج درصد گردید (جدول ۱).

واحد آزمایشی صفاتی نظیر تعداد غده در بوته، متوسط وزن غده، تعداد چشم در غده و عملکرد کل تعیین و سپس بر روی داده‌های آزمایش تجزیه واریانس به عمل آمده و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت و در نهایت ضریب همبستگی بین صفات با استفاده از نرم افزار آماری SAS تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که بین عمق‌های کاشت مختلف از لحاظ صفات مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی دار و بین تاریخ‌های کاشت نیز به غیر از تعداد چشم در غده تفاوت معنی داری وجود دارد. از نظر رقم صفات تعداد ساقه در بوته و متوسط وزن غده تفاوت معنی داری نشان نداد ولی بقیه صفات در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی دار نشان دادند. اثر متقابل عمق کاشت و تاریخ کاشت باعث

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات کمی در غده بذری سیب زمینی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل	تعداد غده در بوته	متوسط وزن غده	تعداد ساقه در بوته	تعداد چشم در غده
تکرار	۲	۱/۱۷	۰/۱۳	۲۰/۱۶	۱۴/۳۴	۰/۲۳
عمق کاشت	۲	۹/۴۴**	۱۷/۷۹**	۳۰/۱۶**	۱۰/۵۰**	۳۵/۳۱**
تاریخ کاشت	۲	۴۰/۴۹**	۲/۰۵**	۶۰۰/۸۹**	۲/۵۹**	۱/۱۲
رقم	۱	۹/۱۲**	۷/۹۳**	۱۴/۵۱	۰/۲۳	۲۱/۳۶**
عمق کاشت × تاریخ کاشت	۴	۱/۴۳	۲/۵۸**	۳/۸۹	۱/۱۵	۰/۹۷
عمق کاشت × رقم	۲	۲۶/۴۲**	۰/۰۲	۳۵/۱۴**	۲/۵*	۰/۳۲
تاریخ کاشت × رقم	۲	۴/۷۵**	۱/۵۲**	۵۱/۸۵**	۰/۵۹	۱/۷۱*
رقم × عمق کاشت × تاریخ کاشت	۴	۲/۰۷*	۳/۴۰**	۱۰/۷۵	۰/۱۳	۲/۳۰**
اشتباه آزمایشی	۳۵	۰/۶۴	۰/۲۰	۴/۱۶	۰/۴۹	۰/۴۷
ضریب تغییرات (درصد)		۲/۹۸	۶/۰۱	۳/۹۲	۲۱/۲۱	۱۰/۶۴

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف تاریخ کاشت، عمق کاشت و رقم بر روی صفات کمی سیب زمینی

فاکتور	عملکرد کل (تن در هکتار)	تعداد غده در بوته	متوسط وزن غده (گرم)	تعداد ساقه در بوته	تعداد چشم در غده
تاریخ کاشت					
۱۰ اردیبهشت	۲۷/۸۳۳ b	۷/۹۴۴ a	۵۶/۳۳۳ a	۳/۷۵۰ a	۶/۲۴۹ a
۲۰ اردیبهشت	۲۹/۱۰۵ a	۷/۵۱۶ b	۵۵/۸۸۸ a	۳/۲۷۷ ab	۶/۶۹۶ a
۳۰ اردیبهشت	۲۶/۱۱۶ c	۷/۲۷۷ b	۴۶/۱۱۱ b	۳/۰۰۰ b	۶/۶۶۶ a
عمق کاشت					
۱۰ سانتیمتر	۲۷/۹۸۳ a	۸/۲۹ a	۴۸/۸۳۳ c	۴/۱۱۱ a	۵/۸۰۷ b
۱۵ سانتیمتر	۲۸/۴۸۸ a	۸/۰۰ a	۵۲/۵۰۰ b	۳/۳۳۳ b	۵/۸۹۹ b
۲۰ سانتیمتر	۲۷/۰۹۷ b	۶/۴۴ b	۵۷/۰۰۰ a	۲/۵۸۳ c	۷/۹۰۵ a
واریته					
دراگا	۲۷/۲۷۱ b	۷/۱۹۶ b	۵۳/۲۹۶ a	۳/۴۰۷ a	۵/۹۰۸ b
آگریا	۲۸/۰۹۶ a	۷/۹۶۳ a	۵۲/۲۵۹ a	۳/۲۷۷ a	۷/۱۶۶ a

اعداد دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی دار ندارند.

(۱۳۷۴) گزارش کردند که با افزایش عمق کاشت تا ۱۵ سانتی متر عملکرد افزایش یافته و با افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی متر و بیشتر کاهش عملکرد ایجاد می شود. در آزمایشی دیگر در مشهد الهگانی دزکی و همکاران (۱۳۸۵) نتیجه گرفتند که با کاهش عمق کاشت، تعداد غده در بوته افزایش

طبق جدول (۲) استنباط می گردد بیشترین عملکرد کل در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت بوده و از سه عمق کاشت، عمق کاشت ۱۵ سانتی متر بیشترین عملکرد را تولید داشت. با افزایش عمق کاشت از ۱۵ سانتی متر عملکرد کل کاهش یافت. در آزمایشی در استان مرکزی عباسی فر و همکاران

یافته و افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی‌متر و بیشتر، کاهش تعداد ساقه هوایی و عملکرد را به همراه داشته است (عباسی فر و همکاران، ۱۳۷۴).

از لحاظ تعداد غده در بوته، بیشترین غده در تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت، عمق‌های ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر و رقم آگریا بیشتر حاصل شد ولی از نظر متوسط وزن غده بالاترین وزن غده در تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۰ اردیبهشت و عمق کاشت ۲۰ سانتی‌متر بدست آمده از نظر متوسط وزن غده دو رقم مشابه بودند. از نظر صفت تعداد ساقه در بوته بیشترین تعداد ساقه در بوته در تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۰ اردیبهشت به دست آمد. عمق ۱۰ سانتی‌متر بیشترین تعداد ساقه را داشت که و با افزایش عمق کاشت تعداد ساقه در بوته کاهش یافت. در آزمایشی عباسی فر و همکاران (۱۳۷۴) در بین عمق‌های کاشت ۵، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر بیشترین تعداد ساقه را در عمق ۱۵ سانتی‌متر گزارش نمودند، ولی در این آزمایش بیشترین تعداد ساقه در عمق ۱۰ سانتی‌متر حاصل گردید. در منابع دیگر نیز بر عمق مناسب تاکید شده است (وان در زاگ، ۱۹۸۲). از نظر تولید ساقه دو رقم مشابه می‌بودند. تاریخ‌های مختلف کاشت از لحاظ تعداد چشم در غده یکسان عمل کردند ولی در عمق ۲۰ سانتی‌متر و رقم آگریا بیشترین تعداد چشم در غده دیده شد که علت آن شاید بزرگ‌تر شدن غده و کاهش تعداد آن‌ها باشد، چون هرچه عمق کاشت افزایش یابد، تعداد غده‌ها کمتر شده ولی بر عکس وزن غده‌ها افزایش می‌یابد.

ولی وزن غده با افزایش عمق کاشت افزایش یافت. هم چنین بیشترین عملکرد غده از چهار عمق کاشت (۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ سانتی‌متر) در عمق ۱۸ سانتی‌متر به دست آمد. در آزمایشی علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش کردند که با افزایش عمق کاشت از ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر تعداد روزهای کاشت تا سبز شدن سیب زمینی افزایش یافت و بیشترین عملکرد غده از عمق کاشت ۱۵ سانتی‌متر به دست آمده نتایج این تحقیق با تحقیقات دیگر هم‌خوانی دارد بنابراین می‌توان چنین نتیجه‌ای گرفت که عمق ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر به عنوان عمق مناسب برای شرایط خراسان شمالی هستند.

همچنین طبق نتایج این تحقیق رقم آگریا به خاطر عملکرد بیشتر (۲۸/۰۹۶ تن در هکتار) نسبت به رقم درآگا برتر و به عنوان رقم مناسب برای شرایط خراسان شمالی هست.

طی آزمایشی حقانی (۱۳۷۶) در اصفهان روی ۱۰ رقم سیب زمینی از دو عمق کاشت ۱۵ و ۲۵ سانتی‌متر، عمق ۲۵ سانتی‌متر را برتر گزارش نمود. هم‌چنین در برخی منابع گزارش گردید که عمق کاشت در تشکیل استولن‌ها و ساقه‌های هوایی نقش عمده‌ای داشته به طوری که با افزایش عمق کاشت (بسته به شرایط زراعی تا حدود ۲۰ سانتی‌متر) تعداد استولن‌ها و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد (وان درزاگ، ۱۹۸۲؛ پروتون، ۱۹۸۹). نتایج بررسی‌های به عمل آمده در استان مرکزی نیز نشان داده که با افزایش عمق کاشت تا ۱۵ سانتی‌متر، تعداد ساقه‌های هوایی و عملکرد افزایش

۱۹۹۸؛ صباغ شوشتری، ۱۳۷۱). همچنین مشاهده گردید که با افزایش عمق کاشت، تعداد ساقه و غده کاهش ولی وزن غده افزایش می‌یابد که در منابع دیگر نیز نتایج مشابه به دست آمده است (معمارزاده، ۱۳۷۱؛ وان درزاگ و بوکما، ۱۹۸۹).

با توجه به جدول (۳) از نظر عملکرد کل رقم آگریا در عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متر، از لحاظ متوسط وزن غده دو رقم آگریا و دراگا در عمق ۲۰ سانتی‌متر دارای بیشترین وزن می‌باشند ولی از لحاظ تعداد ساقه در بوته رقم دراگا و آگریا در عمق ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر دارای بیشترین تعداد ساقه می‌باشند، عباسی‌فر و همکاران (۱۳۷۴) در بین عمق‌های کاشت ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر، عمق ۱۵ سانتی‌متر نسبت به عمق ۳۵ سانتی‌متر معنی‌دار است در این آزمایش نیز عمق ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر بهتر از عمق ۲۰ سانتی‌متر شده است. در آزمایشی سه رقم آیولا، کوزیما و دراگا و سه عمق کاشت مورد بررسی قرار گرفت ولی اثر متقابل این دو عامل از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد (معمارزاده، ۱۳۷۱).

چون در این آزمایش هدف تولید بذر می‌باشد، تاریخ ۱۰ اردیبهشت به این دلیل مناسب است که تعداد غده زیاد با وزن مناسب تولید گردیده است. از نظر عمق کاشت ۱۵ سانتی‌متر مناسب است به این دلیل که عملکرد بالا و تعداد غده در بوته و تعداد ساقه در بوته بیشتری حاصل گردید. از نظر متوسط وزن غده و تعداد چشم در غده عمق ۲۰ سانتی‌متر مناسب می‌باشد، چون در این آزمایش وزن بالا و تعداد چشم در غده مهم نیست بنابراین عمق ۱۵ سانتی‌متر بهتر است از طرفی اگر دقت شود هرچه عمق بیشتر شده است تعداد غده کمتر شده ولی وزن آن افزایش یافته است. از بین دو رقم آزمایش رقم آگریا پیشنهاد می‌گردد. بنابراین برای تولید غده بذری در منطقه خراسان شمالی تاریخ ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر و رقم آگریا مناسب به نظر می‌رسد. در منابع دیگر نیز بر تاریخ مناسب کاشت سیب زمینی در هر منطقه تاکید شده است، تاریخ کاشت به عنوان یکی از فاکتورهای مهمی است که در میزان عملکرد این محصول نقش بسیار مهمی دارد (فونتز و همکاران، ۱۹۹۵؛ فهم و هاورکورت،

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف اثر متقابل رقم و عمق کاشت برای صفات کمی سیب زمینی

تعداد ساقه در بوته	متوسط وزن غده (گرم)	عملکرد کل (تن در هکتار)	اثر متقابل رقم و عمق کاشت
۴/۲۲ a	۴۸/۳۳ d	۲۷/۱۶ c	دراگا، عمق ۱۰ سانتی‌متر
۳/۳۳ ab	۵۳/۵۷ bc	۲۶/۲۲ d	دراگا، عمق ۱۵ سانتی‌متر
۲/۶۷ b	۵۷/۸۹ a	۲۸/۴۴ b	دراگا، عمق ۲۰ سانتی‌متر
۴/۰ a	۴۹/۳۳ d	۲۹/۸۲ a	آگریا، عمق ۱۰ سانتی‌متر
۳/۳۳ ab	۵۱/۳۳ cd	۲۷/۹۴ b	آگریا، عمق ۱۵ سانتی‌متر
۲/۸۳ b	۵۶/۶۷ ab	۲۶/۷۳ cd	آگریا، عمق ۲۰ سانتی‌متر

اعداد دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت برای صفات کمی سبب زمینی

اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت	عملکرد کل (تن در هکتار)	تعداد غده در بوته	متوسط وزن غده (گرم)	تعداد چشم در غده
دراگا، ۱۰ اردیبهشت	۲۷/۰ b	۷/۳ c	۵۸/۳ a	۵/۳ d
دراگا، ۲۰ اردیبهشت	۲۹/۵ a	۷/۰ c	۵۶/۷ b	۶/۴ cb
دراگا، ۳۰ اردیبهشت	۲۵/۵ c	۷/۲ c	۴۴/۷ e	۶/۰ cd
آگریا، ۱۰ اردیبهشت	۲۸/۶ a	۸/۵ a	۵۴/۳ c	۷/۲ a
آگریا، ۲۰ اردیبهشت	۲۹/۹ a	۸/۰ b	۵۵/۰ c	۷/۰ ab
آگریا، ۳۰ اردیبهشت	۲۶/۷ b	۷/۳ c	۴۷/۴ d	۷/۳ a

اعداد دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند

۳۱ تن حاصل شده است و از لحاظ تعداد غده در بوته رقم دراگا در تاریخ ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی‌متر با ۹ غده و رقم آگریا در تاریخ ۱۰ و ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ و ۱۵ با ۹ غده مناسب بود و بیشترین تعداد چشم در غده در رقم دراگا در تاریخ ۲۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی‌متر با ۸/۱ و در رقم آگریا در تاریخ کاشت ۱۰ و ۳۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی‌متر با تعداد ۹ بوده است. بنابراین رقم آگریا در تاریخ ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی‌متر مناسب است و تنها از نظر تعداد صفت تعداد چشم در غده مناسب نیست و چون در این آزمایش هدف تولید بذر می‌باشد و تعداد چشم در غده مهم نمی‌باشد بنابراین می‌توان رقم آگریا برای شرایط خراسان شمالی توصیه نمود.

با توجه به جدول (۴) بیشترین عملکرد کل در رقم آگریا در تاریخ ۲۰ و ۱۰ اردیبهشت و رقم دراگا در تاریخ ۲۰ اردیبهشت و بیشترین تعداد غده در بوته در رقم آگریا در تاریخ ۱۰ اردیبهشت حاصل شده است. گاهی ممکن است برای صفات مختلف سطوح اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در یک گروه آماری باشد اما برای صفت عملکرد، چون در رقم آگریا و تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت عملکرد بالا در هکتار، تعداد غده بالا در بوته حاصل شده است. با توجه به جدول (۵) اثر متقابل سه جانبه رقم، تاریخ کاشت و عمق کاشت نشان داد که بالاترین عملکرد کل در رقم دراگا در تاریخ ۲۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی‌متر ۳۱/۷ تن و رقم آگریا در تاریخ ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی‌متر

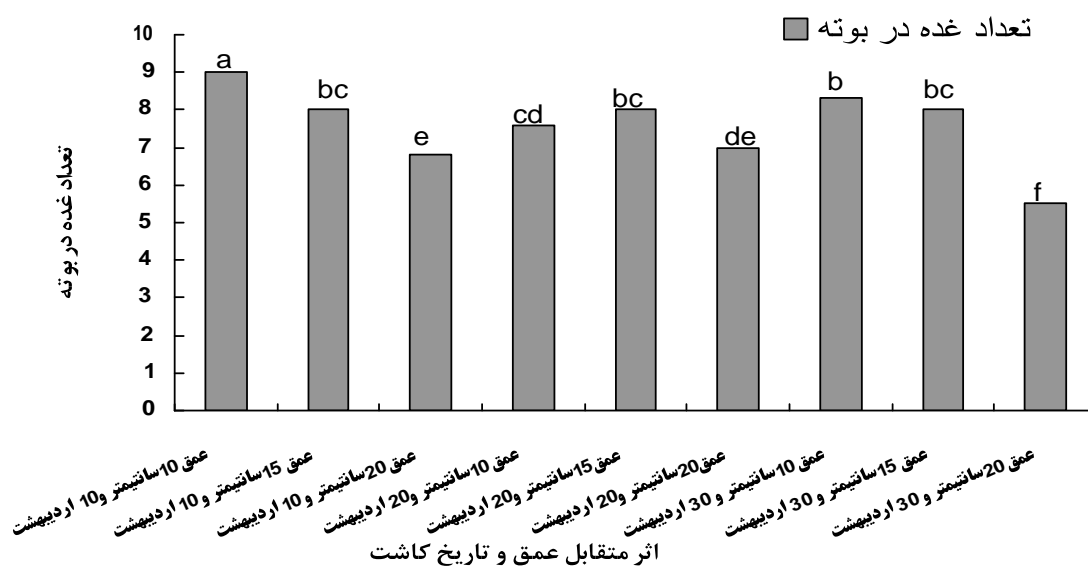
جدول ۵- مقایسه میانگین سطوح مختلف اثر متقابل سه فاکتور تاریخ کاشت، عمق کاشت و رقم بر روی صفات کمی سیب زمینی

تعداد چشم در غده	تعداد غده در بوته	عملکرد کل (تن در هکتار)	اثر متقابل رقم، تاریخ کاشت و عمق کاشت
۴/۷ de	۹/۰ a	۲۷/۰ eh	رقم دراگا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۴/ e	۷/۰ d	۲۶/۰ ghi	رقم دراگا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۷/۰ bc	۶/۰ e	۲۸/۰ de	رقم دراگا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر
۵/۱ de	۶/۱ e	۲۸/۵ de	رقم دراگا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۶/۰ cd	۸/۰ bc	۲۷/۷ def	رقم دراگا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۸/۱ ab	۷/۰ d	۳۱/۷ a	رقم دراگا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر
۵/۰ de	۸/۷ ab	۲۶/۰ ghi	رقم دراگا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۶/۰ cd	۸/۰ bc	۲۵/۰ i	رقم دراگا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۷/۰ bc	۵/۰ f	۲۵/۶ hi	رقم دراگا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر
۶/۱ cd	۹/۰ a	۳۰/۰ bc	رقم آگریا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۶/۳ c	۹/۰ a	۲۹/۰ cd	رقم آگریا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۹/۰ a	۷/۷ d	۲۷/۰ eh	رقم آگریا، ۱۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر
۶/۷ c	۹/۰ a	۳۱/۰ ab	رقم آگریا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۷/۰ bc	۸/۰ bc	۲۸/۵ e	رقم آگریا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۷/۳ bc	۷/۰ d	۲۷/۳ efg	رقم آگریا، ۲۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر
۷/۰ bc	۸/۰ bc	۲۸/۵ de	رقم آگریا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر
۶/۰ cd	۸/۰ bc	۲۶/۳ ghi	رقم آگریا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۱۵ سانتی متر
۹/۰ a	۶/۰ e	۲۵/۳ i	رقم آگریا، ۳۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر

اعداد دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

کاشت تا ۱۵ سانتی متر تعداد ساقه هوایی و عملکرد افزایش یافته و افزایش عمق کاشت به ۲۵ سانتی متر و بیشتر، منجر به کاهش تعداد ساقه هوایی و عملکرد شده است (عباسی فر و همکاران، ۱۳۷۴).

طبق شکل (۱) بیشترین تعداد غده در بوته در تاریخ ۱۰ اردیبهشت و عمق ۱۰ سانتی متر و کمترین تعداد غده در تاریخ ۳۰ اردیبهشت و عمق ۲۰ سانتی متر حاصل شده است در شکل (۱) همان طور که مشاهده می‌شود در عمق ۲۰ سانتی متر بیشترین کاهش وجود دارد و علت آن این است که با افزایش عمق کاشت تعداد ساقه کاهش یافته است و با کاهش تعداد ساقه نیز تعداد غده کاهش یافته است که در نتیجه کاهش تعداد غده، عملکرد کاهش یافته است. نتایج بررسی‌های به عمل آمده در استان مرکزی نیز نشان داده که با افزایش عمق



شکل 1- اثر متقابل تاریخ کاشت و عمق کاشت بر روی تعداد غده در بوته

جدول 6- ضرایب همبستگی صفات مختلف در سیب زمینی

تعداد چشم در غده	تعداد ساقه در بوته	متوسط وزن غده	تعداد غده در بوته	عملکرد کل
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
۰/۶۷*	۰/۶۰*	۱/۰۰	۰/۶۷*	۰/۶۷*
۰/۲۵	۰/۸۵**	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۲۵
۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۱۴	۰/۱۴

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد

می‌باید که در بحث اصلاح نباتات باید به این دو پارامتر توجه ویژه‌ای گردد. بیشترین ضریب همبستگی منفی بین تعداد چشم در غده با تعداد ساقه در بوته ($r = -0.82^{**}$) و بین متوسط وزن غده با تعداد غده در بوته ($r = -0.60^*$) نشان داده شد در منابع دیگر نیز رابطه بین تعداد غده با وزن غده بصورت منفی گزارش شده است (مرتضوی بک و امین پور، ۱۳۸۰). بنابراین در بحث تولید غده بذری باید به صفت تعداد ساقه در بوته توجه نمود زیرا هر چه تعداد ساقه افزایش یابد تعداد غده نیز

با توجه به جدول (۶) بیشترین ضریب همبستگی مثبت بین تعداد ساقه در بوته با تعداد غده در بوته ($r = 0.85^{**}$) به دست آمد که در منابع دیگر نیز همبستگی بسیار بالای بین تعداد غده‌ها با تعداد ساقه تولیدی گزارش شده است (ارزانی، ۱۳۸۳). همبستگی بین عملکرد کل با متوسط وزن غده ($r = 0.72^*$) و بین عملکرد کل با تعداد غده در بوته ($r = 0.67^*$) نیز مثبت و در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بوده است یعنی با افزایش تعداد غده در بوته و متوسط وزن غده عملکرد افزایش

افزایش می‌یابد و چون در تولید غده بذری، تعداد غده مهم است نه وزن بالای غده، باید در بحث اصلاح به این صفت توجه شود از طرفی نیز با افزایش تعداد ساقه، تعداد چشم در غده کاهش می‌یابد و چون این غده‌های تولیدی در نهایت به منظور تولید محصول استفاده می‌گردد تعداد چشم در غده مهم به نظر نمی‌رسد.

منابع مورد استفاده

- ✓ ارزانی، ا. ۱۳۸۳. اصلاح گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۰۷ صفحه.
- ✓ الهگانی دزکی، ب.، ع. کوچکی. و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۵. اثر کود دامی و عمق کاشت بر مراحل فنولوژیکی و عملکرد غده سیب زمینی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. شماره ۴. جلد ۲. صفحات ۳۴۷-۳۵۵.
- ✓ حسندخت، م. ر. و ع. کاشی. ۱۳۷۸. بررسی اثر کود دامی و نیتروژن بر صفات کمی و کیفی سیب‌زمینی. مجله نهال و بذر، شماره ۴ جلد ۱۵. صفحات ۳۲۳-۳۳۰.
- ✓ حقانی، ف. ۱۳۷۶. بررسی کشت پاییزه و بهاره ده رقم سیب زمینی در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم.
- ✓ خواجه پور، م. ر. ۱۳۶۵. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۴۷۵ صفحه.
- ✓ دشتبان، ع. و ق. لایی. ۱۳۸۶. بررسی روش‌های نگهداری سیب زمینی در داخل خاک. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، انتشارات دانشگاه شیراز. ۴۱۵ صفحه.
- ✓ سپاهی، ع. ۱۳۷۹. غده بذری حاصل از بذر واقعی برای تولید سیب زمینی در منطقه فریدن. ایران. مجله تحقیقات کشاورزی ایران. شماره ۱۹. جلد ۱. صفحات ۴۰-۱۹.
- ✓ صباغ شوشتری، ه. ۱۳۷۱. بررسی و تعیین تاریخ کاشت سیب زمینی در خوزستان. مجله نهال و بذر، شماره ۱ و ۲. جلد ۸. صفحات ۳۳-۳۸.
- ✓ عباسی‌فر، ا. ر.، کاشی، ع. و ه. غفاری. ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه اثرات عمق کاشت در عملکرد ارقام سیب زمینی (دو کشت بهاره و پاییزه). خلاصه مقالات دومین سمینار تحقیقات سبزی و صیفی. آموزشکده کشاورزی کرج. صفحات ۴-۷.

- ✓ عظیمی، ج.، م، آسودار، م، ضعیفی زاده. و ش، حق جو. ۱۳۸۰. بررسی روش‌های مختلف خاک ورزی و کاشت در عملکرد سیب زمینی در منطقه اربیل. خلاصه مقالات پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. از سایت، <http://www.civilica.com>
- ✓ علیمحمدی، ر.، ع. ایمانی. و ع. رضایی. ۱۳۸۲. بررسی اثر تراکم و عمق کاشت بر روند رشد و عملکرد سیب زمینی رقم، دیامانت در منطقه میانه. مجله نهال و بذر. شماره ۱۹. جلد ۱. صفحات ۷۵-۵۸.
- ✓ علوی شهری، ح. ۱۳۸۴. اندام‌های هوایی سیب زمینی و برداشت در مزارع تکثیر و تولید بذر. فصلنامه آموزشی، ترویجی هم ولایتی، شماره ۱۷. صفحات ۲۷-۲۸.
- ✓ مرتضوی بک، ا. ح. و ر، امین پور. ۱۳۸۰. اثر فصل و عمق کاشت بر خصوصیات عملکرد ارقام تجاری سیب زمینی. مجله نهال و بذر. شماره ۱. جلد ۱۷. صفحات ۱۰۶-۹۵.
- ✓ معمارزاده، ع. ۱۳۷۱. بررسی عمق‌های مختلف کاشت سیب زمینی و رابطه آن با میزان عملکرد. مجله نهال و بذر. شماره ۱ و ۲. جلد ۸. صفحات ۳۹-۴۵.
- ✓ واعظیان، ع. ۱۳۷۴. بررسی تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و تراکم بوته برای دو رقم سیب زمینی در منطقه سمنان. مجله نهال و بذر. شماره ۱۱. جلد ۳. صفحات ۱۰-۱.
- ✓ Beukema, H.P. 1993. Potato production. (International Course on Potato Production).
- ✓ Bruton, W.G. 1989. The potato (3rd ed.). Wageningen the Netherlands. Pp: 222.
- ✓ Fahem, M. and A.J. Haverkort. 1988. Comparison of the growth of potato crops grown in autumn and spring in North Africa. Potato Research. 31: 557- 568.
- ✓ Fontes, P.C.R., N.H.T. Mascarenhas. and F.L. Finger. 1995. Potato planting density as a function of tuber price and cultivar. Horticultur Brasileria. 13 (2): 184- 187.
- ✓ Jones, T.I. and F.T. Allen. 1983. Effect of date planting on potato emergence, leaf growth and yield in contrasting potato varieties. Journal of Agricultural of Science. 101: 81-95.
- ✓ Kontt, J.E. 1962. Handbook for vegetable grower. University of California, Davis: U.S.A. 245 P.
- ✓ Mackerron, D.K.L. and P.D.Waister. 1985. A simple model of potato growth and yield part 1. Model development and sensctivity analysis. Agricultural and Forest Meleorology. 34: 241- 252.
- ✓ Van der Zaag. D.E. 1982. Planting manuring and weed control in potato. Issue by the Netherlands potato Consulative Institule, Holland.
- ✓ Van der zaag. D.E. and H.P. Beukema. 1989. Potato improvement some factors and facts. International Agiculture Center (I.A.C.) Wagningen. The Netherland. P: 83- 84.
- ✓ Van der Zaag. D.E. 2005. Potato and their cultivations in the Netherlands. The Netherlands potato consultative (Institute and of Agriculture and Fisheries Foreign Informationservice). Pp: 38.
- ✓ Ware, J.W. and J.P. Mcclhuh. 1968. Producing vegetable crop the interstate. Printers & Publishers, inc. Danville, Illinois. 598 P.
- ✓ Woolef, J. 1986. Potato in the humandiet. CIP Publication. Page 7- 9.