اثر چند روش خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی رقم سانته

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۲، شماره ۱، صفحات ۸-۱
(بهار ۱۳۹۵)

محمد غلامی پرشکوهی *
دانشیار گروه ماشین‌های کشاورزی
باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
واحد تاکستان
دانشگاه آزاد اسلامی
تاکستان، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
gholamihassan@yahoo.com
* مسول مکاتبات

صائب تبریزی نمینی
واحد تاکستان
دانشگاه آزاد اسلامی
تاکستان، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
saeb.tabrizi@gmail.com

مهرداد سلیمی بنی
باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
واحد علوم و تحقیقات
دانشگاه آزاد اسلامی
تهران، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
mehrdad.salimi87@gmail.com

امیرحسین احمدبیگی
باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان
واحد تاکستان
دانشگاه آزاد اسلامی
تاکستان، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
stocksole@ymail.com

چکیده کاهش عملیات خاک‌ورزی می‌تواند سبب صرفه‌جویی در زمان، کاهش هزینه، کاهش نیروی کارگری، کاهش مصرف انرژی و کم کردن تردد ماشین‌ها شود. بنابراین ادوات خاک‌ورزی باید به گونه‌ای انتخاب شوند که ضمن مصرف حداقل انرژی، شرایط مناسب جهت جوانه‌زنی و رشد ریشه را در حد مطلوب فراهم آورند. در این راستا به منظور تعیین اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی رقم سانته، پژوهشی در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ در شهرستان شهرکرد انجام شد. آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و چهار تیمار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دیسک+ پنجه غازی+ لولر (روش مرسوم)، شخم با گاوآهن قلمی+ دو بار دیسک، شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دو بار کولتیواتور، و زیرشکن + دیسک سنگین بود. اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر میزان برگردان کردن خاک، زمان رسیدگی مرفولوژیکی، تعداد غده در واحد سطح و عملکرد محصول، در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. شخم با گاوآهن برگردان‌دار(روش مرسوم) بیشترین تعداد غده در واحد سطح و شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک بیشترین میزان عملکرد محصول را داشت. بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی از نظر درصد غده‌های ریز و درشت اختلاف معنی‌دار وجود داشت. در نهایت، شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک در کشت سیب‌زمینی رقم سانته پیشنهاد می‌شود.

شناسه مقاله:
نوع مقاله: **پژوهشی**
تاریخ پژوهش: **۱۳۹۳**
تاریخ دریافت: **۹۴/۱۰/۲۱**
تاریخ پذیرش: **۹۵/۰۲/۰۵**

واژه‌های کلیدی:
- **خاک‌ورزی**
- **دیسک**
- **زیرشکن**
- **گاوآهن برگردان‌دار**
- **گاوآهن قلمی**

مقدمه ادوات خاک‌ورزی می‌بایست عملیات تهیه بستر مناسب جهت جوانه‌زنی و رشد ریشه را با حداقل مصرف انرژی انجام داده، به نحوی که شرایط نهایی در حد قابل قبول باشد. طبق تحقیقات انجام شده در حدود ۶۰٪ انرژی مکانیکی مورد مصرف در کشاورزی مکانیزه مربوط به عملیات خاک‌ورزی می‌باشد. دقت در نوع استفاده از ادوات و دفعات ورود به مزرعه برای هر نوع از ادوات خاک‌ورزی دارای اهمیت بالایی است. هدف عملیات خاک‌ورزی ایجاد محیط مناسبی برای جوانه زدن بذر، رشد ریشه و نرم کردن و تثبیت خاک جهت تماس کامل بذر با خاک و کم کردن مقاومت و پیوستگی خاک می‌باشد.[۵]

سیب‌زمینی از محصولات غده‌ای است که نقش مهمی در تغذیه مردم جهان دارد و به دلیل عملکرد بسیار بالا در واحد سطح، انرژی و مقدار پروتئین تولیدی در واحد سطح سیب‌زمینی بیشتر از گندم و برنج می‌باشد. سیب‌زمینی به شرایط فیزیکی خاک کاملاً حساس است.[۸] با توجه به افزایش جمعیت و محدود بودن منابع زمینی، تغییر اساسی در سیاست‌های کشاورزی کشور در جهت توسعه پایدار ضروری و اجتناب ناپذیر است.[۱۰] سیب‌زمینی از محصولات غده‌ای است که نقش مهمی در تغذیه مردم جهان دارد و به دلیل عملکرد بسیار بالا در واحد سطح، انرژی و مقدار پروتئین تولیدی در واحد سطح سیب‌زمینی بیشتر از گندم و برنج می‌باشد.[۸] سیب‌زمینی به شرایط فیزیکی خاک کاملاً حساس می‌باشد. بنابراین، لازم است در هنگام تهیه بستر کاشت توجه زیادی به کیفیت اجرای عملیات خاک‌ورزی شود و با به کار گیری روش‌های صحیح خاک‌ورزی و اجرای به موقع آن عوامل متعددی را که در ایجاد لایه‌های سخت، تأثیر مستقیم و یا غیر مستقیم دارند، در حد امکان حذف و یا کاهش داد.[۱۲] *غلامی و همکاران (۲۰۱۱)* در پژوهشی تأثیر روش های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا را بررسی و گزارش کردند که تیمار کم خاک‌ورزی دو بار دیسک با ۸۵/۲٪ بیشترین درصد سبز شدن را دارا بود. بهترین و مناسب‌ترین روش خاک‌ورزی برای زراعت کلزا سیستم کم خاک‌ورزی شامل شخم با گاوآهن قلمی به عنوان خاک‌ورزی اولیّه و دو بار دیسک به عنوان خاک‌ورزی ثانویه بود.[۶] در تحقیقی اثر سیستم‌های خاک‌ورزی شامل بدون خاک‌ورزی و کشت در بقایای غلات، خاک‌ورزی حداقل شامل برگردان کردن بقایای غلات با دیسک و شخم، و خاک‌ورزی متداول یعنی برگردان کردن بقایا با دو دیسک عمود بر هم و نیز فواصل ردیف کاشت بر عملکرد دانه و درصد روغن دو رقم کلزا بررسی و بین عملکرد دانه در سیستم خاک‌ورزی معمول و سیستم بدون خاک‌ورزی تفاوت معنی‌داری دیده نشد.[۹] همچنین، *اصغری میدانی (۲۰۰۲)* در تحقیقی نشان داد که تأثیر روش خاک‌ورزی و ادوات کاشت بر عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم معنی‌دار بود.[۲] *صادق نژاد و اسلامی (۲۰۰۷)* با مقایسه چهار روش خاک‌ورزی در سویا طی سه سال به این نتیجه رسیدند که روش‌های بدون خاک‌ورزی در صورتی که از ردیف‌کارهای مناسب با قابلیت استقرار بذر در زمین‌های کلش‌دار و چرخ‌های فشار مستقل از یکدیگر استفاده شود، در شرایط خاک‌هایی با مواد آلی کافی می‌تواند عملکردهای مشابه را نتیجه دهد.[۱۱] هدف از این تحقیق، تعیین اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب‌زمینی رقم سانته بود. بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی در کشت سیب‌زمینی می‌تواند کمک زیادی در حل مشکلات تولید این محصول نماید. روش مناسب باعث می‌شود کیفیت و کمیت محصول تولیدی افزایش یابد.

مواد و روش‌ها این پژوهش در شهرستان شهرکرد انجام شد. این شهرستان بین ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۴۴ ثانیه طول و ۳۲ درجه و ۱۸ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۲۳ درجه و ۲۱ دقیقه و ۵۰ ثانیه عرض جغرافیایی قرار گرفته است. جهت تعیین ویژگی‌های خاک، قبل از اجرای

طرح نمونه مرکب خاک مزرعه از عمق ۲۰-۰ و ۴۰-۲۰ سانتی‌متری جمع‌آوری گردید، با تجزیه نمونه‌ی مربوطه در آزماشگاه و با توجه به درصد رس، لای و شن و با استفاده از مثلث تعیین بافت خاک، بافت خاک از نوع نیمه سنگین لومی-رسی تعیین گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. هر کرت مورد آزمایش به مساحت ۲۴۰ متر مربع (۹ × ۳۰ متر) بود و بین هر کدام از تکرارها به منظور امکان مانور مناسب تراکتور و ادوات ۱۰ متر و فاصله کرت‌ها در هر تکرار سه متر در نظر گرفته شد. زمین مورد استفاده در سال قبل زیر کشت گندم بوده و کاه و کلش آن جمع‌آوری نشده بود. تیمارهای مورد مطالعه در این پژوهش عبارت بودند از شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دیسک+ پنجه غازی+ لولر (روش مرسوم)، شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک، شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دو بار کولتیواتور و زیرشکن + دیسک سنگین. از بذر سیب‌زمینی رقم بهاره نوع زودرس سانته[1] ستفاده شد. فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بذرها روی خطوط ۲۵ سانتی‌متر و بذر مصرفی به میزان تقریبا ۴ تن در هکتار در نظر گرفته شد. نقشه این طرح در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۲ در زمین آزمایش میخ‌کوبی و در اواخر خرداد همان سال به زیر کشت محصول مورد نظر برده شد. سپس در سطوح مختلف تیمارها، خاک‌ورزی اولیه اعمال و بعد از آن نسبت به کودپاشی اقدام و در نهایت عملیات خاک‌ورزی ثانویه سطح زمین اجرا شد. تیمارهای شخم با گاوآهن برگردان‌دار به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متر، شخم با گاوآهن قلمی به عمق۳۰-۲۵ و تیمار زیر شکن به عمق ۳۵ سانتی‌متر اعمال شدند. پس از اتمام عملیات کاشت در تاریخ ۹۲/۳/۲۷ نخستین آبیاری انجام شد. آبیاری‌های بعدی هر شش روز یک بار انجام گردید. عملیات کوددهی ۱ ماه قبل از کشت سیب‌زمینی و در حین عملیات خاک‌ورزی با استفاده از کود اوره به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار آغاز شد. سایر عملیات زراعی، مبارزه با علف‌های هرز، کوددهی، آبیاری و خاک دهی پای بوته در همه تیمارها به طور یکسان اعمال شد. کود مورد نیاز بر حسب توصیه آزمایشگاه بخش خاک و آب معادل ۵۰،۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازت به ترتیب در حین عملیات خاک‌ورزی، مرحله خاک‌دهی و مرحله گل‌دهی به خاک اضافه شد. کوددهی طرح در دو مرحله زمانی انجام گردید، در مرحله اول مخلوط کردن کود شیمیایی با استفاده از دیسک هم زمان با انجام عملیات ثانویه خاک‌ورزی و در مرحله دوم با استفاده از فاروئر هم زمان با خاک-دهی پای بوته و ترمیم پشته‌ها انجام گردید. تمامی کود فسفر و پتاس و نیمی از کود ازته همراه کشت و بقیه کود ازته به عنوان سرک استفاده گردید. عملیات برداشت در آخر مهر ماه به دنبال انجام نمونه گیری با یک دستگاه سیب‌زمینی‌کن دوردیفه نقاله‌ای انجام گردید. تراکتور مورد استفاده در این تحقیق جاندیر[2] ۳۱۴۰ برای انجام عملیات خاک‌ورزی و تراکتور یونیورسال۶۵۰[3] برای انجام عملیات کاشت، داشت و برداشت بود. ادوات مورد استفاده در آزمایش شامل گاوآهن برگردان‌دار با عرض کار ۳۵ سانتی‌متر، سوار شونده، سه-خیش، عمق کار ۲۵ سانتی‌متر، گاوآهن قلمی سوار شونده با عرض کار ۲/۲۵ متر، ۹ بازوی انحنادار که در دو ردیف با فاصله تقریبی ۲۵ سانتی‌متر روی شاسی قرار گرفته و نوع تیغ بیلچه‌ای، دیسک سنگین با عرض کار ۲/۵ متر، کششی، ۲۸ پره، قطر بشقاب‌ها ۴۵ سانتی‌متر، هر گروه ۷ عدد و بشقاب‌های ردیف جلو کنگره‌ای و ردیف عقب لبه صاف، ماله از یک تخته الوار مکعب مستطیل که با طناب به پشت تراکتور وصل بود، استفاده گردید، سیب‌زمینی‌کار با عرض کار ۱/۵ متر، کشیدنی، دو ردیفه، دارای موزع‌های بشقابی، حرکت تسمه بشقاب‌ها از چرخ حامل گرفته می شد، فاروئر با عرض کار ۳ متر، سوار شونده، چهار ردیفه، بازو های عمودی، پنجه

[1] Sante

[2] John deere, Romania

[3] Universal 650 tractor, Iran

غازی با عرض کار ۲ متر، سوار شونده، زیرشکن دو شاخه با عرض کار ۱/۳ متر با حد اکثر عمق کاره ۴۵ سانتی‌متر و کولتیواتور سوار شونده بودند.

میزان برگردانی خاک با استفاده از یک کادرچوبی مربعی به ابعاد ۵۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. برای این منظور قبل و بعد از عملیات شخم در تیمارهای مختلف، در چهار نقطه متفاوت وزن بقایای گیاهی تعیین شده و با استفاده از رابطه (۱) میزان برگردانی خاک در تیمارهای مختلف محاسبه گردید.

$$f = \frac{W_P - W_E}{W_P} \times 100 \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

که در آن F شاخص برگردانی خاک، W_P و W_E به ترتیب وزن علف‌های هرز یا بقایای محصول در واحد سطح قبل و بعد از شخم بود.[۱]

به منظور تعیین مقدار وزن کل محصول از سطحی به ابعاد ۴/۵ ×۲۰ متر مربع استفاده گردید. که سطح مربوطه با حذف سه خط از هر طرف قطعه (جمعاً شش خط از کل ۱۲ خط) و همچنین حذف ۵ متر از ابتدا و انتهای کرت (جمعاً ۱۰ متر از ۳۰ متر) به دست آمد. در پایان پس از جمع‌آوری، درصد وزنی هر کرت مشخص گردید. غده‌های برداشت شده بر اساس اندازه در گروه‌های کوچکتر از ۳۵، بین ۵۵-۳۵ و بزرگتر از ۵۵ میلی‌متر تفکیک و در کیسه‌های جداگانه جمع-آوری شدند. در پایان وزن و درصد وزنی هر یک مشخص گردید. برای گروه‌بندی غده‌ها بر اساس اندازه (کوچکترین قطر عمود بر محور طولی غده)، از مقواهایی که به اندازه مورد نظر بریده شده بود، استفاده شد. به منظور تعیین تعداد غده در واحد سطح، ۱۰ طول ۱ متری در نقاط مختلف هر پلات به صورت تصادفی مشخص شد و تعداد غده‌ها محاسبه گردید.

گل‌های بوته سیب‌زمینی از پنج قسمت به رنگ‌های مختلف با خامه و کلاله‌ی ساده و تخمدان دو خانه‌ای تشکیل می‌شود. تاریخ گل‌دهی زمانی است که در ۶۰٪ بوته‌ها، گل‌ها به طور کامل باز شده باشند. زمان رسیدگی مرفولوژیکی موقعی است که برگ‌ها زرد شوند و حتی یک برگ سبز هم باقی نمانده باشد یا به عبارتی وقتی که حدود ۶۰٪ برگ‌ها خشک شوند ولی باید در چند نقطه از مزرعه غده‌ها را از خاک خارج و از روی پوست غده رسیدن آن را مشخص کرد. اگر پوست به سادگی از غده جدا شود، هنوز نرسیده است و در صورتی که پوست غده خوب کنده نشود، سیب‌زمینی را می‌توان برداشت کرد.

تجزیه داده‌ها توسط نرم افزار استاتیستیکا[1] انجام شد. سپس مقایسه میانگین صفات مورد بررسی توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث تیمارهای تهیه بستر بذر از نظر میزان برگردان کردن خاک در عملیات تهیه بستر بذر دارای اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ بودند (جدول ۱). تیمار شخم با گاوآهن برگردان‌دار با متوسط ۹۰/۵٪ برگردانی بیشترین مقدار و شخم با زیرشکن و گاوآهن قلمی کمترین مقدار برگردانی خاک را دارا بود (جدول ۲) که علت آن به نوع ادوات بر می‌گردد. گاوآهن برگردان اصولاً بر همین اساس طراحی و به دلیل صفحه برگردان موجود در آن خاک را بیشتر برگردان می‌نماید. گاوآهن قلمی و دیسک بیشتر خاک را جابجا و مخلوط می‌کنند. گاوآهن چیزل کم کردن کوبیدگی خاک خیلی سودمند شناخته شد.[۵،۶] بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر تاریخ گلدهی اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت (جدول ۱). شخم با زیر شکن بیشترین زمان تاریخ گلدهی را دارا بود و بقیه تیمارها از لحاظ این صفت تفاوتی نسبت به هم نداشتند (جدول ۲). تیمارهای تهیه بستر بذر از نظر زمان رسیدگی مرفولوژیکی دارای اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ بودند (جدول ۱). شخم با زیرشکن بیشترین و بعد از آن شخم با گاوآهن قلمی بیشترین زمان رسیدگی مـــورفولوژیک را دارا

[1] Statistica ver. 8.0

جدول ۱) تجزیه واریانس اثر روش‌های خاک‌ورزی بر میزان برگرداندن خاک، تاریخ گلدهی، زمان رسیدگی مورفولوژیک، تعداد غده و عملکرد سیب‌زمینی رقم سانته

Table 1) Variance analysis of the effect of different tillage methods on soil return, date of flowering, date of tuber formation, numbers of tuber and potato cv Sante yield

Source of variation	df	mean squares				
		soil return	date of flowering	date of tuber formation	numbers of tuber	potato's yield
Treatment	3	451.2**	6.75*	28.7**	82.1**	1.04×10^{8} **
Block	2	6.45 ns	0.25 ns	0.2 ns	15.77 ns	6.31×10^{6} ns
Error	6	5.32	5.32	1.3	4.56	7.37×10^{6}

*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵٪ و غیرمعنی‌دار

*, **, and ns: are significant at 5, 1%, and none-significant, respectively.

جدول ۲) اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر میزان برگرداندن خاک، تاریخ گلدهی، زمان رسیدگی مرفولوژیکی، تعداد غده و عملکرد سیب‌زمینی رقم سانته

Table 2) The effect of different tillage methods on soil return, date of flowering, date of tuber formation, numbers of tuber and potato cv Sante yield

Treatment	soil return (%)	date of flowering (day)	date of tuber formation (day)	numbers of tuber	yield (kg/ha)
moldboard plow + disk + sweep cultivator + leveler (as in conventional method)	90.5 a	46 a	115 a	95.4 a	44733 bc
chisel plow + twice discs	73.53 b	46 a	118 b	89.87 b	46667 c
moldboard plow +twice cultivator	86.17 b	46 a	116 ab	88.97 b	39733 b
subsoiler + heavy disc	63.54 b	49 b	122 c	82.63 c	33467 a

در هر ستون، حروف مشابه نشانگر عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد

In each column the same letters show no significant differences at 0.05 probability level.

جدول ۳) تجزیه واریانس اثر روش خاک‌ورزی بر اندازه غده سیب‌زمینی

Table 3) Variance analysis of the effect of different tillage methods on potato tuber size

Source of variation	df	mean squares		
		macro tuber percent	average tuber percent	micro tuber percent
Treatment	3	57.27 *	4.44*	40.04 *
Block	2	0.67 ns	1.62 ns	3.58 ns
Error	6	7.28	7.34	4.62

*، ** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵٪ و غیرمعنی‌دار

*, **, and ns: are significant at 5%, 1%, and none-significant, respectively.

جدول ۴) اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر اندازه غده سیب‌زمینی

Table 4) The effect of different tillage methods on potato tuber size

Treatment	macro tuber percent	average tuber percent	micro tuber percent
moldboard plow + disk + sweep cultivator + leveler (as in conventional method)	48.57 a	30.52 a	20.9 a
chisel plow + twice discs	45.31 ab	33.14 a	21.55 a
moldboard plow +twice cultivator	40.92 bc	22.20 a	26.88 b
subsoiler + heavy disc	38.86 c	33.04 b	28.08 b

در هر ستون، حروف مشابه نشانگر عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد

In each column the same letters show no significant differences at 0.05 probability level.

بودند. شخم با گاوآهن برگردان‌دار با ۱۱۵ روز کمترین زمان رسیدگی مرفولوژیکی را دارا بود (جدول ۲).

تعداد غده در واحد سطح یکی از اجزای مهم عملکرد محصول سیب‌زمینی است. بین تیمارهای آزمایشی از نظر این پارامتر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ وجود داشت (جدول ۱). خاک‌ورزی با گاوآهن برگردان‌دار بالاترین میزان و خاک‌ورزی با زیرشکن کمترین میزان این صفت را در تیمارهای مختلف مورد آزمایش به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲). بین تیمار شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک و شخم با گاوآهن برگردان‌دار+ دو بار کولتیواتور اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. پژوهشگران دیگر نیز نشان دادند که روش خاک‌ورزی تاثیر معنی‌داری بر تعداد غده‌ها داشت.[۱۲]

اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر عملکرد در سطح ۱٪ وجود داشت (جدول ۱). تیمار شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک بیشترین میزان عملکرد و شخم با زیرشکن کمترین عملکرد را داشت. بین خاک‌ورزی مرسوم و گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). بنابراین حفظ بقایا در سطح خاک موجب پوشش سطح و جلوگیری از تبخیر رطوبت می‌شود و عملکرد محصول در بی‌برگردان‌ورزی از روش مرسوم کمتر نمی‌شود. در خصوص عملکرد کمتر در خاک‌ورزی با زیرشکن، نسبت به بقیه تیمارها می‌توان گفت در خاک‌ورزی با زیرشکن به دلیل کاهش محتوای رطوبت و ازت در خاک به علت مخلوط شدن خاک سطحی و زیری، عملکرد غده کاهش می‌یابد و همچنین چون غده‌های سیب‌زمینی در زیر خاک تشکیل می‌شوند، بنابر این برای تشکیل غده‌های یکنواخت و رشد و توسعه آنها باید بستر خاک تا عمق کافی سست و نرم باشد، تا سیستم ریشه به راحتی در خاک نفوذ کند. از طرفی بستر بذر سیب زمینی باید به اندازه کافی محکم باشد تا ریشه با ذرات خاک تماس پیدا کرده و آب و مواد غذایی را جذب کند و در محصولات آبی همچون سیب زمینی که آب مورد نیاز در فواصل کم در اختیار گیاه قرار می‌گیرد و با توجه به عملکرد محصول و صفات بررسی شده، نیازی به خاک‌ورزی در عمق بیش از عمق لایه سطحی ۲۵-۲۰ سانتی‌متر نیست. *اینو (۱۹۹۱)* نیز نشان داد شخم عمیق رشد و عملکرد غده را به دلیل کاهش محتوای رطوبت و ازت در خاک به علت مخلوط شدن خاک سطحی و زیری کاهش داد شکستن لایه سخت در مقایسه با شخم عمیق عملکرد را افزایش داد.[۷]

علاوه بر مسایل زیست محیطی و اقتصادی، توجه به روش‌های خاک‌ورزی که موجب حفظ پتانسیل تولید خاک می‌شوند نیز ضروری است. روش‌های خاک‌ورزی بدون برگرداندن خاک، نیاز به انرژی کمتری دارند و بقایای گیاهی در سطح خاک حفظ شده یا با خاک سطحی مخلوط می‌شوند. حفظ بقایا در سطح خاک موجب پوشش سطح و جلوگیری از تبخیر رطوبت می‌شود.[۴]

اندازه غده از صفات مهم در میزان بازارپسندی محصول سیب‌زمینی می‌باشد. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر درصد غده‌های درشت در سطح ۵٪ وجود داشت (جدول ۳). خاک‌ورزی مرسوم بیشترین درصد غده‌های درشت و تیمار شخم با گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک در رتبه بعدی بود (جدول ۴).

بین تیمارهای خاک‌ورزی از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود نداشت (جدول ۳). تیمار گاوآهن قلمی+ دوبار دیسک بالاترین میزان غده‌های متوسط را دارا بود ولی با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌دار آماری نداشت (جدول ۴). هرچه خاک نرم‌تر، سست‌تر و میانگین قطر وزنی ذرات خاک کمتر باشد، سیستم ریشه راحت‌تر در خاک نفوذ می‌کند و موجب تولید محصول یکنواخت‌تری می‌شود. *بدالیکوا و هروبی (۲۰۰۶)* نشان دادند که با افزایش عمق شخم میانگین قطر وزنی ذرات خاک شخم

خورده افزایش می‌یابد و هر چه خاک متراکم‌تر باشد بر یکنواختی محصول تأثیر می‌گذارد.[۳] تیمارهای خاک‌ورزی از نظر درصد غده‌های ریز دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بودند (جدول ۳). تیمار خاک‌ورزی مرسوم و گاوآهن قلمی + دوبار دیسک کمترین میزان غده ریز را دارا بود (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی در کشت سیب‌زمینی می‌توان از بی‌برگردان‌ورزی به‌جای روش مرسوم استفاده نمود. می‌توان به‌جای گاوآهن برگردان‌دار از گاوآهن قلمی استفاده نمود. استفاده از گاوآهن قلمی موجب حفظ بقایا در سطح خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و اصلاح بافت خاک می‌شود. استفاده از گاوآهن قلمی در مقایسه با گاوآهن برگردان‌دار ساده‌تر بوده و مهارت خاصی نیاز ندارد. چنان که جهت کار با گاوآهن برگردان‌دار تنظیم و تغییر عمق کار و ترازهای طولی و عرضی آن به مهارت و تجربیات خاص نیاز دارد.

References

1. Anonymous (1995) RNAM Test Codes & Procedures for Farm Machinery. Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Bangkok. 468 pp
2. Asghari Mydani J (2002) Study of effect of different tillage methods and planter implements on yield components of safflower in dry farming condition. Dryland Agricultural Research Institute 81. 278 pp. [in Persian with English abstract]
3. Bdalikova B, Hruby J (2006) Influence of minimum soil tillage on development of soil structure. Advances in Geo ecology 39: 430-435.
4. Boliglowa E, Glenm K (2003) Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilization and tillage method. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities 6(1): 43-51.
5. Gholami M, Syfzadeh S, Hanifi M, Rashidi M (2010) Effect of different tillage methods on energy indexes and yield components of safflower. Modern Science of Sustainable Agriculture Journal 6(20): 67-76. [in Persian with English abstract]
6. Gholami M, Bahrebar J, Rashidi M (2012) Effect of different tillage methods on yield and yield components of canola. Modern Science of Sustainable Agriculture Journal 8(2): 37-43. [in Persian with English abstract]
7. Ino M (1991) Effect of deep tillage on growth and yield of sweet potato. Bulletin of the Chiba Prefectural. Agricultural Experiment Station 32: 81-89.
8. Khosh-khui M, Shaybany B, Rouhani I, Tafazoli E (2007) Principles of horticultural science. Shiraz University Publication. 405 pp.
9. Omidi H, Tahmasebi Z, Ghalavand A, Modarres Sanavi S (2005) Evaluation of tillage systems and row distances on grain yield and content in two canola cultivars. Journal of Iranian Farming Sciences 7 (2): 97-111. [in Persian with English abstract]
10. Rodi D, Rahmanpour S, Javidfar F (2003) Canola farming. Seed and Plant Improvement Institute. 185 pp. [in Persian with English abstract]
11. Sadeghnezade H and Eslami K (2007) Comparison of wheat yield under different tillage methods. Journal of Agricultural Science 12(1): 103-112. [in Persian with English abstract]
12. Wright D, Bishop J, Harvey O (1997) Potato preplan tillage practices. Vegetable Research and Information Center. Division of Agricultural Sciences University of California. 2 pp.

Effect of several tillage methods on yield and yield components of potato cv. Sante

Agroecology Journal
Volume 12, Issue 1, pages 1-8
spring, 2016

Mohammad Gholami* **and Amirhossein Ahmad Beyki**
Young Researchers and Elite Club
Takestan Branch
Islamic Azad University
Takestan, Iran
Emails ✉:
gholamihassan@yahoo.com
(corresponding author)
stocksole@ymail.com

Saeb Tabrizi Namini
Takestan Branch
Islamic Azad University
Takestan, Iran
Email ✉:
saeb.tabrizi@gmail.com

Mehrdad Salimi Beni
Young Researchers and Elite Club
Science and Research Branch
Islamic Azad University
Tehran, Iran
Email ✉:
mehrdad.salimi87@gmail. com

Received: 23 August, 2014 **Accepted:** 22 January, 2015

ABSTRACT Decrease of tillage operations causes time economy, decrease of cost, workers, energy consumption and cars traffic. Therefore, tillage implements should be selected in a way that consumes minimum energy providing suitable condition for budding and root growth. In this regard, aiming to determine the effect of different tillage methods on yield and yield components of potato cv Sante, a research has carried out done in 2013-2014 in Shahrekord country. Experiments were in the design of complete randomized block with three repetitions. Treatments included moldboard plow + disk + sweep cultivator + leveler (as in conventional method), chisel plow + twice discs, moldboard plow +twice cultivator, and subsoiler + heavy disc. Effect of different tillage methods had significant effects on soil return, date of tuber formation, number of tuber in surface unit and performance of the product at 1%probability level. Moldboard plow had maximum numbers of tuber and performance of the product in chisel plow + twice discs treatment had maximum yield. There was a significant difference among different tillage treatments in respect of micro and macro tubers percentage. Chisel plow + twice discs treatment suggested in planting potato cv Sante.

Keywords:
- chisel plow
- discs
- moldboard plowl plow
- subsoiler
- tillage