Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۲، سال ۱۳۸٦

اثر تراکم بوته و تاریخ برداشت بر عملکرد کل و اجزاء عملکرد چند رقم سیب‌زمینی در بهبهان
Effects of Planting Density and Harvesting Date on Total Yield and Yield Components of some Potato Cultivars in Behbahan

عبدالستار دارابی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۱/۱۷

چکیده

دارابی، ع. ۱۳۸۶. اثر تراکم بوته و تاریخ برداشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد چند رقم سیب‌زمینی در بهبهان. **نهال و بذر** ۲۳: ۲۴۴-۲۳۳.

به منظور تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته و تاریخ برداشت برای سه رقم سیب‌زمینی، آزمایشی به مدت دو سال (۸۲-۱۳۸۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان انجام شد. این تحقیق با استفاده از آزمایش کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل سه رقم سیب‌زمینی آرینداء، پیکاسو و سانته، فاکتور فرعی شامل سه تراکم بوته ۵/۳ ، ۷/۶ و ۸/۹ بوته در مترمربع با آرایش کاشت ۷۵×۲۵، ۷۵×۲۰ و ۷۵×۱۵ سانتی‌متر و فاکتور فرعی شامل سه تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت، ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که رقم، تراکم بوته و تاریخ برداشت اثر معنی‌داری بر عملکرد کل و قابل فروش غده و اجزای عملکرد داشتند. اثر رقم و تاریخ برداشت بر درصد عملکرد غیرقابل فروش و اجزا تشکیل دهنده آن (غده‌های ریز، غده‌های پوسیده و رشد ثانویه) نیز معنی‌دار بود ولی اثر تراکم بوته بر کلیه این صفات به استثنای رشد ثانویه معنی‌دار نبود. با افزایش تراکم بوته، وزن متوسط غده و متوسط تعداد غده در هر بوته کاهش ولی عملکرد کل و قابل فروش غده افزایش یافت به طوری که تراکم ۸/۹ بوته در مترمربع حداکثر محصول کل و قابل فروش را تولیدکرد. با به تعویق افتادن تاریخ برداشت عملکرد کل افزایش یافت و حداکثر محصول کل در تاریخ برداشت ۹ خرداد تولید شد ولی به دلیل بالا بودن عملکرد غیرقابل فروش در این تاریخ برداشت، بیشترین محصول قابل فروش در تاریخ برداشت ۲۵ اردیبهشت تولید شد. با توجه به نتایج این بررسی کاشت رقم سانته با تراکم ۸/۹ بوته در مترمربع و تاریخ برداشت ۲۵ اردیبهشت برای منطقه بهبهان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سیب‌زمینی، ارقام، تراکم بوته، تاریخ برداشت.

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۹۲۵۵-۱۲-۱۱۰ تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از مناسب برای کشت زمستانه سیب‌زمینی استان خوزستان است. زراعت این محصول در سال‌های اخیر مورد استقبال کشاورزان منطقه قرار گرفته به گونه‌ای که سطح زیر کشت آن در پانزده سال اخیر حدود ۱۵ برابر افزایش یافته است. با توجه به این موضوع بررسی‌های همه جانبه در مورد این محصول از جمله تراکم بوته و تاریخ برداشت ضروری به نظر می‌رسد. تراکم بوته سیب‌زمینی اغلب به صورت تعداد بوته در واحد سطح تعریف می‌شود (Struik *et al*., 1991). تراکم بوته مطلوب به عواملی چون رقم، شرایط رشد، وزن بذر، زمان برداشت و حاصلخیزی خاک بستگی دارد (علیمحمدی و همکاران، ۱۳۸۱). از عوامل دیگر در تعیین تراکم مطلوب، طول دوره رشد است. در مناطقی با دوره رشد کوتاه در مقایسه بامناطقی که دوره رشدطولانی دارند،برای تولید حداکثر محصول نیاز به تراکم بوته بیشتری است (Catchople and Hillman, 1975). تراکم مناسب باعث می‌شود مزرعه زودتر به پوشش کامل رسیده و نقش مؤثری در کاهش تبخیر، درجه حرارت خاک و میزان آب مصرفی ایفا کند (مرتضوی بک و همکاران، ۱۳۸۰). تراکم بالا تا حد مشخصی سبب افزایش عملکرد در واحد سطح می‌شود (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۷۳) و تعداد غده تولید شده در واحد سطح را نیز افزایش می‌دهد (Shakya and Lorenzen, 1993). افزایش تراکم بوته با افزایش تعداد ساقه اصلی سبب افزایش سطح برگ شده و در نتیجه میزان جذب نور توسط پوشش گیاهی بیشتر می‌شود، در اثر این پدیده غده‌بندی به جلو افتاده و محصول زودرس خواهد شد (Midmor, 1992) . تراکم بوته بر کیفیت غده نیز اثر می‌گذارد. در تراکم پایین غده‌های خیلی بزرگ به دست می‌آید، این حالت ممکن است موجب توخالی شدن، ایجاد ترک و بدشکلی غده و افزایش امکان وقوع رشد ثانویه شود (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۵). برای تعیین زمان برداشت موارد متعددی مثل عملکرد و کیفیت غده، شرایط آب و هوایی منطقه، قیمت و هدف از تولید محصول، محصولی که بایستی بعد از سیب‌زمینی کشت شود (Lal and Sud, 2001) و ویژگی‌های فیزیولوژیکی و ژنتیکی رقم کشت شده (خدادادی و مسیحا، ۱۳۷۵) را بایستی در نظر گرفت. پوست غده‌های نارس ضعیف و دیواره‌های سلولی زیر اپیدرم آن‌ها خیلی نازک‌تر است. به این دلیل پوست غده‌های نارس به سهولت آسیب‌دیده و جدا می‌شود. برداشت زود هنگام گیاه ممکن است بر کیفیت آن اثر بگذارد، زیرا غده‌هایی که قبل از بلوغ فیزیولوژیکی برداشت شوند ماده خشک آن‌ها پایین است. سیب‌زمینی بذری اغلب به منظور جلوگیری ازآلودگی ویروسی که ممکن است در آخر فصل رخ دهد زود برداشت می‌شود. امکان آلودگی به بلایت (فیتوفترا) به شاخ و برگ نیز ممکن است دلیلی برای برداشت

www.SID.ir

Archive of SID

زودهنگام به شمار آید. غده‌هایی که زود برداشت می‌شوند نسبت به صدمات مکانیکی آسیب‌پذیر بوده و به سهولت توسط عوامل بیماریزای قارچی و باکتریایی آلوده می‌شوند (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۵). خدادادی و مسیحا (۱۳۷۵) اثر سه تاریخ برداشت (۱۳، ۲۷ شهریور و ۱۰ مهر ماه) و روش حذف اندام‌های هوایی را بر بعضی از صفات زراعی سیب‌زمینی رقم آئولا در تبریز مطالعه کردند. نتایج حاصله نشان داد که اثر تاریخ برداشت‌های مختلف به استثنای درصد ماده خشک بر سایر صفات متفاوت بود. تاریخ برداشت‌های سوم و دوم از نظر صفات عملکرد، درصد غده‌های با اندازه بذری و درصد غده‌های کاملاً پوست بسته نسبت به تاریخ برداشت اول برتری معنی‌داری داشتند. عنایت مهر و همکاران (۱۳۷۷) در منطقه دزفول در خوزستان اثر تراکم بوته و کود نیتروژن را بر اجزای عملکرد و روند رشد سیب‌زمینی رقم کوزیما بررسی نمودند. در این آزمایش تراکم بوته در سه سطح ۳، ۵ و ۷ بوته در مترمربع مقایسه شد. بیشترین عملکرد غده در تراکم ۷ بوته در مترمربع به دست آمد. در یک بررسی در برزیل اثر هشت تراکم بوته از ۳۷۰۳۷ تا ۱۱۱۱۱۱ بوته در هکتار بر عملکرد ارقام بینتجا و هیدرا مورد مطالعه قرار گرفت. در اثر افزایش تراکم بوته عملکرد غده افزایش یافت و حداکثر درآمد خالص با کشت رقم هیدرا در تراکم ٤٦٥۰۰ بوته در هکتار به دست آمد (Fontes *et al.*, 1995). بررسی‌های کازینی و ریورا (Casini and Rivera, 1988) در بولیوی نشان داد که اثر سه تراکم بوته ٤/٨، ۷/۲ و ۹/٦ بوته در مترمربع بر عملکرد ارقام هاچا، پاسنا و ایمیلانگرا معنی‌دار نبوده است. در یک آزمایش در عربستان سعودی محصول رقم آژاکس ۷۵، ۹۰، ۱۰۵ و ۱۲۰ روز بعد از کاشت غده‌ها برداشت شد. حداکثر محصول هنگامی تولید شد که غده‌ها ۱۰۵ و ۱۲۰ روز بعد از کاشت برداشت شدند (Al-Moshileh, 2001).

این بررسی به منظور تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته و تاریخ برداشت برای ارقام آرینداء، پیکاسو و سانته در کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت یک آزمایش اسپلیت اسپلیت پلات (کرت‌های دوبار خرد شده) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان واقع در پنج کیلومتری شرق بهبهان با ´ ١٤: °۵۰ طول شرقی و ´ ۳۶: °۳۰ عرض شمالی به مدت دو سال (۸۲-۱۳۸۰) اجراء شد. محل آزمایش دارای اقلیم نیمه خشک، ارتفاع آن از سطح دریا ۳۴۵ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۳۴۹ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ٢٤/٥ درجه سانتی‌گراد است. حداکثر مطلق درجه حرارت در طول آزمایش ٤٧/٦ درجه سانتی‌گراد (در خرداد ماه) و حداقل مطلق درجه حرارت ٤ درجه سانتی‌گراد (در بهمن ماه) بود.

www.SID.ir

Archive of SID

بافت خاک محل آزمایش سیلتی کلی لوم با pH = ۷/٤ ، هدایت الکتریکی ۱/۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر ، میزان کربن آلی خاک ۰/۸۲ ٪ و میزان فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب ۱٦ و ۲۸۵ پی پی ام بود، فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از رقم در کرت اصلی در سه سطح (ارقام آریندا، پیکاسو و سانته)، تراکم بوته در کرت فرعی در سه سطح شامل فاصله بوته روی خطوط ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بین خطوط ۷۵ سانتی‌متر معادل ۸/۹ ، ۷/٦ و ۵/۳ بوته در مترمربع و تاریخ برداشت در کرت فرعی فرعی در سه سطح ۱۰ اردیبهشت، ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد.

هر کرت آزمایشی شامل دو خط کاشت به طول ٦ متر به فاصله ۷۵ سانتی‌متر و به مساحت ۹ مترمربع بود. موقع برداشت محصول دو خط هر کرت با حذف دو بوته از بالا و پایین هر خط برداشت و در محاسبات منظور شد. میزان کود مورد نیاز براساس آزمون خاک و توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب تعیین شد و مقدار آن عبارت بود از ۳۰ تن کود حیوانی پوسیده، ۲۵ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم، در سال اول صفر و در سال دوم ۲۳ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل در هکتار، که در فاصله دو نوبت دیسک به طور یکنواخت در زمین پخش گردید. کود نیتروژن لازم نیز به میزان ۱٦۱ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود که نصف آن قبل از کاشت و بقیه به صورت سرک در هنگام خاکدهی پای بوته در اختیار گیاهان قرار گرفت. علاوه بر کودهای ماکرو، دو نوبت محلول‌پاشی با کود کامل میکرو به میزان ۳ درهزار (۳ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر آب) در هکتار در مرحله ۳۰-۲۵ سانتی‌متری ارتفاع گیاه و شروع گلدهی انجام شد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸). غده‌ها در اواخر دی ماه کاشته شدند. برای تعیین درصد غده‌های کاملاً پوست بسته، تعدادی غده به صورت تصادفی از هر تیمار انتخاب و با فشار انگشت شصت، پوست‌بندی در غده‌ها ارزیابی شد. برای تعیین درصد ماده خشک غده نیز تعدادی غده به طور تصادفی از هر تیمار انتخاب و پس از پوست‌گیری و اختلاط در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤۸ ساعت نگهداری و وزن ماده خشک اندازه‌گیری شد. در پایان هر سال تجزیه واریانس ساده بر روی عملکرد کل، عملکرد قابل فروش (عملکرد کل منهای غده‌های ریز، غده‌هایی با قطر کوچک‌تر از ۳۵ میلی‌متر، غده‌های پوسیده و غده‌های با رشد ثانویه، درصد عملکرد غیرقابل فروش و سایر صفات کمی اندازه‌گیری شده به عمل آمد و میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب به روش کرت‌های دوبار خرد شده با استفاده از نرم‌افزار Mstatc انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۱ نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

متوسط تعداد غده در هر بوته

اثر رقم بر متوسط تعداد غده در هر بوته معنی‌دار بود. رقم سانته حداکثر تعداد غده در هر بوته را تولید کرد و تعداد غده تولید شده در هر بوته در ارقام آرینداو پیکاسو به ترتیب ۲۷ و ۳۵/۱ ٪ نسبت به رقم سانته (در سطح ۱٪) کاهش داشت (جدول ۲). با افزایش تراکم بوته تعداد غده تولید شده در هر بوته در سطح ۵٪ کاهش یافت. حداکثر تعداد غده در هر بوته در تراکم ۵/۳ بوته در مترمربع به دست آمد و این صفت در تراکم ۷/٦ و ۸/۹ بوته در مترمربع کاهش یافت (جدول ۳). این نتایج با گزارش آلن و وور (Allen and War, 1992) که افزایش تراکم بوته سبب کاهش تعداد غده تولید شده توسط هر بوته می‌شود، مطابقت دارد.

وزن متوسط غده

اثر رقم، تراکم بوته و تاریخ برداشت بر وزن متوسط غده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین وزن متوسط غده را رقم آرینداداشت و این صفت در دو رقم دیگر کمتر بود (جدول ۲). همچنان که کوش واش (Kushwash, 1994) و علیمحمدی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش نموده‌اند، در این بررسی نیز با افزایش تراکم بوته وزن متوسط غده کاهش یافت (جدول ۳). کاهش وزن متوسط غده در تراکم بالا احتمالاً به دلیل وقوع تنش غذائی، افزایش تعداد ساقه در واحد سطح و رقابت درون بوته‌ای و یا به دلیل غده زیادی که در تراکم بالای ساقه تولید می‌شود می‌تواند باشد (سیادت و همکاران، ۱۳۷۹). با به تعویق انداختن تاریخ برداشت به دلیل وجود زمان کافی برای حجیم شدن غده وزن متوسط غده افزایش یافت به طوری که حداکثر وزن متوسط غده در تاریخ برداشت ۹ خرداد مشاهده گردید (جدول ٤).

عملکرد کل و قابل فروش

اثر رقم، تراکم بوته و تاریخ برداشت بر عملکرد کل و قابل فروش غده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). رقم سانته حداکثر عملکرد کل را تولید کرد و عملکرد کل رقم مذکور نسبت به عملکرد ارقام آرینداو پیکاسو به ترتیب ۵/۸ و ۱۱/۵ ٪ افزایش داشت که این افزایش فقط نسبت به پیکاسو در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). در سیب‌زمینی علاوه بر عملکرد کل غده، عملکرد قابل فروش را نیز بایستی مورد ارزیابی قرار داد زیرا ممکن است درصد قابل توجهی از غده‌های تولید شده به علل گوناگون از جمله پوسیدگی، ریز بودن، عارضه فیزیولوژیک رشد ثانویه، ترک خوردگی، بدشکلی و غیره قابلیت عرضه به بازار را نداشته باشند. به همین دلیل در این پژوهش علاوه بر عملکرد کل، عملکرد قابل فروش نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اگر چه از نظر عملکرد کل غده، اختلاف دو رقم آرینداو سانته معنی‌دار نبود ولی به دلیل بالا بودن درصد عملکرد غیرقابل فروش رقم آرینداعملکرد این رقم نسبت به رقم سانته کاهش یافت بنابراین افزایش عملکرد قابل فروش رقم سانته نسبت به هر دو رقم دیگر در سطح ۱٪ معنی‌دار بود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد کل، عملکرد قابل فروش و درصد عملکرد غیرقابل فروش غده سیب‌زمینی

Table 1. Combined analysis of variance for total yield, marketable yield and unmarketable tuber yield percent of potato

			میانگین مربعات MS		
S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد کل Total yield	عملکرد قابل فروش Marketable yield	درصد عملکرد غیرقابل فروش Unmarket yield percent
Year (Y)	سال	1	44.003 ns	139.538 ns	401.798**
Y × R	تکرار در سال	4	61.483 ns	43.236 ns	18.196ns
Cultivar (C)	رقم	2	2677.251**	1949.904**	505.770**
Y × C	سال × رقم	2	1799.594**	1738.483**	831.192**
Error (a)	خطا	8	27.120	19.414**	19.163
Plant density (P)	تراکم بوته	2	167.634**	146.501**	17.068 ns
Y × P	سال × تراکم بوته	2	13.561 ns	11.338 ns	9.225 ns
C × P	رقم × تراکم بوته	4	4.551 ns	2.750 ns	24.747 ns
Y × C × P	سال× رقم× تراکم بوته	4	9.233 ns	10.437 ns	19.156 ns
Error (ball)	خطا	24	11.830	9.350	13.346
Harvesting date (H)	تاریخ برداشت	2	276.259**	63.756**	1343.201**
Y × H	سال × تاریخ برداشت	2	11.529 ns	9.207 ns	38.341**
C × H	رقم × تاریخ برداشت	4	15.979*	38.948**	435.307*
Y × C × H	سال× رقم× تاریخ برداشت	4	16.880 ns	6.327 ns	104.781**
R × H	تراکم بوته × تاریخ برداشت	4	5.701 ns	6.375 ns	46.269**
Y × P × H	سال× تراکم بوته× تاریخ برداشت	4	7.886 ns	5.589 ns	19.975 ns
C × P × H	رقم× تراکم بوته× تاریخ برداشت	8	5.724 ns	1.999 ns	42.819**
Y × C × P × H	سال× رقم× تراکم بوته× تاریخ برداشت	8	9.838 ns	2.579 ns	25.728*
Error (c)	خطا	72	5.733	5.423	10.521

ns ، ** و * : به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ .

ns, ** and *: Not significant, significant at 1% and 5% levels, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد کل، قابل فروش، اجزاء عملکرد و درصد عملکرد غیرقابل فروش غده ارقام سیب‌زمینی

Table 2. Comparison of means of total and marketable yield, yield components and unmarketable yield percent of potato cultivars

		عملکرد Yield ($tonha^{-1}$)		وزن متوسط غده	متوسط تعداد غده در هر بوته	درصد عملکرد غیرقابل فروش
رقم Cultivar		کل Total	قابل فروش Marketable	Mean tuber weight (g)	Tuber number per plant	Unmarketable yield percent
Arinda	آریندا	22.56 a	18.61 b	63.67 a	4.66 b	17.50 b
Piccaso	پیکاسو	11.07 b	9.70 c	48.35 c	4.14 b	12.38 b
Sante	سانته	23.87 a	21.14 a	58.44 b	6.38 a	11.75 b

میانگین‌های هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد کل و قابل فروش غده، اجزاء عملکرد و رشد ثانویه سیب‌زمینی در تراکم‌های مختلف

Table 3. Comparison of means of total and marketable yield, yield components and secondary growth of potato in different planting densities

تراکم Density (Plants/m^2)	عملکرد Yield (tonha^{-1}) کل Total	قابل فروش Marketable	وزن متوسط غده Mean tuber weight (g)	متوسط تعداد غده در هر بوته Tuber number per plant	رشد ثانویه Secondary growth
8.9	21.01 a	18.15 a	57.43 b	4.78 b	4.48 b
7.6	19.00 b	16.44 b	63.75 b	5.19 a	5.95 b
5.3	17.05 b	14.85 b	69.28 a	5.20 a	6.36 a

میانگین‌های هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد کل و قابل فروش، وزن متوسط غده، درصد ماده خشک غده و درصد غده‌های پوست بسته سیب‌زمینی در تاریخ برداشت‌های مختلف

Table 4. Comparison of means of total and marketable yield, mean tuber weight, tuber dry matter percent and percent of harded peel tubers of potato in different harvesting dates

تاریخ برداشت Harvesting date		عملکرد Yield (tonha^{-1}) کل Total	قابل فروش Marketable	وزن متوسط غده Mean tuber weight (g)	درصد ماده خشک غده Tuber dry matter percent	درصد غده‌های پوست بسته Percent of harded peel tubers
April 30	۱۰ اردیبهشت	16.62 b	15.29 b	52.20 c	18.29 b	19.07 c
May 15	۲۵ اردیبهشت	20.13 a	17.43 a	66.91 b	19.81 a	62.04 b
May 30	۹ خرداد	20.25 a	16.72 a	71.13 a	20.28 a	72.13 a

میانگین‌های هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level.

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد غده‌های ریز، غده‌های پوسیده، رشد ثانویه، غده‌های پوست بسته و ماده خشک غده در ارقام سیب‌زمینی

Table 5. Comparison of means of small tuber percent, rotted tuber percent, secondary growth percent, tuber dry matter percent and percent of harded peel tubers of potato cultivars

رقم Cultivar		غده‌های ریز Small tubers	غده‌های پوسیده Rotted tubers	رشد ثانویه Secondary growth	ماده خشک غده Tuber dry matter	غده‌های پوست بسته Harded peel tuber
Arinda	آرینداا	3.41 c	4.31 a	9.78 a	19.27 b	57.76 a
Piccaso	پیکاسو	7.36 a	1.42 b	3.60 b	17.36 c	33.52 b
Sante	سانته	5.69 b	1.60 b	4.29 b	21.75 a	62.96 a

میانگین‌های هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد عملکرد غیرقابل فروش غده و اجزاء آن در تاریخ برداشت‌های مختلف

Table 6. Comparison of means of unmarketable yield percent and its components in different harvesting dates

تاریخ برداشت Harvesting date		درصد عملکرد غیرقابل فروش Unmarketable yield %	درصد رشد ثانویه Secondary growth %	درصد غده‌های گندیده Rotted tubers %	درصد غده‌های ریز Small tubers %
April 30	۱۰ اردیبهشت	9.20 c	1.08 c	0.7 c	7.42 a
May 15	۲۵ اردیبهشت	13.40 b	5.08 b	1.82 b	6.02 b
May 30	۹ خرداد	19.43 a	10.94 a	4.59 a	3.75 c

میانگین‌های هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level.

(جدول ۲). علت افزایش عملکرد سانته را می‌توان به سازگاری بیشتر این رقم با شرایط آب و هوایی منطقه و افزایش تعداد غده تولید شده در هر بوته نسبت داد (جدول ۲). با توجه به این نتایج می‌توان چنین استدلال کرد که اگرچه اختلاف عملکرد دو رقم سانته و آرینـدا معنی‌دار نبود ولی به دلیل برتری معنی‌دار عملکرد قابل فروش رقم سانته نسبت به آرینـدا، رقم سانته به عنوان بهترین رقم برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان قابل توصیه است. همچنان که سایر محققین از جمله عنایت‌مهر و همکاران (۱۳۷۷) در دزفول، مرتضوی‌بک و همکاران (۱۳۸۰) در اصفهان و خان (۱۹۹٤) در پاکستان گزارش نموده‌اند در این آزمایش نیز با افزایش تراکم بوته عملکرد قابل فروش غده در سطح ۱٪ افزایش یافت، به طوری که حداکثر عملکرد کل و قابل فروش در تراکم ۸/۹ بوته در مترمربع به دست آمد (جدول ۳). اختلاف عملکرد کل و قابل فروش دو تاریخ برداشت ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد معنی‌دار نبود ولی این دو تاریخ برداشت بر تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت در سطح ۱٪ برتری داشتند (جدول ٤). حداکثر عملکرد کل در تاریخ برداشت ۹ خرداد تولید شد. عملکرد غده در این تاریخ برداشت نسبت به تاریخ برداشت‌های ۲۵ و ۱۰ اردیبهشت به ترتیب ۳ و ۲۵ درصد افزایش نشان داد که این افزایش فقط نسبت به تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت معنی‌دار بود. بررسی اجزاء عملکرد نشان داد که علت افزایش عملکرد کل در تاریخ برداشت ۹ خرداد افزایش وزن متوسط غده به دلیل وجود زمان کافی برای حجیم شدن غده‌های در این تاریخ برداشت بوده است (جدول ٤). به دلیل بالا بودن درصد عملکرد غیرقابل فروش تاریخ برداشت ۹ خرداد (۱۹/٤۳٪) عملکرد قابل فروش این تاریخ نسبت به تاریخ برداشت ۲۵ اردیبهشت کمتر بود، بنابراین اگرچه اختلاف عملکرد کل و قابل فروش در تاریخ برداشت ۲۵ اردیبهشت و ۹ خرداد معنی‌دار نبود به علت طولانی‌تر شدن مدت زمان کاشت تا برداشت و در نتیجه افزایش هزینه‌های تولید در تاریخ برداشت ۹ خرداد نسبت به ۲۵ اردیبهشت، مناسب‌ترین

www.SID.ir

Archive of SID

برداشت برای کشت زمستانه سیب‌زمینی در استان خوزستان ۲۵ اردیبهشت ماه است.

عملکرد غیرقابل فروش

اثر رقم و تاریخ برداشت بر درصد عملکرد غیرقابل فروش در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و تراکم بوته تأثیری معنی‌داری بر این صفت نداشت (جدول ۱). حداکثر درصد عملکرد غیرقابل فروش در رقم آرینـدا عمدتاً به دلیل حساسیت این رقم به رشد ثانویه و بالا بودن درصد پوسیدگی غده‌ها مشاهده گردید. درصد عملکرد غیرقابل فروش در ارقام سانته و پیکاسو نسبت به رقم آرینـدا به ترتیب ۳۰/۳ و ۳۲/۹ درصد با اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ کمتر بود (جدول ۲). حداکثر درصد عملکرد غیرقابل فروش در تاریخ برداشت ۹ خرداد مشاهده شد. علت افزایش درصد عملکرد غیرقابل فروش در این تاریخ برداشت را می‌توان به افزایش درجه حرارت هوا و در نتیجه افزایش عارضه فیزیولوژیکی رشد ثانویه و پوسیدگی غده‌ها نسبت داد. درصد عملکرد غیرقابل فروش در دو تاریخ برداشت دیگر کاهش قابل ملاحظه و معنی‌داری در سطح ۱٪ نسبت به این تاریخ برداشت نشان داد (جدول ٦).

رشد ثانویه

یکی از اجزاء مهم تشکیل‌دهنده عملکرد غیرقابل فروش غده در استان خوزستان عارضه فیزیولوژیکی رشد ثانویه است. علت این عارضه را می‌توان به بالا بودن درجه حرارت خاک و تنش آب در هنگام غده‌بندی و حجیم شدن غده‌ها نسبت داد (Ewing, 1997) . اثر رقم و تاریخ برداشت بر رشد ثانویه در سطح ۱٪ و اثر تراکم بر این صفت در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. رقم آرینـدا حساس‌ترین رقم به رشد ثانویه بود به طوری که در اثر این عارضه ۹/۷۸ ٪ محصول این رقم (معادل ۲/۲ تن در هکتار) قابلیت عرضه به بازار را نداشت. میزان رشد ثانویه در دو رقم دیگر نسبت به رقم مذکور در سطح ۱٪ کمتر بود (جدول ۵). بین این نتایج و مشاهدات غفاری و کریمی (۱۳۷۲) مبنی بر متفاوت بودن حساسیت ارقام مختلف نسبت به رشد ثانویه هماهنگی وجود دارد. کاهش تراکم بوته سبب افزایش میزان رشد ثانویه شد، به طوری که حداکثر رشد ثانویه در تراکم ۵/۳ بوته مشاهده گردید (جدول ۳). در تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت حداقل رشد ثانویه مشاهده و با به تعویق افتادن تاریخ برداشت به علت افزایش درجه حرارت هوا این عارضه به طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ٦).

غده‌های پوسیده

اثر رقم بر غده‌های پوسیده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. حداکثر پوسیدگی غده (٤/۳۱ ٪ معادل ۹۷۲ کیلوگرم در هکتار) در رقم آرینـدا مشاهده شد و این صفت در دو رقم دیگر کاهش معنی‌داری را در سطح ۱٪ نشان داد (جدول ۵). اثر تاریخ برداشت بر پوسیدگی غده‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در این بررسی با به تعویق افتادن تاریخ برداشت، به علت

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش درجه حرارت هوا پوسیدگی غده‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت و حداکثر غده‌های پوسیده در تاریخ برداشت ۹ خرداد تولید شد (جدول ٦).

غده‌های ریز

اثر رقم و تاریخ برداشت بر درصد غده‌های ریز در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. رقم پیکاسو حداکثر غده‌های ریز را تولید کرد و این صفت در دو رقم دیگر در سطح ۱٪ کمتر بود (جدول ٥). علت افزایش درصد غده‌های ریز در رقم پیکاسو نسبت به دو رقم دیگر را می‌توان چنین توجیه کرد که رقم پیکاسو از نظر طول دوره رشد و نمو جزء ارقام نیمه دیررس است ولی دو رقم دیگر زودرس هستند به همین دلیل غده‌بندی و حجیم شدن غده‌ها در رقم پیکاسو دیرتر شروع شده و در نتیجه تعداد بیشتری از غده‌های تشکیل شده در این رقم با دمای بالا مواجه شده و نتوانسته‌اند از نظر وزن و حجم تکامل یابند. به دلیل عدم فرصت کافی برای رشد و نمو و حجیم شدن غده‌ها حداکثر غده‌های ریز در تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت تولید شد و در تاریخ برداشت‌های بعدی به دلیل وجود فرصت کافی برای حجیم شدن غده‌ها، درصد غده‌های ریز به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ٦).

درصد ماده خشک غده

اثر رقم و تاریخ برداشت بر درصد ماده خشک غده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود.رقم سانته حداکثر و رقم پیکاسو حداقل ماده خشک را تولید نمودند (جدول ٥). ایفنکو و آلن (Ifenkwe and Allen, 1978) نیز در مطالعات خود وجود اختلاف درصد ماده خشک در ارقام سیب‌زمینی را گزارش کرده‌اند. تاریخ برداشت نیز تأثیر معنی‌داری (سطح ۱٪) بر درصد ماده خشک غده داشت (جدول ٤). اختلاف درصد ماده خشک غده در هر دو تاریخ برداشت ۹ خرداد و ۲۵ اردیبهشت معنی‌دار نبود ولی این دو تاریخ برداشت بر تاریخ برداشت ۱۰ اردیبهشت در سطح ۱٪ برتری داشتند. این نتایج با اظهارات رضائی و سلطانی (۱۳۷۵) که در طول فصل رشد درصد ماده خشک غده افزایش می‌یابد، مطابقت دارد.

درصد غده‌های پوست بسته

اثر رقم و تاریخ برداشت بر درصد غده‌های پوست بسته در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود و از نظر این صفت ارقام آرینداو سانته بر رقم پیکاسو برتری داشتند (جدول ٥). با به تعویق افتادن تاریخ برداشت درصد غده‌های پوست بسته افزایش یافت و حداکثر درصد غده‌های پوست بسته در تاریخ برداشت ۹ خرداد مشاهده شد (جدول ٤).

در مجموع و با جمع‌بندی نتایج این آزمایش می‌توان رقم سانته را با تراکم کاشت ۸/۹ بوته در مترمربع و تاریخ کاشت ۲۵ اردیبهشت برای منطقه بهبهان و مناطق مشابه در استان خوزستان توصیه کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

خدادادی، م.، و مسیحا، س. ۱۳۷۵. تأثیر تاریخ برداشت و روش حذف اندام‌های هوایی بر روی بعضی از صفات زراعی و فیزیولوژیک سیب‌زمینی. نهال و بذر ۱۲(۲): ۱۸-۱۰.

رضائی، ع.، و سلطانی، ا. ۱۳۷۵. زراعت سیب‌زمینی. چاپ دوم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

سیادت، س. ع.، هاشمی دزفولی، س. ا.، صادق زاده حمایتی، س.، ولیزاده، م.، نورمحمدی، ق.، و فتحی، ق. ۱۳۷۹. اثر الگوی کاشت و تراکم بوته روی عملکرد و برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی غده سه رقم سیب‌زمینی در منطقه اردبیل. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی ٦: ۱۱۱-۹۱.

علیمحمدی، ر.، ایمانی، ع.، و رضائی، ع. ۱۳۸۲. بررسی اثرات تراکم و عمق کاشت بر روند رشد و عملکرد سیب‌زمینی رقم دیامانت در منطقه میانه. نهال و بذر ۱۹: ۷۵-۵۸.

عنایت مهر، ح.، هاشمی دزفولی، س. ا.، سیادت، س. ع.، و صادقی زاده، س. ۱۳۷۷. بررسی اثر تراکم بوته و کود ازت بر اجزاء عملکرد و روند رشد سیب‌زمینی رقم کوزیما. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. صفحه ۳٤۹.

غفاری، ه.، و کریمی، ع. ۱۳۷٤. تعیین مناسب‌ترین عمق کاشت و فواصل آبیاری برای جلوگیری از رشد ثانویه (Second growth) روی سه رقم سیب‌زمینی. خلاصه مقالات دومین سمینار تحقیقات سبزی و صیفی، کرج. صفحه ٤٥-٤٤.

کوچکی، ع.، و بنایان اول، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، چاپ اول (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

مرتضوی‌بک، ا.، امین پور، ر.، و نصر اصفهانی، م. ۱۳۸۰. اثر فاصله بوته و اندازه غده بذری بر عملکرد ارقام تجاری سیب‌زمینی. مجله پژوهشی کشاورزی ۳: ۱۹-۱۲.

ملکوتی، م. ج.، و طهرانی، م. م. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی «عناصر خرد با تأثیر کلان». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ۱۸۵ صفحه.

Allen, E. J., and Wurr. D. C. E. 1992. Plant density. pp. 292-333. In: Harris, P. M. (ed.) The Potato Crop. Chapman and Hall. London.

Al-Moshileh, A. M. 2001. Potato yield as affected by planting and harvesting dates under Saudi Arabia conditions. Potato Abstracts Vol. 26. No. 2, p. 63.

Casini, P., and Rivera, O. R. P. 1998. Multiplication of potato seed tubers in the valle de Araca: effect of plant density and time of harvest. Journal of Agriculture and Environment for International Development 92: 55-56.

www.SID.ir

Archive of SID

Catchpole, A. H., and Hillman, J. R. 1975. Studies of the coiled sprout disorder of the potato. II. Effect of the sprout length and inoculation with *Verticillium nabilum* under field condition. Potato Research 18: 411-418.

Fontes, P. C. R., Mascarenhas, N. H. T., and Finger, F. L. 1995. Potato planting density as a function of tuber price and cultivar. Horticultura Brasileria 13(2): 184-187.

Ewing, E. E. 1997. Potato. pp. 295-344. In: Wien, H. C. (ed.) The Physiology of Vegetable Crops. CAB International, New York.

Ifenkwe, O. P., and Allen, E. J. 1978. Effect of two row width and planting density on growth and yield of two main crop potato varieties. II. Number of tuber and graded yields and their relationships with above ground stem densities. Journal of Agricultural Science, Cambridge 91: 279-289.

Khan, J. 1994. Effect of row width and plant density within-rows on the growth and yield of potato crop. Potato Abstracts Vol. 19. No. 4, p. 182.

Kushwah, V. S. 1994. Effect of spacing and seed size on yield and tuber number in potato variety Kufri Sindhuri. Potato Abstracts Vol. 19, No. 4, p. 182.

Lal, S. S., and Sud, K. C. 2001. Potato. pp. 497-516. In: Rathore, P. S. (ed.) Techniques and Management of Field Crop Production. Agrobios. India.

Midmore, D. J. 1992. Potato production in the tropics. pp. 728-793. In: Harris, P. M. (ed.) The Potato Crop. Chapman and Hall, London.

Shakya, J. D., and Lorenzen, J. H. 1993. Effect of planting density and seed rate on yield and tuber density of common cultivars of Nepal. American Potato Journal 70: 839.

Struik, P. C., Vreugdenhi, D., Haverkort, A. J., Bus, C. B., and Dankert, R. 1991. Possible mechanisms of size hierarchy among tubers on stem of a potato plant. Potato Research 34: 187-203.

آدرس نگارنده:

عبدالستار دارابی- ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان، صندوق پستی ۳۱۸، بهبهان.

www.SID.ir