

اثر پیش جوانه دار کردن و تاریخ برداشت بر عملکرد، کیفیت انباری و سلامت استاندارد سه رقم سیب زمینی

Effect of pre-sprouting and harvesting date on yield and some agronomical characteristics of three potato cultivars

ابراهیم فتائی^۱، سعید گندم کار^۲، مصطفی ولیزاده^۳، امیر اصلان حسین زاده^۴ و فروغ الدین زرگرزاده^۵

چکیده

این آزمایش با استفاده از طرح آزمایشی اسپلیت پلات فاکتوریل در سه تکرار در منطقه اردبیل در سال‌های زراعی ۷۵ - ۱۳۷۳ انجام گردید که در آن تاریخ‌های برداشت (فاکتور اصلی A) در پنج سطح از ۱۵ مرداد با فاصله‌های ۱۵ روز، تیمارهای پیش جوانه دار شده (B₁) و پیش جوانه دار نشده (B₂) در دو سطح و ارقام (C) آنولا (C₁)، دراکا (C₂) و کایزر (C₃) به صورت فاکتوریل (BC) به عنوان فاکتور فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف نشان داد که بین تاریخ‌های برداشت از لحاظ صفت تعداد غده در بوته در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی داری وجود داشت و بین سطوح فاکتور B (پیش جوانه دار) از لحاظ صفات عملکرد، تعداد ساقه در بوته، تاریخ سبزکرد، تاریخ گلدهی و تاریخ غده بستن اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت که در مقایسه میانگین این فاکتور به روش دانکن، پیش جوانه دار کردن عملکرد بیشتر، تعداد ساقه در کبه کمتر و تاریخ‌های سبزکرد، گلدهی و غده بستن زودتر بود. بین ارقام برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار وجود داشت. عملکرد رقم دراکا با میانگین ۳۲/۱۳ تن در هکتار بیشترین و ارقام کایزر و آنولا به ترتیب با میانگین‌های ۲۹/۹۳ و ۲۹/۵۸ تن در هکتار در گروه بعدی قرار گرفتند. اثر متقابل ارقام و پیش جوانه دار کردن از لحاظ صفت عملکرد و تاریخ سبزکرد ۸۰٪ در سطح احتمال ۱٪ و از لحاظ صفت تعداد غده در کبه در سطح ۵٪ معنی دار بود که مبین واکنش متفاوت ارقام در پیش جوانه دار کردن می‌باشد. به طوری که ارقام کایزر و آنولا در اثر پیش جوانه دار کردن دارای افزایش عملکرد بود، در حالی که رقم دراکا با پیش جوانه دار کردن کاهش محصول داشت. محاسبه ضرایب همبستگی بین صفات با عملکرد نشان داد که بین تعداد غده در بوته، تعداد ساقه، تاریخ غده بستن، تاریخ سبزکرد و طول ساقه با عملکرد در سطح احتمال ۱٪ همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت. بر اساس نتایج حاصل، رقم دراکا با بیشترین عملکرد و کمترین افت انباری، علیرغم واکنش منفی به پیش جوانه دار شدن برای منطقه اردبیل مطلوب‌تر تشخیص داده شد.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، پیش جوانه دار کردن، تاریخ برداشت و کیفیت انباری.

مقدمه

رویشگاه‌های مختلفی در اراضی هم سطح دریا تا اراضی با

ارتفاع چهار هزار متر که دارای تفاوت‌هایی از نظر درجه

ارقام سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) در

تاریخ دریافت: ۱۳۸۰/۳/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۹/۲۰

۱- کارشناس تحقیقات و برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل (دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران)

۳- استاد دانشگاه تبریز

۲- کارشناس سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان گلستان

۵- عضو هیأت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

۴- عضو هیأت علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی (آلاروق اردبیل)

حزارت، طول روز، مقدار رطوبت و دیگر شرایط آب و هوایی هستند، قابل کشت می‌باشد (Correll, 1962). بدین جهت پراکنش جغرافیایی این گیاه وسیع بوده و در اغلب کشورها با آب و هوای معتدل کشت آن رایج می‌باشد. رقم‌های مختلف سیب زمینی نیاز مطلق به روزهای بلند دارند و تنوع قابل ملاحظه‌ای از این نظر میان آن‌ها وجود دارد (Bodlaender, 1963).

امروزه سیب زمینی در بیش از ۱۴۰ کشور در سراسر جهان کشت می‌گردد. البته علیرغم این که بیش از ۱۰۰ کشور تولیدکننده در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری قرار دارند، عمده‌ترین مناطق تولید سیب زمینی هنوز در مناطق معتدله و کشورهای صنعتی قرار دارند (رضائی و سلطانی، ۱۳۷۵).

میزان تولید سیب زمینی کشور در سال ۱۳۷۶ برابر ۳۴۰۰ هزار تن بوده و استان اردبیل با تولید ۵۷۰۹۲۳ تن و استان اصفهان با تولید ۵۵۴۵۸۰ تن (به ترتیب ۱۶/۶ و ۱۶/۲ درصد از کل تولید سیب زمینی کشور) در مرتبه اول و دوم قرار داشتند (بی نام، ۱۳۷۸). با توجه به اهمیت اقتصادی سیب زمینی در راستای تأمین غذایی انسان، جهت افزایش تولید آن دو روش می‌توان اتخاذ نمود:

۱- افزایش سطح زیر کشت که به علت کثرت گیاهان زراعی سطح محدودی برای گسترش در این رابطه وجود دارد.

۲- افزایش تولید در واحد سطح با استفاده از اصول به‌زراعی و به‌نژادی.

وقتی غده‌های بذری سیب زمینی قبل از کاشت در انبار جوانه‌زده باشد (جوانه‌های سبز در شرایط استاندارد) از یک طرف در واقع قسمتی از رشد و نمو اولیه خود را طی نموده است و از طرف دیگر می‌توان بدین ترتیب غده‌هایی را برای کشت انتخاب نمود که ظاهری سالم داشته باشند و در نتیجه مزرعه یکنواخت به وجود آورد. هم‌چنین بدین وسیله می‌توان تأخیر در زمان کاشت را نیز جبران نمود (امیدوار، ۱۳۴۸)، و با توجه به این که پیش‌جوانه دار کردن باعث زودرسی محصول می‌شود، می‌توان آن را برای مناطقی که بویژه فصل رشد کوتاهی داشته باشند، توصیه کرد (Rubatzky and Yamaguchi 1996; Wierzajska - Bujakowska and

زمان برداشت محصول سیب زمینی برحسب طول دوره رشد هر رقم متفاوت بوده و انجام به موقع برداشت تأثیر مثبتی در بهبود کیفیت انباری و عملکرد محصول سیب زمینی دارد (آلیاری، ۱۳۷۲). هم‌چنین در اثر پیش‌جوانه دار کردن، با افزایش ساقه‌های هوایی و توان بالقوه عملکرد و افزایش تعداد ساقه‌های خزنده زیر زمینی و سبز یکنواخت مزرعه، کشت وضعیت بهتری پیدا می‌کند (فروتن، ۱۳۷۶). سبحانی و مظاهری (۱۳۷۴) اثر تاریخ کاشت و پیش‌جوانه‌زنی غده‌های بذری بر روی شاخص‌های رشد و عملکرد ارقام سیب زمینی را مورد بررسی قرار دادند که در این آزمایش غده‌های جوانه‌زده و جوانه‌نژده از نظر تمامی صفات به غیر از عملکرد غده اختلاف معنی‌داری داشتند. نیلی احمدآبادی (۱۳۷۲) اثر تاریخ‌های مختلف برداشت بر عملکرد ارقام مختلف سیب زمینی را در کرج در سال‌های ۶۸-۱۳۶۶ مورد بررسی قرار داد. وی اثر تاریخ‌های برداشت را بر روی عملکرد غیر معنی‌دار گزارش نمود. آزمایش دیگری در سال‌های ۶۶-۱۳۶۴ بر روی اثر پیش‌جوانه‌دارشدن غده‌های بذری سیب زمینی در عملکرد محصول در کرج؛ نشان داد که اثر متقابل پیش‌جوانه دار کردن با دو رقم کوزیما و پریمای معنی‌دار ولی رقم پشندی غیر معنی‌دار بود (نیلی احمدآبادی، ۱۳۷۲).

مطالعات خدادادی و مسیحا (۱۳۷۵) بر روی تاریخ برداشت و حذف اندام‌های هوایی بر روی سیب زمینی نشان داد تاریخ‌های مختلف برداشت به استثنای درصد ماده خشک از نظر سایر صفات اختلاف معنی‌داری داشتند. مطالعه سلیمانی (۱۳۷۴) روی اثر تاریخ‌های کاشت و برداشت بر عملکرد

سیب زمینی در زنجان نشان داد، تاریخ‌های برداشت از نظر آماری اختلاف معنی داری داشتند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات فاکتوریل در سه تکرار در منطقه اردبیل در سال‌های زراعی ۷۵-۱۳۷۳ به مدت دو سال با تناوب آیش اجرا گردید که در سال اول نسبت به سال دوم بارندگی‌های به موقع و مؤثر وجود داشت (مشخصات اقلیمی سال‌های ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ در جداول ۱ و ۲ درج شده است). اقلیم محل اجرای طرح نیمه خشک و سرد با میانگین بارندگی سالیانه ۳۱۰/۹ میلی‌متر و ارتفاع محل از سطح دریا ۱۳۵۰ متر و خاک آن از نوع لوم شنی با pH حدود ۷/۷ می‌باشد. در این آزمایش تاریخ‌های برداشت (فاکتور A) در پنج سطح از ۱۵ مرداد با فاصله‌های ۱۵ روز، تیمارهای پیش‌جوانه‌دار شده (B₁) و پیش‌جوانه دار نشده (B₂) در دو سطح و ارقام (C) در سه سطح آتولا (C₁)، دراگا (C₂) و کایزر (C₃) مورد بررسی قرار گرفتند. فاکتور (A) به عنوان فاکتور اصلی و فاکتورهای (B) و (C) به صورت فاکتوریل و به عنوان فاکتور فرعی پیاده شدند.

هر کرت فرعی از چهار ردیف به طول ۶ متر و فاصله ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۲۵ سانتیمتر تشکیل شده بود. رکوردگیری از سطح ۷/۵ متر مربع در هر کرت فرعی صورت گرفت. عملیات تهیه زمین (شخم، دیسک، ماله و غیره) به صورت یکنواخت اجرا و کود فسفر به مقدار ۷۲ و ازت ۳۳ کیلوگرم از منبع فسفات آمونیم در هکتار تماماً در پاییز و کود ازت خالص نیز به مقدار ۹۳ کیلوگرم در هکتار به صورت اوره در سه نوبت به طوری که مقدار ۴۶/۵ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت در بهار و ۴۶/۵ کیلوگرم به صورت سرک در عملیات داشت که نصف آن در موقعی که بوته‌ها به ۱۰ الی ۲۰ سانتیمتری رسیدند و بقیه در دو هفته بعد از آن به صورت نواری به پای بوته‌ها داده شد. علیه سوسک کلرادو با سم زولون دو در هزار در دو نوبت سم پاشی انجام گرفت.

در این آزمایش از گروه بذری متوسط (۴۵ الی ۵۵ میلی‌متری) از هر رقم استفاده شد و زمان کاشت در هر دو سال

اجرا در ۲۵ فروردین انجام گرفت. در ۲۲ اسفندماه، نصف غده‌های بذری موجود در سردخانه (در دمای ۴-۳ درجه سانتیگراد) در شرایط آزمایشگاهی با دمای ۲۰-۱۵ درجه سانتیگراد و در مقابل نور فلورسنت کافی در جمعه‌های چوبی نگهداری شدند. به طوری که در زمان کاشت، غده‌ها از نظر سن فیزیولوژیک در شرایط سنی جوانه زنی معمول، ۵-۳ جوانه سبز ۱/۵-۱ سانتیمتری بودند. پس از انجام عملیات کاشت علاوه بر ۵ صفت عملکرد، تعداد ساقه، ارتفاع ساقه، تعداد غده، میزان آلودگی غده‌ها و افت انباری، یادداشت برداری‌هایی نیز مربوط به تاریخ سبز شدن، رسیدن به پوشش کامل، تاریخ گلدهی و تاریخ غده بستن (قبل از شروع گلدهی و با خارج کردن بوته‌هایی از هر پلات) انجام گرفت و پس از عملیات برداشت در تاریخ‌های مذکور از هر تیمار ۱۰ کیلوگرم توزین و در انبارهایی (شبه انبارهای محلی منطقه) نگهداری شدند و در پایان دوره انباری، افت انباری غده‌ها اندازه‌گیری شد.

بر روی داده‌های صفات مختلف، تجزیه واریانس ساده برای هر سال و تجزیه واریانس مرکب برای دو سال انجام گرفت. میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند و ضرایب همبستگی بین صفات مذکور محاسبه شده و رگرسیون چند متغیره بین صفت عملکرد و صفات مرتبط با آن از طریق روش گام به گام محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب تیمارها برای سال‌های مختلف از لحاظ صفات مورد ارزیابی در جدول ۳ و مقایسه میانگین صفات در جدول‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ درج شده است که به شرح زیر اعلام می‌گردد:

تجزیه آماری مرکب برای صفت عملکرد:

الف) بین سال‌ها اختلاف معنی داری (در سطح احتمال ۱٪) از لحاظ صفت عملکرد وجود داشت که ناشی از اختلاف در شرایط آب و هوایی سال‌های اجرای طرح بود، زیرا بررسی نحوه توزیع بارندگی و متوسط دمای دو سال نشان داد که در سال اول (۱۳۷۳) بارندگی به موقع و مؤثر بوده و در سال دوم

جدول ۱- میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت و میزان بارندگی در سال اول آزمایش (۱۳۷۳)

Table 1. Mean, minimum and maximum temperature and yearly precipitation in 1st year of experiment (1994-95)

Month	ماه	میزان بارندگی Precipitation (mm)	درجه حرارت Temperature (C°)	
			معدل حداکثر	معدل حداقل
			Mean maximum	Mean minimum
April	فروردین	19.7	15.3	-0.8
May	اردیبهشت	50.4	19.2	6.2
Jun	خرداد	15.6	21.7	7.7
July	تیر	5.7	26.0	8.4
Agu.	مرداد	1.9	21.9	10.4
Sep.	شهریور	0.3	20.5	6.8
Oct.	مهر	18.6	19.3	3.7
Nov.	آبان	120.6	12.2	1.2
Dec.	آذر	35.9	4.4	-4.9
Jan.	دی	21.7	6.4	-4.8
Feb.	بهمن	20.6	5.4	-5.0
Mar.	اسفند	33.0	9.8	-5.1
Total	جمع	344	15.2	2.0

جدول ۲- میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت و میزان بارندگی در سال دوم آزمایش (۱۳۷۴)

Table 2. Mean, minimum and maximum temperature and yearly precipitation in 2nd year of experiment (1995-96)

Month	ماه	میزان بارندگی Precipitation (mm)	درجه حرارت Temperature (C°)	
			معدل حداکثر	معدل حداقل
			Mean maximum	Mean minimum
April	فروردین	9.0	17.2	-0.1
May	اردیبهشت	34.8	18.4	3.4
Jun	خرداد	16.6	22.2	6.8
July	تیر	14.5	23.9	9.8
Agu.	مرداد	00.1	24.1	11.3
Sep.	شهریور	37.1	23.4	8.8
Oct.	مهر	23.7	15.5	3.6
Nov.	آبان	9.7	16.3	0.5
Dec.	آذر	10.0	4.8	-8.0
Jan.	دی	24.3	4.5	-8.2
Feb.	بهمن	16.8	3.8	-7.8
Mar.	اسفند	33.7	4.9	-5.9
Total	جمع	229.9	14.9	1.2

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مختلف ارقام سیب زمینی در منطقه اردبیل (سال‌های زراعی، ۷۵-۱۳۷۳)

Table 4. Mean of traits for potato varieties in Ardebil region (1994-96)

رقم	صنکود	سنداقدهوری	سنداساقدهوری	طول ساقه	تاریخ گلدهی	تاریخ غده‌بین	تاریخ سرکرو ۲۰٪	تاریخ سرکرو ۵۰٪	تاریخ سرکرو ۸۰٪	افتابری
Cultivar	Yield(t/ha)	No.tuber/plant	No.stem/plant	Stem height (cm)	Date of flowering	Date of tubering	sprouting 20%	sprouting 50%	sprouting 80%	Store shortage
Aola آیوی	29.58b	10.51a	4.18a	43.85a	30.07b	53.80a	29.05b	53.80b	32.01b	1.63a
Derega درای	32.13a	9.02b	4.31a	36.37c	.	51.33b	27.69c	30.35c	33.98c	1.73a
Kaiser کایزر	29.83b	8.45c	2.92b	38.16b	57.12a	53.08a	30.06a	33.86a	38.42a	1.71a

Means followed by the same letters in each column, are not significantly different at the 5% level of probability. میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات پیش جوانه‌دار شده و پیش جوانه‌دار نشده در منطقه اردبیل (سال‌های زراعی ۷۵-۱۳۷۳)

Table 5. Mean of traits for pre-sprouting and non pre-sprouting in the Ardebil region (1994-96)

صفت (B)	مسلکود Yield(t/ha)	تعداد قلمه در کیسه No.tuber/plant	تعداد ساقه در کیسه No.stem/plant	طول ساقه Stem height (Cm)	تاریخ گلدهی Date of flowering	تاریخ ظهور بسترین Date of tubering	تاریخ سبزگر ۲۰٪ Date of sprouting 20%	تاریخ سبزگر ۵۰٪ Date of sprouting 50%	تاریخ سبزگر ۸۰٪ Date of sprouting 80%	التهاب‌نازی Store shortage
پیش جوانه‌دار شده Pre-sprouting	31.90a	9.19a	3.67b	39.03b	69.35b	49.53b	24.43b	28.11b	31.38b	1.80a
پیش جوانه‌دار نشده Non pre-sprouting	29.18b	9.47a	3.93a	39.9a	75.78a	55.94a	33.4a	36.04a	40.31a	1.58a

Means followed by the same letters in each column, are not significantly different at the 5% level of probability.

ندارند.

تفاوت معنی دار ندارند. احتمال ۵٪ در سطح آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

"انرژی جوانه دار کردن و تاریخ برداشت بر..."

جدول ۶- مقایسه میانگین تاریخ‌های برداشت سیب زمینی در منطقه اردبیل (سال‌های زراعی ۷۵-۱۳۷۳)

Table 6. Mean of harvest time in Ardebil region (1994-96)

(A) کنترل	مسلکود Yield(t/ha)	تعداد پیازچه No.tuber/plant	تعداد ساقچه No.stem/plant	طول ساق Stem height (cm)	تاریخ گلدهی Date of flowering	تاریخ ظهور پیازچه Date of tubering	تاریخ سبزگود ۲۰٪ Date of sprouting 20%	تاریخ سبزگود ۵۰٪ Date of sprouting 50%	تاریخ سبزگود ۸۰٪ Date of sprouting 80%	افت بازاری Store shortage
5 Aug. ۱۵	28.52a	10.35a	3.87a	38.79a	72.29a	53.17a	28.36a	31.94a	35.75a	1.61a
20 Aug. ۳۰	33.94a	9.55ab	3.67a	40.31a	72.92a	52.50a	28.63a	32.05a	35.97a	1.31a
4 Sep. ۱۲	30.24a	9.40a	3.70a	39.60a	71.17a	52.69a	29.42a	31.61a	35.89a	1.57a
19 Sep. ۲۹	29.29a	8.69b	3.92a	38.10a	72.96a	52.56a	28.80a	32.05a	35.41a	2.24a
4 Oct. ۱۳	30.74a	8.68b	3.86a	40.51a	72.96a	52.78a	29.36a	32.72a	36.22a	1.71a

Means followed by the same letters in each column, are not significantly different at the 5% level of probability.

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

آزمایش (۱۳۷۴) این اثر محسوس نبوده است.

ب) F بین ارقام در سطح احتمال ۵٪ از لحاظ صفت عملکرد اختلاف معنی دار داشت و رقم دراگا با تولید ۳۲/۱۳ تن در هکتار در کلاس اول (a) و ارقام کایزر و آتولا با تولید به ترتیب ۲۹/۹۳ و ۲۹/۵۸ تن در هکتار در کلاس دوم (b) قرار داشتند (نمودار ۱ و جدول ۴). مطالعات عادل (۱۳۷۷) نشان داد که رقم کایزر پر محصول تر از رقم دراگا بوده است ولی لامعی هروانی (۱۳۷۴) و سلیمانی (۱۳۷۴) در منطقه زنجان اختلاف معنی داری را بین دراگا و آتولا با تراکم کاشت ۷۵×۱۵ و اندازه غده ۵۵ میلیمتر به بالا گزارش نداده‌اند.

پ) اثر متقابل سال با ارقام در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود که نمایانگر واکنش‌های مختلف ارقام در سال‌های مختلف آزمایش می‌باشد و علت آن وجود شرایط نامساوی آب و هوایی بین سال‌ها است.

ت) بین تیمارهای پیش جوانه دار شده و پیش جوانه دار نشده در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار وجود داشت و تیمار پیش جوانه دار شده با تولید ۳۱/۹۱ تن در هکتار نسبت به تیمارهای پیش جوانه دار نشده با متوسط تولید ۲۹/۱۲ تن در هکتار در کلاس بالا قرار گرفت (نمودار ۲ و جدول ۵). سبحانی و مظاهری (۱۳۷۴) نیز بین پیش جوانه دار کردن و پیش جوانه دار نکردن اختلاف معنی دار گزارش نموده‌اند.

ث) بین تاریخ‌های برداشت از نظر عملکرد اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۶)، هرچند که سلیمانی (۱۳۷۴) بین تاریخ‌های برداشت از لحاظ عملکرد اختلاف معنی دار گزارش نموده است.

ج) اثر متقابل ارقام و پیش جوانه دار کردن از نظر صفت عملکرد در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود که مبین واکنش متفاوت ارقام در مقابل این صفت است و به نظر می‌رسد پیش جوانه دار کردن مربوط به ژنوتیپ باشد. نیلی احمدآبادی (۱۳۷۲) نیز اثر متقابل رقم در پیش جوانه دار کردن را معنی دار گزارش نموده است، به طوری که مقایسه میانگین ارقام در دو شرایط پیش جوانه دار کردن و نکردن نشان می‌دهد؛ ارقام کایزر و آتولا به این صفت واکنش مثبت داشته و به ترتیب ۴/۲۷ و ۳/۷۹ تن در هکتار افزایش محصول داشتند، در حالی که رقم

دراگا به این صفت واکنش منفی داشته - هر چند که با عملکرد این رقم در تیمار پیش جوانه دار نشده اختلاف معنی دار نداشت - و تیمار پیش جوانه دار شده رقم دراگا ۰/۳۲ تن در هکتار (بطور میانگین در هر دو سال) کاهش محصول داشت (جدول ۷).

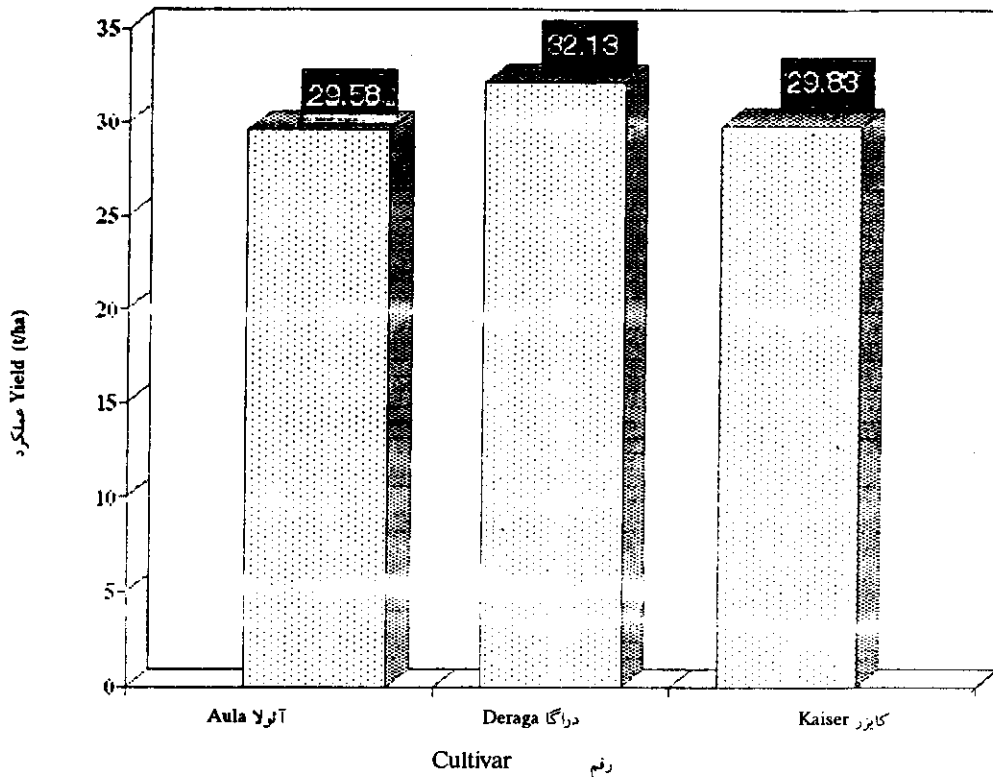
تجزیه آماری مرکب سایر صفات:

علاوه بر عملکرد، ۸ صفت مهم دیگر مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصله به اختصار عبارتند از:

الف) اثر سال در مورد صفات تعداد غده در کپه، تعداد ساقه در کپه، طول ساقه، تاریخ غده بستن تاریخ‌های سیر کرد ۲۰٪، ۵۰٪ و ۸۰٪ و نیز اُفت انباری معنی دار بود که ناشی از مساعد بودن شرایط آب و هوایی در سال اول آزمایش نسبت به سال دوم و یا به عبارتی متفاوت بودن شرایط آب و هوایی در دو سال اجرا می‌باشد.

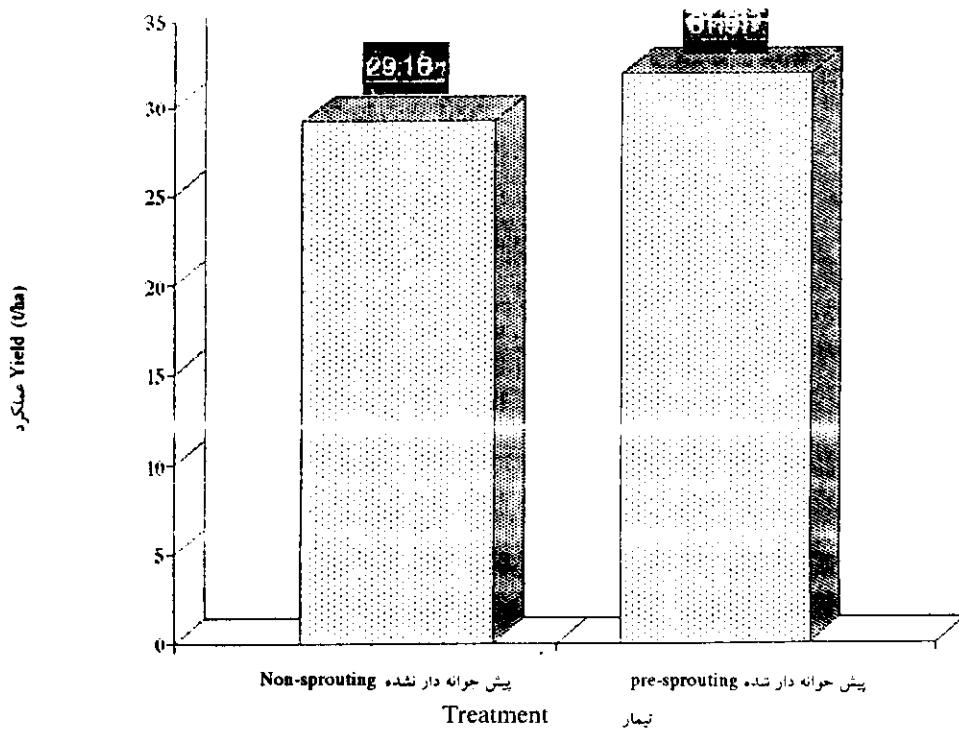
ب) تاریخ‌های برداشت تنها از لحاظ صفت تعداد غده در کپه و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود به طوری که تاریخ برداشت اول با میانگین ۱۰/۳۵ غده در کلاس a و تاریخ‌های برداشت دوم و سوم به ترتیب با میانگین‌های ۹/۵۵ و ۹/۴۰ غده در کلاس ab و تاریخ‌های برداشت پنجم و پنجم به ترتیب با میانگین‌های ۸/۶۹ و ۸/۶۸ غده در کلاس b قرار گرفتند و این کاهش تعداد غده در تاریخ‌های برداشت آخر به این دلیل بود که در تاریخ‌های برداشت زودتر تمامی غده‌ها اعم از آلوده از لحاظ بیماری و عاری از بیماری برداشت و شمرده می‌شدند؛ در صورتی که در تاریخ‌های برداشت دیرتر با مشخص تر شدن علائم آلودگی، غده‌های آلوده شمارش نمی‌شدند (جدول ۶).

پ) بین ارقام از نظر صفات مورد مطالعه بجز صفت افت انباری در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی داری دیده شد که نشان دهنده تنوع صفات مورد مطالعه در ارقام می‌باشد و از این تنوع می‌توان بسته به اهداف مطالعه در مسایل به‌زراعی و به‌زادای بهره جست. عادل (۱۳۷۷) در مطالعه تنوع صفات بین ارقام در منطقه اردبیل نیز اختلاف معنی داری را از لحاظ صفات تعداد ساقه اصلی در بوته، تعداد غده در بوته و تعداد روز تا غده‌دهی، گزارش نموده است. میانگین این صفات از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفته و نتایج آن در



نمودار ۱- میانگین های عملکرد ارقام سیب زمینی در منطقه اردبیل در سال های زراعی ۱۳۷۳-۷۵

Fig. 1. Means of yield potato cultivars in Ardebil region (1994-1996)



نمودار ۲- میانگین عملکرد تیمارهای پیش جوانه دار شده و پیش جوانه دار نشده سیب زمینی در منطقه اردبیل در سال های زراعی ۱۳۷۳-۷۵

Fig. 2. Mean of yield potato in pre-sprouting and non pre-sprouting treatment in Ardebil region (1994-1996)

معینی می‌تواند بر روی عملکرد اثر افزایشی داشته باشد (آلیاری، ۱۳۷۴). عملکرد با تعداد غده در واحد بوته همبستگی مثبت و معنی داری داشته است ($r=0/388$) و هم چنین تعداد غده‌ها با تاریخ غده بستن و نیز طول ساقه و تعداد ساقه همبستگی مثبت داشته است، بنابراین می‌توان اظهار نمود افزایش عملکرد در واحد سطح در این آزمایش از طریق افزایش تعداد غده اتفاق افتاده است. مطابقت عادل (۱۳۷۷) نیز این همبستگی را مثبت و معنی دار نشان داده است. افزایش تعداد غده با افزایش اندازه قسمت هوایی بوته‌ها امکان پذیر شده است، هر چند که عادل (۱۳۷۷) نیز همبستگی تعداد غده را با تعداد ساقه مثبت و معنی دار ولی همبستگی تعداد غده و کانوپی گیاه را منفی و غیر معنی دار گزارش نموده است. همبستگی بین سایر صفات نیز در جدول ۸ مندرج است.

محاسبه رگرسیون چند متغیره:

برای محاسبه رگرسیون چند متغیره از روش گام به گام استفاده گردید و صفات تعداد غده، تعداد ساقه، تاریخ غده بستن، تاریخ سبز کرد ۸۰٪ و طول ساقه به عنوان متغیرهای مستقل و صفت عملکرد به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد که معادله زیر بدست آمد:

$$Y = 4.24 + 0.62 X_1 + 1.9 X_2 + 0.45 X_3 - 0.52 X_4 + 0.64 X_5$$

Y: عملکرد X_1 : طول ساقه X_2 : تعداد ساقه

X_3 : تاریخ سبز کرد ۸۰٪ X_4 : تاریخ غده بستن

X_5 : تعداد غده

معادله بالا نشان می‌دهد که صفت عملکرد با صفات طول ساقه، تعداد ساقه، تاریخ سبز کرد و تعداد غده رابطه مستقیم داشته ولی با تاریخ غده بستن (تعداد روز تا غده دهی) رابطه غیر مستقیم داشته است بدین مفهوم که با تأخیر در تاریخ غده بستن عملکرد کمتر می‌گردد.

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل آماری و وجود اثر متقابل بین رقم و پیش جوانه دار کردن می‌توان اظهار نمود در بعضی از ارقام اثر پیش جوانه دار کردن باعث افزایش عملکرد در حدود ۱۵٪ می‌گردد که در این طرح با توجه به اثر

جدول ۴ درج شده است. پر محصول ترین رقم در این بررسی؛ رقم دراگا بوده که در کلاس a قرار گرفته است، در این رقم تعداد ساقه در کپه بیشترین میانگین را داشته و از لحاظ تعداد غده در کپه در کلاس b قرار گرفته بود، بنابراین می‌توان اظهار نمود؛ هر چند که تعداد غده این رقم نسبت به رقم آئولا کمتر بوده ولی افزایش عملکرد این رقم مربوط به وزن (اندازه) غده‌ها بوده است.

ت) بین تیمارهای پیش جوانه دار شده و پیش جوانه دار نشده از لحاظ صفات عملکرد، تعداد ساقه در کپه، ارتفاع ساقه و تاریخ‌های غده بستن، سبز کرد در سطوح ۲۰٪، ۵۰٪ و ۸۰٪ در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار وجود داشت. تیمارهای پیش جوانه دار شده با میانگین ۳/۶۸ ساقه در کپه از تیمارهای پیش جوانه دار نشده با میانگین ۳/۹۴ ساقه در کپه، تعداد ساقه کمتری داشتند که این احتمالاً به دلیل شکسته و قطع شدن بعضی از جوانه‌ها هنگام حمل و نقل و کاشت می‌باشد. هم چنین طول ساقه در تیمارهای پیش جوانه دار شده ۳۹/۰۴ سانتیمتر) کمتر از تیمارهای پیش جوانه دار شده (۳۹/۸۹) بود. احتمالاً تیمار پیش جوانه دار کردن موجب شده است تعداد روز تا سبز شدن (خروج جوانه از خاک) در سطوح ۲۰٪، ۵۰٪ و ۸۰٪ غده بستن به طور متوسط یک هفته کاهش یابد که بدین طریق می‌توان مدت زمان تأخیر در کاشت را جبران نمود که ون‌دی‌وارت (Van-de-Waart, 1993) نیز در آزمایش خود مشاهده کرد که میانگین سبز شدن کامل از ۳۲ روز (شاهد) به ۲۰ روز (پیش‌جوانه دار شده) کاهش یافته است.

همبستگی بین صفات:

محاسبات همبستگی بین صفات مختلف سه رقم سیب‌زمینی آئولا، دراگا و کایزر (جدول ۸) نشان داد بین عملکرد و صفات تعداد غده، تعداد ساقه، تاریخ غده بستن، تاریخ‌های سبز کرد ۲۰٪، ۵۰٪ و ۸۰٪ و طول ساقه همبستگی‌های مثبت و معنی داری وجود دارد. وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد، تعداد ساقه و طول ساقه نشان می‌دهد که عملکرد وابسته به سطح سبز بوته‌ها بوده بدین مفهوم که افزایش میزان قسمت هوایی بوته‌ها اثر مستقیم بر روی عملکرد داشته است، ولی این رشد رویشی قسمت هوایی تا حد

جدول ۷- مقایسه میانگین رقم پیش جوانه‌دار در منطقه اردبیل (سال‌های زراعی ۱۳۷۳-۷۵)

Table 7. Means of traits interactive cultivar and pre-sprouting in Ardebil region (1994-96)

تیمار	میلگرد	تعداد ریزه	تعداد ساقه ریزه	طول ساقه (cm)	تاریخ گلدهی Flowering	تاریخ ظهور ریزه tubering	تاریخ سبز کردن ۲۰٪ sprouting 20%	تاریخ سبز کردن ۵۰٪ sprouting 50%	تاریخ سبز کردن ۸۰٪ sprouting 80%	بازدهی Store shortage
پیش جوانه‌دار در دند	31.67a	10b	4.06a	43.82a	67.27a	50.1a	24.7a	28.27a	30.8c	2.20a
Pre-sprouting Aola										
آنزای پیش جوانه در دند	27.48b	11.03a	4.31a	43.89a	72a	57.5a	33.4a	35.77a	39.5b	1.24c
Non pre-sprouting Aola										
براقی پیش جوانه در دند	31.97a	9.11c	4.10a	35.39a	-	48.67a	23.1a	26.47a	29.97c	1.89ab
Pre-sprouting Deraga										
براقی پیش جوانه در دند	32.29a	8.95c	4.53a	37.36a	-	54a	32.17a	34.23a	38c	1.56b
Non pre-sprouting Deraga										
کازر پیش جوانه در دند	32.07a	8.46c	2.87a	37.91a	71.33a	49.83a	25.5a	29.6a	33.4d	1.49b
Pre-sprouting Kaiser										
کازر پیش جوانه در دند	27.79b	8.44c	2.96a	38.41a	78.90a	56.33a	34.63a	38.13a	43.43a	1.92a
Non pre-sprouting Kaiser										

Means followed by the same letters in each column, are not significantly different at the 5% level of probability.

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۸- همبستگی بین صفات مختلف ارقام سیب زردی در منطقه اردبیل (۷۵- ۱۳۷۳)

Table 8. Correlation between traits of cultivars in Ardebil region (1994-96)

مبغی	مسلک	مسلک	تعداد قطه در هکتار	تعداد ساق در هکتار	تعداد ساق در هکتار	تاریخ قطه بستن	تاریخ سبزگود ۲۰٪	تاریخ سبزگود ۵۰٪	تاریخ سبزگود ۸۰٪	طول ساق (Cm)
Correlation	Yield(t/ha)	No.tuber plant	No.stem plant	No.stem plant	Date of tubering	sproution 20%	sproution 50%	sproution 80%	Stem height (Cm)	
Yield	مسلک									
No.tuber	تعداد قطه	0.461**								
No. stem	تعداد ساق	0.388**	0.396**							
Date of tubering	تاریخ قطه بستن	0.182*	0.298**	0.241**						
Date of sprouting 20%	تاریخ سبزگود ۲۰٪	0.248**	0.184*	0.171	0.693**					
Date of sprouting 50%	تاریخ سبزگود ۵۰٪	0.31**	0.171**	0.191*	0.680**	0.927**				
Date of sprouting 80%	تاریخ سبزگود ۸۰٪	0.297**	0.202*	0.124	0.69**	0.939**	0.943**			
Stem height	طول ساق	0.606**	0.531**	0.348**	0.323**	0.287**	0.291**	0.288**		

ns: Non significant *, **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

ns: غیر معنی دار، *، **: معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

می‌باشد لذا در این خصوص برداشت دیرتر در منطقه توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

شایسته است از ریاست محترم وقت دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل جناب آقای مهندس یعقوب پرویند و آقای دکتر خیراله مهرانی معاون محترم پژوهشی سابق و ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل و از همکاران اجرائی طرح آقایان احمد پری‌پور، ربیع‌علی عبدی، داوود هاشمی، میراعلاء سیدی، ابوالفضل محب‌اله‌زاده، بهزاد مولود، رسول پرویز، مهرداد خادم‌دلیر، بابک‌اوجی‌اردبیلی، سلیم شیرزاد، سلیم فرزانه، طاهر محمودی و سایر اساتید و دانشجویان بخصوص آقایان مهندس محمد ضعیفی‌زاده، مهندس داوود حسن پناه، مهندس جابرپناهنده، مهندس داوود ملازم و مهندس سعید یوسفی فعال و هم‌چنین از مسئولین و کارشناسان محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی (آلاروق) اردبیل که در ارائه امکانات و اجرای سال دوم این طرح به صورت مشترک همکاری صمیمانه‌ای را داشتند، نهایت سپاس و تشکر را داشته باشیم.

مثبت این تیمار بر روی ارقام آتولا و کایزر - که رقم آتولا یکی از ارقام متداول می‌باشد - و با احتساب متوسط افزایش عملکرد ۴ تن در هکتار (این آزمایش)، اعمال این تیمار از نظر اقتصادی قابل توجیه و توصیه می‌باشد. علاوه بر آن با اعمال تیمار پیش جوانه‌دار کردن می‌توان با انتخاب غده‌های سالم در موقع کاشت، سطح سبز یکنواخت مزرعه را موجب شده و از طرف دیگر پیش جوانه دار کردن می‌تواند اثر دیرکشت را - که عموماً باعث کاهش عملکرد می‌گردد - جبران نماید.

در بین ارقام، رقم دراگا با بیشترین عملکرد و کمترین افت انباری، با وجود واکنش منفی به پیش جوانه دار شدن برای منطقه اردبیل مطلوب‌تر تشخیص داده شد.

با توجه به این که تاریخ برداشت اختلاف معنی داری از نظر عملکرد نشان نداده است، لذا با عنایت به گران بودن سبب زمینی در اواسط مرداد ماه، زارعین می‌توانند جهت دستیابی به سود بیشتر، قسمتی از محصول خود را به بازار عرضه نمایند، ولی نظر به این که جهت حفظ کیفیت در نگهداری طولانی مدت سبب زمینی چون ضخیم شدن پوست غده ضروری

References

منابع مورد استفاده

- آلیاری، ه. ۱۳۷۲. گیاهان صنعتی (درس‌نامه). انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل.
- امیدوار، م. ۱۳۴۸. زراعت سبب زمینی در هلند و تطبیق آن با شرایط آب و هوایی کشور ایران. انتشارات مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی.
- بی نام ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی. نشریه شماره ۷۸/۰۱ وزارت کشاورزی. معاونت طرح و برنامه. صفحات ۵۰-۴۷.
- جعفرپور، ب. ۱۳۷۰. بیماریهای سبب زمینی. انتشارات دانشگاه مشهد.
- خدادادی، م. و س. مسیحا. ۱۳۷۵. تأثیر تاریخ برداشت و روش حذف اندام‌های هوایی بر روی بعضی از صفات زراعی و فیزیولوژیکی سبب زمینی. مجله نهال و بذر ۱۲(۲). ۲۳-۱۹.
- رضائی، ع. و ا. سلطانی. ۱۳۷۵. زراعت سبب زمینی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- سبحانی، ع. و د. مظاهری. ۱۳۷۴. اثر تاریخ کاشت و پیش جوانه زنی غده‌های بذری بر روی شاخص‌های رشد و عملکرد سه رقم سبب زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- سلیمانی، ک. ۱۳۷۴. بررسی اثر تاریخ‌های کاشت و برداشت بر عملکرد غده بذری سه رقم سبب زمینی در منطقه زنجان. مجله نهال و بذر ۱۱(۴). ۲۶-۲۳.
- عادلی، ر. ۱۳۷۷. ارزیابی ارقام انتخابی سبب زمینی از لحاظ تحمل به تنش آب. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل.

- فروتن، م. ۱۳۷۶. بررسی روشهای متفاوت در پیش جوانه دار شدن غده سیب زمینی. مجله زیتون (۱۳۲) ۷. ۳۴-
نیلی احمدآبادی، ع. ۱۳۷۲. بررسی اثرات تاریخهای مختلف برداشت بر عملکرد ارقام مختلف سیب زمینی. اولین کنگره علوم
زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۰۸.
نیلی احمدآبادی، ع. ۱۳۷۲. اثر پیش جوانه دار شدن pre-sprouting غدههای بذری سیب زمینی بر عملکرد محصول. اولین کنگره
علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۳۲.
لامعی هروانی، ج. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تراکم بوته و اندازه غده در میزان محصول ارقام سیب زمینی. دومین سمینار صیفی و سبزی.
۲۵-۲۶.

Bodlaender, K.B.A. 1963. Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield. Proc. 10th
Easter Sch. Agri. Sci. Univ. Nottingham, England, pp. 199-210.

Correll, D.S. 1962. The Potato and Its Wild Relatives. Texas Research Foundation, Renner, Texas, 606 pp.

Hooker, W. J. (ed). 1981. "Compendium of potato diseases" American Phytofothological Society, St. Paul, Minnesota.

Rubatzky, V.E and M. Yamaguchi 1996. World Vegetable. Chapman and Hall.

Van - de - Waart, M., 1993. Pre-sprouting at low temperature can increase the number of tubers. Kartoffelbau
1:18-20.

Wierzajska - Bujakowska, A., M. Szutkowska 1996. Optimal duration to pre-sprouting for seed tubers of early potato
Biultyn Instytutu Ziemiaka 47:91-98.