

## تعیین ترکیبات سه رقم سیب زمینی خراسان و تغییرات آن پس از انبارداری<sup>۱</sup> سودابه عین افشار و بهجت تاج الدین<sup>۲</sup>

### ۱- چکیده:

امروزه سیب زمینی یکی از عمده ترین مواد غذایی مردم را تشکیل می‌دهد. مصرف سرانه آن در ایران روز به روز در حال افزایش است و از این رو تحقیق روی این ماده غذایی اهمیت ویژه‌ای دارد. در این تحقیق روی سه واریته عمده در استان خراسان به نامهای دیامانت، آنولا، و دراگا تحقیقی جامع اجرا شد. در قالب یک طرح آماری فاکتوریل، ابتدا از یک منطقه تولید کننده سیب زمینی در شمال استان خراسان ۳۶ مزرعه انتخاب و هر واریته از ۱۲ مزرعه برداشت شد. آزمونهای میزان پروتئین، ماده خشک، نشاسته، قندهای کاهنده، خاکستر و وزن مخصوص اجرا و نتایج با نرم افزار SPSS 9.0 آنالیز شد. نتایج نشان داد که از میان سه واریته گفته شده در این طرح آنولا، با داشتن بیشترین میزان ماده خشک و نشاسته برای کاربرد در صنایع فرآوری مناسب‌تر است و از آن برای تهیه انواع چیپس، خلال، فرنچ فرایز و استخراج نشاسته می‌توان استفاده کرد.

### ۲- واژه های کلیدی:

ترکیبات سیب زمینی، سیب زمینی، کیفیت سیب زمینی، واریته سیب زمینی

- ۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی «مقایسه کمی و کیفی ارقام سیب زمینی به منظور استفاده در صنایع فرآوری» به شماره ۷۷-۲۰-۱۰۰-۰۰۶.
- ۲- به ترتیب عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مشهد، طرق- مرکز تحقیقات کشاورزی منابع طبیعی خراسان، کدپستی ۹۱۷۳۵، تلفن: ۰۵۱۱-۳۴۰۳۰۱، دورنگار: ۰۵۱۱-۳۴۰۳۹۰ و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.



## ۳- پیشگفتار:

سیب زمینی یکی از محصولات مفید و مغذی است که کیفیت پروتئین آن برای انسان با اهمیت است و در مقایسه با گیاهان عمده دیگر در واحد سطح از نظر تغذیه، عملکرد بیشتری دارد [۱۱].

در مطالعات صد ساله اخیر مشخص شده است که درصد گرانولهای بزرگ یا کوچک نشاسته به واریته سیب زمینی بستگی دارد و نتایج حاصل از مطالعات اخیر نیز این موضوع را تأیید می‌کند [۱۰]. مقادیر آمیلوز و آمیلوپکتین، دمای ژلاتینیزاسیون و ویسکوزیته خمیر نشاسته به مقدار فسفر نشاسته و نوع و مقدار کاتیون‌های تجمع یافته در آن بستگی دارد و مقدار فسفر در واریته‌های مختلف سیب‌زمینی متفاوت است [۶-۸].

پاوک و همکاران یک واریته جدید سیب زمینی به نام جم چیپ (*Gemchip*) معرفی کردند. این واریته غده‌هایی صاف، گرد، و گوشتی سفید رنگ دارد. غده‌ها در ۴/۵ درجه سانتیگراد نگهداری و از آنها چیپس تهیه شد. و کیفیت چیپس حاصل معادل چیپس‌های دو واریته شاهد به نام‌های نور چیپ و *Norchip & Atlantic* بود [۱۳].

سپیار و همکاران واریته‌ای جدید به نام نورویس (*Norwis*) معرفی کردند که ترکیبی از خواص کیفیت مطلوب چیپس، سازگاری با محیط کشت، مقاومت در مقابل بیماری‌ها و راندمان بالا داشت. غده‌ها در سه دمای ۲۰/۹، ۱۲/۷ و ۵/۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند، از دو تیمار اول بلافاصله پس از انبارداری، چیپس تهیه شد و تیمار سوم، ابتدا در ۱۸/۹-۲۰/۹ درجه سانتیگراد مشروط شد و سپس از آن چیپس تهیه شد. نتایج نشان داد در صورتی که

این غده‌ها به مدت طولانی در دمای ۵/۵ درجه سانتیگراد نگهداری شوند چیپس مطلوبی حاصل نمی‌شود [۹].

وب و همکاران روی واریته‌ای از سیب زمینی به نام راسیت (*Russette*) آزمایش‌هایی را اجرا کردند که غده‌هایی بیضی، صاف تا دوکی شکل داشت. از جمله از آنها فرنچ فرایز تهیه کردند که کیفیت آن عالی بود. مقدار گلیکو آلكالوئیدهای این واریته پس از اندازه‌گیری ۱۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه بود [۱۷].

پاوک و همکاران واریته‌ای از سیب زمینی به نام بوت (*Butte*) را از نظر کیفیت خشک کردن آزمودند. بافت سیب زمینی در اثر پخت و فرنچ فرایز مطلوب بود، اما در مواردی که مواد جامد آن از ۲۱ درصد کمتر، یعنی وزن مخصوص آن از ۱/۰۸ کمتر بود، بافت مطلوبی حاصل نشد و رنگ فرنچ فرایز شده آن کمی تیره‌تر از نوع شاهد بود. ترکیبات این واریته این گونه بود: مواد جامد ۲۲/۱ درصد، قندهای کاهنده ۱/۲ درصد (در ماده خشک)، ویتامین ث ۲۴/۴ میلیگرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه، پروتئین ۷/۸ درصد (در ماده خشک) و کل گلیکو آلكالوئیدها ۴ میلیگرم در ۱۰۰ گرم وزن تر. این واریته نیز با کیفیتی مطلوب خشک شد و محصول کیفیت عالی، رنگ خوب، و مدت نگهداری طولانی داشت [۱۴].

گولر و کولساریسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا را بر شکل شناسی، فیزیولوژی، راندمان، و خصوصیات کیفیتی برخی واریته‌های سیب‌زمینی بررسی کردند و اختلاف معنی داری را بین ۷ واریته کشت شده در دو محل کشت مختلف یافتند و نتیجه گرفتند که

واریتۀ مارفونا بهترین راندمان را در نقاط پست و واریتۀ اوسانیا در مناطق مرتفع دارد [۱۲]. ریز و همکاران یک واریته سیب زمینی را معرفی کردند که پس از نگهداری در انبار سرد از آن می‌توان برای مصارف فرآوری استفاده کرد زیرا قند در این واریته به کندی ساخته می‌شود و امکان مشروط کردن مجدد آن وجود دارد، و در صورتی که در دمای ۷ درجه سانتیگراد نگهداری شود مستقیماً و بدون مشروط کردن قابل فرایند است. آزمون‌های پانل چشایی نشان داد که این واریته آردی‌تر و مواد جامد آن بیشتر و رنگ آن پس از جوشیدن بهتر اما طعم آن از انواع استاندارد ضعیف‌تر است. کل گلیکو آکالوئیدهای آن حدود ۶/۴ میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تازه بود [۱۶].

#### ۴- مواد و روش‌ها:

در این تحقیق از سه واریتۀ عمده در استان خراسان به نامهای دیامانت، آئولا، و دراگا استفاده شد که از مزارع موجود در استان خراسان برداشت شده بود. زمان آزمایش همان سال زراعی بود.

در قالب یک طرح آماری فاکتوریل، ابتدا از یک منطقه تولید سیب‌زمینی واقع در شمال استان خراسان ۳۶ مزرعه انتخاب و هر واریته از ۱۲ مزرعه برداشت شد. نمونه‌ها دو قسمت شد. یک قسمت به آزمایشگاه و قسمتی دیگر به انبار با دمای ۷ درجه سانتیگراد منتقل شد. با آزمون‌هایی، میزان پروتئین، ماده خشک، نشاسته، قندهای کاهنده، و وزن مخصوص در ابتدا و پس از شش ماه انبارداری مشخص و نتایج با نرم افزار SPSS 9.0 آنالیز شد. آزمایش‌ها عبارت بودند از:

آزمایش اندازه‌گیری ماده خشک با استفاده از دستگاه آون و طی سه مرحله توزین پس از خشک شدن [۱].

آزمون اندازه‌گیری نشاسته به روش پلاریمتری [۱].

آزمون اندازه‌گیری پروتئین به روش میکروکلدال [۱].

آزمون قندهای کاهنده به روش فهلینگ [۱] و آزمون وزن مخصوص به روش ترازوی وستفال [۱].

پاوک و همکاران روی یک واریتۀ سیب-زمینی به نام رنجر راس (Ranger Russette) مطالعه کردند. این واریته سیب‌زمینی‌هایی با کیفیت عالی و راندمان بالا به دست می‌دهد که برای پخت و فرایند به صورت فرنیج فرایز مناسب است [۱۵].

گلازوسکا و همکاران تأثیر شرایط انبارداری و پخت را بر مقدار ماده خشک و ویتامین ث و خصوصیات حسی سیب زمینی پخته شده بررسی کردند. انبارداری سیب‌زمینی واریتۀ سوکول (Sokol) دو هفته پس از برداشت و در ۴ درجه سانتیگراد و ۸۵ درصد رطوبت نسبی به مدت ۵ ماه نگهداری شد. فرایند سیب زمینی شامل پوست‌گیری، شستشو و پخت به ۷ روش مختلف اجرا شد و نتایج نشان داد که انبارداری به مدت ۵ ماه مقدار ویتامین ث را تا ۲۵، درصد پوست‌گیری و شستشو ۴-۳/۶ درصد

**۵- یافته‌ها:**

داده‌ها با نرم افزار SPSS 9.0 بررسی

شد و نتایج در جدول شماره ۱ خلاصه شده است.

همان طور که از داده‌های این جدول مشخص است اثر وارپته بر کلیه صفات (به جز وزن مخصوص) معنی دار بود اما اثر انبارداری تنها بر میزان نشاسته نمونه‌ها اثری معنی دار داشت. اثر متقابل تیمارها نیز در کلیه موارد معنی دار نبود.

نتایج حاصل از آزمون‌ها در قالب طرح فاکتوریل کامل تصادفی آنالیز شد که فاکتورها عبارت بودند از:

الف: وارپته (در سه سطح A، B، و C که A برای وارپته دیامانت، B وارپته دراگا، و C وارپته آئولا در نظر گرفته شد).

ب: زمان اندازه‌گیری (در ۲ سطح: ۱- زمان برداشت ۲- پس از ۶ ماه انبارداری در ۷ درجه سانتیگراد).

**جدول شماره ۱- مجموع مربعات اثر تیمارها بر فاکتورهای مورد آزمون**

| منبع       | پروتئین             | ماده خشک             | وزن مخصوص            | نشاسته               | فندهای کاهنده        | خاکستر                 |
|------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| رقم        | ۱۴/۸۵۵*             | ۶۴/۳۵۳*              | ۳/۰۰۴ <sup>ns</sup>  | ۱۷۳/۷۰۵*             | ۰/۲۴۶*               | ۰/۰۳۷۶ <sup>ns</sup>   |
| انبارداری  | ۳/۴۷۲ <sup>ns</sup> | ۰/۰۵۲۸ <sup>ns</sup> | ۶/۲۴۲ <sup>ns</sup>  | ۵۵۸/۸۹۴*             | ۰/۰۳۱۶ <sup>ns</sup> | ۰/۰۰۳۴۷۲ <sup>ns</sup> |
| اثر متقابل | ۰/۵۳ <sup>ns</sup>  | ۱/۵۸۶ <sup>ns</sup>  | ۱۶/۹۳۸ <sup>ns</sup> | ۱۳/۰۹۴ <sup>ns</sup> | ۰/۰۵۱۵ <sup>ns</sup> | ۰/۰۸۸۴۷ <sup>ns</sup>  |
| خطا        | ۴/۶۶۸               | ۳/۶۴۷                | ۲۸/۰۵۵               | ۳۳/۸۰۱               | ۰/۰۳۴۶               | ۰/۱۶۵                  |

\* معنی دار در سطح ۵ درصد

<sup>ns</sup> معنی دار نبودن در سطح ۵ درصد

**- بررسی اثر تیمارها بر میزان پروتئین موجود در محصول:**

همانطور که در جدول شماره ۱ نمایان است سه رقم به کار رفته در این طرح با یکدیگر از نظر درصد پروتئین دارای اختلاف معنی داری بودند اما انبارداری آنها به مدت ۶ ماه اثری بر این صفت نداشت همچنین بر همکنش (اثر متقابل) این سه رقم نیز بر درصد پروتئین معنی دار نبود.

با بررسی میانگین‌های درصد پروتئین بین نمونه‌های مربوط به هر رقم مشاهده می‌شود دو رقم دیامانت و آئولا با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشته‌اند (اختلاف بین آنها ممکن است در اثر خطای آزمایش‌ها باشد) ولی رقم دراگا در سطح ۹۵ درصد با دو رقم دیگر اختلاف معنی دار نشان داده است، و می‌توان گفت در سیب زمینی رقم دراگا درصد پروتئین بیشتر است.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین تغییرات پروتئین ارقام در دوسری آزمون

| رقم     | درصد پروتئین در ماده خشک |
|---------|--------------------------|
| دیامانت | ۱۱/۷۴۹                   |
| دراگا   | ۱۳/۱۰۳                   |
| آتولا   | ۱۱/۷۳                    |

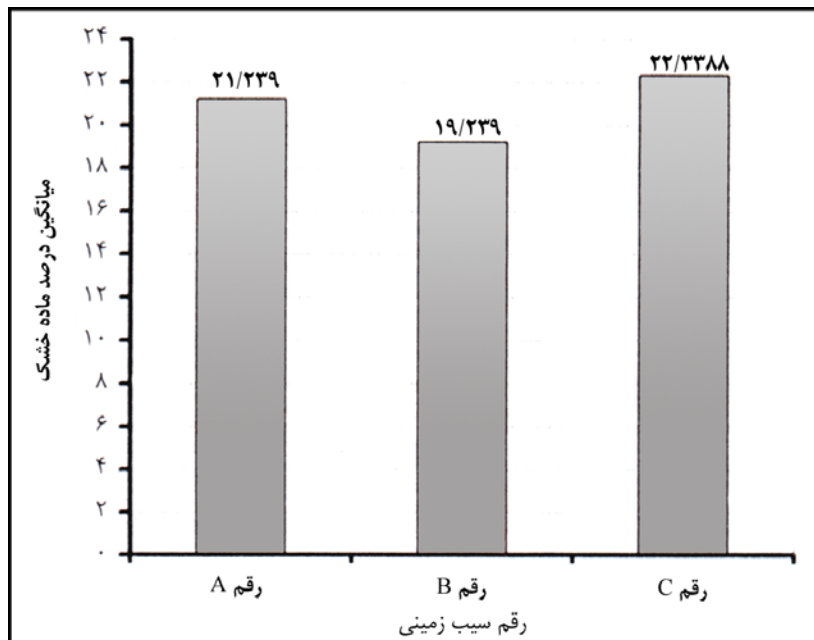
### - اثر تیمارها بر وزن خشک محصولات:

جدول آنالیز واریانس اثر تیمارها بر وزن خشک محصولات (جدول شماره ۱) نشان می‌دهد که اثر رقم بر وزن خشک نمونه‌های سیب زمینی کاملاً معنی دار است ( $p < 0.01$ ). اما اثر زمان آزمون و اثر متقابل زمان و واریته از نظر آماری معنی دار نیست.

### - اثر واریته بر ماده خشک:

همان‌طور که در جدول تجزیه واریانس (جدول

شماره ۱) دیده می‌شود فاکتور رقم اثری بسیار معنی‌دار بر میزان ماده خشک محصولات بر جای گذاشته است ( $p < 0.01$ ). برای بررسی دقیق‌تر، میانگین ماده خشک محصولات در هر رقم استخراج و به کمک آزمون دانکن با یکدیگر مقایسه شد. که نتایج در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.



نمودار شماره ۱- مقایسه میانگین میزان ماده خشک سه رقم (A) دیامانت، (B) دراگا و (C) آتولا

بر میزان نشاسته نمونه‌های سیب‌زمینی نشان می‌دهد. همان گونه که از این جدول بر می‌آید اثر فاکتورهای وارسته و زمان آزمون بر میزان نشاسته نمونه‌ها کاملاً معنی‌دار ولی اثر متقابل این دو فاکتور بر آزمون فوق بی اثر است.

با رجوع به جدول تجزیه واریانس (جدول شماره ۱) مشاهده می‌شود که وارسته محصول تأثیر بسیار معنی‌داری بر نشاسته در محصولات داشته است.

برای تعیین وارسته‌ای که بیشترین مقدار نشاسته را داشته باشد از مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون دانکن استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ آمده است. در این جدول مشاهده می‌شود که کمترین میزان نشاسته از وارسته دیامانت و بیشترین مقدار آن از وارسته آئولا به دست آمده است.

اگر میانگین‌ها با آزمون دانکن و در سطح ۹۵ درصد مقایسه شوند وارسته‌ها در دو زیر گروه تقسیم بندی خواهند شد زیرگروه ۱ شامل دو وارسته دیامانت و دراگا و زیر گروه ۲ وارسته آئولا است. وارسته آئولا بیشترین مقدار نشاسته را دارد و وارسته دیامانت و دراگا (گرچه نشاسته وارسته دراگا بیشتر است) از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد هستند.

به طوری که ملاحظه می‌شود در رقم دراگا کمترین و در رقم آئولا بیشترین مقدار ماده خشک وجود دارد. نتایج آزمون حاکی است که بین دو رقم دیامانت و آئولا اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود. ولی رقم دراگا با دو وارسته دیگر اختلاف معنی‌دار (در سطح ۹۹ درصد) دارد و حاوی کمترین میزان ماده خشک بین ۳ وارسته مورد آزمایش است.

با رجوع به جدول تجزیه واریانس (جدول شماره ۱) دیده می‌شود که زمان اندازه‌گیری بر میزان ماده خشک اثری بسیار ناچیز دارد که از نظر آماری بی معنی و کاملاً تصادفی تلقی می‌شود ( $p < 0.05$ ). بین وارسته و زمان آزمایش ( $p < 0.05$ ) هیچ اثر متقابلی مشاهده نشد.

#### – اثر تیمارها بر وزن مخصوص نمونه‌های سیب‌زمینی:

همان طور که جدول آنالیز واریانس نمونه‌های سیب‌زمینی نشان می‌دهد از ۳ فاکتور دخیل در این آزمون در سطوح مختلف آزمایش شده، هیچ یک بر وزن مخصوص سیب‌زمینی تأثیر نداشته است.

#### – اثر فاکتورهای مورد آزمایش بر میزان نشاسته سیب‌زمینی:

جدول شماره ۱ آنالیز واریانس اثر فاکتورها را

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین اثر وارسته بر میزان نشاسته سیب‌زمینی با آزمون دانکن

| درصد نشاسته در ماده خشک | رقم     |
|-------------------------|---------|
| ۲۷/۸۸                   | دیامانت |
| ۲۸/۰۴                   | دراگا   |
| ۳۰/۳۳                   | آئولا   |

– اثر فاکتور زمان آزمایش بر میزان نشاسته: برای کسب اطمینان بیشتر، میانگین‌های میزان آنالیز اطلاعات حکایت از آن دارد که زمان نشاسته در دو تکرار آزمون با آزمون مقایسه میانگین اندازه‌گیری و آزمون اثری بسیار معنی دار (در t مقایسه شد که نتایج در جدول شماره ۴ آورده شده سطح ۹۹ درصد) بر میزان نشاسته داشته است. است:

جدول شماره ۴- آزمون t برای مقایسه میانگین زمان آزمایش بر میزان نشاسته نمونه‌ها

| میانگین خطای استاندارد | انحراف معیار | میانگین | تعداد | زمان آزمون | درصد نشاسته |
|------------------------|--------------|---------|-------|------------|-------------|
| ۱/۰۴۳۶                 | ۶/۲۶۱۷       | ۳۰/۱۲   | ۳۶    | آزمون اول  | درصد نشاسته |
| ۰/۹۸۸۹                 | ۵/۹۳۳۳       | ۲۷/۲۹۴۹ | ۳۶    | آزمون دوم  | درصد نشاسته |

به منظور تعیین میزان اختلاف واریته‌ها از نظر میزان قندهای کاهنده، آزمون مقایسه میانگین با آزمون دانکن اجرا شد که نتایج آن در جدول شماره ۵ آمده است.

همان طور که از این جدول بر می‌آید واریته درآگا با دو واریته دیگر از نظر میزان قندهای کاهنده دارای اختلاف معنی دار است به طوری که این واریته در مقایسه با دو واریته دیگر میزان قند کاهنده کمتری دارد.

جدول شماره ۶ مقایسه میانگین زمان اجرای آزمایش با میزان قندهای کاهنده توسط آزمون t را نشان می‌دهد. از این جدول بر می‌آید که میزان قندهای کاهنده در آزمون اول، در مقایسه با آزمون دوم کمتر و اختلاف آنها نیز معنی دار است.

به طوری که دیده می‌شود میزان نشاسته در اولین آزمون در حدود ۳ درصد بیش از آزمون دوم و این اختلاف در سطح ۹۹ درصد معنی دار است. اثر متقابل تیمارها در آنالیز به صورت دو به دو بررسی شد و مشاهدات حاکی است که هیچ یک از تیمارها با دیگری تاثیر متقابلی ندارد و تیمارها در تمام سطوح آزمون جمع پذیر هستند.

– اثر تیمارها بر میزان قندهای کاهنده موجود در سیب زمینی:

بررسی جدول شماره ۱ اثر تیمارها و اثر متقابل آنها بر میزان قندهای کاهنده (جدول شماره ۱) نشان می‌دهد که اثر همه تیمارها و اثر متقابل آنها بر میزان قندهای کاهنده موجود در سیب زمینی معنی دار است.

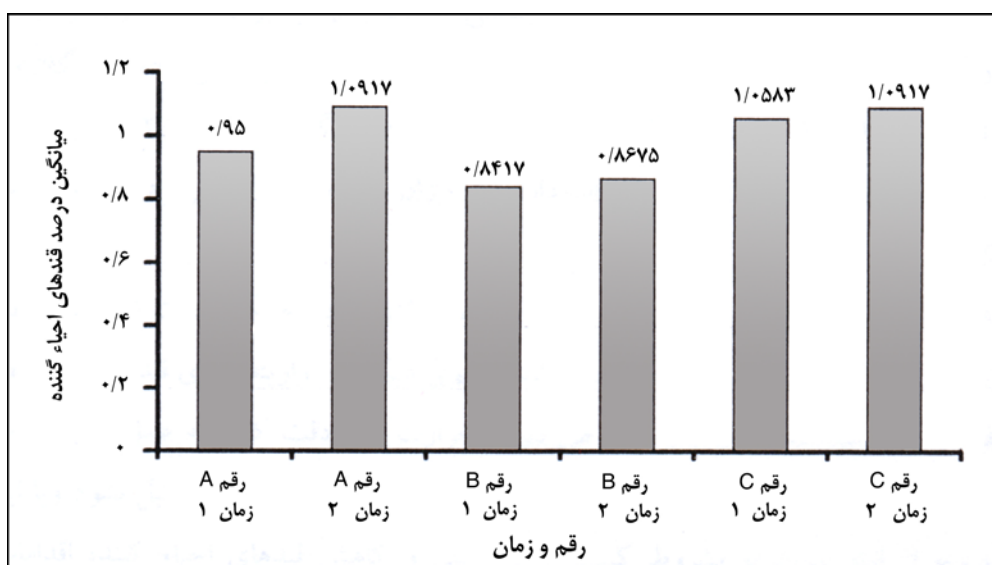
جدول شماره ۵- مقایسه میانگین اثر واریته بر میزان قندهای کاهنده با آزمون دانکن

| رقم     | درصد قندهای احیاد در ۱۰۰ گرم ماده خشک |
|---------|---------------------------------------|
| دیامانت | ۱/۰۲۰۸                                |
| دراگا   | ۰/۸۵۴۶                                |
| آتولا   | ۱/۰۳۷۵                                |

جدول شماره ۶- مقایسه میانگین اثر زمان انجام آزمایش بر میزان قندهای کاهنده با آزمون t

| زمان آزمون                      | تعداد | میانگین | انحراف معیار | میانگین خطای استاندارد |
|---------------------------------|-------|---------|--------------|------------------------|
| درصد قندهای کاهنده<br>آزمون اول | ۳۶    | ۰/۹۵    | ۰/۱۹۶۴       | $۳/۲۷۳ \times ۱۰^{-۲}$ |
| درصد قندهای کاهنده<br>آزمون دوم | ۳۶    | ۰/۹۹۱۹  | ۰/۲۰۹۱       | $۳/۴۸۴ \times ۱۰^{-۲}$ |

– اثر متقابل فاکتورها بر میزان قندهای احیا کننده  
نمودار شماره ۲ مقایسه میانگین اثر متقابل  
فاکتورها را بر میزان قندهای کاهنده را که با آزمون  
دانکن اجرا شده است نشان می‌دهد.



نمودار شماره ۲- اثر متقابل دو فاکتور زمان آزمون و وارپته بر میزان قندهای کاهنده

همان طور که در نمودار شماره ۲ مشخص است اختلافاتی بین اثر متقابل دو فاکتور مذکور وجود دارد به طوری که در مورد وارپته دراگا با اولین زمان اجرای آزمون و همین وارپته با دومین زمان اجرای آزمون و سایر فاکتورها، اختلافات کاملاً معنی دار و مشخص است.

پروتئین، نشاسته، وزن خشک، قندهای کاهنده و ضایعات حاصل از پوست گیری مؤثر بوده است حال آنکه بر میزان وزن مخصوص و خاکستر بی اثر بوده‌اند و یا اثر معنی داری نداشته‌اند. از نظر میزان پروتئین وارپته دراگا و از نظر وزن خشک، نشاسته و قندهای کاهنده وارپته آئولا حائز بیشترین قدراند. بسیاری از محققان، انواع وارپته‌های سیب زمینی را از نظر مواد تشکیل دهنده و ترکیبات و تناسب آنها با فرآورده‌های مربوطه بررسی کرده‌اند [۹، ۱۱، ۱۳-۱۷].

## ۶- بحث:

نگاهی اجمالی به بخش یافته‌ها نشان می‌دهد که نوع وارپته‌های آزمون شده در این طرح بر میزان



بر اساس نظر پاوک که خصوصیات سیب زمینی مناسب برای فرآوری را این گونه پیشنهاد کرده است: مواد جامد ۲۲/۱ درصد، وزن مخصوص ۱/۰۸، پروتئین ۷/۸ درصد و قندهای کاهنده ۱/۲ درصد، کلیه واریته‌های به کار رفته در این طرح واجد مقادیر عددی بالاتری از حدود پیشنهادی او هستند لذا کلیه این واریته‌ها قابلیت به کار رفتن در صنایع فرآوری را دارند.

مطالعات نشان داد که انبارداری بر خصوصیات کیفی سیب زمینی تأثیر چندانی ندارد و تنها بر میزان نشاسته مؤثر است به این معنی که میزان نشاسته در ابتدای برداشت در مقایسه با ۶ ماه انبارداری بیشتر است. بر اساس یافته‌های گلازوسکا، شرایط انبارداری بر مقدار ماده خشک تأثیر می‌گذارد و موجب کاهش ماده خشک تا ۱ درصد می‌شود. در این آزمون شرایط انبارداری بر میزان ماده خشک بی‌اثر بود اما مقدار نشاسته را تا ۳ درصد کاهش داد.

می‌توان نتیجه گرفت که واریته آئولا با دارا بودن بیشترین مقدار ماده خشک برای تهیه فرآورده‌هایی همچون چیپس، خلال، و فرنچ فرایز مناسب است. از سوی دیگر، این واریته مقادیر زیادی قند کاهنده دارد لذا در زمان انبار داری باید در خصوص دمای انبار دقت کافی شود به طوری که همواره این دما بالاتر از ۵ درجه سانتیگراد باشد تا قندهای کاهنده در آن تشکیل نشود و یا اینکه در زمان خروج از انبار نسبت به مشروط کردن سیب-زمینی و کاهش قندهای کاهنده اقدام شود. واریته آئولا بیشترین میزان نشاسته را نیز دارد و چنانچه هدف استخراج نشاسته باشد این واریته مناسب‌تر است؛ میانگین میزان نشاسته در این واریته حدود ۳ درصد بیشتر از دو واریته دیگر است به این معنی که هر تن از این محصول در مقایسه با دو واریته دیگر می‌تواند حاوی ۳۰ کیلوگرم نشاسته بیشتری باشد.

## ۷- منابع:

- ۱- پروانه، و. ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- حسینی، ز. ۱۳۶۸. روشهای متداول در تجزیه مواد غذایی. مرکز نشر دانشگاه شیراز.
- ۳- حقایق، غ. ۱۳۷۵. تاثیرات واریته، درجه و روشهای استخراج بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی نشاسته سیب‌زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه مشهد.
- ۴- کریم، گ. ۱۳۷۴. آزمونهای میکروبی مواد غذایی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۵- فلاحی، م. (مترجم). ۱۳۷۶. دانش و تکنولوژی سیب زمینی. بارثاوا. مشهد.

- 6- Barichello, V. 1990. Low temperature sweetening in susceptible and resistant potato: Starch structure and composition. *J. of food Sci.* 55, 1054-1059.
- 7- Boruch, M. 1985. Physico chemical modification of potato starch with different grain size. *Acta Alimentaria Polonica.*
- 8- Bushway, A. A. 1982. Potato starch and flour in frankfurters effect on chemical and sensory properties and total counts. *J. Food Sci.* 47, 402-408.
- 9- Cipar, M. S., D. Hunter, and G. Hendersun, 1990, Norwis: A new potato variety combining chipping quality, wide adaptation, disease resistance, and high yield. *American Potato Journal.* 67(6), 371-379.
- 10- Costas, G. B. 1982. Physical characteristics, enzymatic digestibility and structure of chemically modified smooth pea and waxy maize starches. *J. Agric. Food Chem.* 30, 925-930.
- 11- Gladkowski, J. 1986. Technological progress in the polish potato industry. *Nahrung.* 30(8), 845-849.
- 12- Gueler, A., O. Kolsarici, 1995. Effects of altitudes on morphology, physiology, yield and quality characteristics of some potato cultivars grown in different location. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry.* 19(5), 385-389.
- 13- Pavek, J. J., D. L. Corsini, S. L. Love, D. C. Harne, D. G. Holm, W. M. Iritani, S. R. James, M. W. Martin, A. R. Mosley, J. C. Ojala, C. E. Stanger, and R. E. Thornton. 1992. Ranger Russet: A new long Russet potato variety for processing and fresh market with improved quality, disease resistance and yield. *American Potato Journal.* 69(4), 221-228.
- 14- Pavek, J. J., D. L. Corsini, D. R. Douglas, R. E. Ohms, J. G. Garner, H. C. McKay, C. Sttanger, G. E. Vogt, W. C. Sparks, R. Kunkel, J. R. Davis, A. J. Walz, C. E. Dallimore, and J. Augustin, 1978. Bute: A long russet potato variety with excelent dehydration quality. *American Potato Journal.* 55(12).

- 15- Pavek, J. J., D. L. Corsini, S. L. Love, D. C. Hame, D. G. Holm, W. M. Iritani, S. R. James, M. W. Martin, A. R. Mosley, R. E. Thornton, 1991. Gemchip: A new potato variety with chipping quality and verticillium reresistance for the western US. *American Potato Journal*. 68(7), 461-466.
- 16- Reeves, A. F., G. A. Porter, F. E. Manzer, T. M. Work, A. A. Davis, and E. S. Plissey, 1994. Mainchip: A new chipping variety for cool storage processing. *American Potato Journal*. 71(4), 237-247.
- 17- Webb, R. E., D. R. Douglas, J. A. Frank, R. W. Goth, J. R. Shumker, and M. R. Heninger, 1984. Russette: A russette skin potato variety, combining high quality, high yields and adaption to the northeastern states and florida. *Am. Potato, J.* 61(2),77-81.

## **Determination of Composition of Three Varieties of Khorasan Potato and their Changes after Storage**

**S. Einafshar and B. Tajeddin**

Nowadays, potato is one of the most important foods in the people's diet. Daily consumption of potato is increasing in Iran significantly; therefore the study and research on this product is essential. In order to the components of potato, three varieties of potato (Diamant, Aola and Draga) were chosen from thirty six fields in north of Khorasan province. Each variety was harvested from 12 fields and transported to the laboratory in agricultural research center of Khorasan. Measurement of protein, dry matter, starch, reducing sugars and density were done after harvest and after 6 months storage. The results were analyzed by SPSS, V9 software. The results showed that Aola had the highest dry matter and starch so it is recommended for processing in industries. It can be used for producing chips, french fries and starch.

**Key words:** Composition, Potato, Quality, Variety