

# بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته ارقام غالب

## سیب زمینی منطقه گلستان

مسعود یقانی<sup>۱\*</sup>، جلال محمدزاده<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

### چکیده

به منظور بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته سیب زمینی، تعداد ۶ رقم از ارقام غالب منطقه گلستان در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان کشت شده و تحت شرایط یکسان زراعی قرار گرفت. پس از برداشت و نمونه برداری، ابتدا درصد ماده خشک، نشاسته و قند احیا کننده (کاهنده) سیب زمینیها اندازه گیری شده و سپس نشاسته آنها استخراج گردید و خصوصیات نشاسته استحصالی آنها در مقایسه با نشاسته گندم ارزیابی شد. نتایج این بررسی نشان داد که بین ارقام مختلف سیب زمینی از نظر درصد ماده خشک و نشاسته اختلاف معنی داری وجود دارد به طوری که بیشترین آن مربوط به رقم کلکورد و کمترین آن مربوط به رقم دراگا بود. میزان قند کاهنده در سیب زمینیهای تازه، تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشت. ارقام سیب زمینی از نظر میزان نشاسته استحصالی، فسفر، ویسکوزیته و اندازه گرانول اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند در حالی که درصد آمیلوز و پروتئین نشاسته آنها، تفاوت معنی داری نداشت در عین حالی که به جز درصد آمیلوز، سایر خصوصیات نشاسته سیب زمینی با نشاسته گندم تفاوت معنی داری از خود نشان داد.

کلیدواژگان: خصوصیات فیزیکوشیمیایی، سیب زمینی، گندم، نشاسته.

### ۱- مقدمه

نشاسته در طبیعت به شکل نیمه کریستالی وجود دارد با این توضیح که شکل کریستالی آن منحصرأ مربوط به بخش آمیلوپکتین و حالت آمورفی آن نمایانگر بخش آمیلوز می باشد. آمیلوز پلیمر خطی تشکیل یافته از واحدهای گلوکوپیرانوز با پیوندهای  $\alpha$  -D - ۱-۴ گلیکوزیدی می باشد در حالی که آمیلوپکتین یک پلیمر شاخه ای است که دارای پیوندهای  $\alpha$  -D - ۱-۶ گلیکوزیدی نیز می باشد و از پلیمرهای طبیعی با وزن ملکولی بالا محسوب می شود [۳].

سیب زمینی از جنس سولانوم و خانواده سولاناسه، تنها عضوی است که اهمیت برجسته ای از نظر کشاورزی دارد به طوری که بعد از غلات منبع اصلی کربوهیدرات را تشکیل می دهد. نشاسته ترکیب اصلی و مهم سیب زمینی می باشد که ۱۷ تا ۲۱ درصد از وزن تازه سیب زمینی و حدود ۸۰ درصد ماده خشک آن را تشکیل می دهد. نشاسته به عنوان اندوخته غذایی بسیاری از گیاهان محسوب می شود و گرانولهای نشاسته در اصل بسته های فشرده ای از پلیمرهای گلوکز محسوب می شوند [۱] و [۲].

E-mail: myaghbani@yahoo.com

\*

سیب زمینی قرار می‌گیرد و کلیه این عوامل منتج به گوناگونی خواص نشاسته حاصل از سیب زمینیهای پرورش یافته تحت شرایط مختلف آب و هوایی می‌شود [۷ و ۱]. لامرز و بیناکرز (۱۹۸۰) نشان دادند درجه حرارت ژلاتینیزاسیون، ویسکوزیته، میزان آمیلوز و آمیلوپکتین نیز از ویژگیهای هر واریته می‌باشد و ویسکوزیته خمیر نشاسته به مقدار فسفر نشاسته و نوع کاتیونهای تجمع یافته در آن بستگی دارد. تاکاهیرو نودا و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه تاثیر زمان برداشت بر خصوصیات نشاسته چندین واریته سیب زمینی بیان داشتند که برداشت دیر هنگام سبب افزایش میانگین اندازه گرانول، میزان فسفر و ویسکوزیته شده است اما آمیلوز کاهش اندکی از خود نشان داد. در بررسی به عمل آمده توسط عین‌افشار (۱۳۷۹) بر روی بهینه سازی استخراج آبکی نشاسته از یک رقم سیب‌زمینی مشخص شد که استفاده از آب به میزان ۳ برابر پالپ سیب‌زمینی و استفاده از محلول ۰/۱ درصد متابی‌سولفیت بهترین نتیجه را داده است.

کشت سیب زمینی در گلستان به صورت کشت پاییزه و بهار متداول می‌باشد. سطح زیرکشت این محصول در استان گلستان از ۸ تا ۱۳ هزار هکتار (میانگین ۱۰ هزارهکتار) متغیر بوده که ۶ درصد از سطح زیرکشت و تولید سیب زمینی را در کل کشور دارا می‌باشد. این تحقیق با هدف بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی نشاسته ارقام غالب سیب زمینی منطقه در مقایسه با نشاسته گندم صورت یافت.

## ۲- مواد و روشها

در این تحقیق ۶ رقم از ارقام غالب منطقه شامل دراکا، مارفونا، سانته، ریبارکا، کنکورد و آگریا در ایستگاه کشاورزی گرگان کشت گردید و تحت مدیریت زراعی یکسان قرار گرفتند. پس از برداشت سیب‌زمینی‌ها درصد

نشاسته تجاری عمدتاً از ذرت تهیه می‌شود ولی سیب‌زمینی و گندم نیز از منابع تهیه نشاسته می‌باشند. تولید نشاسته از سیب‌زمینی برای اولین بار در قرن ۱۸ انجام شد. در دانمارک از سال ۱۹۰۰ تولید نشاسته به صورت صنعتی آغاز گردید به طوری که ۷۵ درصد تولید سیب زمینی این کشور برای تولید نشاسته مصرف می‌شود و این کشور بالاترین میزان تولید سرانه نشاسته در جهان را داراست [۴]؛ اگرچه هزینه تولید نشاسته سیب زمینی بالاتر از سایر منابع آن می‌باشد لیکن خواص عملکردی آن ممکن است مصرف آن را در محصولات خاصی توجیه سازد. به عنوان مثال افزودن نشاسته سیب زمینی به نودلها باعث بهبود قوام و احساس در دهان آنها می‌شود. همچنین در عملیات استخراج نفت و حفاریهای آن از نشاسته سیب زمینی به دلیل بزرگتر بودن اندازه گرانول، به عنوان گل حفاری استفاده می‌شود [۵]. نشاسته‌های ایزوله شده از منابع مختلف گیاهی خواص عملکردی متفاوتی دارند که این تفاوتها به میزان آمیلوز و حضور مشتقات فسفات ارتباط داده می‌شود [۲]. نشاسته سیب‌زمینی از این نظر نسبت به سایر نشاسته‌ها اهمیت دارد که میزان بالای فسفر داشته و به همین دلیل ژلهای حاصل از آن ویسکوزیته بالایی دارند. فسفر در نشاسته سیب‌زمینی به صورت منواسترهای فسفات وجود دارد در حالی که در گندم و برنج به صورت فسفولپید وجود دارد. شکل فسفولپیدی آن باعث تیرگی خمیر نشاسته شده و ویسکوزیته را کاهش می‌دهد در حالی که منواسترهای فسفات با پیوندهای کووالانت به آمیلوپکتین متصل شده و باعث افزایش شفافیت و ویسکوزیته خمیر نشاسته می‌شوند [۶].

به طور کلی خصوصیات نشاسته تحت تاثیر واریته و شرایط محیطی از قبیل میزان بارندگی و پراکنش آن در طی فصل رویش گیاه و دامنه درجه حرارت در طی رشد

آمیلوز با معرف ید و اندازه‌گیری رنگ حاصله در ۶۳۵ نانومتر توسط اسپکتروفوتومتر صورت پذیرفت و با استفاده از منحنی استاندارد میزان آمیلوز محاسبه شد [۱۴].

#### ۶-۲- اندازه‌گیری پروتئین

بر اساس روش میکروکلدال نمونه‌ها هضم شد و پس از مرحله تیتراسیون، با استفاده از ضریب تبدیل مربوطه ( $N \times 6/25$ ) میزان پروتئین محاسبه گردید [۱۴].

#### ۷-۲- اندازه‌گیری فسفر

ابتدا محلول اسیدی خاکستر تهیه کرده و سپس با استفاده از معرف وانادومولیدات و تهیه محلولهای استاندارد فسفات، میزان جذب نمونه در ۴۲۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر قرائت شده و با استفاده از منحنی استاندارد غلظت فسفر محاسبه گردید [۱۰].

#### ۸-۲- اندازه‌گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته نمونه‌های نشاسته به وسیله دستگاه ویسکومتر بروکفیلد مدل DV-III و با استفاده از محلول ۰.۴٪ نشاسته، اسپیندل شماره ۷ و دور ۱۰۰ rpm در ۵۰°C اندازه‌گیری شد [۱۱].

#### ۹-۲- تعیین متوسط اندازه گرانولهای نشاسته

توسط میکروسکوپ نوری با استفاده از یک عدسی چشمی مدرج قطر بزرگ گرانولها اندازه‌گیری شد و میانگین گرفته شد. حداقل ۳ ناحیه میکروسکوپی به‌طور تصادفی برای هر نمونه بررسی شد [۵].

#### ۱۰-۲- آنالیز آماری

نتایج حاصله در مورد خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته با استفاده از طرح کاملاً تصادفی برای ۷ نمونه نشاسته و در ۳ تکرار آنالیز گردید.

ماده خشک، نشاسته و قند کاهنده نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و نشاسته آنها استخراج گردید. سپس خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته استحصالی در مقایسه با نشاسته تجاری گندم بررسی شد.

#### ۱-۲- تعیین رطوبت و ماده خشک

با استفاده از آون و درجه حرارت ۱۰۵°C میزان رطوبت نشاسته و ماده خشک نمونه‌های سیب‌زمینی اندازه‌گیری شد [۸].

#### ۲-۲- تعیین میزان نشاسته به روش پلاریمتری

با استفاده از روش پلاریمتری میزان چرخش نور پلاریزه قرائت شده و با استفاده از فرمول مربوطه درصد نشاسته محاسبه گردید [۱۱].

#### ۳-۲- اندازه‌گیری قندهای کاهنده به روش رنگ‌سنجی

این روش که به روش Somogyi-Nelson نیز معروف است، براساس تبدیل فری سیانید به فروسیانید به‌وسیله قند احیاکننده و اندازه‌گیری رنگ حاصله طی واکنش با معرف آرسنومولیدات، توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر صورت پذیرفت [۱۱].

#### ۴-۲- استخراج نشاسته

نمونه‌های سیب زمینی را به‌وسیله دستگاه خردکن کاملاً خرد کرده، سپس به میزان ۳ برابر وزن پالپ با آب مخلوط شده، ۲۰ml محلول متابی‌سولفیت ۰/۱ درصد اضافه نموده و به‌وسیله پارچه توری صاف گردید. پس از دو فاز شدن محلول، توسط کاغذ صافی و قیف بوختر نشاسته جدا گردید. نشاسته به‌دست آمده چندین بار با آب شسته شده و نهایتاً در ۳۰°C خشک شد [۱۲ و ۱۳].

#### ۵-۲- اندازه‌گیری آمیلوز

اندازه‌گیری آمیلوز بر اساس تشکیل کمپلکس آبی رنگ

## ۳- نتایج و بحث

## ۳-۱- تأثیر وارپته سیب‌زمینی بر خصوصیات کیفی

## غده آن

میزان ماده خشک، درصد نشاسته و قند احیا کننده (کاهنده) و نشاسته استحصالی ارقام سیب‌زمینی در جدول ۱ آمده است. بیشترین درصد ماده خشک ۲۲ درصد مربوط به رقم کنکور و کمترین آن ۱۷/۲ درصد مربوط به رقم دراگا می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی داری را بین ارقام مختلف در مورد این ویژگی نشان داد ( $P < 0/05$ ).

میزان ماده خشک سیب زمینی شاخص مهمی از کیفیت می‌باشد به طوری که در صنایع تبدیلی، راندمان تولید محصول بر حسب وزن تازه، از غده‌هایی که میزان مواد جامد بیشتری دارند، افزایش می‌یابد [۱۵]. این ویژگی اساساً به طور ژنتیکی مشخص می‌شود و بنابراین به وارپته سیب‌زمینی برمی‌گردد.

میزان نشاسته نمونه‌های سیب‌زمینی، بین ۱۴/۶ - ۱۰/۶ درصد و نشاسته استحصالی ۱۲/۶ - ۹/۲ درصد بوده که بیشترین آن مربوط به رقم کنکور و کمترین آن مربوط به رقم دراگا است و ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱ درصد ماده خشک و نشاسته، قند کاهنده و نشاسته استحصالی ارقام مختلف سیب‌زمینی

ارقام سیب‌زمینی	درصد ماده خشک	درصد نشاسته (بر حسب وزن تازه)	درصد قند کاهنده (بر حسب وزن تازه)	درصد نشاسته استحصالی (بر حسب وزن تازه)
کنکور	۲۲a	۱۴/۶a	۰/۱۹a	۱۲/۶a
سانته	۲۱/۱ab	۱۴a	۰/۱۹a	۱۱/۸ab
آگریا	۲۰/۲abc	۱۳/۹a	۰/۱۹a	۱۱/۵b
ریبارکا	۱۸/۵bcd	۱۲/۲b	۰/۱۹a	۱۰/۶c
مارفونا	۱۸/۳cd	۱۱/۸b	۰/۱۸a	۹/۹cd
دراگا	۱۷/۲d	۱۰/۶c	۰/۱۹a	۹/۲d

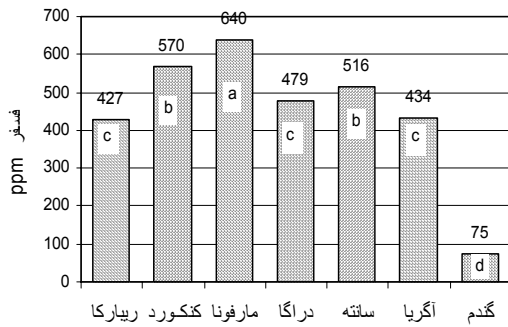
کاهنده در ارقام مختلف سیب‌زمینی در طی انبار تعیین کننده میزان قند کاهنده در طی انبارداری و مناسب بودن برای فرآوری، شاید وارپته مهمترین عامل باشد [۲].

## ۳-۲- خصوصیات فیزیکی شیمیایی نمونه‌های نشاسته

درصد آمیلوز: از آنجاکه جزء خطی نشاسته یا همان آمیلوز خصوصیات ویژه‌ای را به نشاسته می‌دهد، لذا عامل مهمی در تعیین کیفیت نشاسته محسوب می‌شود. در این تحقیق میزان آمیلوز نشاسته‌های سیب‌زمینی بین ۲۷/۱ - ۲۴/۴ درصد بود و نتایج آنالیز واریانس تفاوت معنی‌داری را بین ارقام مختلف و نیز در مقایسه با گندم نشان نداد (شکل ۱)

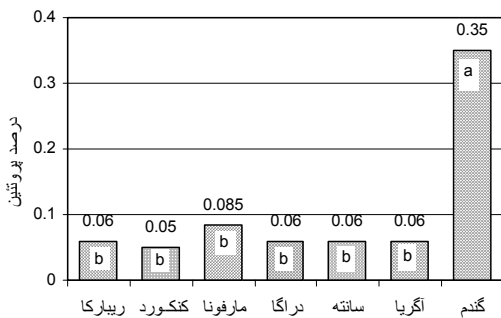
از آنجاکه ۸۰-۶۰ درصد ماده خشک از نشاسته تشکیل شده است، لذا یک همبستگی خاصی بین درصد نشاسته و ماده خشک غده وجود دارد و همانطور که ملاحظه می‌شود ارقامی که بیشترین ماده خشک را دارند، به همان نسبت از میزان نشاسته بالاتری برخوردارند. گزارش شده است که ماده خشک غده‌های بزرگ معمولاً کمتر از غده‌های کوچک است چرا که بافت مغزی غنی از آب نسبتاً بیشتری دارند اما رابطه بین اندازه غده و درصد ماده خشک، یک رابطه خطی نیست [۲۱۵]. میزان قند کاهنده نمونه‌های سیب‌زمینی نیز بین ۰/۱۹ - ۰/۱۸ درصد (بر حسب وزن تازه) بود که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. البته لازم به ذکر است که دارای تغییر خواهد نمود و گزارش شده است که از میان عوامل میزان قند

گیاهی دارد (۷۵۷ - ۴۵۶ ppm) که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد. موریسون و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که افزایش میزان فسفر نشاسته باعث افزایش ویسکوزیته در آب می‌شود. گزارش شده است که تأخیر در زمان برداشت باعث افزایش میزان فسفر واریته‌های شکل ۲ میزان فسفر نمونه‌های نشاسته سیب زمینی می‌شود [۳].



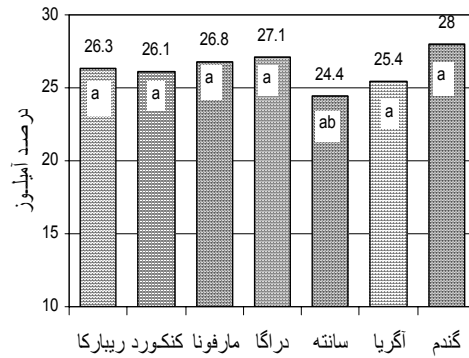
شکل ۲ میزان فسفر نمونه‌های نشاسته

**درصد پروتئین:** نتایج تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری در مورد پروتئین نشاسته حاصل از ارقام مختلف سیب‌زمینی نشان نداد و میزان پروتئین آنها ۰/۰۸ - ۰/۰۵ درصد بود در حالی‌که تفاوت معنی‌داری با نشاسته گندم داشتند (شکل ۳).



شکل ۳ درصد پروتئین نمونه‌های نشاسته

نشاسته سیب‌زمینی در مقایسه با نشاسته غلات، پروتئین بسیار کمتری دارد.



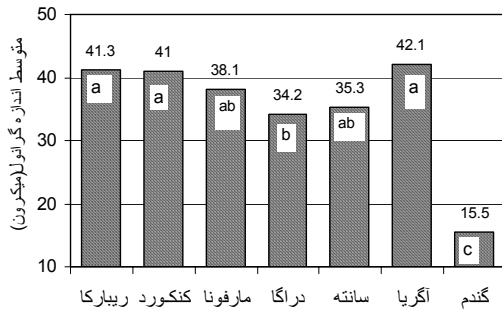
شکل ۱ درصد آمیلوز نمونه‌های نشاسته

به‌طور کلی میزان آمیلوز برای ژنوتیپ‌های معمولی سیب‌زمینی ۳۱ - ۲۳٪ گزارش شده است [۶]. علت اختلاف در میزان آمیلوز نشاسته‌ها، فعالیت آنزیم‌های مؤثر در بیوسنتز نشاسته می‌باشد [۴]. راگر و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که میزان آمیلوز به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر رتروگراداسیون<sup>۱</sup> نشاسته می‌باشد و نشاسته سیب‌زمینی در مقایسه با نشاسته گندم تمایل کمتری به‌سوی رتروگراداسیون از خود نشان می‌دهد. به‌خاطر میزان فسفر موجود در آمیلوپکتین، نشاسته سیب‌زمینی بار منفی دارد و دافعه اندکی که بدین خاطر وجود دارد ممکن است در تورم سریع گرانول‌های نشاسته سیب‌زمینی در آب گرم و ایجاد ویسکوزیته بالا، شفافیت مطلوب و سرعت پایین رتروگراداسیون خمیرهای نشاسته سیب‌زمینی دخیل باشد.

**درصد فسفر:** میزان فسفر نشاسته در ارقام مختلف سیب‌زمینی ppm ۶۴۰ - ۴۲۷ بوده که کمترین آن مربوط به رقم ریبارکا و بیشترین آن مربوط به رقم مارفونا می‌باشد (شکل ۲).

نتایج تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری بین ارقام مختلف سیب‌زمینی و در مقایسه با گندم نشان داد ( $P < 0/05$ ). لوی و همکارانش (۲۰۰۳) بیان داشتند که نشاسته سیب‌زمینی، فسفر قابل توجهی نسبت به سایر منابع

1- Retrogradation



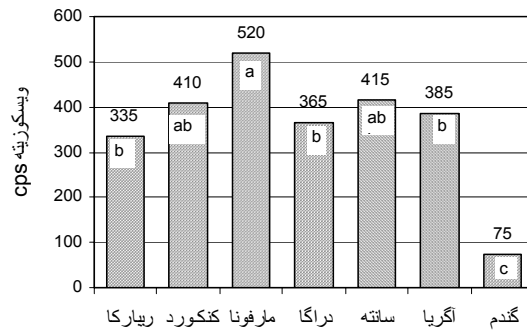
شکل ۵ متوسط اندازه گرانول نمونه‌های نشاسته

#### ۴- نتیجه گیری

ارقام سیب‌زمینی مورد مطالعه از نظر برخی ویژگیها نظیر میزان ماده خشک و نشاسته تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند ولی میزان قند احیاکننده آنها تفاوتی نداشت. بین نشاسته‌های سیب‌زمینی به‌جز درصد آمیلوز، پروتئین، از نظر میزان فسفر، ویسکوزیته و متوسط اندازه گرانول اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. همچنین میزان فسفر، ویسکوزیته، اندازه گرانول و پروتئین نشاسته‌های سیب‌زمینی اختلاف معنی‌داری با نشاسته گندم داشت، درحالی‌که از نظر درصد آمیلوز تفاوت معنی‌داری نداشتند. به‌طور کلی تفاوت در خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته‌ها به میزان آمیلوز و حضور مشتقات فسفر نسبت داده می‌شود. البته تفاوت در ساختار شیمیایی این نشاسته‌ها نظیر اندازه ملکولی آمیلوز و طول زنجیره شاخه‌های آمیلوپکتین نیز تأثیرگذار است. اینکه چگونه این تفاوت‌های ساختاری، ویژگیهای خمیر حاصل از یک نشاسته را تحت تأثیر قرار می‌دهد، دقیقاً مشخص نیست اما محققان به‌دنبال آن هستند که با بررسیهای بیشتر در این زمینه ارتباط بین این ساختار شیمیایی و خواص عملکردی، راه حلی برای مهندسی ژنتیک و مکانیسمهای بیوسنتز نشاسته ارائه کنند تا بتوان نشاسته‌هایی با خصوصیات مورد نظرشان تولید کنند. به لحاظ اینکه نشاسته‌های دارای خواص عملکردی خاص مانند نشاسته سیب‌زمینی، متقاضی زیادی در صنایع مختلف دارد بخصوص در صنایع غذایی که می‌تواند نقش مهمی در

#### ویسکوزیته: خمیرهای ۴٪ نشاسته ارقام

مختلف سیب‌زمینی ویسکوزیته بالایی داشته (۵۲۰-۳۳۵ سانتی‌پویز) به‌طوری‌که رقم مرفونا و ریبارکا به ترتیب بیشترین و کمترین ویسکوزیته را داشتند (شکل ۴).



شکل ۴ ویسکوزیته خمیر حاصل از نمونه‌های نشاسته

این مقادیر بسیار بیشتر از ویسکوزیته خمیر نشاسته گندم می‌باشد. پشین (۲۰۰۱) بیان داشت که ویسکوزیته بالای نشاسته سیب‌زمینی و نیز قدرت بالای ژل حاصل از آن به دلیل اتصالات جانبی فسفات می‌باشد که بسیار مشکل شکسته می‌شوند [۴].

#### متوسط اندازه گرانول: متوسط اندازه گرانولهای

نشاسته سیب‌زمینی  $\mu$  ۴۲/۱ - ۳۴/۲ بود که بزرگترین و کوچکترین آن به ترتیب مربوط به رقم آگریا و دراگا می‌باشد (شکل ۵) و اختلاف معنی‌داری بین نشاسته ارقام مختلف سیب‌زمینی مشاهده گردید. این مقادیر با نتایج اسوینکلز (۱۹۸۵) که متوسط سایز گرانول را ۳۵ تا ۵۱ میکرون بدست آورده بود، مطابقت می‌نماید و در عین حال بزرگتر از گرانولهای نشاسته گندم می‌باشد. از آنجاکه خصوصیات مورفولوژیکی نشاسته‌های منابع مختلف گیاهی بسته به ژنوتیپ و چگونگی عملیات کشاورزی تفاوت می‌نماید، لذا تغییر در اندازه و شکل گرانولهای نشاسته منشا بیولوژیکی دارد [۷]. گزارش شده است که خصوصیات فیزیکوشیمیایی نشاسته سیب‌زمینی از قبیل شفافیت، قدرت تورم و ظرفیت جذب آب ارتباط زیادی با میانگین سایز گرانول آن دارد [۱۰].

روش شیمیایی شوند که در حال حاضر در برخی محصولات به کار می‌روند.

بهبود کیفیت فرآورده‌های غذایی داشته باشد، لذا این قبیل نشاسته‌ها می‌تواند جایگزین نشاسته‌های اصلاح شده به

#### ۵- منابع

- [1] Suzuki, A. ; K. Shibamura; Y. Takeda; J. Abe and S. Hizukuri. 1994. Structure and pasting properties of potato starches from Jaga Kids Purple 90 and Red 90. J. of Applied Glycoscience, 41,425-432.
- [2] Kaur, L.; N. Singh and N.S. Sodhi. 2002. Some properties of potatoes and their starches II. Morphological, thermal and rheological properties of starches. Food Chemistry, 79,183-192.
- [3] Lui, Q.; E. Weber; V. Currie and R. Yada. 2003. Physicochemical properties of potato starch during growth. Carbohydrate Polymers, 51,213-221.
- [4] Peshin, A. 2001. Characterization of starch isolated from potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). J. Food Sci. Technol. 38(5)447-449.
- [5] Roger, P.E.; M.P. Cochrane ; M.F.B. Dale ; C.M. Duffus ; A. Lynn; I.M. Morrison; R.D.M. Prentice; J.S. Swanton and S.A. Tiller. 1998. Starch production and Industrial use. J. Sci. Food Agric. 77,289-311.
- [6] Morrison, I.M.; M.P. Cochrane; A.M. Copper and M.F.B. Dale. 2000. Potato starches: Variation in composition and properties between three genotype grown at two sites and in two different years. J. of the Science of Food and Agriculture, 81,319-328.
- [7] Sasaki, T.; T. Yasui and J. Matsuki. 2000. Effect of amylose content on gelatinization, retrogradation and pasting properties of starches from waxy and non-waxy wheat and their F1 seeds. Cereal Chemistry, 77(1)58-63.
- [8] A.O.A.C.1990. Official methods of analysis association of analytical chemists. Washington D.C. USA. P:777.
- [9] Lammers, G. and A. Beenackers. 1980. Viscosity of concentrated potato starch pastes. Carbohydrate Polymers, 24(1):55-9.
- [۱۰] پروانه، ویدا. ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایشات شیمیایی مواد غذایی، صفحه: ۳۲۵.
- [11] Cottrell, J.E. ; C.M. Duffus ; L. Paterson and G.R. Mackay. 1995. Properties of potato starch: effect of genotype and growing conditions. Phytochemistry, 40(4)1057-1064.
- [12] Takahiro, N.; T. Shogo; M. Motoyuki; T. Shigenobu; M.E. Chie; S. Katsuichi; W.H. Arachichige; H. Akihiro; S. Yasuyuki and Y. Hiroaki. 2004. The effect of harvest dates on the starch properties of various potato cultivars. Food Chemistry, 86,119-125.
- [۱۳] عین افشار، سودابه. ۱۳۷۹. طرح تحقیقاتی بهینه سازی استخراج نشاسته از سیب زمینی. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان، صفحه: ۲۸.
- [14] Campbell, M.R.; H. Yeager; N. Abdubek; L.M. Pallak and D.V. Glover. 2002. Comparison of methods for amylose screening among amylose-extender (ae) maize starches from exotic backgrounds. Cereal Chemistry, 79(2) 317-321.
- [15] Narpinder, S.; S. Jaspreet; . Lovedeep; S. Navedee p and S.G. Balmeet. 2003. Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. Food Chemistry, 81:219-231.
- [16] Kim, S.Y.; D.P. Wiesenborn; P.H. Orr and L.A. Grant. 1995. Screening potato starch for navel

- properties using differential scanning calorimetry. J. of Food Science, 60,1060-1065.
- [17]Haase, N.U. and J. Plate. 1996. Properties of potato starch in relation to varieties and environmental factors. Starch/Starke, 36(3)167-171.

Archive of SID



## Study on physico-chemical properties of starch from potato cultivars in Golestan province

Masoud Yaghbani<sup>1\*</sup>, Jalal Mohamadzadeh<sup>2</sup>

1- MSc. of Food Science and Technology; member of scientific board of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province

2- MSc. of Food Science and Technology; member of scientific board of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan Province

For investigation of potato starch properties, six potato cultivars were grown in Agricultural Research Field of Gorgan in 1381-2. Starches were extracted from these tubers and their physico-chemical properties were investigated in comparison with wheat starch. Dry matter and starch content and starch yield of potatoes were found to vary from 17.2–22, 10.6–14.6 and 9.2-12.6 % (on fresh weight basis) and the maximum and minimum of these values related to Concord and Deraga varieties, respectively. No significant difference was found at reducing sugars among fresh potatoes. Phosphorus content, viscosity and mean particle size were different among cultivars and were higher wheat starch, but amylose and protein content had no significant difference in potato starches whereas protein content of wheat starch was higher than potato starches.

**Keywords:** potato, physico-chemical properties, starch, wheat.

---

\* Corresponding author E-mail: myaghbani@yahoo.com