# تأثیر تیمارهای آب گرم و هوای گرم بر جوانه‌زنی و عمر انباری غده‌های دو رقم سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.)

رحیم محمدزاده و مجید راحمی [۱]


## چکیده

**به منظور بررسی آثار تیمارهای گرمایی بر جوانه زنی، کاهش وزن و دیگر ویژگی‌های دو رقم سیب زمینی (اگریا و دیامونت) در انبار سرد (۹±۱°C) و انبار معمولی (۱۸±۱ °C) در سال ۱۳۸۳ آزمایش‌هایی انجام شد. پس از اعمال عمل التیام دهی، غده‌های هر دو رقم در هوای ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴، ۸ و ۱۲ ساعت و آب ۲۲، ۵۴ و ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ و ۳۰ دقیقه قرار گرفتند. و سپس تورهای محتوی غده‌ها در انبار سرد و انبار معمولی به مدت دو و چهار ماه نگه‌داری شدند. نتایج آزمایش‌ها نشان دادند که هوای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ و ۱۲ ساعت، و آب گرم ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه بـه طـور معنـی‌داری باعـث کاهش درصد جوانه زنی غده‌ها، بدون تغییر مواد درونی آنها نسبت به تیمار شاهد می شود.**


**واژه‌های کلیدی: التیام دهی، تیمار گرمایی، جوانه زنی**

## مقدمه

با توجه به تولید سالانه سیب زمینی در کشور، کـه حـدود چهار میلیون تن برآورد می‌شود (۱) مقـدار کمـی از آن بـه صورت تازه به مـصرف مـی‌رسـد. و بیـشتر آن در انبارهـا نگه‌داری و بـه تـدریج جهـت مـصارف مختلـف بـه بـازار فرسـتاده مـی‌شـود. امـا هرسـاله در اثـر شـرایط نامناسـب نگه‌داری، درصد زیادی از غـده‌هـا جوانـه زده و یـا دچـار پوسیدگی می‌شود (۲).

جوانه زنی غده‌ها باعث کاهش وزن، تغییر شکل ظاهری، افزایش تنفس و انتقـال کربوهیـدرات از غـده بـه چـشم‌هـا می‌شود. سیب زمینی پس از برداشت جهت تـشکیل پریـدرم (چوب پنبه) و التیام زخم‌های ایجاد شده در طـی برداشـت، در دمای ۱۵تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نـسبی ۹۵-۹۰ درصد به مدت ۱۰ روز یا بیشتر نگه داشته می‌شود (۳). امـا گزینش ارقامی با دوره رکود طولانی، التیـام دهـی مناسـب و کـاربرد مـواد شـیمیایی بـاز دارنـده‌هـای جوانـه‌زنـی مثـل

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ]

تانازین (Tanazene)، کلرپروفن (Chlorprophen) و مالئیک هیدرازید (Maleic hydrazide) می‌توان مانع جوانه زنی شد (۷). اگرچه آلودگی‌های باکتریایی و حدود ۱۰۰ درصد ممانعت می‌شوند، اما بقایای مواد شیمیایی، برای سلامتی بشر خطرناک هستند (۱۲). بنابراین تیمارهای گرمایی جایگزین مناسبی برای مواد شیمیایی جهت کنترل بیماری‌ها و جوانه زنی غده‌های سیب‌زمینی می‌باشد (۹).

میزان دمای کنترل کننده عوامل بیماری زای سطحی و جوانه زنی سیب زمینی بایستی در محدوده‌ای باشد، تا به کیفیت و ارزش غذایی و فرآیندی سیب زمینی، صدمه‌ای وارد نشود. رسیدن به این دو هدف با تیمار گرمایی امکان پذیر می‌باشد. اما فاکتورهایی مانند اندازه غده، عمق چشم‌ها، نفوذ عامل بیماری زا به لایه چوب پنبه‌ای شده، میزان کشندگی عامل بیماری زا و چشم‌ها توسط گرما و دمایی که به کیفیت آسیب می‌رساند، را تحت تأثیر قرار می‌دهند و هم‌چنین مدت زمان تیمار گرمایی، نقش مهمی در کنترل بیماری و جوانه زنی دارد (۱۲).

رانگانا و همکاران نشان دادند، که سیب زمینی‌های غوطه ور شده در حمام آب گرم با دمای ۵۷/۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه بدون آسیب به کیفیت غذایی آن از جوانه زنی غده‌ها به مدت ۱۲ هفته در انبار جلوگیری می‌نماید (۱۲).

ماکی و شیپتون گزارش کرده اند، که غوطه ور کردن غده‌های سیب زمینی در آب گرم ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه باعث کنترل باکتری *Erwinia carotovora* subsp. Atrosptica می‌شود (۱۱). امروزه تیمارهای هوای گرم جهت افزایش عمر انباری میوه‌ها به‌کار برده می‌شود. آثار تیمار هوای گرم بر جوانه زنی سیب زمینی موثر می باشد، به طوری که دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه می‌تواند بیماری *Oospera pustulans* در سیب زمینی را کنترل نماید (۹).

بنابراین در این پژوهش آثار تیمارهای گرمایی به منظور افزایش عمر انباری غده‌های سیب زمینی از طریق کنترل جوانه زنی و پوسیدگی در دو رقم مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی آثار تیمارهای گرمایی (آب گرم و هوای گرم) بر جوانه زنی و افزایش عمر انباری دو رقم سیب زمینی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۸۳ انجام گردید.

در این آزمایش، غده‌های هر دو رقم اگریا (Agria) و دیامونت (Diamont)، در اواسط مهرماه که از روستای شهر بالای شهرستان اقلید برداشت شده بود، استفاده گردید. غده‌های سیب زمینی قبل از اعمال تیمارهای گرمایی به مدت ۱۰ روز در دمای ۱۵ درجه و رطوبت نسبی ۹۰ درصد، جهت التیام دهی قرار گرفت و سپس غده‌های هر تیمار در کیسه‌های توری قرار داده و قبل از اعمال تیمارهای گرمایی وزن شدند.

در آزمایش تیمار هوای گرم، غده‌های مورد نیاز در دمای ۲۵، ۳۵ ، ۴۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴، ۸، ۱۲ ساعت در آون‌ها قرار گرفت. هم‌چنین برای جلوگیری از کاهش وزن غده‌ها ، ظروف محتوی آب داخل آون‌ها قرار داده شد و در آزمایش با تیمار آب گرم، غده‌ها به مدت ۱۵ و ۳۰ دقیقه در آب گرم ۲۲، ۵۴ و ۵۷ درجه سانتی‌گراد در حمام آب گرم مدل Ycw-04 M که به راحتی دمای آن کنترل می‌شود. غوطه ور گردید سپس جهت خشک شدن آب سطح غده‌ها از پنکه استفاده گردید.

این آزمایش‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار گرمایی در سه تکرار اجرا گردید. هر تکرار محتوی ۷ غده، که در یک توری کیسه‌ای قرار گرفته بود. نیمی از کیسه‌ها به انبار معمولی و نیمی دیگر به سردخانه با



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ]

دمای ۱±۹ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵±۹۰ درصد انتقال داده شدند. هم‌چنین در این آزمایش، تیمارهای شاهد شامل دمای اتاق وآب معمولی بوده است.

جهت تعیین کاهش وزن غده‌ها از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم و برای درصد جوانه زنی، شمارش تعداد چشم‌های جوانه زده و برای تعیین چگالی از فرمول $d = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$، تعیین نشاسته با روش آنترن (۱۴) و درصد ماده خشک از فرمول هاریس (۸) استفاده گردید و سپس میانگین داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجریه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه دانکن با هم مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

### تأثیر آب گرم و هوای گرم بر خواص کمی و کیفی غده‌های سیب‌زمینی

در سال ۱۳۸۳ غده‌های سیب زمینی ارقام اگریا و دیامونت قبل از انبار در آب گرم و هوای گرم با دماهای مختلف قرار گرفتند. اندازه گیری صفات کمی و کیفی غده‌ها بعد از ۲ و ۴ ماه انبارداری برای ارقام فوق در انبار سرد و معمولی مورد بررسی قرار گرفت.

### تأثیر بر میزان کاهش وزن

نتایج آزمایش نشان داد که در هر دو رقم، غده‌هایی که در انبار (۱۸±۱°C) معمولی قرار داشتند، به طور معنی‌داری نسب به انبار سرد (۹±۱°C) کاهش وزن بیشتری نشان دادند، که این به دلایل بالا بودن دما و پایین بودن رطوبت نسبی انبار معمولی می‌باشد. این نتایج با نظریه اشر و همکاران که اظهار می‌دارند کاهش وزن میوه‌ها و سبزی‌ها که بستگی به کمبود فشار بخار (Vapor pressure dieficit) دارد که تحت تأثیر دما و رطوبت نسبی قرار می‌گیرد، مطابقت دارد (۶).

هم‌چنین بررسی برهمکنش تیمارهای گرمایی و نوع انبار (سرد و معمولی) نشان داد، که در هوای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ و ۱۲ ساعت در هر دو رقم و آب گرم ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه در رقم اگریا نسبت به شاهد (هوای ۲۵ و آب ۲۲ درجه سانتی‌گراد)، مقدار کاهش وزن کمتری داشته و در رقم دیامونت به علت ضخامت کم پوست کاهش وزن در دمای ۵۷ درجه سانتی‌گراد بیشتر بوده است (جدول‌های ۱و ۲). بدیهی است که با افزایش دما، میزان تنفس و تعرق از سطح غده‌ها افزایش یافته و وزن غده‌ها با از دست دادن آب، کاهش می‌یابد که این نتایج با گزارش بوچباکر و همکاران مطابقت دارد. نتایج پژوهش نشان دادند که میانگین کاهش وزن در تیمارهای گرمایی به غیر از آب ۵۷ درجه سانتی‌گراد (روی رقم دیامونت) اختلاف معنی‌داری نسبت به شاهد نداشتند (۴).

### تأثیر بر میزان جوانه زنی

مقایسه میانگین‌ها (جدول‌های ۳ و۴) نشان می‌دهد. تیمارهای گرمایی (هوای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ و ۱۲ ساعت و آب گرم ۵۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه) در هر دو انبار (سرد و معمولی) به طور معنی‌داری نسبت به شاهد باعث کاهش جوانه زنی گردید. این نتایج با بررسی‌های رانگانا و همکاران و هاید و ماکی و شیپتون مطابقت دارد (۱۰، ۱۱ و ۱۳).

بررسی میانگین رقم‌ها هم نشان داد، رقم تأثیر زیادی در جوانه زنی غده‌ها داشته به طوری که مشاهده شد، رقم دیامونت نسبت به رقم اگریا دارای خواب کمتری می‌باشد، و نگه‌داری در انبار معمولی به دلیل دمای بالا، سبب تسریع رشد جوانه‌های موجود در قسمت تاج غده‌ها گردیده و به خاطر غالبیت انتهایی، بقیه چشم‌ها جوانه نزده و درصد جوانه زنی کمتر می‌شود، ولی اعمال تیمارهای گرمایی و نوع انبار تأثیر زیادی



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]



**جدول ۱. اثر تیمار آب گرم بردرصد کاهش وزن دو رقم سیب‌زمینی ( اگر یا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی – ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا – مدت نگه‌داری (ماه) ۲ – انبارسرد | اگریا – ۲ – انبار معمولی | اگریا – ۴ – انبارسرد | اگریا – ۴ – انبارمعمولی | رقم: دیامونت – مدت نگه‌داری (ماه) ۲ – انبارسرد | دیامونت – ۲ – انبارمعمولی | دیامونت – ۴ – انبارسرد | دیامونت – ۴ – انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آب معمولی (۲۲°C، ۱۵ دقیقه) | ۲/۹۶$^{kl}$ | ۶/۶۲$^{g-i}$ | ۴/۶۲$^{i-l}$ | ۲۰/۳۰$^{bc}$ | ۵/۴۲$^{h-l}$ | ۵/۵۲$^{h-l}$ | ۹/۵۶$^{fg}$ | ۲۹/۸۷$^{a}$ |
| آب معمولی (۲۲°C، ۳۰ دقیقه) | ۲/۸۴$^{l}$ | ۶/۲۵$^{g-i}$ | ۴/۵$^{i-l}$ | ۱۴/۶۶$^{e}$ | ۵/۲۶$^{h-l}$ | ۷/۴۴$^{g-i}$ | ۸/۴۴$^{gh}$ | ۱۵/۸۱$^{cde}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۱۵ دقیقه) | ۵/۲۵$^{h-l}$ | ۸/۰۰$^{gh}$ | ۷/۱۶$^{g-i}$ | ۱۵/۰۶$^{de}$ | ۱۲/۴۳$^{ef}$ | ۱۹/۶۳$^{bcd}$ | ۲۰/۱۷$^{bc}$ | ۲۹/۸۷$^{a}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۳۰ دقیقه) | ۵/۶۵$^{h-k}$ | ۹/۶۴$^{fg}$ | ۷/۵۵$^{g-i}$ | ۲۲/۵۷$^{b}$ | ۲۳/۰۶$^{b}$ | – | ۲۹/۹۹$^{a}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۱۵ دقیقه) | ۴/۱۲$^{jkl}$ | – | ۶/۸۳$^{g-j}$ | – | ۷/۶۸$^{g-i}$ | – | ۲۲/۹۷$^{b}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۳۰ دقیقه) | – | – | | – | – | - | - | – |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]





**جدول۲. اثر تیمار هوای گرم بردرصد کاهش وزن دو رقم سیب‌زمینی ( اگر یا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی - ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | ۲ — انبار معمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی | رقم: دیامونت — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | ۲ — انبارمعمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| هوای معمولی(۲۵°C، ۴ ساعت) | ۴/۶۵$^{s-x}$ | ۷/۷۸$^{n-m}$ | ۵/۹۱$^{q-x}$ | ۲۰/۰۲$^{c-k}$ | ۷/۳$^{o-d}$ | ۱۱/۹۲$^{g-s}$ | ۱۰/۶۸$^{h-s}$ | ۲۳/۸۷$^{a-f}$ |
| هوای معمولی(۲۵°C، ۸ ساعت) | ۴/۶۵$^{s-x}$ | ۷/۷۸$^{n-m}$ | ۵/۹۱$^{q-x}$ | ۲۰/۰۲$^{c-k}$ | ۷/۳$^{o-d}$ | ۱۱/۹۲$^{g-s}$ | ۱۰/۶۸$^{h-s}$ | ۲۳/۸۷$^{a-f}$ |
| هوای معمولی(۲۵،۱۲°C ساعت) | ۴/۶۵$^{s-x}$ | ۷/۷۸$^{n-m}$ | ۵/۹۱$^{q-x}$ | ۲۰/۰۲$^{c-k}$ | ۷/۳$^{o-d}$ | ۱۱/۹۲$^{g-s}$ | ۱۰/۶۸$^{h-s}$ | ۲۳/۸۷$^{a-f}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۴ ساعت) | ۴/۳۲$^{s-x}$ | ۷/۰۲$^{o-x}$ | ۵/۴۲$^{q-x}$ | ۱۹/۰۷$^{d-l}$ | ۶/۳۶$^{p-x}$ | ۱۰/۰۸$^{k-u}$ | ۷/۸۲$^{n-w}$ | ۲۱/۴۶$^{b-g}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۸ ساعت) | ۴/۲۱$^{s-x}$ | ۵/۴۵$^{q-x}$ | ۴/۳۵$^{s-x}$ | ۱۳/۸$^{f-q}$ | ۶/۳۵$^{q-x}$ | ۹/۸۷$^{l-v}$ | ۶/۸۵$^{o-d}$ | ۲۰/۳۹$^{c-i}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۱۲ ساعت) | ۴/۵۲$^{s-x}$ | ۷/۱۸$^{o-x}$ | ۱۳/۷۲$^{q-x}$ | ۲۲/۶۲$^{b-f}$ | ۷/۰۸$^{o-d}$ | ۱۰/۳۸$^{i-t}$ | ۸/۲۱$^{n-w}$ | ۲۳/۲۶$^{a-f}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۴ ساعت) | ۲/۹۷$^{v-d}$ | ۶/۲۷$^{p-x}$ | ۴/۳۹$^{r-d}$ | ۱۶/۴۳$^{e-n}$ | ۵/۹۹$^{p-x}$ | ۱۰/۷۲$^{h-s}$ | ۸/۳۹$^{m-v}$ | ۲۳/۶$^{a-f}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۸ ساعت) | ۱/۷۷$^{x}$ | ۴/۵۸$^{s-x}$ | ۳/۱۹$^{u-d}$ | ۱۴/۶۱$^{f-p}$ | ۵/۵۲$^{q-x}$ | ۸/۵۶$^{M-v}$ | ۶/۲۲$^{p-x}$ | ۱۵/۶۵$^{e-o}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۱۲ ساعت) | ۲/۱۲$^{wx}$ | ۵/۴۴$^{q-x}$ | ۴/۲۵$^{s-x}$ | ۲۰/۶۶$^{c-n}$ | ۵/۳۵$^{r-x}$ | ۱۷/۶۶$^{e-m}$ | ۱۰/۶۷$^{h-s}$ | ۲۶/۳۱$^{a-f}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۴ ساعت) | ۳/۳۷$^{t-x}$ | ۶/۸۵$^{o-x}$ | ۵/۲۳$^{r-x}$ | ۱۹/۴۲$^{c-d}$ | ۶/۴۹$^{p-x}$ | ۱۰/۸۹$^{h-s}$ | ۹/۱۲$^{m-v}$ | ۳۰/۹۱$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۸ ساعت) | ۴/۴۲$^{s-x}$ | ۷/۰۲$^{o-x}$ | ۵/۳۸$^{q-x}$ | ۲۰/۲۴$^{c-j}$ | ۶/۹$^{o-x}$ | ۱۳/۳۴$^{f-r}$ | ۱۰/۱۸$^{j-v}$ | ۳۱/۳۳$^{abc}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۱۲ ساعت) | ۵/۰۴$^{s-x}$ | ۷/۲۲$^{n-x}$ | ۱۰/۸۳$^{h-s}$ | ۳۵/۲۳$^{a}$ | ۱۱/۱۱۵$^{h-s}$ | ۲۱/۶$^{b-g}$ | ۱۱/۱۴$^{h-s}$ | ۳۵/۲۱$^{ab}$ |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]



**جدول ۳. اثر تیمار آب گرم بردرصد جوانه‌زنی دو رقم سیب‌زمینی ( اگر یا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی – ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا – مدت نگه‌داری (ماه) ۲ – انبارسرد | اگریا – ۲ – انبار معمولی | اگریا – ۴ – انبارسرد | اگریا – ۴ – انبارمعمولی | رقم: دیامونت – مدت نگه‌داری (ماه) ۲ – انبارسرد | دیامونت – ۲ – انبارمعمولی | دیامونت – ۴ – انبارسرد | دیامونت – ۴ – انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آب معمولی (۲۲°C، ۱۵ دقیقه) | ۸/۶۵$^{hij}$ | ۱۵/۲۶$^{d-h}$ | ۳۷/۳۷$^{ab}$ | ۳۴/۸۱$^{ab}$ | ۱۵/۲۴$^{d-h}$ | ۱۶/۰۶$^{d-g}$ | ۱۴/۸۶$^{a}$ | ۲۲/۷۹$^{cd}$ |
| آب معمولی (۲۲°C، ۳۰ دقیقه) | ۶/۸۵$^{j}$ | ۱۲/۱۶$^{g-j}$ | ۳۴/۷۴$^{ab}$ | ۳۱/۶۹$^{b}$ | ۱۴/۴۴$^{e-h}$ | ۱۲/۹۷$^{f-j}$ | ۳۰/۵۵$^{bc}$ | ۲۰/۱۶$^{def}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۱۵ دقیقه) | ۷/۳۹$^{ij}$ | ۱۲/۸۱$^{f-j}$ | ۳۵/۷۱$^{ab}$ | ۳۲/۱۴$^{ab}$ | ۱۰/۳$^{g-j}$ | ۱۴/۸۹$^{d-h}$ | ۳۳/۶$^{ab}$ | ۲۱/۹۵$^{de}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۳۰ دقیقه) | ۷/۶۳$^{ij}$ | ۱۳/۲۱$^{f-i}$ | ۳۶/۲$^{ab}$ | ۳۳/۲۱$^{ab}$ | ۱۲/۸۵$^{f-j}$ | – | ۳۳/۷۷$^{ab}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۱۵ دقیقه) | ۲/۱۷$^{k}$ | – | ۱۱/۰۸$^{g-j}$ | – | ۱/۸۸$^{k}$ | – | ۲۰/۴۱$^{def}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۳۰ دقیقه) | – | – | – | – | – | – | – | – |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]





**جدول ۴. اثر تیمار هوای گرم بردرصد جوانه زنی دو رقم سیب زمینی ( اگر یا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی – ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا – مدت انباری (ماه) ۲ – انبارسرد | اگریا – ۲ – انبار معمولی | اگریا – ۴ – انبارسرد | اگریا – ۴ – انبارمعمولی | رقم: دیامونت – مدت انباری (ماه) ۲ – انبارسرد | دیامونت – ۲ – انبارمعمولی | دیامونت – ۴ – انبارسرد | دیامونت – ۴ – انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| هوای معمولی (۲۵°C، ۴ ساعت) | ۴/۲۵$^{s-y}$ | ۱۲/۲۸$^{k-s}$ | ۳۲/۷۸$^{a-h}$ | ۳۵/۶۶$^{a-f}$ | ۱۸/۹$^{n-o}$ | ۲۸/۱۹$^{b-i}$ | ۴۴/۱۴$^{a}$ | ۲۳/۵۷$^{e-i}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۸ ساعت) | ۴/۲۵$^{s-y}$ | ۱۲/۲۸$^{k-s}$ | ۳۲/۷۸$^{a-h}$ | ۳۵/۶۶$^{a-f}$ | ۱۸/۹$^{n-o}$ | ۲۸/۱۹$^{b-i}$ | ۴۴/۱۴$^{a}$ | ۲۳/۵۷$^{e-i}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۱۲ ساعت) | ۴/۲۵$^{s-y}$ | ۱۲/۲۸$^{k-s}$ | ۳۲/۷۸$^{a-h}$ | ۳۵/۶۶$^{a-f}$ | ۱۸/۹$^{n-o}$ | ۲۸/۱۹$^{b-i}$ | ۴۴/۱۴$^{a}$ | ۲۳/۵۷$^{e-i}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۴ ساعت) | ۳/۶۷$^{t-y}$ | ۱۶/۵۹$^{i-q}$ | ۴۳/۲$^{a-g}$ | ۳۲/۴۸$^{a-d}$ | ۳۵/۶۶$^{a-f}$ | ۱۸/۹$^{h-o}$ | ۲۸/۱۹$^{b-i}$ | ۴۴/۱۴$^{a}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۸ ساعت) | ۳/۸$^{t-y}$ | ۱۴/۰۸$^{j-r}$ | ۳۴/۰۰$^{a-g}$ | ۳۵/۱۸$^{a-f}$ | ۷/۲۸$^{p-w}$ | ۲۱/۲۶$^{f-m}$ | ۳۷/۶۱$^{a-e}$ | ۳۳/۷۸$^{a-g}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۱۲ ساعت) | ۴/۶۷$^{s-y}$ | ۱۷/۶۴$^{i-p}$ | ۴۰/۶۳$^{a-c}$ | ۳۹/۱۷$^{a-d}$ | ۱۰/۸۱$^{m-v}$ | ۲۲/۴۶$^{f-m}$ | ۴۵/۲۷$^{a}$ | ۳۸/۷۸$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۴ ساعت) | ۹/۵۶$^{v-z}$ | ۱۲/۸۴$^{k-s}$ | ۳۴/۲$^{a-g}$ | ۲۷/۴۵$^{b-i}$ | ۱۲/۸۴$^{k-s}$ | ۱۸/۶۸$^{i-o}$ | ۱۴/۷۶$^{ab}$ | ۲۳/۰۶$^{e-l}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۸ ساعت) | ۲/۶۷$^{w-z}$ | ۱۲/۳۴$^{k-s}$ | ۱۲/۴۴$^{k-s}$ | ۲۴/۸۶$^{d-k}$ | ۶/۳۳$^{q-d}$ | ۱۷/۱۷$^{i-p}$ | ۲۰/۶۸$^{g-m}$ | ۲۰/۴۱$^{g-n}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۱۲ ساعت) | ۲/۲۷$^{w-z}$ | ۱۱/۴۱$^{l-t}$ | ۱۶/۵۸$^{i-q}$ | ۲۰/۱۶$^{g-n}$ | ۶/۸۴$^{q-w}$ | ۱۵/۴۶$^{i-k}$ | ۲۵/۸۸$^{c-j}$ | ۱۲/۳۳$^{k-s}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۴ ساعت) | 0 | ۴/۱۳$^{s-y}$ | ۹/۱۱$^{n-w}$ | ۲/۳۶$^{w-e}$ | 0 | ۲/۷۹$^{t-y}$ | ۱۲/۶۵$^{k-s}$ | ۹/۱۷$^{n-w}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۸ ساعت) | 0 | ۵/۳۲$^{r-y}$ | ۱۱/۳۵$^{l-s}$ | ۳/۶۷$^{t-y}$ | 0 | ۲/۲۱$^{w-z}$ | ۲/۵۷$^{w-z}$ | ۰/۹$^{y-z'}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۱۲ ساعت) | 0 | ۲/۹۹$^{v-z}$ | 0 | ۰/۱$^{z-z'}$ | 0 | ۱۱/۴$^{l-s}$ | ۰/۹$^{y-z'}$ | 0 |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند

روی جوانه زنی اگریا نداشت. هم‌چنین جوانه‌های ایجاد شده در غده‌هایی که تحت تأثیر دماهای مختلف قرار گرفته بودند. دارای ظاهر ضعیف تر نسبت به شاهد و نوک سوخته و قهوه‌ای بودند. غده‌های تیمار شده با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد در هر سه زمان دچار آسیب گرمایی (Heat injury) شده و در طی انبارداری پوسیده شده و از بین رفتند. دمای بالا به طور مستقیم به یاخته‌های مریستمی چشم سیب زمینی آسیب رسانده و از جوانه زنی آن ممانعت می‌کند. از طرف دیگر شاید دمای بالا باعث غیرفعال شدن آنزیم‌های آلفا-آمیلاز (α-amylase) و پروتئیناز (Proteinase) که هر دو آنزیم مهم جوانه زنی هستند می شود (۱۲).

### تأثیر بر میزان چگالی

تیمار غده‌ها با آب گرم در هر دو انبار تأثیر معنی داری بر وزن مخصوص غده‌ها نداشت (جدول ۵) این آزمایش با گزارش‌های چالس که گرما درمانی با آب ۴۷ درجه سانتی گراد تأثیر معنی داری نسبت به غده‌های شاهد روی وزن مخصوص نداشته است مطابقت دارد (۵). تالبورت و اسمیت (۱۹۷۵) اعلام کردند که نگه‌داری غده‌ها در دمای بالا به خاطر کاهش محتوا و حجم یکسان غده‌ها وزن مخصوص آنها تغییر نمی‌کند (۱۵).

نتایج به دست آمده از تیمار هوای گرم غده‌های سیب زمینی نشان می دهد که میانگین وزن مخصوص ارقام در طول مدت انبارداری کاهش پیدا می‌کند ولی این کاهش در انبار معمولی نسبت به انبار سرد بیشتر بود، هر چند تفاوت آنها معنی دار نبود (جدول ۶). نوع انبار و رقم تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر وزن مخصوص غده‌ها نداشتند نتایج این پژوهش با گزارش‌های تالبورت و اسمیت و هینز و کرفت. مطابقت دارد (۹ و ۱۵). تیمارهای مختلف هوای گرم علی‌رغم چروکیدگی غده‌ها تأثیر معنی داری بر میزان وزن مخصوص نداشت.

### تأثیر بر میزان نشاسته

تیمارهای گرمایی تفاوت معنی‌داری در مقدار نشاسته غده‌های سیب زمینی ایجاد نکردند. هم‌چنین در مقایسه میانگین نشاسته غده‌های سیب زمینی در انبارها، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مشاهده نشد. که با نتایج تالبورت و اسمیت و رانگانا و همکاران مطابقت دارد (جدول‌های ۷ و ۸).

### تأثیر بر میزان ماده خشک

مقایسه برهمکنش تیمارهای گرمایی و نوع انبار و هم‌چنین مقایسه این تیمارها نشان داد که در غده‌های سیب زمینی، افزایش دما و مدت زمان اعمال تیمار، تأثیر معنی‌داری بر مقدار ماده خشک ندارد، که با نتایج پلازا و همکاران مطابقت دارد (۱۲). که از آوردن جداول خودداری گردید. همچین مقدار ماده خشک در غده‌هایی که در انبار معمولی نگه‌داری شده بودند بیشتر از انبار سرد بود که این به دلیل پایین بودن رطوبت نسبی در انبار معمولی می‌باشد که سبب افزایش تعرق در غده‌ها گردیده است. گرچه مقدار ماده خشک در سیب زمینی یک صفت ارثی است ولی در عین حال تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار می‌گیرد. مقدار ماده خشک متناسب با تبخیری که در اثر دمای انبار صورت می‌گیرد دستخوش تغییرات است.



[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]





**جدول ۵. اثر تیمار آب گرم برچگالی دو رقم سیب زمینی ( اگریا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی-۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | اگریا — ۲ — انبار معمولی | اگریا — ۴ — انبارسرد | اگریا — ۴ — انبارمعمولی | رقم: دیامونت — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | دیامونت — ۲ — انبارمعمولی | دیامونت — ۴ — انبارسرد | دیامونت — ۴ — انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آب معمولی (۲۲°C، ۱۵ دقیقه) | ۱/۱۰۹$^{h-m}$ | ۱/۱۳۶$^{bcd}$ | ۱/۰۹۵$^{lmn}$ | ۱/۱۱۸$^{b-h}$ | ۱/۱۳۴$^{b-e}$ | ۱/۱۲۶$^{b-c}$ | ۱/۰۹۸$^{k-n}$ | ۱/۱۲۴$^{c-i}$ |
| آب معمولی (۲۲°C، ۳۰ دقیقه) | ۱/۱۲۲$^{c-i}$ | ۱/۱۵۴$^{a}$ | ۱/۰۹۹$^{j-n}$ | ۱/۱۲۹$^{b-g}$ | ۱/۱۳۷$^{abc}$ | ۱/۱۴۴$^{ab}$ | ۱/۱۱۷$^{d-j}$ | ۱/۱۳۴$^{b-e}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۱۵ دقیقه) | ۱/۱۲۲$^{c-i}$ | ۱/۱۲۵$^{b-i}$ | ۱/۰۷۵$^{op}$ | ۱/۱۱۷$^{d-j}$ | ۱/۱۳۶$^{bcd}$ | ۱/۱۳۲$^{b-f}$ | ۱/۱۰۲$^{j-n}$ | ۱/۱۲۲$^{c-i}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۳۰ دقیقه) | ۱/۱۱۵$^{e-k}$ | ۱/۱۱۲$^{f-l}$ | ۱/۰۶۹$^{p}$ | ۱/۱۰۸$^{i-m}$ | ۱/۱۱۰$^{g-l}$ | – | ۱/۰۹۰$^{mno}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۱۵ دقیقه) | ۱/۱۲۳$^{c-i}$ | – | ۱/۰۸۶$^{no}$ | – | ۱/۱۲۴$^{c-i}$ | – | ۱/۱۱۴$^{e-k}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۳۰ دقیقه) | – | – | – | – | – | – | – | – |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]



**جدول۶. اثر تیمار هوای گرم برچگالی دو رقم سیب زمینی ( اگر یا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبارمعمولی - ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا — مدت انباری (ماه): ۲ — انبارسرد | ۲ — انبار معمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی | رقم: دیامونت — مدت انباری (ماه): ۲ — انبارسرد | ۲ — انبارمعمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| هوای معمولی (۲۵°C، ۴ ساعت) | ۱/۱۳۱$^{bcd}$ | ۱/۱۱۳$^{bcd}$ | ۱/۱۲۸$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۳۰$^{bcd}$ | ۱/۱۳۴$^{bcd}$ | ۱/۱۲۹$^{bcd}$ | ۱/۱۳۷$^{bcd}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۸ ساعت) | ۱/۱۳۱$^{bcd}$ | ۱/۱۱۳$^{bcd}$ | ۱/۱۲۸$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۳۰$^{bcd}$ | ۱/۱۳۴$^{bcd}$ | ۱/۱۲۹$^{bcd}$ | ۱/۱۳۷$^{bcd}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱/۱۳۱$^{bcd}$ | ۱/۱۱۳$^{bcd}$ | ۱/۱۲۸$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۳۰$^{bcd}$ | ۱/۱۳۴$^{bcd}$ | ۱/۱۲۹$^{bcd}$ | ۱/۱۳۷$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۴ ساعت) | ۱/۱۰۸$^{bcd}$ | ۱/۱۰۹$^{bcd}$ | ۱/۱۲۶$^{bcd}$ | ۱/۱۱۱$^{bcd}$ | ۱/۱۰۰$^{bcd}$ | ۱/۱۲۲$^{bcd}$ | ۱/۱۴۲$^{bc}$ | ۱/۱۲۰$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۸ ساعت) | ۱/۱۰۷$^{bcd}$ | ۱/۱۰۳$^{bcd}$ | ۱/۱۱۹$^{bcd}$ | ۱/۰۹۷$^{bcd}$ | ۱/۰۹۱$^{bcd}$ | ۱/۱۰۹$^{bcd}$ | ۱/۱۴۱$^{bcd}$ | ۱/۱۳۸$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱/۱۱۴$^{bcd}$ | ۱/۱۱۲$^{bcd}$ | ۱/۱۲۹$^{bcd}$ | ۱/۱۱۵$^{bcd}$ | ۰/۱۱۳$^{bcd}$ | ۱/۱۲۶$^{bcd}$ | ۱/۱۵۴$^{b}$ | ۱/۱۳۳$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۴ ساعت) | ۱/۰۹۵$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۱۲$^{bcd}$ | ۱/۱۱۸$^{bcd}$ | ۱/۱۱۹$^{bcd}$ | ۱/۱۰۷$^{bcd}$ | ۱/۱۳۴$^{bcd}$ | ۱/۰۷۸$^{cd}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۸ ساعت) | ۱/۱۰۶$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۱۶$^{bcd}$ | ۱/۱۳۳$^{bcd}$ | ۱/۱۱۹$^{bcd}$ | ۱/۱۲۵$^{bcd}$ | ۱/۱۴۸$^{b}$ | ۱/۱۲۲$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱/۰۹۱$^{bcd}$ | ۱/۰۹۲$^{bcd}$ | ۱/۱۱۰$^{bcd}$ | ۱/۱۱۵$^{bcd}$ | ۱/۱۰۱$^{bcd}$ | ۱/۱۱۵$^{bcd}$ | ۱/۱۲۲$^{bcd}$ | ۱/۰۷۵$^{a}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۴ ساعت) | ۱/۱۲۸$^{bcd}$ | ۱/۱۰۹$^{bcd}$ | ۱/۱۱۰$^{bcd}$ | ۱/۱۰۰$^{bcd}$ | ۱/۱۰۳$^{bcd}$ | ۱/۱۰۶$^{bcd}$ | ۱/۱۴۴$^{bc}$ | ۱/۱۳۳$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۸ ساعت) | ۱/۱۲۴$^{bcd}$ | ۱/۱۱۱$^{bcd}$ | ۱/۱۰۷$^{bcd}$ | ۱/۰۹۷$^{bcd}$ | ۱/۱۰۳$^{bcd}$ | ۱/۱۰۰$^{bcd}$ | ۱/۱۲۳$^{bcd}$ | ۱/۱۳۲$^{bcd}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱/۱۰۶$^{bcd}$ | ۱/۱۱۰$^{bcd}$ | ۱/۱۰۳$^{bcd}$ | ۱/۰۷۸$^{cd}$ | ۱/۰۹۹$^{bcd}$ | ۱/۰۹۷$^{bcd}$ | ۱/۰۹۸$^{bcd}$ | ۱/۱۳۰$^{bcd}$ |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]





**جدول۷. اثر تیمار آب گرم بر درصد نشاسته دو رقم سیب زمینی (اگریا و دیامونت) بعد از ۲ و ۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد و انبار معمولی -۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا – مدت انباری (ماه) ۲ – انبارسرد | اگریا – ۲ – انبار معمولی | اگریا – ۴ – انبارسرد | اگریا – ۴ – انبارمعمولی | رقم: دیامونت – مدت انباری (ماه) ۲ – انبارسرد | دیامونت – ۲ – انبارمعمولی | دیامونت – ۴ – انبارسرد | دیامونت – ۴ – انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آب معمولی (۲۲°C، ۱۵ دقیقه) | ۱۹/۷۸$^{b-i}$ | ۲۳/۲۳$^{a-e}$ | ۱۶/۹۶$^{g-l}$ | ۲۳/۱۴$^{a-e}$ | ۲۱/۱۹$^{a-h}$ | ۲۲/۷۸$^{a-e}$ | ۱۷/۵$^{f-k}$ | ۱۴/۲$^{jkl}$ |
| آب معمولی (۲۲°C، ۳۰ دقیقه) | ۲۲/۱۲$^{a-f}$ | ۲۵/۴۵$^{a}$ | ۱۸/۱۶$^{d-k}$ | ۲۲/۸۴$^{a-e}$ | ۲۳/۸۶$^{abc}$ | ۲۳/۶۲$^{abc}$ | ۲۲/۱۶$^{a-h}$ | ۱۸/۰۸$^{e-k}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۱۵ دقیقه) | ۲۲/۰۱$^{a-g}$ | ۲۳/۱۴$^{a-e}$ | ۱۳/۷۵$^{kl}$ | ۲۱/۲۷$^{a-h}$ | ۱۸/۵۷$^{c-j}$ | ۲۳/۴۳$^{a-d}$ | ۱۸/۷۵۰$^{c-j}$ | ۱۲/۶۹$^{a-g}$ |
| آب گرم (۵۴°C، ۳۰ دقیقه) | ۲۰/۸۹$^{a-h}$ | ۱۹/۳۶$^{a-i}$ | ۱۲/۷۹$^{l}$ | ۱۹/۷۴$^{b-i}$ | ۱۹/۹۷$^{a-i}$ | – | ۱۶/۵۵$^{h-l}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۱۵ دقیقه) | ۲۲/۱۸$^{a-f}$ | – | ۱۵/۷۴$^{i-l}$ | – | ۲۲/۴۶$^{a-f}$ | – | ۲۰/۶۱$^{a-h}$ | – |
| آب گرم (۵۷°C، ۳۰ دقیقه) | – | – | – | – | – | – | – | – |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ] [ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]



**جدول ۸. اثر تیمار هوای گرم بردرصد نشاسته دو رقم سیب زمینی ( اگریا و دیامونت ) بعد از ۲و۴ ماه نگه‌داری در انبار سرد وانبارمعمولی - ۱۳۸۳**

| تیمار | رقم: اگریا — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | ۲ — انبار معمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی | رقم: دیامونت — مدت انباری (ماه) ۲ — انبارسرد | ۲ — انبارمعمولی | ۴ — انبارسرد | ۴ — انبارمعمولی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| هوای معمولی (۲۵°C، ۴ ساعت) | ۲۳/۶۲$^{a-d}$ | ۲۰/۷۵$^{a-i}$ | ۲۲/۹۲$^{a-f}$ | ۱۷/۷۰$^{c-m}$ | ۲۲/۸۱$^{a-f}$ | ۲۴/۰۵$^{a-d}$ | ۲۴/۹۸$^{a-e}$ | ۲۱/۲۴$^{a-h}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۸ ساعت) | ۲۳/۶۲$^{a-d}$ | ۲۰/۷۵$^{a-i}$ | ۲۲/۹۲$^{a-f}$ | ۱۷/۷۰$^{c-m}$ | ۲۲/۸۱$^{a-f}$ | ۲۴/۰۵$^{a-d}$ | ۲۴/۹۸$^{a-e}$ | ۲۱/۲۴$^{a-h}$ |
| هوای معمولی (۲۵°C، ۱۲ ساعت) | ۲۳/۶۲$^{a-d}$ | ۲۰/۷۵$^{a-i}$ | ۲۲/۹۲$^{a-f}$ | ۱۷/۷۰$^{c-m}$ | ۲۲/۸۱$^{a-f}$ | ۲۴/۰۵$^{a-d}$ | ۲۴/۹۸$^{a-e}$ | ۲۱/۲۴$^{a-h}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۴ ساعت) | ۱۱/۳۳$^{n}$ | ۱۹/۸۸$^{a-k}$ | ۱۵/۲۶$^{h-n}$ | ۲۰/۲۷$^{a-j}$ | ۱۸/۱۹$^{a-m}$ | ۲۲/۲۴$^{a-f}$ | ۲۴/۶۲$^{ab}$ | ۲۰/۷$^{a-i}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۸ ساعت) | ۱۸/۹۶$^{a-k}$ | ۱۸/۹۱$^{a-k}$ | ۲۱/۲۹$^{a-h}$ | ۱۷/۶۶$^{c-m}$ | ۱۶/۴۵$^{f-n}$ | ۱۹/۷۹$^{a-k}$ | ۳۲/۸۴$^{a-d}$ | ۲۳/۸۴$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۳۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱۲/۵۲$^{mn}$ | ۲۰/۳۸$^{a-j}$ | ۲۳/۴۷$^{a-e}$ | ۲۰/۸۹$^{a-h}$ | ۲۰/۴۵$^{a-j}$ | ۲۲/۹۵$^{a-f}$ | ۲۴/۶۶$^{ab}$ | ۲۳/۹۶$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۴ ساعت) | ۱۷/۴۲$^{d-m}$ | ۱۷/۹۱$^{b-m}$ | ۲۰/۵۵$^{a-j}$ | ۲۱/۳۳$^{a-h}$ | ۱۹/۶$^{a-k}$ | ۱۹/۸$^{a-k}$ | ۲۴/۲۶$^{a-c}$ | ۱۴/۳۹$^{j-n}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۸ ساعت) | ۱۹/۲۸$^{a-k}$ | ۱۷/۹۲$^{b-m}$ | ۲۱/۱۳$^{a-h}$ | ۲۲/۱۹$^{a-g}$ | ۱۲/۶۹$^{l-n}$ | ۲۲/۵۹$^{a-f}$ | ۲۴/۸۹$^{a}$ | ۲۲/۲۸$^{a-j}$ |
| هوای گرم (۴۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱۶/۶۸$^{f-m}$ | ۱۶/۶$^{f-m}$ | ۲۰/۰۴$^{a-k}$ | ۲۰/۹۵$^{a-h}$ | ۱۶/۹۲$^{l-m}$ | ۱۹/۱۴$^{a-k}$ | ۲۱/۴۶$^{a-h}$ | ۱۳/۹۴$^{k-n}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۴ ساعت) | ۲۲/۹۲$^{a-f}$ | ۱۹/۹۲$^{a-k}$ | ۱۹/۹۹$^{a-k}$ | ۶/۷۱$^{o}$ | ۱۸/۸۱$^{a-k}$ | ۱۹/۳۴$^{a-k}$ | ۲۳/۲۹$^{a-e}$ | ۲۳/۸۱$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۸ ساعت) | ۱۹/۱۲$^{a-k}$ | ۲۱/۱۹$^{a-h}$ | ۱۹/۵۲$^{a-k}$ | ۱۷/۵۲$^{d-m}$ | ۱۸/۸۴$^{a-k}$ | ۱۸/۳۳$^{a-l}$ | ۲۲/۴$^{a-g}$ | ۲۳/۷۱$^{a-d}$ |
| هوای گرم (۵۵°C، ۱۲ ساعت) | ۱۷/۶۶$^{c-m}$ | ۱۹/۸۳$^{U-k}$ | ۱۸/۸۱$^{a-k}$ | ۱۴/۵۲$^{i-h}$ | ۱۷/۹۹$^{b-m}$ | ۱۷/۴۶$^{d-m}$ | ۱۷/۹۲$^{b-m}$ | ۲۱/۹۱$^{h-g}$ |

ستون‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

## منابع مورد استفاده


۱. بی نام. سالنامهٔ زراعی سال ۱۳۸۱ . وزارت جهاد کشاورزی.

۲. روحانی، ا. ۱۳۶۱. نشریهٔ ترویجی نگهداری سیب زمینی. سازمان کشاورزی استان فارس، شیراز.

3. Beurema., H. P. and D. E. Vanderzaay. 1990. Introduction to potato production. Pudoc. Pub., Wageningen, The Netherlands.
4. Butchbaker, A. F., W. J. Promeberger and D. C. Nelson. 1973. Weight loss of potato as affected by age, tempreture, relative humidity and air velocity. Am. Potato J. 50: 124-132.
5. Chales, F. F. 1995. Hot water dips extend the shelf life of fresh broccoli. Hort. Sci. 30: 1054-1057.
6. Escher, F. J. Slames and W. Reust. 1981. Changes in the pH of potato tubers during storage. Potato Abs. 6 (4) : 71.
7. Grierson, W. and W. F. Warsowski. 1978. Relative humidity effect on the postharvest life of fruits and vegetables. Hort. Sci. 13: 570-574.
8. Harris, P. M. 1992. The Potato Crop. Chapman and Hall, London, Englands.
9. Heinze, P. H. and C. C. Craft . 1952. Variation in specific gravity of potatoes. Am. Potato J. 29:31-37.
10. Hide, J. H. 1975. Effect of heat treatment of potato tubers on Oospora pustulans. Plant Pathol. 24:233-236.
11. Macky, J. M. and P. Y. Shipton. 1983. Heat treatment of seed tubers for control of potato blakleg. (*Erwinia carotovora* subsp. Atroseptica) and other disease. Plant Pathol. 32:385-393.
12. Plaza, S. G., R. J. Sueldo, M. Crupkin and C. A. Barassi. 1985. Changes in composition of potatoes stored in clamps. J. Food Sci. 50(5):1254.
13. Ranganna, B. G., S. V. Raghavan and A. C. Kushalappa. 1998. Hot water dipping to enhance storability of potatoes. Postharvest Biol. and Technol. 13: 215-283.
14. Saini, R. S, K.D. Sharma, O. P. Dhankhar and R. A. Kaushik. 2001. Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture Agrobios, India.
15. Talburt, W. and O. Smith. 1975. Potato Processing. The Avi. Pub. Co. Inc., USA.


[ Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-08 ]

[ DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.1.13.0 ]