



در

زراعت و باغبانی شماره ۷۵، تابستان ۱۳۸۶

پژوهش‌های سازندگان

بررسی عوامل پوسیدگی غده سیب زمینی در انبارها و سردخانه‌های منطقه جیرفت

• مهدی آزادوار

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج، جیرفت

• موسی نجفی‌نیا

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج، جیرفت

• جعفر ارشاد

عضو هیأت علمی بخش تحقیقات رستنیها، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران

تاریخ دریافت: اسفندماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۱۳۸۵

Email: azadvar1351@yahoo.com

چکیده

به منظور شناسایی عوامل پوسیدگی غده‌های بذری ارقامی از سیب زمینی در منطقه جیرفت (جنوب استان کرمان)، طی سال‌های ۸۰ تا ۸۲ در طول فصل تابستان از سردخانه‌ها و انبارهای نگهداری غده‌های بذری سیب زمینی بازدید به عمل آمد و به صورت تصادفی از غده‌های دارای علائم پوسیدگی خشک یا نرم نمونه برداری انجام گرفت. نمونه‌ها مطابق روش‌های متداول و استاندارد بیماری شناسی گیاهی، روی محیط کشت‌های عمومی و اختصاصی قارچی و باکتریایی کشت داده شدند. قارچ‌ها و باکتری‌های رشد یافته پس از خالص سازی، اثبات بیماری‌زایی روی غده‌های سالم رقم پریمیر، و جداسازی و خالص سازی مجدد، مورد شناسایی قرار گرفتند. در مجموع از غده‌های پوسیده جمع آوری شده، ۵۶/۴ درصد قارچ *Cylindrocarpon didymum*، ۱۷/۹ درصد قارچ *Fusarium equiseti*، ۱۲/۸ درصد قارچ *Fusarium culmorum*، ۷/۷ درصد قارچ *Fusarium solani*، ۱۵/۴ درصد باکتری *Ralstonia solanacearum* جداسازی شد. در بین ارقام سیب زمینی، رقم دیامونت بالاترین (۳۱/۵ درصد) و رقم آژاکس کمترین (۱۳/۱ درصد) میزان پوسیدگی غده را در انبارها و سردخانه‌ها داشتند.

کلمات کلیدی: سیب‌زمینی، پوسیدگی غده، انبار، سردخانه، منطقه جیرفت

Pajouhesh & Sazandegi No:75 pp: 97-101

Study on causal agents of potato tuber rot in store and cold-room of Jiroft region

By: M. Azadvar, Agricultural Research Center of Jiroft and Kahnoj, Jiroft, Iran.

Najafinia M. Agricultural Research Center of Jiroft and Kahnoj, Jiroft, Iran.

Ershad, D., Dept. of Botany, Plant Pests and Disease Research Institute, Tehran, Iran.

In Jiroft region, potato tubers keep in store and cold room in summer. During 2001- 2002, several stores were surveyed in order to etiological study of potato tuber that exhibited either soft or dry rot symptoms. Infected tubers washed with water and disinfested with 1% sodium hypochlorite and then plated on PDA, WA and CMA media. Also samples that showed soft rots cultured on NA, NAS and EMB bacteriological media. Pathogenicity tests carried out on health tubers of Primir cultivar by common plant pathological methods. At last, *Cylindrocarpon didymum*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium solani* and *Ralstonia solanacearum* identified as causal agents of potato tuber rot in Jiroft with 56.4, 17.9, 12.8, 7.7 and 15.4 percent respectively.

Key words: Potato, Tuber rot, Store, Cold room, Jiroft**مقدمه**

نواحی جنوبی استان کرمان برای کشت سیب زمینی بسیار مساعد است و این محصول با سطح زیر کشت سالانه بیش از ده هزار هکتار، یکی از زراعت‌های مهم پاییزه و زمستانه (در نواحی جلگه‌ای و گرمسیری)، و بهاره (در نواحی سردسیری) این منطقه به شمار می‌رود. از حدود یک دهه پیش و با توسعه طرح استمرار تولید (کشت پاییزه) سیب زمینی به منظور تامین سیب زمینی مورد نیاز کشور در فصل زمستان، سطح زیر کشت این محصول در منطقه جیرفت و کهنوج افزایش قابل توجهی یافته است (آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی منطقه جیرفت و کهنوج). محدودیت‌ها، موانع و هزینه‌های بالای تهیه و نگهداری غده‌های بذری و همچنین پوسیدگی غده‌های بذری در سردخانه یا انبار و یا قبل از رویش بوته‌ها در مزرعه، از جمله مشکلات عمده تولیدکنندگان سیب زمینی در این منطقه محسوب می‌گردد.

در حال حاضر بسیاری از کشاورزان منطقه جیرفت و کهنوج، غده‌های بذری سیب زمینی مورد نیاز کشت پاییزه (طرح استمرار) را طی فصل تابستان در سردخانه (در نواحی گرمسیری) و یا انبارهای سنتی (در نواحی سردسیری) نگهداری می‌کنند. بخشی از این غده‌ها قبل از کشت، به مدت ۲-۳ ماه در انبارهای سنتی و بخشی دیگر به مدت ۲-۴ ماه در سردخانه نگهداری می‌شوند. هر ساله میزان قابل توجهی از این غده‌ها دچار پوسیدگی شده و از بین می‌رود.

Varns و همکاران (۲۰) ۲۴ تا ۳۸ درصد از ضایعات سیب زمینی طی سه ماهه اول انبارداری را ناشی از عوامل بیماری‌زا گزارش کرده‌اند. نصرافهانی (۷) میانگین ضایعات سیب زمینی در انبارهای منطقه فریدن را ۲۳/۰۲ گزارش نموده است که ۱۰/۶۲ درصد آن ناشی از بیمارگرها و مابقی ناشی از آفات، عوامل فیزیولوژیک و یا صدمات مکانیکی بوده است.

گونه‌های مختلف فوزاریوم از جمله *Fusarium solani* (Mart.) Appel Schlecht. Emend. Snyder & Hansen در اروپا و آمریکای

شمالی، *F. sulphururum* Schlecht در آمریکا، بریتانیا و ساحل عاج، *F. trichothecioides* Wr در استرالیا، جنوب کانادا، جنوب آمریکا و قسمتی از اروپا، *F. arthrosporioides* در فرانسه، *F. avenaceum* (Fr.) Sacc در فنلاند، *F. equiseti* (Corda.) Sacc در هند، *F. oxysporum* Woleenw در مصر، *F. sporotrichoides* Sherb و emend. Snyder & Hansen در آفریقای جنوبی و ایرلند شمالی، به عنوان عوامل مهم پوسیدگی خشک سیب زمینی گزارش شده‌اند (۶).

علاوه بر گونه‌های مختلف فوزاریوم، در کشورها و مناطق مختلف بسته به شرایط اقلیمی و آب و هوایی، عوامل دیگری از جمله قارچ‌های جنس *Rhizopus* و *Rosellinia* باکتری‌های

Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi و *Clavibacter michiganensis* (smith) Jensen

و گونه‌های مختلف *Erwinia* از جمله *E. chrysanthemi* و *Burkholder* و *E. carotovora* (Jones) Bergey نیز به عنوان عوامل پوسیدگی غده، پوسیدگی سیاه، پوسیدگی نرم، پوسیدگی قهوه‌ای و پوسیدگی حلقوی معرفی شده‌اند (۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴).

نصر افهانی (۶) گونه‌های *F. oxysporum*، *F. solani*، *F. sulphureum* و *F. chlamydosporum* Wollenw & Renking را به عنوان عوامل پوسیدگی خشک غده‌های سیب زمینی در فریدن اصفهان معرفی نموده است. مستوفی زاده قلمفرسا و بنی هاشمی (۵) دوازده گونه فوزاریوم از جمله *F. culmorum*، *F. semitectum* Brek. & Rav.، *F. solani*، *F. equiseti*، *F. graminearum* (W.G. Smith) Sacc.، *F. oxysporum* و Schwabe را به عنوان عوامل پوسیدگی غده‌های سیب زمینی در لارستان فارس گزارش نموده‌اند. فلاحی رستگار و همکاران (۴) ده گونه فوزاریوم از جمله *F. oxysporum*، *F. solani* و *F. equiseti* را از خاک و غده‌های پوسیده سیب زمینی در استان خراسان جداسازی نموده‌اند. اسکندری (۲) قارچ‌های *F. oxysporum*، *F. solani*، *F. sambucinum* Fuckel، *F. sulphurum*

در محل حفره قرار داده شد. محل مایه زنی توسط پارافیلیم پوشانده شد و غده‌ها به مدت ۱۵ روز در دمای 20 ± 1 درجه سانتیگراد نگهداری شدند. در شاهد از قطعات محیط کشت استریل استفاده شد.

آزمون بیماری زایی جدایه‌های باکتریایی بدست آمده در این تحقیق نیز با قرار دادن مقداری از کشت جوان باکتری در حفره ایجاد شده روی غده‌های سالم و ضد عفونی شده سبب زمینی رقم پرمیر انجام شد (۱۸). شناسایی جدایه‌ها: بررسی خصوصیات رشدی و میکروسکوپی جدایه‌ها روی محیط کشت‌های برگ میخک آگار^۱ و سبب زمینی دکستروز آگار انجام گرفت. جدایه‌ها ابتدا بر اساس مورفولوژی کلنی و ویژگی‌های رشدی و میکروسکوپی تفکیک و سپس برای شناسایی دقیق به بخش تحقیقات رستنی‌ها، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی ارسال شدند.

از آزمونهای فنوتیپی استاندارد (۱۰، ۱۸)، برای شناسایی باکتری‌های جداسازی شده استفاده شد.

نتایج و بحث

زخمی شدن و یا آفت زدگی غده‌ها در زمان برداشت، عدم رسیدگی فیزیولوژیکی غده‌ها، شرایط نامناسب انبار و عدم انبارداری صحیح به عنوان فاکتورهای تشدید کننده پوسیدگی سبب زمینی در انبار و سردخانه معرفی شده اند (۷، ۱۲، ۲۰). مشاهدات انجام گرفته در منطقه جیرفت نشان داد که عدم وجود انبارهای فنی مناسب، رعایت نکردن اصول صحیح انبارداری در سردخانه‌ها و عدم ضد عفونی غده‌ها قبل از ورود به سردخانه، از مهم ترین دلایل افزایش پوسیدگی غده سبب زمینی در انبارها و سردخانه‌های این منطقه می‌باشد.

در این تحقیق در مجموع ۳۸ جدایه، شامل ۳۲ جدایه قارچی و شش جدایه باکتریایی، از غده‌های سبب زمینی دارای علائم پوسیدگی جداسازی، خالص سازی و اثبات بیماریزایی شد. از این تعداد، ۲۴ جدایه (معادل ۶۳/۲ درصد) از غده‌های پوسیده در سردخانه، و ۱۴ جدایه (معادل ۳۶/۸ درصد) از غده‌های پوسیده در انبارهای سنتی نواحی سردسیری بدست آمد. استنباط این است که تغییرات بیش از حد دما، رطوبت زیاد، تراکم زیاد گونی‌های محتوی غده‌های بذری و عدم وجود تهویه مناسب در سردخانه‌های منطقه، سبب می‌شود که برخلاف انتظار، درصد فراوانی پوسیدگی غده‌ها در سردخانه‌ها بیشتر از انبارهای سنتی باشد. بدیهی است در صورت ایجاد شرایط مساعد دمایی و رطوبتی و از همه مهمتر انجام تهویه مناسب در سردخانه، میزان پوسیدگی غده در آنها کمتر از انبارهای سنتی خواهد بود.

از مجموع جدایه‌های بدست آمده ۴۷/۳ درصد قارچ *Cylindrocarpon didymum*، ۱۵/۸ درصد قارچ *Fusarium equiseti*، ۱۳/۲ درصد قارچ *Fusarium culmorum*، ۷/۹ درصد قارچ *Fusarium solani* و ۱۵/۸ درصد باکتری *Ralstonia solanacearum* بودند (شکل ۱). براین اساس قارچ‌ها در مقایسه با باکتری‌ها نقش بیشتری در پوسیدگی غده‌های سبب زمینی بذری در انبارها و سردخانه‌های منطقه جیرفت داشتند و اکثر پوسیدگی‌های نرم موجود در انبار، ناشی از باکتری‌های ثانویه بودند. پوسیدگی خشک، که از بیماری‌های مهم قارچی سبب زمینی در انبار محسوب شده و در نقاط مختلف دنیا عمدتاً ناشی از

از غده‌های سبب زمینی مبتلا به پوسیدگی خشک در استان خراسان جداسازی نموده است. حیدریان و همکاران (۳) در مطالعه بیماری‌های قارچی سبب زمینی استان چهارمحال و بختیاری، علاوه بر گونه‌های مختلف فوزاریوم از جمله *F. oxysporum*، *F. equiseti*، *F. solani* قارچ‌های

Alternaria solani (Ell. et Mart.) Sorauer, *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Botrytis cinerea* Pers. Fr., *Verticillium dahliae* Kleb., *Helminthosporium* spp., *Sclerotium* sp.

را از مزارع و انبارهای سبب زمینی این استان جداسازی و بیماری‌زایی آنها را اثبات نموده‌اند.

تاکنون تحقیقی در زمینه شناسایی عوامل پوسیدگی غده‌های سبب زمینی در نواحی سبب زمینی کاری استان کرمان انجام نگرفته است. مطالعه حاضر با هدف شناسایی بیمارگرهای عامل پوسیدگی غده سبب زمینی در انبارها و سردخانه‌های منطقه جیرفت و تعیین اهمیت نسبی آنها طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۰ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری و جداسازی: در مدت اجرای این تحقیق، هر سال طی فصل تابستان، جمعا سه بار و به فاصله حدود یک ماه از یکدیگر، از انبارها و سردخانه‌های نگهداری غده بذری سبب زمینی در منطقه جیرفت بازدید به عمل آمد. در هر بازدید از ارقام سبب زمینی موجود در هر انبار یا سردخانه به طور تصادفی سه گونی ۵۰ کیلوگرمی از قسمت‌های مختلف برداشته شد. با شمارش تعداد غده‌های پوسیده در هر گونی، درصد فراوانی غده‌های پوسیده تعیین شد. سپس از هر گونی به طور تصادفی ده غده دارای علائم پوسیدگی انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شد. پس از شستشوی غده‌ها با آب معمولی و ضد عفونی با محلول هیپو کلریت سدیم یک درصد، قطعاتی از مرز بافت‌های سالم و آلوده جدا و روی محیط کشت‌های سبب زمینی دکستروز آگار^۱ و آب آگار^۲ کشت داده شدند. خالص سازی قارچ‌های جدا شده به روش نوک ریشه^۳ یا تک اسپور^۴ روی محیط کشت آب آگار دو درصد انجام گرفت.

به منظور جداسازی باکتری‌های عامل پوسیدگی غده، مطابق روش‌های استاندارد باکتری شناسی گیاهی (۱۰، ۱۸)، پس از شستشوی غده‌ها با آب معمولی و آب مقطر، قطعاتی از مرز بافت‌های سالم و آلوده جدا و در تشتک‌های پتری حاوی دو تا سه میلی لیتر آب مقطر سترون خرد شد. پس از ۱۰-۲۵ دقیقه، یک یا دو لوپ از سوسپانسیون حاصل روی محیط کشتهای نوترینت آگار سوکروز^۵، نوترینت آگار^۶، ائوزین متیل بلو آگار^۷ و تری فنیل تترازولیوم کلراید آگار^۸ به صورت مخطط (۱۰) کشت گردید. خالص سازی باکتری‌های جدا شده با برداشتن تک کلنی و کشت مخطط دوباره، انجام گرفت.

اثبات بیماری‌زایی: جهت انجام آزمون بیماری‌زایی جدایه‌های قارچی، تعدادی غده سالم سبب زمینی رقم پرمیر که از نظر شکل و اندازه تقریباً یکسان بودند انتخاب و پس از شستشوی با آب معمولی، توسط اتانول ۷۰٪ ضد عفونی شدند. سپس در شرایط استریل، وسط هر غده توسط چوب پنبه سوراخ کن (کورک بورر) حفره‌ای به قطر نیم و عمق یک سانتیمتر ایجاد گردید و از کشت جوان هر جدایه، قطعه‌ای به قطر ۵/۰ سانتیمتر

نقاط دنیا گزارش شده است (۱۲)، اما این اولین گزارش از پوسیدگی انباری سیب زمینی ناشی از این باکتری در ایران می‌باشد. از مجموع نتایج دو ساله این تحقیق مشخص شد که در بین ارقام سیب زمینی رایج منطقه، رقم دیامونت بالاترین (۳۱/۵ درصد) و رقم آژاکس کمترین (۱۳/۱ درصد) میزان پوسیدگی غده را در انبارها و سردخانه‌ها داشتند. به طور کلی کمترین میزان پوسیدگی، روی غده‌های بذری سیب زمینی رقم آریندا که در انبارهای سنتی نگهداری شده بودند مشاهده شد (شکل ۲). پیشنهاد می‌شود آزمایشات تکمیلی برای تعیین تحمل نسبی ارقام تجاری سیب زمینی در برابر عوامل مهم پوسیدگی غده (تحت شرایط کنترل شده) انجام گیرد تا بتوان رقم (ارقام) سیب زمینی بذری مناسب برای نگهداری در انبار و سردخانه را معرفی نمود.

پاورقی‌ها

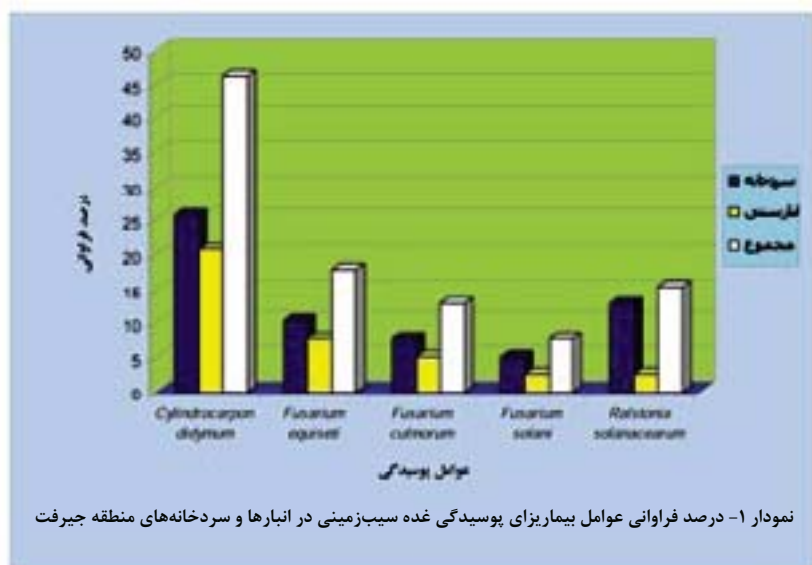
- 1-Potato Dextrose Agar(PDA)
- 2-Water Agar(WA)
- 3-Hyphal tip
- 4-Single spore
- 5-Nutrient Agar Sucrose(NAS)
- 6-Nutrient Agar(NA)
- 7-Eusine Methyl Blue Agar(EMB)
- 8-Teriphenyl Tetrazolium Chloride Agar(TZCA)
- 9-Carnition Leaf Agar(CLA)

منابع مورد استفاده

- ۱ - آزادوار، م. و رحیمیان، ح. ۱۳۷۹؛ بررسی خصوصیات باکتریولوژیکی باکتری عامل پژمردگی سیب زمینی در جنوب استان کرمان. چهاردهمین کنگره پزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۳۱۵.
- ۲ - اسکندری، مجتبی. ۱۳۷۹؛ بررسی پوسیدگی خشک فوزاریومی سیب زمینی در خراسان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۳۰۷.
- ۳ - حیدریان، احمد، کریمی، علیرضا و ارشاد، جعفر. ۱۳۷۹؛ مطالعه بیماریهای قارچی سیب زمینی در استان چهارمحال و بختیاری. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۳۰۶.
- ۴ - فلاحتی رستگار، ماهرخ، قلعه دزدانی، حجت ا. و جعفرپور، بهروز. ۱۳۷۹؛ اتیولوژی پوسیدگی خشک سیب زمینی در استان خراسان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۳۰۵.
- ۵ - مستوفی زاده قلمفرسا، رضا و بنی هاشمی، ضیاء الدین. ۱۳۷۹؛ تشخیص و بیماریزایی فوزاریومی همراه سیب زمینی در جنوب شرقی استان فارس. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۳۰۴.
- ۶ - نصر اصفهانی، مهدی. ۱۳۷۷؛ گونه‌های عامل

گونه‌های فوزاریوم و در مواردی نیز گونه‌های *Cylindrocarpon spp* ایجاد می‌شود (۹، ۱۶)، در مجموع پوسیدگی خشک با ۸۴/۲ درصد فراوانی، مهم ترین نوع پوسیدگی غده در انبارها و سردخانه‌های منطقه جیرفت بود. گونه‌های مختلف جنس *Cylindrocarpon* که به عنوان عوامل پوسیدگی ریشه و غده در تعدادی از گیاهان، به ویژه گیاهان غده‌ای گزارش شده‌اند در سال‌های اخیر به عنوان عامل پوسیدگی هلو، زردآلو و گلابی در سردخانه نیز معرفی شده‌اند (۱۹). *Naseeme* و همکاران گونه *C. lichenicola* (۱۵) *Hooker* گونه *C. tonkinesis* را به عنوان عوامل پوسیدگی غده سیب زمینی در هند معرفی نموده‌اند که با گونه جداسازی شده در این تحقیق متفاوت می‌باشد. براساس اطلاعات بدست آمده، این اولین گزارش از بیماری‌زایی قارچ *C. didymum* (Harting) Wollenw روی سیب زمینی در ایران می‌باشد. این قارچ روی محیط PDA دارای پرگنه پنبه‌ای متراکم و میسیلیوم هوایی بود. سطح زیرین پرگنه به رنگ سفید متمایل به کرم مشاهده شد. کنیدی برها راست، کشیده، منفرد تا منشعب و به طول ۲۷-۳۷/۵ میکرو بود. میکروکنیدی‌ها ۲-۱ سلولی به ابعاد ۵/۸ × ۳/۵-۲ میکرومتر و ماکروکنیدی‌ها ۳-۴ سلولی با دیواره‌های کشیده و موازی و در دو انتها گاهی باریک و کمی خمیده به ابعاد ۳۰-۱۵ × ۳/۸-۲ میکرومتر بودند. کلایدوسپرها پس از ۷-۱۰ روز به صورت منفرد، دو تایی و گاهی زنجیری و به صورت بین سلولی و انتهای مشاهده شد.

نتایج این تحقیق نشان داد که باکتری *Ralstonia solanacearum* که قبلاً به عنوان عامل بیماری پژمردگی باکتریایی مزارع سیب زمینی در منطقه جیرفت گزارش شده است (۱)، علاوه بر مرگ بوته‌های سیب زمینی در مزرعه، سبب پوسیدگی غده‌ها در انبار و سردخانه نیز می‌شود. اگرچه پوسیدگی غده‌های سیب زمینی توسط باکتری *R. solanacearum* در انبار و در حین حمل و نقل قبلاً در برخی از



نمودار ۱- درصد فراوانی عوامل بیماریزای پوسیدگی غده سیب‌زمینی در انبارها و سردخانه‌های منطقه جیرفت

soft rot. in: Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato diseases. APS press, St. Paul, Minnesota. USA. pp.: 24 - 29.

12- Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA

13. Kelman, A. 1981; Brown rot. in: Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato diseases. APS press, St. Paul, Minnesota. USA. pp.: 29-31.

14- Manzer, F. and Genereux, F. 1981; Ring rot. in: Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato diseases. APS press, St. Paul, Minnesota. USA. Pp.: 31-32.

15- Naseeme, A., Girija, V. K. 1991; A new tuber rot of *Dioscorea esculenta* from India. Indian Phytopathology, 44: 559.

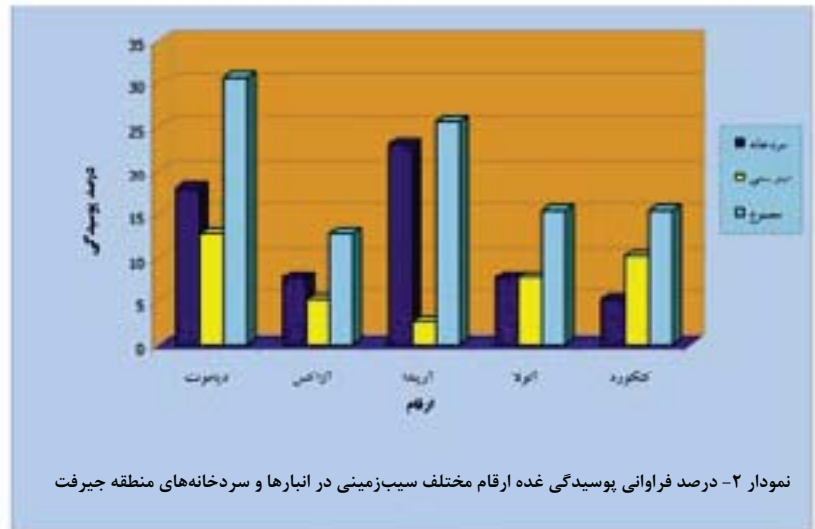
16- Nielsen, L. W. 1981; Fusarium dry rots in: Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato disease. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. pp.: 58 - 60.

17- Salmood, G. P. C. and Permobelon, M. C. M. 1995; Bacterial soft rots. in: Singh. U. S., Singh, R. P. and Kohmoto, K. (eds.). 1995; Pathogenesis and Host Specificity in Plant Diseases. pp.: 1-20. Tottori Univ., Tottori, Japan.

18- Schaad, N.W. 1988; Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. pp. 36-44. APS Press. St. Paul, Minnesota, USA.

19. Traquair, J. A. and White, G. P. 1992; Cylandrocarpon rot of fruit trees in cold storage. Canadian Journal of Plant Pathology, 14: 310-314.

20- Varns, J. L., Schaper, L.A. and Preston, D. A. 1985; Potato losses during the first 3 months of storage for processing. American Potato Journal, 62:



پوسیدگی خشک فوزاریومی غده‌های سیب زمینی در فریدن اصفهان. نشریه بیماری‌های گیاهی. شماره‌های ۳ و ۴ جلد ۳۴. صفحات ۲۳۲ - ۲۲۵.

۷ - نصر اصفهانی، مهدی. ۱۳۸۲؛ بررسی ضایعات سیب زمینی در انبارهای فریدن اصفهان. نشریه نهال و بذر. شماره ۲ جلد ۱۹. صفحات ۲۰۸-۱۹۱.

8- Bhattacharyya, S. K. and Dwived, R. 1981; Rhizopus soft rot. in: Hooker, W. J. 1981; Compendium of potato disease. APS Press, St. Paul, Minnesota. USA. pp.: 52.

9- Brayford, D. 1993; Cylandrocarpon. In: Singleton, L. L., Mihail, J. D., Rush, C. M. (eds.). 1993; Methods for Research on Soilborn Phytopathogenic Fungi. APS Press. pp. 103-106.

10- Fahy, P.C. and Hayward, A.C. 1983; Media and methods for isolation and diagnostic tests. In: Fahy, P.C. and Persley, G.J. (eds). Plant Bacterial Diseases, a Diagnostic Guide, pp. 337-378. Academic Press, Sydney, Australia.

11- Harison, M. D. and Nielson, L. W. 1981; Black leg, Bacterial

