شناسایی آلودگیهای قارچی رب گوجه فرنگی فله در سردخانه و تعیین میزان فراوانی آنها

امیر حسین الهامی راد[1] - فخری شهیدی[2]

تاریخ دریافت : ۸۲/۱۰/۲۹

چکیده

در رب فله ای که در اغلب کارخانه های داخل به صورت کنسانتره (باباریکس ۴۰-۳۵) تولید می شود سطح آلودگی قارچی محصول بالاست . چرا که رب تولید شده بلافاصله پس از تغلیظ ، در شرایط غیر اسپتیک در داخل بشکه به صورت فله پر شده و عملیات سالم سازی حرارتی بر روی آن انجام نمی شود. چنین محصولاتی بر حسب امکانات کارخانه و شرایط تولید ممکن است به سردخانه منتقل شده و یا اینکه در دمای محیط برای مدت چند ماه نگهداری گردند، تا درفصولی که تراکم کاری کارخانه به علت نبود ماده اولیه کاهش می یابد (فصل زمستان) رب های مذکور به خط تولید منتقل شده و پس از بازسازی ، به صورت قوطی شده وارد بازار گردند. بر حسب دمای نگهداری عوامل قارچی موجود در رب، به ویژه در لایه سطحی شروع به فعالیت می کنند، به طوری که یک لایه ضخیم کپکی سطح محصول را به طور کامل می پوشاند. هر چند لایه کپکی مذکور به هنگام بازسازی محصول حذف می شود اما تاثیر رشد کپک بر کیفیت فراورده ،غیر قابل اجتناب است . در این پژوهش ضمن بررسی روند تغییرات رشد قارچی در طی نگهداری محصول در سردخانه، عمده ترین آلودگیهای قارچی رب گوجه فرنگی فله در سردخانه شناسایی شده و درصد فراوانی آنها با یکدیگر مقایسه گردید .درنهایت مشخص شدکه عمده ترین فلور قارچی رب گوجه فرنگی فله درسردخانه را جنسهای کپکی پنی *سیلیوم* و*آسپرژیلوس* تشکیل می دهند.علیرغم استفاده از دمای حدود ۰°C وتغلیظ محصول تا بریکس ۳۸ ، روند افزایشی pH ، عدد هوارد وشمارش کلی قارچها در طی نگهداری ،نشان دهنده رشد قارچها درمحصول می باشد.

واژه های کلیدی :۱- رب گوجه فرنگی ۲- آلودگیهای قارچی ۳- سردخانه ٤ - بسته بندی فله

مقدمه

فلور قارچی گوجه فرنگی پیچیده بوده و می تواند در ارتباط با عوامل آب وهوایی ، خاک منطقه و نیز مدیریت مزرعه متفاوت باشد . بنابراین ممکن است در طی برداشت گوجه و نیز دوره پس از برداشت، اختلافات زیادی در گونه های قارچی موجود و فراوانی آنها مشاهده شود. لذا نمی توان یک فلور قارچی شاخص و یا ترکیبی از آنها را به صورت مشخص معرفی کرد . میزان آلودگی قارچی گوجه هایی که وارد خط تولید می شوند نیز به شرایط آب وهوایی منطقه شرایط حمل و نقل ، برداشت، تخلیه ، شستشوی اولیه و نیز کیفیت سورتینگ و جداسازی بستگی دارد. بررسیهای انجام شده نشان می دهد که ارتباط قابل توجهی بین میزان ترکها و شکافها در سطح گوجه و تعداد کپکها در محصول نهایی وجود دارد(٤) .

اغلب گونه های کپک همراه با ماده خام در اثر فرایند حرارتی و پاستوریزاسیون از بین می روند و محصول نهایی (رب ، کنسانتره ، پوره و...) فاقد هر گونه کپک زنده می باشد، بنابراین مشاهده رشد قارچی در فراورده هایی که بروش حرارتی سالم سازی شده اند نشان دهندهٔ عدم کفایت فرایند حرارتی و یا آلودگی ثانویه محصول می باشد . اما در هر حال برخی از کپکها که دارای آسکوسپورهای مقاوم به حرارت هستند می توانند در غذاهای اسیدی بخصوص کنسرو عصاره های تغلیظ شده میوه ها و سبزیها ایجاد فساد

۱ - عضو هیات علمی گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. پست الکترونیکی: ahelhamirad@yahoo.com

۲ - عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

نمایند. از این جمله می توان به گونه کپک *Byssochlamys fulva* و برخی گونه های *Penicillium* و *Aspergillus* اشاره کرد که منشا آنها احتمالاخاک مزرعه است(۱). درتولید رب گوجه فرنگی، میزان و نوع آلودگی قارچی ماده اولیه از اهمیت خاصی برخوردار است .مهمترین تاثیر فساد قارچها بر روی گوجه فرنگی تولید مایکوتوکسین[1] است . از آنجا که مایکوتوکسینها در برابرفرایند حرارتی مقاوم هستند بنابراین می توانند در محصول نهایی حضور داشته و سلامتی انسانها را به مخاطره بیاندازند.اغلب گونه های قارچی عامل فساد در گوجه فرنگی ، فراورده های تبدیلی آن را نیز مورد تهاجم قرار می دهند(۱،۲ و ۳). آزمایشهای انجام شده در ارتباط با بررسی امکان تولید مایکوتوکسینها در فراورده های گوجه فرنگی نشان می دهد که رب گوجه فرنگی محیط مساعدی جهت رشد *Aspergillus flavus* و تولید آفلاتوکسین[2] است (۹).

کپک *Alternaria alternata* متداولترین ارگانیسم عامل فساد در میوه گوجه فرنگی در مرحله پس از برداشت است،که نوع رایج فساد موسوم به پوسیدگی سیاه زخم[3] به علت فعالیت این ارگانیسم می باشد.میکروارگانیسم مذکور به بافتهایی از گوجه فرنگی که در اثر آفتاب سوختگی آسیب دیده اند حمله کرده و سبب فساد گوجه فرنگی می شود. مایکوتوکسینهای عمده ای که توسطکپک مذکور تولید می گردند شامل آلترناریول[4] ،اسید تنوآزونیک[5] و آلترناریول منومتیل اتر[6] می باشند . علاوه بر توکسینهای مذکور دو متابولیت سمی دیگر به نامهای آلترتوکسین I و آلترتوکسین II[7] در محیطهای مصنوعی توسط این کپک تولید می گردند(۵ و ۱۰). اسید تنوآزونیک مهمترین این سموم است که علاوه بر *Alternaria*، گونه های کپکی دیگری نظیر *Pyricularia oryzae* ، *Phoma sorghina* و گونه های مختلف *Aspergillus* و *Sphaeropsida* نیز آن را به عنوان یک متابولیت سمی تولید می کنند(۱۰).

بررسیهای انجام شده بر روی چهار جنس عمده کپک در گوجه فرنگی شامل گونه های مختلف *Mucor* ، *Rhizopus oligosporus* و *Fusarium graminearum* نشان می دهد که این گونه ها به راحتی در دمای محیط بر روی گوجه فرنگی رشد کرده و تولید توکسین می کنند. در این رابطه ٤ نوع توکسین مختلف شامل اسیدتنوآزونیک ، توکسین T_2[8]، پاتولین[9] و زئارالنون[10] شناسایی شده اند(۹ و ۱۰). علاوه بر تولید مایکوتوکسینها موارد متعدد دیگری نیز در رابطه با تاثیر رشد قارچها بر کیفیت گوجه فرنگی و فراورده های آن گزارش گردیده است. مشخص شده است که اغلب کپکها (به جز *Nigrospora* و *Espicaria*) به هنگام رشد بر روی گوجه فرنگی و آب آن سبب قلیایی شدن محیط شده و **pH** را به حد قابل توجهی افزایش می دهند، که البته میزان افزایش **pH** به جنس و گونه کپک بستگی دارد . قلیایی شدن محیط، محدود به بخشی از آب گوجه که مستقیما زیر قسمت کپک زده قرار دارد نیست ، بلکه افزایش pH به صورت گرادیان ، به سمت پایین توسعه می یابد(۷). حداقل pH مورد نیاز جهت رشد *Clostridium botulinum*در مواد غذایی ٤/٦ و در گوجه فرنگی ٤/٩ است . مشخص شده است که تقریبا تمامی کپکها دارای قدرت افزایش pH به بالاتر از نقطه ای هستند که اجازه رشد به *Clostridium botulinum* را می دهند. لذا واضح است که استفاده از گوجه فرنگی یا فراورده هایی از آن که فقط قسمت کپک زده آنها حذف گردیده چه خطراتی را به همراه دارد (٦).

بررسیهای انجام شده توسط محققان نشان می دهد که در اثر رشد قارچهای *Aspergillus flavus* ، *Geotrichum candidum* و گونه های *Fusarium* بر روی گوجه فرنگی، مقدار ویتامین **C** و مقدار کل قندهای محلول کاهش می یابد. تجزیه پکتین از دیگر اثرات رشد قارچی می باشد. قارچهای

1- Mycotoxin
2- Aflatoxin
3- Black rot – lesion
4- Alternariol
5- Tenuazonic Acid
6- Alternariol Monomethyl Ether
7- Altertoxin II
8- T_2- Toxin
9- Patulin
10- Zearalenone

Cladosporium ،*Penicillium glacum* ،*Aspergillus niger* ،*herbarum* ،*Mucor mosedo* و *Botrytis cinerea*، آنزیمهای متعددی نظیر پکتین متیل استراز[1] و یا پلی گالاکتوروناز[2] ترشح می نمایندکه پکتین را به اسید پکتیک و متانول تجزیه می کند و به این طریق بافتهای گیاهی را مورد حمله قرار می دهند. تجزیه پکتین در فراورده های تبدیلی گوجه فرنگی سبب کاهش قوام محصول شده و احتمال سینرسیس[3] را افزایش می دهد(۸).

در هر حال قدرت تهاجمی و شدت رشد قارچهای مختلف در فراورده های گوجه فرنگی بسته به جنس و گونه قارچ و نیز شرایط محیطی و نوع سوبسترا متفاوت است . مطالعات انجام شده بر روی تعداد محدودی از گونه های کپکی نشان داده است که قارچهای *Fusarium* و *Geotrichum candidum* بیشترین ظرفیت تهاجم و قدرت تولید میسلیوم را در گوجه فرنگی و در دمای محیط دارا هستند . از طرفی کپکهای *Alternaria* و *Aspergillus* بیشترین تاثیر را برافزایش **pH** آب گوجه دارند(۷).

در کشور ما تولید و بسته بندی رب گوجه فرنگی فله[4] به دلایل مختلفی رواج یافته است. به علت عدم استفاده از فرایند حرارتی جهت سالم سازی محصول و نیز عدم استفاده از بسته بندی نفوذ ناپذیر، آلودگی قارچی محصول نسبتا بالاست. بر حسب دمای نگهداری ، عوامل قارچی موجود در رب، به ویژه در لایه سطحی شروع به فعالیت می کنند، به طوری که یک لایه ضخیم کپک سطح محصول را به طور کامل می پوشاند. هر چند لایه کپک به هنگام بازسازی محصول حذف می شود اما تاثیر رشد آنها بر کیفیت فراورده ،غیر قابل اجتناب است .در این پژوهش ضمن بررسی روند تغییرات رشد قارچی در طی نگهداری محصول در سردخانه، عمده ترین جنسهای قارچی مولد فساد در رب گوجه فرنگی فله درشرایط مذکور شناسایی شده و تاثیر تهاجمی رشد قارچها بر مبنای تغییر در شمارش کلی قارچها و عدد هوارد ارزیابی گردیده است.

مواد و روشها

نمونه های رب گوجه فرنگی فله موردنیاز ، درکارخانه فراورده های غذایی مشهد (شیفته) به روش مداوم[5] ،تحت شرایط صنعتی تولیدگردیدند.نمونه های تولیدی پس از تغلیظ تا بریکس ۱±۳۸ ، در داخل بشکه های پلاستیکی ۱۳۰ کیلو گرمی با پوشش درونی دولایه ، از جنس پلی اتیلن پرشدند .به منظور یکنواخت بودن محصول سعی شد تاگوجه مصرفی از یک بچ[6] ورودی به کارخانه انتخاب شود. نمونه های تولید شده به مدت ٤٨ ساعت در دمای محیط (فضای آزاد) و در سایه قرار داده شدند. در طی این مدت دمای نمونه ها تا حدود $\mathring{C}$ ۴۰-۳۷ کاهش یافت. ضمن این که در اثر تبخیر سطحی ،لایه رویی نمونه ها خشک گردید . نمونه های تولید شده پس از برچسب زنی، به سردخانه صفر درجه منتقل شدند

عمل نمونه برداری جهت بررسی روند رشد قارچها و شناسایی آلودگیهای قارچی دریک دوره زمانی ٦ ماهه و درفواصل زمانی ۲ ماه یکبار ،بر روی نمونه هایی که در سردخانه $\mathring{C}$ ۲± ۰ نگهداری شده بودند انجام پذیرفت. نمونه برداری از عمق ۱۵ سانتی متری محصول،با دو تکرار و در هر تکرار از دو ناحیه مرکزی و کناری بشکه ها انجام پذیرفت. جهت حفظ شرایط اولیه تولید وکاهش تاثیرآلودگیهای ناشی از محیط سردخانه، بشکه هایی که درهر مرحله نمونه گیری شده بودند،حذف گردیدند.

جهت ارزیابی میزان رشد قارچها درطی نگهداری محصول درسردخانه، بررسی تغییرات عدد هوارد (**HMC**)، شمارش کلی قارچها و **pH** ، درفواصل زمانی هردوماه یکبار انجام گرفت. تعیین عدد هوارد با استفاده از لام مخصوص هوارد و مشاهده ریسه های کپکی در زیر میکرسکوپ با بزرگنمایی ۹۰× انجام شد(۱۰).جهت شمارش کلی قارچها و بررسی تغییرات تعداد آنها در طی زمان از کشت سطحی درمحیط سابورد دکستروز آگار[7] و انکو باسیون در دمای $^{\circ}$ **C** ۲۵ به مدت ۳ تا ۷ روز استفاده شد. نمونه های برداشت شده از هر

1 – Pectin Methyl Esterase
2 – Polygalacturonase
3 –Syneresis
4 – Bulk Tomato Paste
5 – Continuous
6- Batch
7 – Sabouraud Dextrose Agar

بشکه با یکدیگر به طور کامل مخلوط گردیده و پس از تهیه رقت، به میزان ۱ میلی لیتر از رقت ۰/۱ در شرایط استریل به سطح محیط کشت سابورد دکستروز آگار منتقل شده و کشت گردید.سپس پلیتها به مدت ۳ تا ۷ روز در دمای ۱ ±۲۵ $\mathring{C}$ اینکوبه شدند .اندازه گیری pH به وسیله دستگاه pH متر دیجیتال نوع EYELA مدل PHM 2000 (با دقت ۰/۰۱) انجام گردید .

شناسایی قارچهای آلوده کننده رب گوجه فرنگی فله ،در ٤ مرحله انجام گردید.در مرحله اول عمل نمونه برداری پس از تولید انجام شد.در مراحل بعدی نمونه هایی که به ترتیب به مدت ۲ - ۴ و٦ ماه در سردخانه نگهداری شده بودند، نمونه برداری شده و جنسهای قارچی غالب در محصول شناسایی گردید. پس از شناسایی ، پرگنه های مربوط به جنسهای مختلف در تعداد کل نمونه های مربوط به هر مرحله از نمونه برداری شمارش گردیدند، تا درصد شیوع مربوط به هر جنس مشخص شود.

جهت شناسایی پرگنه های قارچی از روش مشاهده میکروسکوپی استفاده شد. برای این منظور بر روی یک لام شیشه ای تمیز ، یک قطره محلول رنگی لاکتوفنل کاتن بلو[1] قرار داده و سپس با استفاده از آنس حلقوی و در مجاورت شعله قسمتی از پرگنه قارچ به سطح لام منتقل گردیده و به خوبی حل شد. بر روی گستره آماده شده یک لامل قرار داده و با استفاده از روغن ایمرسیون و عدسی با بزرگنمایی ٤٠ مورد مشاهده قرار گرفت. در این روش شکل ظاهری کپک در زیر میکروسکوپ معیار شناسایی جنسهای مختلف قارچی بود(۳).

این طرح به صورت آزمایش فاکتوریل درقالب طرح کاملا تصادفی با دو تکرار انجام پذیرفت . در نهایت آنالیزآماری داده ها توسط نرم افزار SAS انجام گردید. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از : pH ،عددهوارد و شمارش کلی قارچها در ٤ تناوب زمانی .

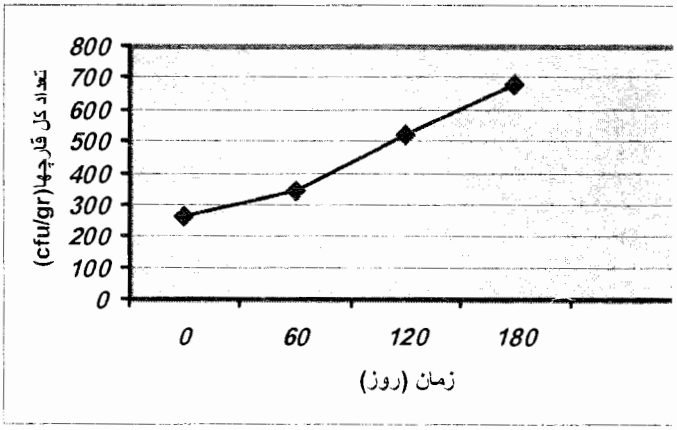
نتایج و بحث

بررسی روند رشد قارچها : بررسی روند تغییرات شمارش کلی قارچها در طی زمان نشان دهنده سیر صعودی آن می باشد.به طوری که تعداد کل قارچها نسبت به سطح اولیه آنها به طور معنی داری افزایش یافته بود($P\leq 0.01$).سطح اولیه آلودگی قارچی در محصول در تناوب زمانی ۱ وقبل از انتقال به سردخانه نیزنسبتا بالابود. با توجه به این که در تولید رب گوجه فرنگی فله، فرایند سالم سازی حرارتی اعمال نمی شود و بسته بندی آن نیز از نوع نفوذ ناپذیر نمی باشد، لذا اسپورهای قارچی ممکن است از ماده اولیه ، هوا ،ظروف بسته بندی و.... به محصول نهایی وارد شده و آن را آلوده نمایند. روند افزایش رشد قارچها موید این مطلب است که رشد قارچها در طی نگهداری در دماهای حدود ۰ $\mathring{C}$ نیز ادامه داشته است.بدون شک رشد قارچها در لایه های سطحی محصول می تواند کیفیت کلی فراورده را نیز تحت تاثیر قرار دهد.چرا که ریسه های قارچها به راحتی درلایه های زیرین محصول نیز نفوذکرده و از این طریق موجب تغییر در عدد هوارد و pH محصول می شوند.یکی از مهمترین اثرات رشد قارچها تولید مایکو توکسین می باشد.هرچند که کاهش دمای محصول تا حد زیادی امکان تولید این ترکیبات را کاهش می دهد اما محققان مختلفی(٥)تولید این متابولیتها را در فراورده های گوجه فرنگی توسط کپکهایی نظیر *Alternaria alternata* ،در دماهای زیر۱۰ $\mathring{C}$ گزارش کرده اند(شکل ۱).

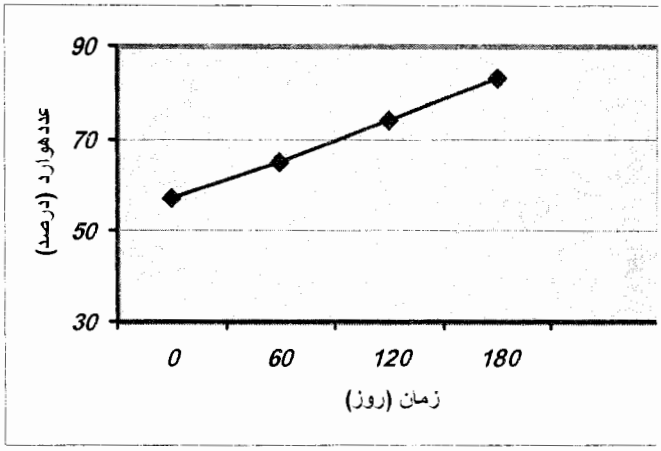
بررسی تغییرات عدد هوارد در طی زمان نیز نشان دهنده روند صعودی آن درمدت نگهداری رب در سردخانه است.به طوری که تفاوت معنی داری بین سطوح زمانی مختلف در سطح اطمینان ۰/۰۱ مشاهده می گردد.مقایسه سطح اولیه عدد هوارد با سطح نهایی آن در پایان تناوب زمانی چهارم بیانگر رشد شدید قارچی درلایه های سطحی رب است.حد مجاز عدد هوارد بر اساس استاندارد ایران ٤٠ تا ٦٠ درصد است.همانطور که

1 – Lactophenol Cotton Blue

درشکل ۲ نشان داده شده است،متوسط عدد هوارد در تناوب زمانی دوم و پس از آن ،ازحد مجاز افزایش یافته است.

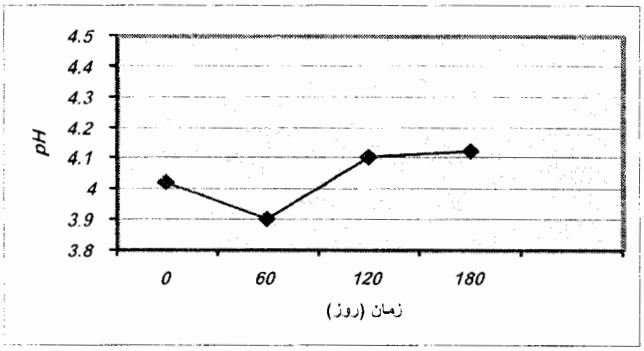


شکل۱-روند تغییرات شمارش کلی قارچها به روش کشت سطحی در محیط کشت SDA ، در رب گوجه فرنگی فله



شکل۲-روند تغییرات عدد هوارد در رب گوجه فرنگی فله درطی زمان (رگرسیون خطی y=ax+b)

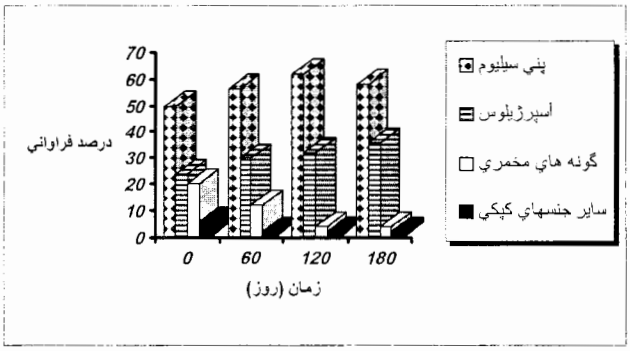
از مقایسه روند تغییرات pH در طی زمان مشخص گردید که میزان pH محصول نیز تغییر محسوسی در فاصله ٤ ماه اولیه نگهداری داشته است که در سطح اطمینان ۰/۰ ۵ معنی دار می باشد($P \leq 0.05$) و پس از آن شیب تغییرات کاهش یافته است. بررسی منابع علمی بیانگر این مطلب است که روند افزایشی pH رب می تواند ناشی از رشد قارچها در محصول باشد. مخمرها و کپکها اسیدهای آلی را به عنوان منبع کربن و اسیدهای آمینه را به عنوان منبع ازت، مصرف می کنند که در نتیجه با آزاد شدن یون آمونیوم موجب افزایش pH می شوند(٦، ٧ و ١١). ازطرفی واکنشهای تخریبی اسید سیتریک در طی زمان نیز می تواند سبب افزایش pH شود که البته میزان کاهش تا حد زیادی به دمای نگهداری بستگی دارد (٨ و ١١).در هر حال وجود اسید سیتریک و نمکهای سیترات در رب گوجه فرنگی موجب افزایش ظرفیت بافری محصول شده وتغییرات pH را محدود می کند.



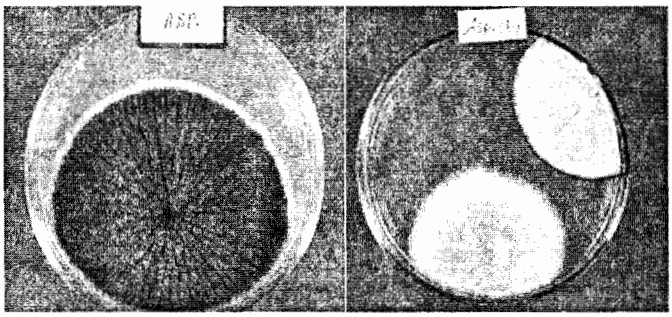
شکل۳-روند تغییرات pH در رب گوجه فرنگی فله درطی زمان

بررسی درصد فراوانی قارچها: با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که فلور قارچی عمده این محصول در سردخانه راگونه های کپکی متعلق به جنسهای *Penicillium* و *Aspergillus* تشکیل می دهند.بررسی درصد فراوانی پرگنه های قارچی مختلف در رب گوجه فرنگی فله نشان داد که شیوع جنسهای قارچی در تناوب زمانی ۱ از تنوع بیشتری برخوردار است . درصد فراوانی جنسهای قارچی در تناوبهای زمانی مختلف در شکل ٤ نشان داده شده است.همانطور که مشاهده می شود در تمامی تناوبهای زمانی، جنسهای کپکی *Penicillium* و *Aspergillus* دارای بالاترین درصد شیوع هستند.نکته قابل توجه این است که درصد شیوع پرگنه های مخمری در طی نگهداری محصول به طور معنی داری کاهش یافته است.به طوری که درتناوب زمانی آخر(پس از ٦ ماه نگهداری) حدود ۹۵ درصد آلودگیهای قارچی محصول فقط مربوط به جنسهای *Penicillium* و *Aspergillus* بوده و ۵ درصد باقی مانده مربوط به سایرجنسهای کپک و مخمر می باشد. روند نزولی فراوانی مخمرها در طی دوره سردخانه گذاری می تواند ناشی از تاثیر نگهداری طولانی مدت دردماهای پایین باشد(١١).

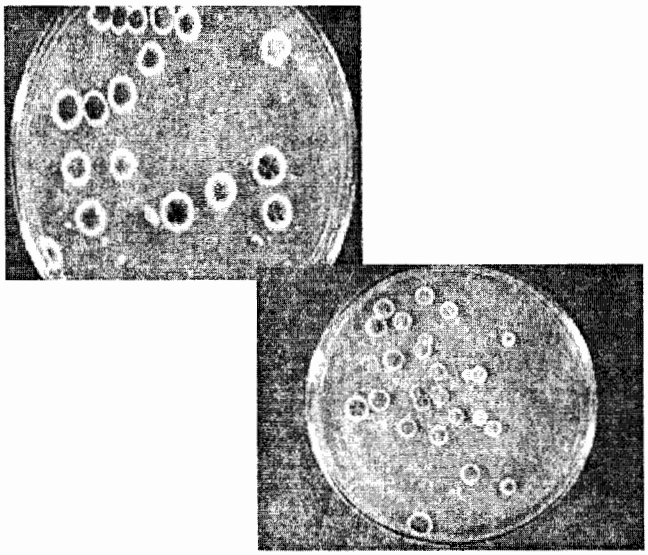
این کپکها به راحتی دردماهای نزدیک ۰ $\mathring{C}$ رشد نموده و در سطح محصول ایجاد پرگنه هایی با رنگهای متفاوت (سفید ،سیاه ، زرد، سبز و ...) می نمایند. با توجه به توانایی گونه های کپک مذکور در تولید مایکوتوکسینها و نیز تاثیر نامطلوب فراورده های ناشی از متابولیسم آنها بر خصوصیات کیفی محصول، بازنگری دقیق در نحوه نگهداری رب گوجه فرنگی فله ضروری به نظر می رسد.یکی از مراحل تولید رب گوجه فرنگی فله،مرحله خشک کردن سطحی جهت نمک پاشی می باشد که طی آن نمونه های تولید شده به مدت ٤٨ ساعت در دمای محیط (فضای آزاد) و در سایه قرار داده می شوند. در طی این مدت دمای نمونه ها تا حدود ٤٠-۳۷ $\mathring{C}$ کاهش می یابد، ضمن این که در اثر تبخیر سطحی ،لایه رویی خشک می شود و پس از آن عمل نمک پاشی در سطح انجام می گیرد .مرحله سرد کردن تدریجی نمونه ها در دمای محیط که هدف اصلی از آن خشک کردن سطحی ، جهت نمک پاشی می باشد ،یک مرحله حساس و بحرانی در فرایند تولید رب فله است که به نظر می رسد تأثیر عمده ای بر کیفیت محصول تولیدی و مدت زمان ماندگاری آن دارد. چرا که بسیاری از آلودگیهای محیطی نظیر حشرات ، گرد و غبار و همچنین اسپورهای قارچی از طریق هوا به سطح محصول وارد می شوند . با توجه به دمای تخلیه رب درون بشکه ها (۷۲-٦٨ $\mathring{C}$) و مدت زمانی که طول می کشد تا دمای محصول به حدود ٤٠-۳۷ $\mathring{C}$ رسیده و سطح آن جهت نمک پاشی خشک گردد (مدت زمانی در حدود ٤٨ ساعت در شرایط دمای محیط و فضای آزاد) به نظر می رسد که شرایط مناسبی جهت رشد انواع میکروارگانیسمهای ترموفیل وجوانه زنی اسپور کپکها فراهم گردد .



شکل ۴- درصد فراوانی جنسهای مختلف قارچی ایزوله شده از رب گوجه فرنگی فله



شکل۵-نحوه رشد وتشکیل پرگنه توسط گونه های ایزوله شده کپک *آسپرژیلوس* برروی محیط سابورد دکستروز آگار



شکل۶-نحوه رشد وتشکیل پرگنه توسط گونه های ایزوله شده کپک *پنی سیلیوم* برروی محیط سابورد دکستروز آگار

قدردانی

بدینوسیله از زحمات بی دریغ خانم مهندس نوربخش و خانم مهندس قلاسی در اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی خراسان، آقایان مهندس سلامی(شرکت فراورده های غذایی مشهد)، مهندس معینی(کشت وصنعت چین چین بین الملل)، خانم مهندس حامدزاده(کنسروسردخانه رضوی) و مسوولین محترم شرکت صنایع غذایی یاسان ، که نقش ویژه ای در انجام مراحل مختلف پژوهش داشتند تشکر و قدردانی می شود.

منابع مورد استفاده

۱-آراسته ، ن . ۱۳۷۱.شناسایی باکتریهای اسپورزا در رب گوجه فرنگی ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲-جزیرئیان ، ع . ۱۳۵۷. بررسی ترکیبات شیمیایی و آلودگی میکروبی ، قارچی و انگلی رب های بسته بندی نشده در بازار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.

۳-صفری، م .۱۳۵۷.بررسی آلودگیهای میکربی و قارچی رب گوجه فرنگی ،پایان نامه دکتری ، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.

4-Battilani , P. 1996.Fungal growth and ergostrol content in tomato fruits infected by fungi.Ital. J. Food Sci. 4:283-289.

5-Hassan , H.A.H.1995.Alternaria mycotoxins in black rot lesion of tomato fruit , Mycopathologia 130: 171-177.

6-Huhtanen,C.N. 1976.Growth and toxin production by *Clostridium botulinum* in moldy tomato juice . Applied Environmental Microbiology, 42: P.711-715.

7-Orvin Mundt, J.1974 .Effect of mould growth on the pH of tomato juice . J. Food Protection 41(4):267-268.

8-Oladiran, A. 1992.Changes in ascorbic acid and carbohydrate content in tomato fruits infected by pathogenes . Plant Foods for Human Nutrition 42(4): 337-382.

9-Scott, P.M. and S.R. Kanhere,1980. Liquid chromatographic determination of tenuazonic acids in tomato paste . J. Association Official Analytical Chemists 63(3):612-621.

10-Samano, S.G.1980.The capability of common tomato molds to produce mycotoxins and their relationship to Howard Mould Count. Dissertation Abstracts International 41(4) :1049.

11- Uylaser , V. and F. Basoglu , 1997.Research on changes of bacteria and yeasts and effects of spoilage on tomato paste production stage. Gida 22(1) : 62-85.

Identification of bulk tomato paste fungal contaminations in cold store and determination of provalence for different species

A.H. Elhami Rad[1] and F. Shahidi[2]

Abstract

Bulk tomato paste which is produced by most domestic factories in cocentrations more than 35% (35-40 degree of brix), and filled in to barels as bulk quantity under non - hermetic conditions.The microbial contamination level in this product is high since there is no any post heat treatment. for sterilization and microbial redaction Barels maybe stored at coldstore or ambient temperatures for more than 8 months. With limiting of raw material (tomato fruits) in winter ,bulk tomato paste is reconstituted and filled in cans as or commertial conservation. On the basis of the results obtained from the evaluation of fungal contaminations in bulk tomato paste in cold store ,it was determined that the main fungal flora of this product is contained different species of two genera *Aspergillus* and *Penicillium*.These moulds grow easily in temperatures near 0 ℃ and influence the qualitative properties of the product. It was found that using high brix (≈38) in production of tomato paste and storing in 0ć had only limiting effect on the fungal growth and could not prevent it completely.

Key Words: Tomato Paste, Fungi Contaminations, Cold storage, Bulk Packaging

1 – Islamic Azad University of Sabzevar, Department of Food Science and Technology. e-mial:ahelhamirad@yahoo.com

2- Department of Food Sience & Technology. College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.