در چین و Ebrary قراردادی امضا کند.

امروزه مزایای کتاب‌های الکترونیکی و جایگاه آنها در مجموعه‌های کتابخانه، عنوان اصلی روزنامه‌ها و کنفرانس‌های کتابخانه‌ای است. در نشست انجمن کتابخانه‌های آمریکایی در ژوئن ۲۰۰۲ و در شهر آتلانتا مدیر مجموعه آقای جیمز الکساندر، جلسه‌ای را به بحث در مورد توسعه روابط کتابخانه‌ها، و کتاب‌های الکترونیکی اختصاص داد.

اما هنوز هم مشکلات زیادی وجود دارد. این مشکلات باید قبل از ورود کتاب‌های الکترونیکی به کلیه کتابخانه‌های جهان برطرف شوند. برای حل این مشکلات باید کارهایی صورت گیرد که عبارتند از:

- تهیه استانداردهایی که امکان خواندن همه عناوین کتاب‌های الکترونیکی را از طریق یک رابط فراهم آورد؛
- استاندارد کردن ابزار خواندن کتاب‌های الکترونیکی؛
- بهبود قابلیت خواندن کاربران کتاب‌های الکترونیکی؛
- استاندارد کردن ارتباط متقابل بین خوانندگان و کتاب‌های الکترونیکی؛
- انتخاب استانداردهایی برای فهرستنویسی منابع الکترونیکی؛
- کمک به کتابداران در انتخاب کتاب‌های الکترونیکی مناسب و تصمیم‌گیری بهتر از بودجه‌های موجود در این زمینه؛
- عقد قرارداد با توزیع‌کنندگان کتاب‌های الکترونیکی که نیازهای ویژه کتابخانه را تأمین کنند.

کتاب‌های الکترونیکی معایبی نیز دارند. استفاده از این تکنولوژی گاه همراه با مشکلاتی است که در کتاب‌های قدیمی وجود نداشت. در حال حاضر هیچ استانداردی برای قالب‌های سخت‌افزاری وجود ندارد. به علاوه خوانندگان کتاب‌های الکترونیک احتیاج به منابعی قوی دارند و بیشتر رسانه‌ها کُند هستند. هزینه‌های بالا و عدم تنوع عناوین نیز از جمله مشکلات کاربرد این کتاب‌هاست. به نظر می‌رسد که کتاب‌های الکترونیکی در مقایسه با کتاب‌های چاپی، هنوز احتیاج به توسعه و تکامل دارند.

حساسیت سلولز نسبت به قارچ‌های تخریب کننده سلولز بعد از تابش اشعه گاما و پیرسازی

ترجمه: نرگس پدرام

کارشناس ارشد مرمت اشیاء فرهنگی تاریخی

مقدمه:

یکی از مهم‌ترین مسئولیت‌های آرشیوها و کتابخانه‌ها حفاظت مناسب از مواد کاغذی است که برای نگهداری به آنها سپرده شده است.

اگر شرایط محیطی، مناسب رشد میکرو ارگانیسم‌ها باشد، بسیاری از آنها بر روی کتابها رشد خواهند کرد. اسپورها و هاگ‌های قارچ‌های مختلف میکروسکوپی در همه جای محیط اطراف ما وجود دارند. از جمله قارچ‌های سلولوتیک که وقتی شرایط مساعد باشد می‌توانند به کاغذ حمله کنند و موجب تخریب و انهدام کتاب‌ها شوند. انتخاب کارآمدترین تکنولوژی برای حفاظت موادی که از کاغذ تشکیل شده‌اند مهم است. انتخاب یک راه درمانی که بتواند رشد حشرات و میکرو ارگانیسم‌ها را مهار کند و یا از رشد آنها جلوگیری کند، نیز حائز اهمیت است.

چنین ماده‌ای در عین حال نباید باعث تغییرات زیان‌آور در کاغذ شود و نیز کار کردن با آن برای کتابداران یا حفاظت‌گران ایمن و کم‌خطر باشد.

با توجه به این مشکل، تأثیر اشعه یونیزاسیون برای رفع آلودگی کاغذ آزمایش شده است و یک نوع دپلیمریزاسیون (شکسته شدن ملکولهای بزرگ) نسبی در ساختمان ماکرو مولکولار سلولز نشان داده شد. بهرحال در مقدار معینی از اشعه گاما که برای مهار رشد حشرات و میکروب‌ها مناسب بود، تأثیر قابل توجهی بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی کاغذهای وات من (Whatman) و کاغذهای چاپی نداشت.

با توجه به کارهای قبلی بدیهی بود که سلولزی که تحت تأثیر و برخورد با اشعه دچار فساد (دپلیمریزاسیون) شده بود به سوبسترای (Substratum) مناسبی برای رشد میکروبی تبدیل شده و باعث رشد آسان‌تر میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده سلولز می‌شد.

در مقاله حاضر با معرفی یک قارچ آسیب‌رسان روی نمونه‌هایی از کاغذ واتمن که با درجات متفاوتی تابش شده‌اند، نتایج عمیق‌تری بدست آمده که گزارش می‌کنیم.

بنابراین هدف تایید و تصدیق در مورد آن اثرات از نقطه‌نظر فیزیکی شیمیایی با تجزیه و تحلیل در شرایط درون سلول زنده بوده است.

زمانی که از تکنولوژی تابش برای ضدعفونی کتاب‌ها استفاده شد، تأیید این که تابش گاما در اجزاء سلولز سبب تغییرات و دگرگونی‌هایی در ترکیبات کاغذ می‌شود و رشد قارچ‌ها را تحریک می‌کند، اهمیت داشت. همچنین نمونه‌های کاغذ واتمن(whatman) را با کاغذهایی که به طور مصنوعی کهنه و قدیمی شده بودند و کاغذهای دیگری که هم تحت تابش و هم تحت پیرسازی قرار گرفته‌اند مقایسه کردیم.

مواد و روش‌ها

در آزمایشات از کاغذ واتمن بدلیل محتوی سلولزی آن با درجه خلوص بالا(۹۰٪ w/w) استفاده شد و نیز بدلیل اطلاعات وسیعی که از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و ساختاری آن

داشتیم به خوبی می‌توانستیم درکی از رفتار بعد از تابش آن داشته باشیم.

نمونه قارچی که در آزمایشات استفاده شد و روی نمونه‌های مختلف کاغذهای واتمن اشعه دیده و یا کهنه شده تأثیر داده شد، پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم بود که از قارچ‌های شناخته شده و آسیب‌رسان به کاغذ می‌باشد.

تکنولوژی‌های تابش:

اشعه دادن به کاغذ در دستگاه کالیوپ، ENEA (مرکز تکنولوژی انرژی‌های نو) در مرکز تحقیقات کاساکسیا (ایتالیا)(Casaccia) انجام شد.

دستگاه کالیوپ یک وسیله پرتوزا است که با یک منبع استوانه‌ایCo-Go با حداکثر فعالیت اسمی $۳/۷ \times ۱۰^{۱۵}$Bq (۱۰۰/۰۰۰Ci) تجهیز شده است.

سطوح مقادیر قبلاً تنظیم شده بوسیله دوزیمتری فریک(Fricke) با توجه با استاندارد ASTM (D۱۷۶۱-۲۷) تعیین شده است.

در مطالعه قبلی به نظر رسید که مقدار تابش ۳KGY بر روی کاغذ واتمن از رشد تعدادی از میکروارگانیسم‌ها (بویژه قارچ‌ها) جلوگیری می‌کند، بدون آنکه تغییر قابل توجهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سلولز بوجود آورد.

در مطالعه حاضر، ما اثر اشعه گاما را در محدوده ۳.۱۰KGY بررسی کردیم و آنها را با یک نمونه کاغذ تابش نشده و دو نمونه تابش شده با دوزهای بالاتر(۲۰۰KGY و ۱۰۰) مقایسه کردیم.

آزمایشات انجام شده، موجب تغییرات مهمی در سلولز شد که درمقادیر پایین تابش نمی‌توان آن را نشان داد. هدف مطالعه اثر تغییرات ایجاد شده در رشد قارچ‌ها بوده است.

پیرسازی مصنوعی تسریع شده:

برای تأیید اثر اشعه در طول زمان ضدعفونی با اشعه، پیرسازی تسریع شده به صورت مصنوعی انجام شد. نمونه‌های تابش شده و نمونه‌های کنترل مطابق استاندارد ISO5630/3 در داخل آون (OVEN) در رطوبت نسبی ۶۵٪ و در دمای ۸۰^{oc} به مدت ۱۲ و ۲۴ روز نگهداری شدند.

آنالیزهای میکروبیولوژیکی:

کاغذهای واتمن اشعه داده شده و به صورت مصنوعی کهنه شده با اسپور قارچ پنی‌سیلیوم مورد تلقیح قرار گرفتند. نوع خاصی از پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم (CF_1) از مجموعه قارچی و (Biologia Vegtale univ.Roma la Sa pienja) در محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار کشت داده شد.

بعد از ۱۰تا ۱۵ روز نگهداری، کنیدی‌های قارچ در آب جمع‌آوری شد و تعداد آنها در محفظه شمارش بارکر(Burker) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های مختلف سلولزی به دیسکهایی با قطر ۶cm بریده شدند و در بشقابهای پتری(Petri dishes) روی محیط کشت آگار فاقد کربن قرار داده شدند. آنها با ۰/۵ میلی‌لیتر از سوسپانسیون آبی محتوی $۱x۱۰^{۶}$ هاگ (اسپور) در میلی‌لیتر از پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم تلقیح شدند و در دمای ۲۵°c و در یک محیط با اتمسفر اشباع شده از بخار آب نگهداری شدند.

رشد قارچ با اندازه‌گیری مقدار ارگوسترول با کمک دستگاهHPLC برطبق روش padgett و posey نشان داده شد.

شکل ۱

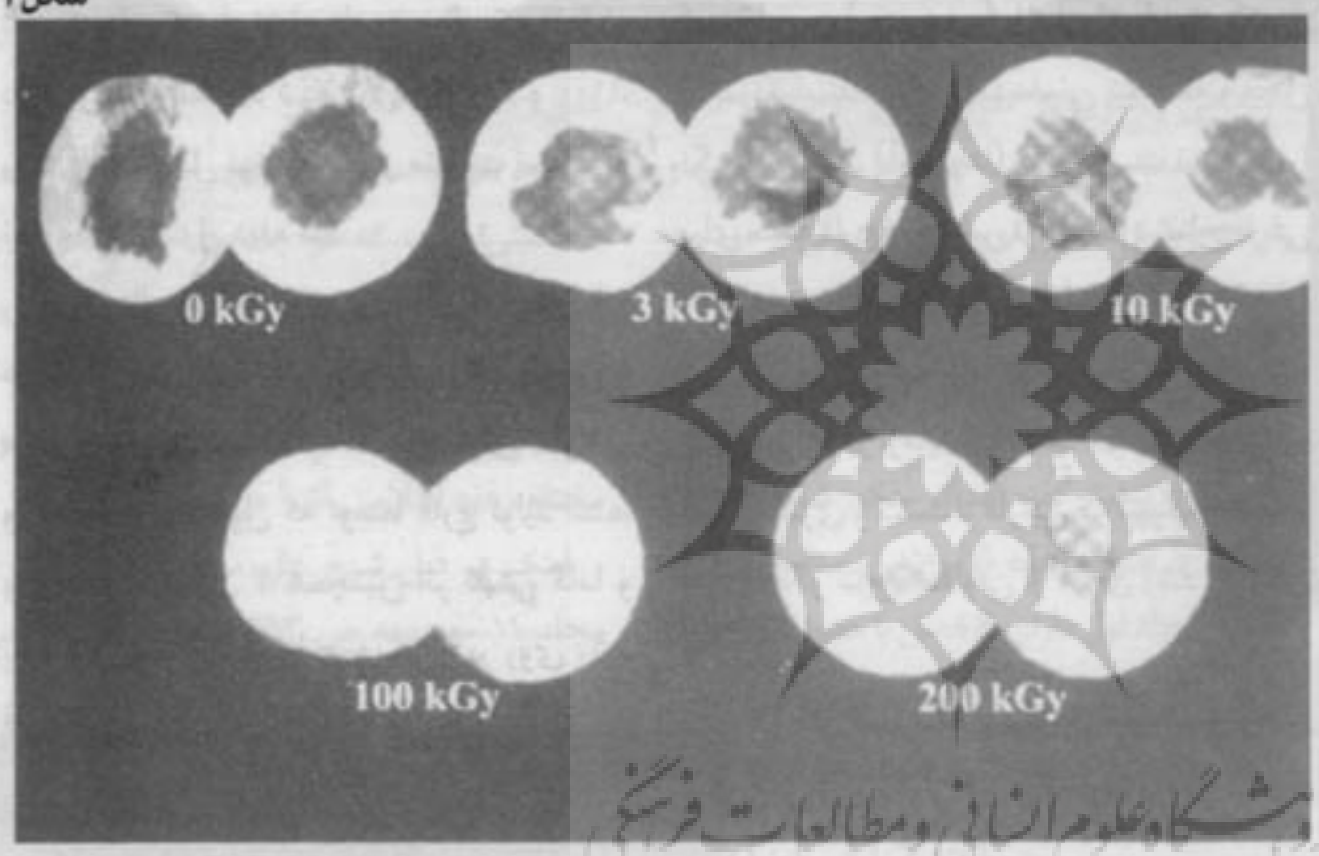

Fig. 1. Fungal growth on paper samples treated with different irradiation doses.

شکل ۲

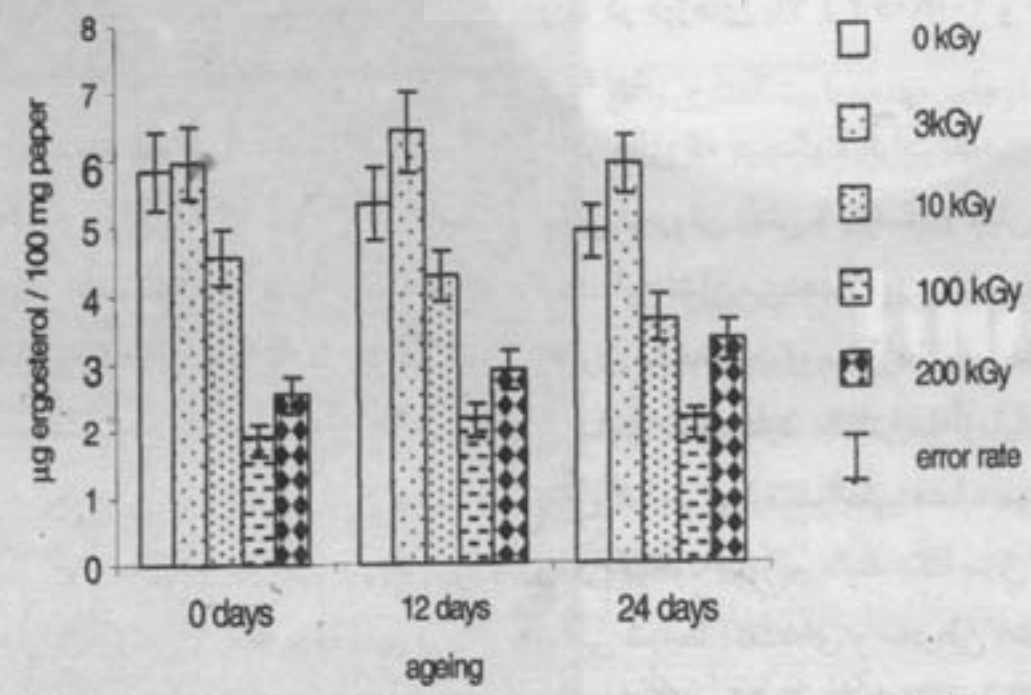

Fig. 2. Ergosterol content detected in differently irradiated and/or artificially aged cellulose.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتایج:

بررسی ماکروسکوپی نمونه‌های سلولز (شکل ۱) تلقیح شده با اسپور پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم و نگهداری آنها به مدت ۷ روز در شرایط محیطی بسیار مناسب، به خوبی نشان داد که میزان رشد قارچی با مقدار اشعه جذب شده توسط سوبسترای سلولزی متناسب است.

شکل ۲، مقدار ارگوسترول در تابش‌های مختلف را بر روی کاغذ واتمن نشان می‌دهد. از قرار معلوم میزان تابش ۳KGY، یک رشد قارچی قابل مقایسه با نمونه‌های کنترل نشان داده است. تابش ۱۰KGY اثراتی را بر رشد پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم در مقایسه با نمونه‌های کنترل نشان داد. در حالی که فقط در بالاترین دوز استفاده شده (۲۰۰ KGY و ۱۰۰)، رشد قارچی قابل توجه و بسیار متفاوت نسبت به نمونه‌های کنترل دیده شد.

به هرحال همانطور که در شکل ۱ نشان داده می‌شود، یک رابطه مستقیم بین رشد قارچی و مقدار اشعه جذب شده توسط سوبسترای سلولزی و کمیت ارگوسترول که توسط قارچ تولید شده، وجود دارد. شکل ۲ همچنین اثر تابش گاما و پیرسازی تسریع شده با همدیگر را بر روی رشد قارچ پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم نشان می‌دهد.

با مقایسه نتایج نمونه‌های پیرسازی شده و پیرسازی نشده، می‌توانیم تصدیق کنیم که پیرسازی اثرات قابل توجه و مشخص و محسوسی ندارد. این نتیجه حتی برای روش پیرسازی قوی (شدید) ۲۴ روز درست بوده است.

استنتاج (نتیجه‌گیری)

با اندازه‌گیری مقدار ارگوسترول ما کاملاً می‌توانیم بطور مستقیم (پیشرفت) توسعه توده قارچی پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم را تخمین بزنیم و به صورت غیر مستقیم حساسیت سلولز به عنوان پلیمری که منبع اصلی کربن برای قارچ است را مطالعه کنیم. این حقیقت که رشد پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم بر روی نمونه‌های اشعه دیده و دپلیمریزه شده بیشتر و بهتر از سلولزهای تغییر نیافته است، اثر خوب شناخته شده اشعه یونیزه کننده را روی درجه دپلیمریزاسیون سلولز تایید کرد. معلوم شد که تابش اشعه گاما با دوز بالا ترکیباتی را به کاغذ القاء کرد که با مقدار جذب اشعه مرتبط بود و مقداری تغییرات ساختاری که می‌تواند رشد قارچ را تحت تأثیر قرار دهد. این پدیده، مخصوصاً در مقادیر تابش بالا (۲۰۰KGY و ۱۰۰) آشکار و بدیهی بود. مقادیر ۱۰KGY و ۳، که در کاربرد عملی تکنولوژی تابش برای پاکسازی و رفع آلودگی کاغذها مقادیر مناسبی هستند به نظر می‌رسد یا بی‌اثر بوده و یا به طور کلی اثر متوسطی بر روی رشد قارچی داشته‌اند.

با توجه به مطالعات قبلی می‌دانیم که فومیگاسیون (بخوردهی) با اتیلن اکساید که تاکنون بیشترین استفاده را در ضدعفونی کتابخانه و محل نگهداری مواد (آرشیوها) داشته است نیز مواد را برای حمله قارچ‌ها حساس‌تر می‌سازد. نتایج برخی اختلافات را نسبت به کارهای قبلی ما نشان می‌دهد. این امر ممکن است مربوط به منشاء ماده تلقیح شونده در آزمایشات باشد. کشت جدید و تازه در یک سری و کشت از قارچی که لیپوفیلزه بود در سری دیگر نتایج متفاوتی از میزان رشد را نشان داد.

به هر حال قابلیت قارچ برای کولونی شدن (جمع شدن) بر روی سلولز قبل از انجام تمام آزمایشات مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در شرایط آزمایشات ما به نظر می‌رسد تغییر سلولز ناشی از تابش گاما برای میزان رشد قارچ فقط در دوزهای بالا (۲۰۰KGY و ۱۰۰) قابل توجه بود.

در حالی که هیچگونه اثرات تقویت کنندگی با تلفیق دو روش تابش و پیرسازی نشان داده نشده است. این نشان می‌دهد که پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم رفتاری مشابه در برابر سلولزهای پیرسازی شده و پیرسازی نشده دارد. با شرایط آزمایشگاهی ما، سعی کردیم دوباره شرایطی مشابه موقعیت‌های واقعی بوجود بیاوریم مانند یک سیل در حضور تمامی شرایط . تغذیه‌ای و محیطی . شرایطی که برای رشد قارچ لازم است.

نتایج نشان می‌دهد که تحت چنین شرایط سلولزی که تحت تابش قرار نگرفته است در دوره زمانی کوتاهی فاسد خواهد شد. از این رو چنین استنباط می‌شود که موادی که خیلی آلودگی دارند نیاز به مداخله فوری دارند تا میزان آسیب به حداقل ممکن برسد.

خلاصه:

بخش زیادی از مطالعه حاضر، در مورد رفع آلودگی کتاب‌ها و مدارک ذخیره شده در کتابخانه‌ها و آرشیوها توسط مقادیر مختلف اشعه گاما و اثرات آن بر رشد قارچ مسئول فساد کاغذ (P . Chrysogenum) روی کاغذ سلولزی واتمن(whatman) بود.

تابش با یک منبعCo-Go انجام شد. بعد از تابش نمونه‌ها، روی محیط کشت جامد فاقد کربن قرار داده شدند و با اسپور پنی‌سیلیوم کرایزوژنوم تلقیح شدند.

بعد از نگهداری به مدت ۷ روز در۲۵°c، رشد قارچ با ارزیابی محتوای ارگوسترول (چربی موجود در دیواره سلولی قارچ‌ها که مختص سلول‌های قارچی است) اندازه‌گیری شد.

نتایج نشان می‌دهد که تابش گاما با انرژی بالا موجب تبدیلاتی در ملکولهای بزرگ سلولز می‌شود که رشد قارچ مسئول فساد کاغذ را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این پدیده که به ویژه با مقادیر تابش بالا (۲۰۰و ۱۰۰ KGY) آشکار است، وقتی مقدار تابش در سطوح پایین کمتر از (۱۰KGY) نگهداشته می‌شود چندان قابل ارزیابی نیست. این مقدار تابش، یک تابش مناسب و یک روش قابل اجرا در تکنولوژی تابش برای ضدعفونی کاغذ می‌باشد. اثر پیرسازی سریع بعد از تأثیر اشعه گاما بر سلولزهای آلوده به قارچ P . Chrysogenum نیز آزمایش شد.

منبع:

M. ADAMO, G. MAGAUDDA,
P. TRIONFETTINISINI G. TRONELLI.
Susceptibility of Cellulose to Attack by Cellulolytic Microfungi after Gamma Irradiation and Ageing.
RESTAURATOR.
Vol 24 (2003), No. 3, pages 145-151