

کاربرد میکروفیلم رنگی برای حفظ و نگهداری اسناد^۱

نوشته بورجه جاسترل^۲

ترجمه نسرین بابایی^۳

چکیده

در مقاله حاضر، نویسنده علاوه بر بیان کاربردهای میکروفیلم، و سیر تحول آن، به معرفی برنامه «ثبات میکروفیلم‌های رنگی برای مقاصد حفظ و نگهداری در کتابخانه» نیز پرداخته است. وی در ادامه نتایج اصلی طرح را به قرار زیر مطرح می‌کند: ۱) تهیه میکروفیلم رنگی یکی از روش‌های دائمی نگهداری اسناد است؛ ۲) فیلم‌های سیباکروم در دمای اتاق و رطوبت نسبی مناسب نسبت به میکروفیلم‌های کروموزونیک ثبات بیشتری دارند؛ ۳) فیلم‌های روکش دار نسبت به فیلم‌های بدون روکش آویخته در داخل محفظه، عمر کمتری دارند؛ ۴) ثبات سیاهی رنگ‌های سیباکروم از رنگ‌های کروماتیک خیلی بیشتر است.

کلیدواژه‌ها

میکروفیلم، ثبات رنگ، فیلم‌های سیباکروم، رنگ‌های کروماتیک

مقدمه

بیش از پنج دهه است که آرشیویست‌ها از میکروفیلم (ریزننگاری) اسناد در چند مورد استفاده کرده‌اند: الف. کاهش نیازهای بایگانی انبوه اسناد کاغذی؛ ب. دسترسی بیشتر با تهیه کپی از آنها؛ ج. حفظ و نگهداری اصل اسناد با خارج کردن آنها از چرخه استفاده عملی. طی این سال‌ها، میکروفیلم هالید نقره^۴ که کاربرد آن به تصاویر دو طیفی^۵ محدود بود، به تنهایی نیازهای آرشیوی را برای دوام درازمدت تصویر رفع کرده است.

البته رنگ، بخش اصلی محتوای اطلاعاتی بسیاری از اسناد آرشیوی را تشکیل می‌دهد. با این حال بی‌ثباتی رنگ‌ها که با کم‌رنگ شدن تصاویر و تغییر میزان سایه روشنی آنها ظاهر می‌شود، بدین معناست که طول عمر و قابلیت استفاده تصاویر رنگی را نمی‌توان افزایش داد.

در دهه ۱۹۷۰، بعضی آرشیوها و آرشیویست‌ها برای به دست آوردن تصاویر رنگی از فیلم سینمایی ایستمن کداک^۶ در فرایند منفی - مثبت^۷ (منفی روی فیلم کداک ۵۲۴۷،

1. "The use of colour microfilm for preservation". *Janus*, No.2(1997): 68-72.

2. Borje Justrell

4. Silver halide

5. Bi - Tonal دو طیف از رنگ خاکستری

6. Eastman Kodak استفاده شیمیایی حرکت شیمیایی استفاده
می‌شود. این زنجیره‌ها قابلیت حل شدن زیادی در روغن دارد.

7. Negative-Positive Process

۳. کارشناس برنامه‌ریزی و بررسی اسناد سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران

گزارش مؤسسه ایمیج پرمینس: تحقیق دربارهٔ ثبات تیرگی میکرو فیلم رنگی

خلاصهٔ طرح

طرح "دوام میکروفرم های رنگی برای حفظ و نگهداری در کتابخانه" تحقیق دو ساله ای برای بررسی مقایسهٔ ثبات رنگ کروموزنیک^{۳۳} و میکروفرم های کم رنگ کننده رنگدانهٔ نقره بود. در این خصوص علاوه بر کم رنگی، ویژگی های ظاهری امولسیون^{۳۴} ژلاتینی و نگهدارنده های فیلم نیز بررسی شد. مسئلهٔ دوام و ثبات میکروفرم های رنگی در کتابخانه ها اهمیت زیادی دارد، زیرا بخش وسیعی از مواد کتابخانه ای شکننده رانمی توان با استفاده از میکرو فیلم سیاه و سفید معمولی به خوبی حفظ و نگهداری کرد. از آنجا که رنگ، بخش اصلی محتوای اطلاعاتی بسیاری از کتاب ها، نقشه ها، آثار هنری و یا نسخ خطی را تشکیل می دهد، بنابراین باید روشی برای حفظ ترکیب رنگی تصویر وجود داشته باشد. با اینکه کارخانه های تولید کنندهٔ فیلم کروموزنیک و سیباکروم (که بر اساس فناوری کم رنگ کننده رنگدانهٔ نقره تولید می شود) اطلاعاتی دربارهٔ درجهٔ دوام رنگ ارائه می دهند، اما این اولین طرحی است که در آن دوام نگهدارندهٔ فیلم، ژلاتین و رنگ آزمایش می شود. برای پیش بینی واکنش رنگ ها، امولسیون ژلاتینی و نگهدارندهٔ پلاستیکی^{۳۵} در شرایط خاص، می توان بیشتر ویژگی های اندازه گیری شده را در فرمول ریاضی معروف به رابطهٔ آرنیوس^{۳۶} قرار داد. برای تعیین میزان حساسیت میکرو فیلم های مختلف

۵۲۷۲ یا ۵۲۴۳ و مثبت روی کداک ۵۳۸۴/۶۲۹۰^{۳۸} استفاده کردند. آنچه در آن زمان لازم بود، میکرو فیلم رنگی بود. در اواسط دههٔ ۱۹۸۰، ایلفورد ا. جی.^{۳۹} فیلم مخصوص ریزنگار سیباکروم^{۴۰} (میکرو فیلم رنگی مثبت راکه بر اساس فناوری کم رنگ کننده رنگدانهٔ نقره^{۴۱} به دست می آید) تولید کرد. در بازار دو نوع فیلم وجود دارد:

۱. سی.ام.ام.^{۴۲} با کنتراست بالاتر^{۴۳} که برای تهیهٔ نسخه های اصلی^{۴۴} طراحی شده است.
۲. سی.ام. پی^{۴۵} با کنتراست پایین تر^{۴۶} که برای چاپ و تهیهٔ نسخه های ثانوی از نسخه های اصل سی.ام.ام. به کار می رود. جنس پایهٔ هر دو نوع فیلم پلی استر است. گزارش های اولیه نشان داد این فیلم ها که امروزه به فیلم های ریزنگار ایلفوکروم^{۴۷} معروفند، با گذشت زمان ثبات رنگ بیشتر و مناسب تری برای استفاده در برنامه های تهیه میکرو فیلم آرشیوی دارند.

در ۱۹۹۰، برنامهٔ گنی گرانت^{۴۸} هزینهٔ یک طرح تحقیقاتی دو ساله را برای ارزیابی مناسب بودن میکرو فیلم رنگی و کاربرد آن در حفظ و نگهداری اسناد عهده دار شد که با سرپرستی مؤسسهٔ ایمیج پرمینس^{۴۹} در شرکت فنی روچستر^{۵۰} اجرا شد. نتیجهٔ این پژوهش بدین قرار است: «نسخهٔ مادر میکرو فیلم های رنگی^{۵۱} را حتی در دمای اتاق می توان تا صد سال نگه داشت». خلاصهٔ مطالب قابل اجرای گزارش نهایی، که کمیسیون نگهداری و دسترسی^{۵۲} در ۱۹۹۲ منتشر کرده، چنین است:

هر چند این تحقیق بر مواد کتابخانه ای متمرکز بود، اما دستاوردهای آن در نگهداری میکرو فیلم آرشیوی نیز کاربرد دارد. در این مقاله سه گزارش از کاربرد میکرو فیلم رنگی در آلمان نیز گنجانده شده است.

۸. فیلم شمارهٔ ۲ نگاتیو واسطهٔ رنگی ایستمن ۵۲۷۲، فیلم منفی کروموزنیک با کنتراست کم است. فیلم شمارهٔ ۲ واسطهٔ رنگی ایستمن ۵۲۴۳، فیلم نگاتیو کروموزنیک با کنتراست زیاد است. فیلم شمارهٔ ۲ نگاتیو رنگی ایستمن ۵۲۴۷، فیلم نگاتیو کروموزنیک با کنتراست متوسط است. فیلم های چاپ رنگی ایستمن ۵۳۸۴ (میکرو فیلم چاپ رنگی کداک ۶۲۹۰) فیلم چاپ کروموزنیک مثبت است.

9. Ilford Ag

10. Cibachrome Micrographic Film (فیلم های شفاف مثبت است)

11. Silver dye bleach سیستم بلیچ / رنگدانه - نقره

در این عمل مراحل مختلفی وجود دارد که هر مرحله تا اندازه ای ما را به تصویر نهایی نزدیک می سازد. یکی از این مراحل انهدام رنگدانه های مناسب تولید شده در امولسیون فیلم است. در این سیستم ها نور قرمز برای انهدام رنگدانه های ترکیبات رنگی آبی مناسب است. حال آنکه نورهای آبی و سبز به ترتیب رنگدانه های زرد و ماچنتا را کم رنگ می کنند (کار عمدهٔ داروی بلیچ: ذرات نقرهٔ تصویر که در داروی ظهور تشکیل شده را به بر مورم نقره تبدیل می کند که در مرحلهٔ ثبوت از سطح امولسیون جدا می شود)

12. CMM

13. Higher Contrast

14. Masters

15. CMP

16. Lower Contrast

17. Ilfochrome Micrographic Films

18. Getty Grant Program

19. IPI. Image Permanence Institute

20. Rochester Institute of Technology

21. Master Color Microfilm

22. Commission on Preservation and Access

اصطلاح کروموزنیک: برای آن دسته از مواد به کار می رود که وقتی اکسید می شوند، تولید رنگ می کنند.

24. Emulsion. نمک نقره با ژلاتین مخلوط می شود و تشکیل صفحهٔ حساس می دهد این صفحهٔ حساس در اصطلاح عکاسی

25. Plastic Supporters 26. Arrhenius Relationship

امولسیون نامیده می شود.

به رطوبت، آنها را در محفظه‌هایی با رطوبت نسبی ۵۰ درصد و ۱۵ درصد نگهداری کردند. عموماً همه از فایده رطوبت پایین‌تر برای دوام بیشتر ژلاتین، رنگ‌ها و نگهدارنده‌های پلاستیکی اطلاع دارند، اما میزان این فواید کمتر شناخته شده است.

مواد تحت آزمایش در این طرح از دوام فوق‌العاده‌ای برخوردار بودند. در نتیجه با اینکه ملرومات اساسی اجرای این طرح فراهم شده بود، اما انتظار می‌رود جمع‌آوری داده‌ها [در این حوزه] سال‌های بیشتری به طول انجامد.

نتایج اساسی طرح

– تهیه میکروفیلیم رنگی یک روش کارآمد و دائمی نگهداری اسناد است. میکروفیلیم‌های رنگی مادر را حتی در دمای اتاق می‌توان تا صد سال نگهداشت.

– در مجموع فیلم‌های سیباکروم (فیلم‌هایی که در نظام سیباکروم براساس فرایند رنگ‌کننده رنگدانه نقره به‌وجود آمده‌اند) در دمای اتاق و رطوبت نسبی مناسب

آمادگی دارد دقیقاً چگونگی ذخیره در عمر واقعی فیلم را نشان دهد، تا فیلمی که بدون پاکت در هوای آزاد آویزان شده است.

– برای پیش‌بینی دوام تیرگی رنگ‌های سیباکروم، اطلاعات کافی در دست نداریم. به هر حال این رنگ‌ها در دمای اتاق و رطوبت نسبی مناسب حتی بعد از گذشت ۲ تا ۳ قرن کم‌رنگ نمی‌شوند.

– دوام تیرگی رنگ‌های سیباکروم از رنگ‌های کروماتیک خیلی بیشتر است.

– اگر چه نگهدارنده پلی‌استری فیلم‌های سیباکروم به بادوامی بعضی پایه‌های پلی‌استری نیستند، با این حال دوام آن در حد پایه‌های تری‌استات است.

– طبق پیش‌بینی‌های انجام شده دوام ویژگی‌های ظاهری امولسیون ژلاتین در فیلم سیباکروم بسیار کمتر از امولسیون فیلم کروموزنیک است. به هر حال امولسیون سیباکروم در دمای اتاق و شرایط رطوبت نسبی مناسب دست کم تا صد سال سالم باقی می‌ماند.

جدول ۱. خلاصه ویژگی‌های دوام رنگ

نوع فیلم	زمان (محاسبه شده به سال) برای ۳۰ درصد رنگ‌پریدگی ناپایدارترین رنگ	ناپایدارترین رنگ
سیباکروم سی.ام.ام.	۲۰۰-۳۰۰	-
سیباکروم سی.ام.پی.	۲۰۰-۳۰۰	-
ایستمن ۵۲۴۳	۲۵	فیروزه‌ای (و ترکیبات آن)
ایستمن ۵۲۷۲	۲۵	فیروزه‌ای (و ترکیبات آن)
ایستمن ۵۳۸۴	۴۰	زرد
یادآوری: پیش‌بینی درباره رنگ‌ها طبق استانداردهای مؤسسه ملی استاندارد آمریکا ^{۲۷} و در دمای ۲۴ درجه سانتیگراد انجام شده است.		

خلاصه نتایج مربوط به دوام رنگ

جدول ۱، زمان برآورد یا پیش‌بینی شده به سال را قبل از اینکه میکروفیلیم، ۳۰ درصد رنگ فرار خود را در دمای اتاق و رطوبت نسبی ۵۰ درصد از دست بدهد نشان می‌دهد. در این جدول نشان داده شده است که کدام یک از سه رنگ فیروزه‌ای (و ترکیبات آن)، سرخابی و زرد دوام کمتری دارد. همه محاسبات طبق رابطه آرنیو انجام گرفته است. چون فیلم سیباکروم به میزان تعیین شده ۳۰ درصد رنگ‌پریدگی نرسید، کم‌دوام‌ترین رنگ

نسبت به میکروفیلیم‌های کروموزنیک دوام بیشتری دارند. – طی مطالعه و تحقیق درباره تسریع فرایند فرسودگی مشخص شد فیلم‌هایی که داخل پاکت‌های هوابندی شده قرار دارند نسبت به فیلم‌هایی که آزادانه داخل محفظه‌ها، آویخته شده‌اند، عمر کمتری دارند. احتمالاً عمر کم آنها به دلیل عوامل آسیب‌رسان و مخربی‌ست که طی بسته‌بندی داخل روکش‌های محافظ باقی می‌مانند و موجب زوال سریع آنها می‌شوند. متأسفانه، فیلم قرار گرفته در داخل پاکت هوابندی شده

27. ANSI = American National Standard Institute

خلاصه نتایج آزمایش‌های مربوط به مقاومت نگهدارنده فیلم در مقابل کشش
جدول ۳ نشان می‌دهد که چند سال طول می‌کشد تا قدرت

در آن قابل پیش‌بینی نبود و فقط مدت زمانی که طی آن همه خصوصیات فیلم ثابت باقی می‌ماند، تخمین زده شده است.

جدول ۲. خلاصه ویژگی‌های نرمی امولسیون

نوع فیلم	زمان محاسبه شده به سال قبل از (رسیدن به) نرمی ۵۰ گرم
سیباکروم سی.ام.ام.	۱۰۰
سیباکروم سی.ام.پی.	۱۰۰
ایستمن ۵۲۴۳	۵۰۰
ایستمن ۵۲۷۲	۵۰۰
ایستمن ۵۳۸۴	۸۰۰

یادآوری: پیش‌بینی‌های انجام شده درباره نرمی یا خمیری شکل شدن امولسیون در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد اجرا شده است.

کشش و تنش نگهدارنده پلاستیکی فیلم در صورت نگهداری در دمای اتاق و رطوبت نسبی ۵۰ درصد، ۳۳ درصد کاهش یابد. مقاومت فیلم در مقابل پاره شدن مقیاسی ست که نیروی لازم برای پارشدن نمونه فیلم پلاستیکی (در شرایط کنترل شده) را نشان می‌دهد. چنین تغییری در ویژگی ظاهری نمایان کننده تجزیه شیمیایی شدید پایه پلاستیکی فیلم است. در هر حال فیلمی که ۶۶ درصد از مقاومت پارگی اولیه خود را حفظ کند، هنوز عملاً قابل استفاده است.

نتیجه‌گیری

فیلم‌های کرومونیکیک و یا مواد رنگی اس.دی.بی^{۲۸} (فیلم سیباکروم) را در محیط سرد می‌توان قرن‌های متمادی نگهداری کرد. در صورت نگهداری در محیط سرد، هر

خلاصه نتایج آزمایش نرمی برای تعیین مقاومت امولسیون در برابر خراشیدگی در شرایط مرطوب

جدول ۲ نشان می‌دهد که به‌طور تخمینی چند سال طول می‌کشد تا امولسیون ژلاتین هر یک از این فیلم‌ها در صورت نگهداری در دمای اتاق و رطوبت نسبی ۵۰ درصد، به نرمی ۵۰ گرم برسد (نرمی مقیاسی ست برای تعیین فشاری که باید بر قلم ۰/۰۰۷/ اینچی حکاکی وارد آید تا روی امولسیون ژلاتین مرطوب خراش ایجاد کند). مسلماً منظور از رسیدن به نقطه ۵۰ گرم این نیست که فیلم بی‌فایده شده است، بلکه این رقم کمترین برآورد عمر مفید فیلم را نشان می‌دهد.

جدول ۳. خلاصه ویژگی‌های مقاومت فیلم در مقابل پارگی

نوع فیلم	زمان لازم (به سال) برای رسیدن به ۶۶ درصد مقاومت در مقابل پارگی
سیباکروم سی.ام.ام.	۲۵۰
سیباکروم سی.ام.پی.	۲۰۰
ایستمن ۵۲۴۳	۲۵۰
ایستمن ۵۲۷۲	۲۵۰
ایستمن ۵۳۸۴	۲۵۰

یادآوری: پیش‌بینی‌ها درباره فیلم در برابر تنش در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد اجرا شده است.

مقاوم، برای تهیه میکروفیلیم از اسناد رنگی استفاده می‌شد. این نوع فیلم از نظر تکثیر رنگی و دوام رنگ بهترین نتیجه را به دست داد. در آرشیو بادن ورتمبرگ برای تهیه فیلم از اصل اسناد قطع بزرگ از ماکروفیش استفاده کردند. این ماکروفیش در واقع میکروفیش بزرگی در قطع ۱۰۵×۱۴۶ میلیمتر شامل یک عکس کامل در هر کادر ۶×۶ است. مواد مخصوص فیلم برداری ماکروفیش‌ها مشابه میکروفیش سیاه و سفید یا رنگی است.



تهیه میکروفیلیم در آرشیو ملی جمهوری فدرال آلمان در کوبلنز

پوستر

حدود ۱۰۰۰۰ پوستر در قطع‌های مختلف (تا قطع آ.صفر حدود ۱۱۲×۸۴ سانتیمتر = ۱ متر مربع) روی میکروفیلیم سیباکروم مثبت رنگی نوع ام. (۳۵ میلیمتری، بدون پرفراژ) منتقل شد. در ۱۹۹۲ میلادی هزینه یک عکس مثلاً دیپوزیتیو^{۳۰} (یعنی عکس مثبتی که روی صفحه روشنی مثل شیشه ظاهر شود، مثل اسلاید) همراه با قاب و برچسب اسلاید، ۳/۵۰ مارک بود. افزایش تعداد میکروفیلیم رنگی به دلیل مقررات دست و پاگیر (در باره استفاده از مواد شیمیایی در این کار) مشکل بود. در نتیجه آرشیو ملی به شرکت‌های تجاری تولید فیلم متوسل شد. در هر حال با استفاده از دستگاه نسخه برداری رنگی که برای نسخه برداری تصاویر رنگی نیز کاربرد داشت، امکان بزرگنمایی و همچنین تولید نسخه‌های رنگی در آرشیو ملی فراهم شد.

زمانی که تهیه نسخه چاپی کاغذی سریع و ارزان و تشخیص تصویر مدنظر برای محققان فقط با نگاه به اسلاید تصاویر امکان پذیر باشد، دیگر استفاده از

نوع میکروفیلیم رنگی را می‌توان "بادوام" دانست. با توجه به دوام رنگ‌های تصویر، ژلاتین و پایه فیلم، در صورت فراهم بودن شرایط بایگانی در دمای اتاق و رطوبت نسبی مناسب، انتخاب میکروفیلیم سیباکروم از میکروفیلیم کروموزنیک بهتر است. مجموعه دارانی که می‌خواهند از میکروفیلیم رنگی استفاده کنند، قبل از انتخاب نوع فیلم باید عوامل دیگری را نیز در نظر بگیرند.

میکروفیلیم سیباکروم از لحاظ ظهور کندتر و کنتراست آن نیز بالاتر است و این مسئله از نظر حساسیت‌سنجی، کار با این نوع فیلم را مشکل می‌کند. همچنین قوانین محلی مربوط به محیط زیست ممکن است در ظهور و چاپ فیلم‌های سیباکروم اشکال ایجاد کند.

در پایان باید گفت که با استفاده از نسخه برداری از این فیلم‌ها آسیب‌های ناشی از دست به دست شدن و عوامل کاهش عمر فیلم سیباکروم از بین می‌رود (همه این مشکلات را می‌توان از راه‌های گوناگون حل کرد به طوری که به هیچ وجه مشکل تلقی نشوند).

نمونه‌هایی از کار بردهای تهیه میکروفیلیم رنگی نگهداری با استفاده از تهیه میکروفیلیم در ایالت فدرال بادن - ورتمبرگ آلمان

در ۱۹۸۶ میلادی، دولت ایالتی بادن ورتمبرگ، طرح ویژه‌ای برای حفظ و نگهداری میراث ملی در معرض خطر خود ارائه داد. این طرح عمدتاً بر دو پایه استوار است:

۱. رعایت اصول پیشگیری در امر نگهداری؛

۲. تهیه نسخه دوم برای مواردی که مواد کتابخانه‌ای و آرشیوی به طور عملی استفاده می‌شوند.

در کنار تهیه میکروفیلیم معمولی سیاه و سفید از اسناد و کتاب‌ها، برای اسناد رنگی مثل نسخ خطی مصور، نقاشی‌ها، جداول و نقشه‌های رنگی دست‌ساز میکروفیلیم رنگی مورد نیاز بود. در گذشته، معلوم شده بود که میکروفیلیم کروموزنیک برای مقاصد آرشیوی مناسب نیست. از ۱۹۸۹ میلادی فیلم ریزنگار ایلفوکروم ایلفورد (فیلم‌هایی که بر اساس فرایند کم‌رنگ‌کننده رنگدانه نقره به وجود آمده‌اند، یعنی سیباکروم اولیه) با پایه پلی‌استری

این کار نیز مثل تهیه فیلم از تصاویر (رجوع به مطالب بالا) توسط یک شرکت تجاری اجرا شد. هزینه هر فیلم شفاف، ۳۸ مارک بود. تصویر دومی همیشه بعد از تصویر اول گرفته می شد تا مجموعه دومی از فیلم های شفاف با کیفیت بهتر وجود داشته باشد. سری دوم اهمیت زیادی داشت چون نگهداری نقشه های نظامی بسیار بزرگ، خیلی مشکل بود.

در زمان اجرای این طرح، دستگاه مخصوص خواندن فیلم های بزرگ (ماکروفیش) در بازار نبود. با مشارکت یک شرکت تجاری دستگاه مخصوص خواندن جدیدی ساخته شد که مجهز به دوربین ویدئو و یک صفحه نمایش بزرگ بود. این دستگاه در ۱۹۹۴ میلادی در آرشیو ملی به کار گرفته شد.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۳/۳۱

نسخه های اصلی ضرورتی ندارد. این مسئله کارهایی را که اداره آرشیو ملی آلمان انجام می دهد، توجیه می کند و مهم تر از آن خطر وارد آمدن آسیب به نسخه های اصلی بر اثر نقل و انتقال یا نسخه برداری مکرر و یا مطالعه مستقیم آنها را کاهش می دهد.

نقشه های نظامی

در سال های ۱۹۹۱، ۹۲ و ۹۳ با استفاده از فیلم ریزنگار سیباکروم از ۳۰۰ نقشه ارتش آلمان مربوط به جنگ جهانی دوم (که بعضی تا ۳×۴ متر بزرگ شده بودند) میکروفیلم تهیه شد. به دلیل بزرگی اندازه این نقشه ها و اطلاعات مفصل مندرج در آنها (مشخصه های چاپی بسیار ریز و متن های دست نویس) فیلم بزرگ نگار (ماکروفیش) یعنی همان میکروفیلم مربوط به نگهداری اسناد رنگی در آرشیو بادن ورتمبرگ، استفاده شد. این میکروفوم مخصوص فیلم برداری از نسخه های اصلی بسیار بزرگ بود. با وجود قدرت تفکیک^{۳۱} زیاد این فیلم و بزرگی فیلم های شفاف^{۳۲}، گاهی برای برخی نقشه های بزرگ لازم بود چندین عکس گرفته شود.

31. Resolution قابلیت و توانایی سیستم عکاسی در زمینه ثبت جزئیات بسیار دقیق

32. Transparencies فیلم شفاف (عکس هایی روی شیشه انداخته شده و از پشت شیشه به آنها نور می تابانند.)