



نگهدارنده‌های درون ظرف و محافظت کننده‌های فیلم خشک

ترجمه و گردآوری:

هادی شعبانی (کارشناسی شیمی) . hadi.shabani@kalakavan.com
علیرضا سلیمانی فر (کارشناسی مهندسی پلیمر و رنگ) . alireza.soleymani@kalakavan.com
شرکت کالاکاوآن کیمیا

چکیده

در نوشتار پیش رو آسیب‌های ناشی از رشد میکرو ارگانیسم‌ها در پوشش‌ها و نیز نحوه‌ی محافظت مناسب بررسی می‌گردد، و در بخش اول در مورد نگهداری از کالا در حین انبارداری و در بخش دوم به محافظت از فیلم خشک (پس از اجرا) پرداخته می‌شود. از آنجا که محافظت موثر بدون شناخت عوامل آلودگی میسر نیست، میکرو ارگانیسم‌های موثر و آسیب‌های ناشی از هر کدام و نیز روش‌های سریع تست میکروبی بررسی شده است.

این است که مواد اولیه‌ی فاقد آلودگی داشته باشیم و به روشی بهداشتی تولید و در ظروف تمیز پر کنیم. در حالی که مواد ضد عفونی کننده (disinfectants) به موادی اطلاق می‌گردد که محصول از قبل آلوده شده را عاری از میکروب می‌کند.

هر جا که آب، مواد مغذی (پلیمر و یا افزودنی‌های آلی) و مواد معدنی (فیلرها و...) وجود داشته باشد، محیط مستعد رشد میکرو ارگانیسم‌ها است. حتی مقادیر بسیار جزیی از آب می‌تواند محیط را برای رشد خصوصا باکتری‌ها مستعد کند. آلودگی‌های میکروبی حتی محصولاتی که ما آن‌ها را فاقد آب می‌دانیم (از قبیل بنزین و گازوئیل و سوخت جت) نیز به وجود می‌آید. بنابراین یک قوطی رنگ آب پایه را در نظر بگیرید که حاوی تمام مواد لازم برای رشد میکرو ارگانیسم‌ها است و بدون یک محافظت خوب برای رشد میکرو ارگانیسم‌ها ایده آل است. حتی در محیط خوردگی بخش مهمی به خوردگی میکروبی اختصاص دارد و به میکروب‌های تشدید کننده‌ی خوردگی (عمدتا باکتری‌ها) می‌پردازد.

تأثیر رشد میکروب‌ها بر کیفیت رنگ: شایع ترین رشد میکروبی در محصولات حاوی آب رشد باکتریایی است (و به همین خاطر غالبا به نگهدارنده‌های درون ظرف ضد باکتری گفته می‌شود) و بیشترین صدمات نیز از جانب رشد باکتریایی است. رشد و تکثیر باکتری باعث بوی نامطبوع ناشی ترکیبات گوگردی (حاصل از متابولیسم باکتری‌ها) و نیز آزیم‌ها در محصول می‌شود.

آزیم‌ها به باکتری‌ها کمک می‌کند که زنجیره‌های پلیمری شکسته شوند و لذا کیفیت فیلم رنگ کاهش چشمگیری پیدا می‌کند. مواد معدنی از قبیل رنگدانه‌ها و پر کننده‌ها (که در نقش ویتامین مواد معدنی ضروری برای میکروب‌ها را تامین می‌کند) نیز به باکتری جهت تسریع فرایند تخریب کمک می‌کند. اثر رشد باکتری در ظرف بسیار وسیع بوده و آلودگی به سرعت تمام ظرف را فرا می‌گیرد. چنانچه محصول در ابتدای آلودگی ضد عفونی گردد (توجه شود که مواد ضد عفونی کننده یا گندزداها با نگهدارنده‌ها متفاوت است) امکان استفاده از محصول به شرط تست‌های کنترل کیفی میسر است. هر چند بوی نامطبوع و تغییر رنگ محصول به عنوان میراث به جا مانده از رشد باکتری‌ها باقی می‌ماند. قارچ‌ها بر روی سطح محصول رشد می‌کنند و اثر بصری نازیبايي ایجاد می‌کنند و بر خلاف باکتری‌ها آلودگی قارچ‌ها سرتاسر محصول را در بر نمی‌گیرد.

رشد مخمرها در محصولات شیمیایی به اندازه باکتری و حتی قارچ شایع نیست. مخمرها به واسطه‌ی تولید گاز باعث باد کردگی و حتی ترکیدن ظرف می‌شوند.

مواردی که در انتخاب یک نگهدارنده بایستی مد نظر قرار داد:

اثر گذاری: یک نگهدارنده موثر بایستی بر اغلب میکرو ارگانیسم‌های متداول که سبب مشکل در پوشش‌های امولسیون می‌شود موثر باشد. میزان اثر گذاری در آزمایشگاه و با ایجاد شرایط "آلودگی تشدید شده" و بر اساس توانایی محصول در جلوگیری از رشد میکروبی تعیین می‌شود.

پایداری: با توجه به این که محافظت میکروبی محصول تا زمان

محافظت و کنترل رشد میکروبی در رنگ‌ها و پوشش‌ها

محیط اطراف ما پر از میکرو ارگانیسم‌ها است و تقریبا در همه جا حتی محیط‌هایی که امکان زیست برای سایر جانداران وجود ندارد یافت می‌شوند. میکروب‌ها شامل باکتری‌ها، مخمرها، قارچ‌ها و ویروس‌ها هستند. در بدن انسان صدها گونه میکرو ارگانیسم زیست می‌کنند. برخی از آن‌ها مضر هستند و باعث بیماری‌های مختلفی از قبیل پوسیدگی دندان، زخم معده و سرطان روده می‌شوند، برخی دیگر بی ضرر و البته تعداد زیادی از آن‌ها برای بدن مفیداند و به تنظیم برخی ویتامین‌ها و سلامت دستگاه گوارش کمک می‌کنند، اما آن‌جا که صحبت از محصول - که یک محیط غیر زنده است، باشد وجود یا تکثیر هر نوع میکروب یک تهدید علیه سلامت آن محسوب می‌شود. بوی نامطبوع، ظرف‌های باد کرده، لکه‌های آلودگی و رشد خز و جلبک قطعا صحنه‌های مطبوعی نیست.

در گفتار پیش رو سعی بر این است تا به صورت مختصر تهدیدهای میکروبی در پوشش‌های پلیمری و راه‌های بی اثر کردن آن را توضیح دهیم.

معرفی

بسیاری از محصولات پلیمری تشکیل یک محیط مناسب جهت رشد میکرو ارگانیسم‌ها را می‌دهند. آن‌ها می‌توانند توسط باکتری‌ها تخریب شوند، توسط مخمرها تخمیر شوند و یا به واسطه حمله قارچ‌ها و خز‌ها دچار لک و یا تغییر رنگ شوند.

رزین‌های امولسיוنی و افزودنی‌هایی از قبیل مواد فعال سطحی، دیسپرس کننده‌ها، غلظت دهنده‌های سلولزی درکنار مقادیر مورد نیاز آب، تشکیل یک محیط ایده‌آل برای رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها را می‌دهند. و این لزوم جلوگیری از تشکیل و ازدیاد میکرو ارگانیسم‌ها را می‌رساند. خطر حمله میکروبی در مواد اولیه‌ای که بالقوه آلوده باشند، آلودگی در هنگام تولید و انبار داری، در زمان اجرا و یا حتی پس از اجرا (رشد قارچ و جلبک و خز به روی فیلم خشک) وجود دارد. با استفاده از زیست کش (Biocide) مناسب می‌توان از این آسیب‌ها جلوگیری کرد. افزودن نگهدارنده‌ها در زمان تولید برای کالاهایی که انبار می‌شوند ضروری است. زیست کش‌ها (Biocides) محصولاتی‌اند که برای جلوگیری از تکثیر میکرو ارگانیسم‌هایی از قبیل باکتری، قارچ، مخمر، کپک و خز که می‌تواند باعث تخریب محصولات شود طراحی شده‌اند.

در این طیف محصولات ما دو خانواده را در نظر می‌گیریم:

نگهدارنده‌های درون ظرف

این مواد، محصولات تولید شده را مادامی که درون ظرف‌اند محافظت می‌کنند. و این سبب اطمینان از سلامت کالا در زمان انبار داری و تولید می‌گردد.

محافظت کننده‌های فیلم خشک

این محصولات از رشد قارچ و جلبک بر روی فیلم پوشش (پس از اجرا) جلوگیری می‌کنند.

نگهدارنده‌های درون ظرف

قبل از هر چیز لازم است تا یک تعریف از نگهدارنده داشته باشیم: نگهدارنده‌ها (Preservatives) به مواد شیمیایی اطلاق می‌گردد که باعث جلوگیری از رشد و تکثیر میکرو ارگانیسم‌ها می‌گردد و این مستلزم

BIT: این محصول به تنهایی و یا در اختلاط با MIT استفاده می‌شود. اثر گذاری‌اش به اندازه ترکیب قبلی نیست و قیمت بالایی دارد. ولی تا PH حدود ۱۰ و دمای ۸۰ درجه سانتی گراد پایدار است. هر کدام از ترکیبات بالا می‌تواند با مقادیر محدودی فرمالین و یا مواد آزاد کننده فرمالین نیز عرضه گردد که سبب می‌شود فضای زیر درب نیز محافظت گردد.

الزامات غیر فرمولی در نگهدارندگی موثر

مانند همیشه پیشگیری بهتر از درمان است و صد البته کم هزینه‌تر. بارها دیده شده که حتی با مصرف یک نگهدارنده موثر و رعایت تمام نکاتی که قبلاً ذکر شد کالایی در حین انبارداری دچار آلودگی شده است. در واقع محافظت از محصول از پیش از تولید شروع می‌شود که در ادامه به بخشی از آن‌ها اشاره می‌گردد:

آب مصرفی: در بسیاری از کارخانه‌ها آب مصرفی مستقیماً از چاه استخراج می‌گردد که گاها دارای آلودگی‌های میکروبی متعدد است و یا این که آب مصرفی قبل از ورود به چرخه تولید در مخازنی ذخیره می‌شود و این هم عاملی برای رشد و تکثیر آلودگی می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که قبل از مصرف آب چاه و نیز در زمان نگهداری در مخازن حتماً مقداری نگهدارنده و یا ضد عفونی کننده‌های موثر به آن اضافه گردد.

ماشین آلات و تجهیزات تولید: قسمت‌های بسیاری از ماشین آلات تولید و لوله کشی‌ها مخصوصاً در زانویی‌ها، قسمت‌های U شکل، شیرهای تخلیه و در کنج ظروف تولید شرایط مستعدی برای توسعه کلونی‌های میکروبی ایجاد می‌کند. هر از چندگاهی بایستی تجهیزات تولید را کاملاً ضد عفونی کرد و زانویی‌ها و شیرها را باز کرد و کاملاً از آلودگی زدود. آلودگی موجود در آب و ماشین آلات تولید توان و ظرفیت نگهدارنده‌ی داخل فرمول را می‌کاهد و همین مساله عمر کالای نهایی را کم می‌کند. در ذیل برخی نگهدارنده‌های موجود در بازار معرفی و مقایسه می‌گردد.

نام نگهدارنده	ترکیب شیمیایی	مقاومت دمایی	مقاومت PH
Biopol TK1 ¹	CMIT/MIT, Formaldehyde	Up to 55c	Up to 8.5
Biopol JM29	CMIT/MIT, O-Formal	Up to 55c	Up to 8.5
Biopol XMF	BIT/MIT, O-Formal	Up to 80c	Up to 10
Preventol D7 ²	CMIT/MIT	Up to 55c	Up to 8.5

برخی تصورات نادرست سبب می‌گردد که تعدادی از تولید کنندگان (به خصوص تولید کنندگان رنگ) از افزودن نگهدارنده به محصول اجتناب کنند که به چند مورد اشاره می‌گردد:

۱. "محیط قلیایی است و بنابر این نیازی به مصرف نگهدارنده نیست". این یک تصور نادرست است که گمان کنیم تمام میکرو ارگانیسم‌ها در شرایط واحدی رشد می‌کنند. برخی محیط‌های خنثی

مصرف توسط مشتری بایستی تامین شود پایداری خود نگهدارنده نیز تا زمان مصرف یک عامل مهم در انتخاب نگهدارنده است که بتواند در شرایط شیمیایی محصول پایدار بماند از قبیل دما، پتانسیل اکسید و احیا، سازگاری با سایر اجزای فرمول، PH، اثرات ناخواسته که در محصول امکان به وجود آمدن دارند.

- **دما:** نگهدارنده‌های مختلف پایداری دمایی متفاوتی دارند که بایستی در زمان انتخاب و نیز به هنگام تولید این محدودیت‌ها در نظر گرفته شود. PH- : یکی از فاکتورهای مهم دیگر که برخی از محدودیت‌ها را در انتخاب نگهدارنده تعیین می‌کند توجه به پایداری نگهدارنده در محدوده‌ی PH امن آن است.

- **سازگاری با اجزای فرمول:** قبل از مصرف بایستی سازگاری نگهدارنده با اجزای فرمول بررسی شود. به عنوان مثال برخی نگهدارنده‌ها حاوی موادی از قبیل فرمالین و یا آزاد کننده‌های فرمالین‌اند که سبب ناسازگاری با برخی رزین‌ها می‌گردد. و یا این که نمک‌های پایدار کننده‌ی نگهدارنده با رزین سازگار نیستند که بایستی از نگهدارنده‌ای با نمک متفاوت استفاده کرد.

- **پتانسیل اکسید و احیا:** با وجود نادر بودن این مورد در انتخاب نگهدارنده بایستی در نظر گرفت که برخی نگهدارنده‌ها به حضور مواد احیا کننده (که پس از تولید رزین احتمالاً در سیستم بماند) حساس‌اند و برخی دیگر به حضور مواد اکسید کننده.

در بین تمام گروه‌هایی که به عنوان نگهدارنده در صنایع شیمیایی و حتی بهداشتی معرفی و مصرف می‌شود بیشترین اقبال به مشتقات ایزوتیازولینون (Isothiazolinone) است.

از جمله مشتقات پرمصرف این گروه می‌توان به مواد ذیل اشاره کرد:

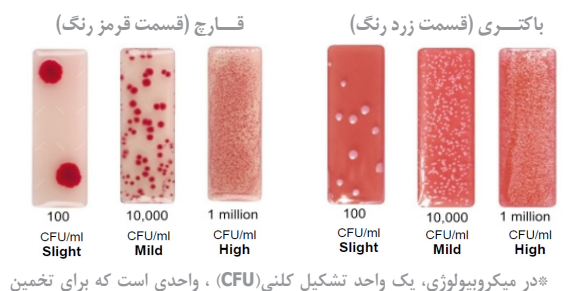
نام شیمیایی	نام اختصاری	ساختار شیمیایی
5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one CAS NO: 26172-55-4	CMIT	
2-Methyl-4-isothiazolin-3-one CAS NO: 2682-20-4	MIT	
1,2-Benzisothiazol-3(2H)-one CAS NO: 2634-33-5	BIT	

بر اساس محدوده‌ی دما و PH معمولاً ترکیبات ذیل استفاده می‌شوند: CMIT / MIT: این ترکیب متداول ترین ترکیب در نگهدارنده‌ها است. طیف وسیعی از میکرو ارگانیسم‌ها را پوشش می‌دهد و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. اما در PH‌های بالاتر از ۹ و دمای بالاتر از ۶۰ درجه سانتی گراد از بین می‌رود. هرچند تخریب مولکولی از نواحی نزدیک به مقادیر ذکر شده شروع می‌گردد و توصیه بر این است که از PH بالاتر از ۸.۵ و نیز دمای بالاتر از ۵۵ درجه سانتی گراد اجتناب شود.

1.CHEMIPOL S.A.
2.LANXESS

فشار دهید و از تماس کامل مطمئن شوید.

- ۳- بعد از این مرحله کیت را مجدداً داخل محفظه قرار دهید اما درب آن را کاملاً نبندید و اجازه ورود و خروج هوا را به آن بدهید.
- ۴- کیت به همراه محفظه را در داخل اینکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد برای مدت زمان ۲۴-۴۸ ساعت برای بررسی وجود باکتریهای هوازی و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و مدت زمان ۲۴-۴۸ ساعت برای بررسی کپک و قارچ، قرار دهید.
- ۵- نتایج حاصله را بصورت بصری با موارد زیر مقایسه کنید.



محافظت کننده های فیلم خشک:

به دلیل استانداردهای زیست محیطی، استفاده و توسعه رنگهای آب پایه افزایش یافته است. تولیدکنندگان رنگ به سرعت آموخته‌اند چگونه از این رنگ‌ها محافظت کنند و از تخریب و آلودگی آن‌ها در حین انبارداری جلوگیری کنند. اگر این رنگ‌ها در شرایط محیطی سختی اجرا شوند (شرایطی که برای رشد میکروارگانیسم‌ها مناسب باشد)، فیلمهای آن‌ها می‌توانند بوسیله میکروارگانیسم‌ها آلوده شود که این سبب تخریب آن‌ها می‌شود. همچنین این می‌تواند سبب مشکلات سلامتی نیز شود. به دلیل این اثرات منفی، پیشنهاد می‌شود از محصولاتی که از توسعه و رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند استفاده شود. پیش از شروع مطالعه محصولات نگهدارنده، خالی از لطف نیست که خلاصه‌ای در رابطه با انواع میکروارگانیسم‌هایی که می‌توانند نواقصی در فیلم رنگ ایجاد کنند و هم چنین شرایط رشد آنها و توسعه شان و اثراتی که می‌گذارند را بررسی کنیم.

میکروارگانیسم‌هایی که به فیلم رنگ حمله می‌کنند: میکروارگانیسم‌هایی که به فیلم رنگ حمله می‌کنند و سبب تخریب فیلم می‌شوند، شامل گونه‌های ذیل می‌باشند:

قارچ
خزه
جلیک
گل‌سنگ

۱- قارچ: بالغ بر ۱۰۰,۰۰۰ نوع مختلف قارچ شناسایی شده‌اند که برخی از آن‌ها نیز خوراکی هستند. گونه‌ای که به فیلم رنگ حمله می‌کنند، متعلق به نوع Ascomycetos می‌باشد. آن‌ها رنگ‌های مختلفی دارند، از بیرنگ تا مشکی. قارچ‌ها در همه جا موجود هستند. هاگ‌های آنها بوسیله هوا، غبار و

و برخی محیط‌های اسیدی و یا قلیایی برای شان مطلوب‌تر است و مطلوبیت به این معنا نیست که در هیچ شرایط دیگری زیست نکند.

۲. "کالا به سرعت مصرف می‌شود و بنابراین نیازی به استفاده از نگهدارنده نیست". بایستی توجه داشت که میکروب‌ها از ابتدای تولید شروع به رشد می‌کنند و ما زمانی متوجه می‌شویم که بوی نامطبوع یا مشاهده ی قارچ بر روی سطح محصول و یا بادکردگی ظرف به ما اخطار می‌دهد و این یعنی زمانی که تقریباً کار از کار گذشته است.

۳. "تولید کننده‌ی رزین به کالای خود نگهدارنده افزوده و نیازی به افزودن مجدد نیست". نگهدارنده ای که تولید کننده ی رزین به کالای خود افزوده تنها مصروف نگهداری رزین می‌شود و زمانی که اجزای دیگری از قبیل رنگدانه، آب و افزودنی‌ها به آن اضافه می‌گردد، نگهدارنده نیز به همان میزان رقیق می‌شود.

۴. "با افزودن نگهدارنده نیازی به کنترل‌ها بر روی مواد اولیه نیست". چنانچه در مطالب قبلی هم عنوان شد سایر مواد اولیه (مخصوصاً آب) و نیز تجهیزات تولید بایستی از حیث عدم آلودگی بررسی شود.

تست‌های آزمایشگاهی میکروبی

تقریباً هیچ شرکت رنگسازی به تجهیزات آزمایشگاهی میکروبیولوژی دسترسی ندارد و در عین حال نیاز به نتایج فوری و در حداقل زمان دارد. به همین سبب کیت‌های تست سریعی ابداع شده که در زمان کوتاه می‌تواند نتایج نسبتاً دقیقی اعلام کند. یک نمونه از این کیت‌ها به صورت میله‌های پلاستیکی تخت است که در دو طرف آن‌ها با مواد ژلاتینی دو رنگی (زرد و قرمز) پوشانده شده است و در استوانه‌های سرپیچ دار شفاف قرار دارد. این مواد ژلاتینی محیط‌های کشت میکروبی‌اند و حاوی مواد مغذی برای رشد میکروارگانیسم‌ها اند که امکان رشد را تشدید می‌کنند. قسمت زرد رنگ برای رشد باکتری و قسمت قرمز رنگ برای رشد قارچ است.



طرز استفاده از کیت های کشت میکروبی

۱- کیت را از داخل محفظه خارج نمایید. - از هرگونه تماس با پوست یا هر سطح دیگری خودداری شود.

۲- برای بررسی مایعات، کیت را داخل آن مایع مورد نظر برده و بیرون بیاورید - مقادیر اضافه باقی مانده روی کیت را به آرامی بردارید. برای چک کردن سطوح، هر دو سمت کیت را روی یک سطح صاف و یک دست

۲- جلبک‌ها: عمدتاً در محیط‌های بیرونی، ساحلی، چوب و مناطقی که بارندگی بسیار زیاد است، یافت می‌شوند. جلبک‌ها میکروارگانیسم‌هایی هستند که به زندگی در شرایط آبی و محیط‌های بسیار مرطوب سازگار هستند. برای رشد نیاز به حضور نور و کربونیک اسید از هوا، و رطوبت به عنوان مواد غذایی دارند. ویژگی مشترک در این گروه، وجود پیگمنت‌های فتوسنتزی می‌باشد. رنگ آنها نیز متغیر است و جلبک‌هایی که به فیلم رنگ حمله می‌کنند معمولاً به رنگ سبز (در طیف سبز) هستند. آنها معمولاً ترجیح می‌دهند در مکان‌هایی رشد کنند که رو به شمال و غرب باشد (مکان‌هایی که کمتر آفتاب گیر هستند).

مهم‌ترین گونه‌هایی که به فیلم رنگ حمله می‌کنند گونه‌های *Chlorella* و *Trentepohlia* هستند.

اساساً، حمله جلبک‌ها مشکلات ظاهری و بصری ایجاد می‌کند، اما در صورت رشد و توسعه مداوم آنها یک محیط مرطوب کوچک را روی فیلم رنگ ایجاد می‌کند که می‌تواند رشد گونه‌هایی از قارچ را نیز تسهیل کند.

۳- گل‌سنگ و خز: گل‌سنگ یک نمونه ساده از همزیستی را نشان می‌دهد، آنها ترکیب بین قارچ و جلبک هستند که می‌توانند مدت زمان زیادی را در محیط‌های خشک دوام بیاورند. آلودگی، خاک و گرد و غبار می‌توانند روی سطح آنها به راحتی انباشته شده و بدین ترتیب سبب رشد و توسعه خز شوند. در واقع، خزها گیاهانی هستند که بوسیله آفت‌کش‌ها از بین می‌روند.

مولفه‌های رشد و نمو قارچ‌ها: بعد از بررسی میکروارگانیسم‌هایی که می‌توانند به فیلم رنگ حمله و سبب تخریب آنها شوند، اکنون مهم‌ترین شرایط برای رشد و نمو آنها را بررسی می‌کنیم:

۱- pH: pH ای که قارچ‌ها می‌توانند در آن رشد و توسعه یابند محدوده‌های بین ۲ تا ۸٫۵-۹ می‌باشد، اما تقریباً تمام آنها در pH‌های پایین و اسیدی بهتر رشد می‌کنند.

۲- دمای محیط: هاگ‌های قارچ‌ها می‌توانند تقریباً در محدوده دمایی ۲۱ تا ۴۰ درجه سانتیگراد رشد کنند. بهینه‌ترین محدوده دمایی بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

۳- وجود مواد مغذی: سرعت رشد قارچ‌ها بستگی به مقدار مواد مغذی دارد که تغذیه و رشد آنها را تضمین می‌کند. مهم‌ترین مواد مغذی عبارت‌اند از:

مواد مغذی آب و سایر فاکتورهای معدنی

به صورت کلی، تمام محصولات آلی، به دلیل وجود اتمهای کربن در ملکول‌هایشان می‌توانند منبع انرژی باشند. در رنگ‌های آب‌پایه، همانطور که می‌دانیم، مقادیر بسیار زیادی از مواد غذایی وجود دارد.

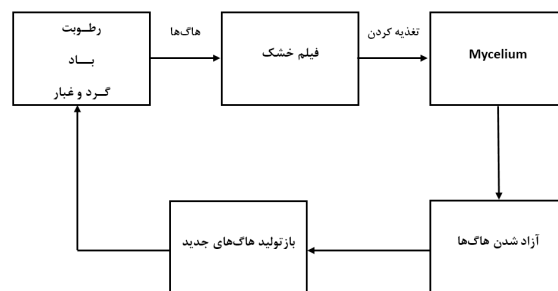
۴- رطوبت نسبی: شرایط با رطوبت نسبی بالا، همیشه مطلوب برای رشد و نمو کپک، جلبک، مخمر و بعضی از باکتری‌ها می‌باشد. کمترین میزان رطوبت نسبی برای رشد قارچ‌ها ۶۰ درصد و بهینه‌ترین مقدار حدود ۸۰ درصد است.

آلودگی جابجا می‌شوند. این هاگ‌ها زمانی که بر روی فیلم رنگ می‌نشینند، به آن نفوذ می‌کنند و طی فرآیند متابولیسمی شان، می‌توانند باعث تخریب فیلم شوند. قارچ‌ها مانند سایر موجودات نیاز به غذا دارند تا رشد کنند و باز تولید شوند. فیلم رنگ مواد غذایی مورد نیاز آنها را تامین می‌کند. این تغذیه می‌تواند در دو روش مختلف انجام شود.

- جذب اجزای نامحلول با جرم ملکولی کم

- تخریب اجزای با جرم ملکولی بالا برای تبدیل آنها به اجزای قابل هضم. این تنزیل و تخریب شیمیایی از طریق آنزیم‌هایی که توسط قارچ‌ها تولید می‌شود اتفاق می‌افتد.

بعد از تغذیه و تخریب، قارچ به سطح نفوذ می‌کند و شبکه‌ای از ریشه‌ها را توسعه می‌دهد که به *mycelium* معروف است. محصولات این *mycelium*، هاگ‌هایی هستند که منجر به تولید قارچ‌هایی جدید می‌شوند. اینها دوباره تولید می‌شوند و روی فیلم رنگ باقی می‌مانند یا در محیط جابجا می‌شوند و منبع آلودگی‌های جدید بر روی پوشش‌های دیگر می‌شوند. هاگ‌ها بسیار ریز هستند و ممکن است بالغ بر ۱۰۰ میلیون هاگ در یک میلی‌متر مکعب جای گیرد. در شرایط بهینه، هر قارچ می‌تواند ۵۰ میلیون هاگ جدید در یک دوره ۱۵ روزه تولید کند.



روند آلوده شدن بوسیله قارچ

بسته به شرایط، نوع قارچ‌های پیدا شده متفاوت می‌باشد، متداول‌ترین نوع آنها در محیط‌های داخلی شامل *Aspergillus* و *Penicillium* می‌باشد. در محیط‌های بیرونی، متداول‌ترین نوع آنها، *Alternaria* و *Cladosporium* می‌باشد. در پوشش‌های چوب، گونه *Aerobasidium* که منجر به تولید لکه‌های آبی معروف می‌شود، نیز بسیار متداول است. در هر مقیاسی، وقتی از قارچ‌ها صحبت به عمل می‌آید، ظرفیت و توانایی بالای آنها از سازگاری با شرایط محیطی متفاوت باید همیشه در نظر گرفته شود. بنابراین، این احتمال وجود دارد که گونه‌های داخلی در محیط بیرون پیدا شوند و بالعکس.

قارچ‌ها همیشه از سطح به فیلم حمله نمی‌کنند بلکه بسیار محتمل است که سطحی که قبلاً آلودگی داشته و آماده سازی مناسبی برای رنگ آمیزی نشده باشد از عمق فیلم شروع به باز تولید کند و علاوه بر نازیبایی، عدم چسبندگی عمق فیلم را نیز به وجود بیاورد.

قارچ، علاوه بر تخریب فیلم و کاهش مقاومت فیلم باعث رنگ پریدگی و یا ایجاد لکه‌های رنگی (حتی پس از زدوده شدن از سطح) و نیز ایجاد سطح نازیبایا به رنگ‌های خاکستری و یا مشکی می‌شود.

قارچ‌ها برای رشد و تکثیر به محیط‌های فاقد نور و با رطوبت نسبتاً بالا نیاز دارند.

شامل تغییرات ناگهانی در دما، تشعشعات خورشیدی، باران، تگرگ و ... را داریم و از سوی دیگر فاکتورهای مکانیکی مانند ضربه و خراش و ... را داریم. خراش‌های موجود در لایه‌های رنگ مسیری است که هاگ‌ها در آن‌ها نفوذ می‌کنند و رشد قارچ را تسهیل می‌کنند. باید توجه داشت که در محیط‌های داخلی عدم تهویه مناسب و نیز نور ناکافی و همچنین بخاری متراکم در محیط‌هایی مثل حمام سبب تشدید رشد قارچ‌ها می‌شود. و در محیط‌های خارجی رطوبت جوی و عدم نور کافی در کنج‌ها، زیر سقف‌ها و محیط‌های تاریک سبب رشد قارچ‌ها می‌شود.

۳- اثرات آلودگی بوسیله میکروارگانیسم‌ها: اثرات آلودگی فیلم رنگ بسیار مشهود هستند. ابتدا: تغییر رنگ: سیاه شدن یا تغییر رنگ دادن اثرات طولانی مدت به نفوذ در فیلم رنگ مرتبط است که سبب تخریب فیلم می‌شود. برای مثال:

ترک خوردن

از بین رفتن چسبندگی

تخریب یا زنگ زدن سطح

جذب و نگهداری بیشتر کثیفی و چرک و گرد و خاک یک وجه بسیار مهم، به خصوص در محیط‌های داخلی، اثرات سمی آن است که بر سلامتی انسان اثر می‌گذارد. اگر یک سطح آلوده شده باشد، استنشاق هاگ‌های موجود می‌تواند باعث آلرژی، مشکلات تنفسی و بیماری‌های دیگری مانند بیماری Aspergillus که از طریق استنشاق هاگ‌های Aspergillus اتفاق می‌افتد، شود.

موارد زیر نشان دهنده اثرات اصلی بر روی سلامتی هستند:

- مسمومیت

- آلرژی و مشکلات تنفسی

- سایر بیماری‌ها

- کاهش بهداشت محیط

۴- شرایط برای انتخاب ضد قارچ: محافظت کننده‌های فیلم خشک محصولاتی هستند که در آب نامحلول می‌باشند. ماموریت آنها محافظت از محصولات پلیمری اجرا شده بر روی سطح، در مقابل رشد میکروارگانیسم‌ها (مانند قارچ و جلبک) می‌باشد که می‌توانند به انواع پوشش‌ها حمله کرده و باعث تخریب آنها شوند. این پوشش‌ها شامل رنگ، لاک، رنگ‌های رویه بر سطح چوب، چرم، پلاستیک و پارچه می‌باشد. زمانی که صحبت از ضدقارچ و ضد جلبک برای نگهداری لایه‌ی رنگ می‌شود، سولاتی مشابه سوالهای زیر مطرح می‌گردد:

- آیا آن‌ها در تمامی شرایط موثر هستند؟
- آیا آنها می‌توانند اثرات نامطلوب داشته باشند؟
- آیا می‌توانند منجر به بی رنگ شدن یا تغییر رنگ نامطلوب شوند؟
- آیا می‌توانند منجر به گچی شدن پوشش شوند؟
- آیا می‌توانند منجر به اثرات نامطلوب دیگر شوند؟

۱- فاکتورهایی که روی فیلم رنگ اثر می‌گذارند: فیلم رنگ اجرا شده، مورد هدف عوامل زیر قرار می‌گیرد:

برخی از این مولفه‌ها همیشه در طراحی و تولید رنگ‌ها مدنظر قرار گرفته می‌شوند مانند خواص شستشویی، سختی، پوشش و ... اما موارد زیادی وجود دارد که در آنها حمله‌های احتمالی به رنگ توسط فاکتورهای بیولوژیکی در نظر گرفته نشده است. یکی از عوامل مهم، تخریب فیلم رنگ، ظاهر شدن قارچ و جلبک روی سطح آن است. پیدایش آن‌ها ماندگاری کثیفی و آلودگی را روی فیلم رنگ افزایش می‌دهد.

۲- فاکتورهایی که در پیدایش قارچ بر روی فیلم رنگ دخیل هستند: برخی از فاکتورهایی که برای رشد قارچ بر روی فیلم رنگ ارجحیت دارند، عبارت اند از:

فاکتورهای فیزیکی	آب و هوا	تغییرات دما - تابش خورشید - رسوبات جوی - رطوبت محیطی
فاکتورهای شیمیایی	اثرات مکانیکی	ضربه‌ها - خراشیده شدن‌ها
فاکتورهای بیولوژیکی	رطوبت نسبتا بالا - وجود مواد مغذی	آلودگی‌های محیطی

۱- فاکتورهای بیولوژیکی: برای پیدایش قارچ تنها دو عامل نیاز است تا ترکیب شود:

"رطوبت و مواد مغذی"

رطوبت می‌تواند منشاهای مختلفی داشته باشد، بدون شک مهم‌ترین آن‌ها فاکتورهای آب و هوایی و جوی است. البته که رطوبت در یک جو مرطوب، مشابه یک جو خشک نیست، در یک محیط نزدیک دریا، مشابه یک محیط چوبی یا روی کوه و ... نیست. این رطوبت به راحتی می‌تواند سطح را آماده رشد قارچ کند. اگر رنگ روی یک سطح مرطوب اجرا شود، با تاخیر خشک می‌شود و اجازه می‌دهد قارچ به سرعت روی آن سطح رشد کند.

۲- فاکتورهای شیمیایی: مهم‌ترین آن‌ها، آلودگی محیطی است. گازهایی که در جو وجود دارد، و آن‌هایی که از آلودگی‌های محیطی می‌آید، می‌توانند سبب پیشرفت و بهبود شرایط رشد میکروارگانیسم‌ها شوند، زیرا از یک سو می‌توانند به صورت فیزیکی فیلم رنگ را تخریب کنند و از سوی دیگر می‌توانند مواد مغذی را تامین کنند. آلودگی‌های جوی که بر روی فیلم رنگ تاثیر می‌گذارند اسیدی هستند. اثر اولیه آن‌ها کاهش pH فیلم خشک است. در نتیجه، بسیار آسیب پذیرتر به حمله قارچی می‌شوند و همانطور که قبلا گفته شد، قارچ‌ها در pH اسیدی بهتر رشد می‌کنند. با توجه به نکته گفته شده، گاهی پیشنهاد می‌شود اجزایی در فرمولاسیون رنگ وجود داشته باشد که به نگهداری pH فیلم رنگ در محدوده قلیایی کمک کند.

۳- فاکتورهای فیزیکی: در این بخش از یک سو فاکتورهای جوی

هزینه یک محافظت موثر چقدر است؟

متأسفانه در حال حاضر، اجزا فعال پایداری وجود ندارند که اثرات نامطلوب نداشته باشند. برخی اجزا موجود میتوانند منجر به مشکل در پایداری رنگ، بخاطر فعل و انفعالات با اجزا دیگر رنگ ایجاد کنند. آنها همچنین می‌توانند سبب گچی شدن، زردگرایی و بیرنگ شدن، بسته به نوعی که استفاده شده است، شوند. در انتخاب افزودنی مناسب، دستیابی به بهترین و ماندگارترین محافظت با قیمت منطقی و کمترین مقدار تاثیرات نامطلوب باید در نظر گرفته شود. هیچ ضد قارچ و ضد جلبکی موجود نیست که بتواند بطور نامحدود رشد و نمو قارچ، کپک و جلبک را جلوگیری کند، بنابراین این سوال از یک فرمولاتور رنگ مطرح میشود که "چگونه باید به یک محافظت با کمترین قیمت و با حداقل اثرات نامطلوب بر روی سایر اجزا رنگ دست یافت؟"

تست‌های آزمایشگاهی برای تشخیص درجه محافظت محدود است با توجه به اینکه پیش بینی کارایی آنها در شرایط واقعی باید در نظر گرفته شود، متأسفانه افزودنی‌هایی که در آزمایشگاه تست می‌شوند همیشه در شرایط واقعی موثر نیستند. بنابراین، تستهای آزمایشگاهی همیشه پیش بینی برای محافظت در شرایط واقعی را تایید نمی‌کنند. قرار دادن اجزای رنگ برای تست و تحت شرایط مشخص به‌ویژه شرایط کنترل شده، بهترین روش برای پیش بینی عملکرد واقعی افزودنی در شرایط واقعی اجرا می‌باشد. فاکتورهایی مانند تغییر بین سطوح و شرایط آب و هوایی نیز باید در نظر گرفته شوند. اینها تاثیر بسزایی در رشد کپک دارند. بنابراین، اینها باید به صورت ویژه رصد شوند و باید تلاش شود تا شرایطی برای تست ایجاد شود که بیشترین نزدیکی را به شرایط واقعی داشته باشد. قرار گرفتن نمونه تست در معرض شرایط مختلف زمانی، تعداد دفعات، فصول مختلف سال و مکان‌های مختلف، نتایج متفاوتی ایجاد میکند. بنابراین، مهم است که تمامی اطلاعات را داشته باشیم تا امکان مقایسه وجود داشته باشد.

ضدقارچ‌های بسیاری وجود دارد که می‌تواند در مقابل طیف وسیعی از قارچ و خزه عمل کنند. اگر چه، همه آن‌ها برای استفاده در رنگ مناسب نیستند.

ویژگی‌های مطلوبی که از یک ضدقارچ (در مقوله محافظت از فیلم خشک) انتظار می‌رود عبارت اند از:

۱- **اثرگذاری:** این افزودنی باید در مقابل طیف وسیعی از مخمر، قارچ و جلبک عملکرد داشته باشد.

۲- **ماندگاری:** عملکرد موثر باید دوره زمانی زیادی (۲-۳ سال) بدون کاهش کارایی ادامه داشته باشد.

۳- **نا محلول بودن در آب:** برای به حداقل رسیدن اتلاف احتمالی به دلیل شستشو (اجزای فعال از رطوبت تاثیر می‌پذیرند)

۴- **فشار بخار کم:** برای جلوگیری از هدر رفت محافظت کننده فیلم خشک، به دلیل بخار شدن

۵- **سازگاری با اجزا فرمولاسیون:** این محصولات نباید تغییر یا اثری بر روی ویژگی‌های رنگ مانند ایجاد مشکلاتی در خشک شدن رنگ، بو، رئولوژی و ... چه در زمان اجرا و چه بعد از آن ایجاد کند.

۶- **پایداری شیمیایی و پایداری فیزیکی:** این محصول باید

در شرایط دمایی، pH، اکسیداسیون‌های جوی و گازهای آلوده دیگر، اشعه‌های فرابنفش (اگر پوشش در محیط بیرونی استفاده شود) پایدار باشد. این افزودنی نباید با اجزای رنگ واکنش دهد. واکنش‌های احتمالی به عنوان غیرفعال کننده آنها شناخته می‌شوند.

۷- **خورنده نبودن:** در مقادیر مصرفی نباید مشکلات خوردگی ایجاد کنند.

۸- **سازگاری زیست محیطی:** نباید بوی نامطلوب دهند و مقدار سموم آنها برای پستانداران حداقل باشد. نباید باعث حساسیت، التهاب و آلرژی شوند. اثرشان بر روی محیط باید حداقل باشد و به راحتی باید در محیط زیست تخریب شوند.

۹- **حمل و نقل راحت (فرم فیزیکی):** ترجیحاً به صورت مایع باشند.

۱۰- **قیمت مناسب:** باید نسبت به اثرگذاری قیمت منطقی داشته باشند.

۱۱- **مجاز و مطابق قانون باشد:** اخیراً دستورالعمل محصولات نگهدارنده اروپا (BPD) منتشر گردید که استفاده از محصولات با عملکرد نگهدارندگی را پوشش می‌دهد و تنظیم می‌کند. با توجه به این عملکرد در آینده، تولید کنندگان رنگی که محصولاتی با خواص ضدقارچ تولید میکنند، باید آن‌ها را ثبت کرده و فقط از محصولاتی استفاده کنند که در لیست مثبت در نظر گرفته شده است.

موارد ذکر شده در بالا را می‌توان در سه مورد زیر خلاصه کرد:

اثرگذاری سازگاری مجاز بودن

۵- **شرایط برای فرموله کردن رنگ‌های ضدقارچ:** تداوم محافظت از رنگها و پوشش‌های ضدقارچ حتی در بدترین شرایط مانند وجود اثرات جوی آب و هوایی، گرد و غبار و آلودگیهای محیطی انتظار می‌رود. در محیط درونی، ریسک آلودگی و عفونت به طرز چشمگیری در صورت حذف رطوبت کاهش می‌یابد (با گرم کردن یا رطوبت زدایی)، اگر چه متأسفانه این روش همیشه پاسخگو نیست و مکان‌هایی مانند آشپزخانه استثنا هستند. در این موارد، به دلیل پروسه تولید غذا، رطوبت بسیار زیادی بر روی دیوارها و سقف‌ها تولید می‌شود. این تراکم و رطوبت حاوی مقادیر زیاد مواد مغذی است و رشد میکروارگانیسم‌های روی آنها به راحتی انجام می‌شود (رشد ثانویه). اگر این رشد متوقف نشود، ممکن است مورد حمله و تخریب فیلم رنگ شود. بنابراین، ضدقارچ‌ها نه تنها برای جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها بر روی فیلم رنگ استفاده می‌شوند بلکه از رشد ثانویه نیز جلوگیری می‌کنند. در این نقطه، ما خود را در معرض خطر میبینیم: از یک سو، ضدقارچ باید سطح مشخصی از حلالیت را داشته باشد تا بتواند پخش شود و از رشد ثانویه جلوگیری کند از سوی دیگر پخش شدن اجزا فعال به صورت مداوم، از غلظت مواد فعال در فیلم رنگ می‌کاهد و بنابراین محافظت از رنگ را کاهش می‌دهد. رنگهای ضدقارچ محدودیت دوره زمانی دارند و متاثر از شرایط محیطی و مشخصات فنی رنگ مورد استفاده هستند.

در محیط‌های بیرونی، مقاومت به اشعه فرابنفش و محافظت در مقابل تغییر رنگ و ظاهر شدن رنگ‌های نامطلوب از زردگرایی (در رنگ‌های سفید) بسیار مهم هستند.

در کشورهای استوایی که دما و سطح رطوبت و بارندگی زیاد است، جلوگیری از ایجاد کلونی‌ها به وسیله جلبک بسیار مهم است. استفاده از اجزا فعال با حلالیت پایین در آب و حداقل جدا شدن و تخریب شدن مهم است. علاوه بر موارد ذکر شده در بالا، وقتی که یک رنگ ضدقارچ فرموله می‌شود، نوع محملی که استفاده می‌شود نیز باید در نظر گرفته شود. بطور کلی باید: غیرقابل نفوذ، غیر صابونی شوند، منعطف و سخت و همچنین دارای حداقل جذب آلودگی و کثیفی باشد. غیرقابل نفوذ باید به گونه‌ای باشد که در برابر جریان خارج به داخل آب عایق باشد. اگرچه که اجازه جریان داخل به خارج آب را بدهد. چون در غیر این صورت توسعه رطوبت را تسهیل می‌کند. به عبارت دیگر، باید در برابر جریان آب غیرقابل نفوذ باشد اما در برابر بخار آب نفوذ پذیر باشد.

محمل‌های قابل صابونی شدن، برای مثال، پلی وینیل استات‌ها به راحتی مورد حمله قرار می‌گیرند. نگهداشتن فیلم رنگ اجرا شده در pH قلیایی مانع از رشد قارچ می‌شود.

مقداری انعطاف پذیری در محمل نیز برای سازگاری با جابه جایی‌های ناشی از انبساط و انقباض سطح نیاز است.

به صورت همزمان، محمل باید سخت هم باشد، زیرا که رشد و توسعه هاگ‌ها در سطوح سخت بسیار دشوار تر از سطوح نرم است. زمانی که جذب آلودگی بیشتر است، امکان رشد قارچ نیز بیشتر است و همچنین امکان رشد ثانویه بر روی آلودگی‌های چسبیده بر روی فیلم نیز بیشتر است.

جنبه دیگری که باید مدنظر قرار داده شود، فعل و انفعالات احتمالی بین نگهدارنده با سایر اجزای فرمولاسیون می‌باشد که می‌تواند کارایی آنها را کاهش دهد یا با آنها واکنش داده و عملکرد آنها را تغییر دهد. پیشنهاد می‌شود به واکنش‌های احتمالی با پلی فسفات‌ها توجه شود.

۶- تست‌های ضدقارچ: استفاده از ضدقارچ‌ها با فعالیت بالا برای تضمین این موضوع که در رنگ خوب عمل می‌کنند کافی نیست. عملکرد رنگ‌های ضدقارچ با مطالعه عملکرد ضدقارچ‌ها در رنگ انجام می‌شود، بنابراین حفاظت بدست آمده زمانی که رنگ روی سطح اجرا شده و در شرایط رشد قارچ و میکروارگانیسم نگهداری می‌شود، بررسی می‌گردد. این تست‌ها می‌توانند در شرایط طبیعی یا تشدید شده انجام شوند. قرار گرفتن در معرض شرایط طبیعی نیازمند زمان طولانی و هزینه زیادی است. علاوه بر این، قرار گرفتن در معرض شرایط مختلف مانند آب و هوا، مکان، موقعیت جغرافیایی، نور و بارندگی نیز مهم است. تست‌های تشدید شده می‌توانند شرایط مناسب را در آزمایشگاه ایجاد کنند و به نتایجی در مدت زمان قابل قبول نیز دست پیدا کرد.

اگرچه قاعده خاصی برای انجام این تست‌ها در رنگ وجود ندارد اما دستورالعمل‌های مختلفی در ASTM, UNE, ISO, ... وجود دارد که مشخصاً فقط برای رنگ نیستند اما تضمین برای کیفیت تست انجام شده می‌دهند. بسته به اینکه کدام دستورالعمل استفاده شده، روش تست تغییر می‌کند، اگرچه در اصل، تمام روش‌ها، مراحل زیر را شامل می‌شوند:

۱- اجرا رنگ بر روی سطح مورد تست

۲- خشک کردن رنگ و سطح

۳- اختصاص دادن چند عدد نمونه برای تست‌های با شستشو و چند تست بدون شستشو

۴- استرلیزه کردن نمونه‌ها

۵- آغشته کردن نمونه‌ها به میکرو ارگانیسم‌ها

۶- قرار دادن در انکوباتور

۷- بررسی نتایج

تست‌های شستشو شامل غوطه‌ور کردن نمونه‌ها در آب و بررسی نتایج است. شستشو می‌تواند بصورت استاتیک و ثابت باشد، به این صورت که آب بر روی نمونه ریخته می‌شود و آب در مدت زمانهای مشخص عوض می‌شود. و یا به صورت دینامیک و پویا باشد به این شکل که جریان آب بصورت مداوم روی نمونه‌ها قرار دارد. روش دینامیک برای تست رنگ‌هایی که در محیط بیرونی و با شرایط شدید بارانی استفاده می‌شوند بیشتر پیشنهاد می‌گردد. با توجه به نتایج، در مجموع نمونه‌هایی که میکروارگانیسم‌ها روی آن رشد نکرده تست را پاس کرده اند. استفاده از نمونه‌ای که به هیچ میکروارگانیسمی آغشته نیست به عنوان شاخص پیشنهاد می‌شود.

۷- آماده سازی سطح (تمیز کردن): آماده سازی مناسب سطحی که قرار است روی آن رنگ اجرا شود، برای دستیابی به نتیجه موفقیت آمیز از رنگ ضدقارچ، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. این موضوع باید مدنظر قرار داده شود که رنگ‌های ضدقارچ به عنوان یک محصول پیشگیری کننده طراحی شده‌اند نه یک محصول برای از بین بردن آلودگی. کثیفی و آلودگی یک غذای خوب، برای توسعه قارچ هستند. بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود قبل از انجام رنگ آمیزی از روی سطح پاک شوند و این اطمینان حاصل شود که زیرآیند (بستر) عاری از آلودگی شده است. اگر رنگ آمیزی بر روی سطحی انجام می‌شود که قبلاً آلوده شده در ابتدا بایستی تمامی سطح با ابزار فیزیکی مانند برس سیمی به صورت چشمی عاری از آلودگی شود، سپس با استفاده از محلول قوی گندزدا مطمئن شویم که در حفره‌ها و درزها و ترک‌ها نیز هیچ آلودگی‌ای وجود ندارد. حتی اگر از لحاظ عملیاتی مقدور است پیشنهاد می‌شود که با شعله سطح را از آلودگی بزدااییم. وجود رطوبت جدی سطح باید قبل از رنگ آمیزی از بین برده شود و اگر غیر ممکن است باید راهی پیدا کنید تا رنگ روی لایه عایق اجرا شود. وجود قارچ در محیط‌های داخلی به دلیل هوادهی ضعیف در مکان‌های خاص خانه، مانند پشت مبل‌ها، کابینتها و کمد‌ها و همچنین محیط‌هایی که رطوبت جمع می‌شود. سطح باید یکنواخت باشد و هیچ شکافی نداشته باشد. شکاف‌های پوشش به همراه بتونه و پرکننده مشکلات مضاعفی مانند خشک شدن کند را ایجاد می‌کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود از بتونه و پرکننده‌هایی با مشخصات ضدقارچی استفاده شود. این پیشنهاد برای بتونه‌هایی که اتصالات پیش ساخته را به هم متصل می‌کنند نیز صادق است. (بیشترین رشد قارچ همیشه در شکاف‌های فیلم رنگ انجام می‌شود). نبود آلودگی قبلی در سطحی که رنگ آمیزی می‌شود مهم است. چون اثر رنگ ضدقارچ برای سطح آلوده کم است، بنابراین وقتی این شک وجود دارد که سطح آلوده است یا خیر، قبل از رنگ آمیزی با رنگ ضدقارچ، موثرترین روش و اقتصادی ترین روش

تمیز کردن سطح است. برای این منظور ساده ترین روش:

تمیز کردن با هیپوکلریت‌ها (سفیدکننده‌ها)

تمیز کردن با آب اکسیژنه

محلولهای تمیز کننده

شعله افشانی

در استفاده از محلول‌های هیپوکلریت، اثر اکسیداسیون آنها باید مدنظر قرار داده شود، زیرا که ممکن است باعث لکه و رنگ پریدگی فیلم رنگ اجرا شده گردد. برای جلوگیری از این موضوع، بعد از استفاده از این محلول‌ها، سطح شسته شود. از سوی دیگر، تغییر رنگ، همیشه به این معنا نیست که تمام قارچ‌ها از روی سطح از بین رفته‌اند. گاهی، تغییر رنگ شیمیایی اتفاق می‌افتد. از بین رفتن آلودگی تمام قارچ‌ها بسیار سخت تر از بین بردن عفونت باکتریایی می‌باشد. از بین رفتن تمام آلودگی‌های قارچی مستلزم استفاده از محافظت کننده فیلم خشکی (Dry Film Protector) است که نه تنها قارچ‌ها را از بین ببرد بلکه، mycelium در شاخه‌های آنها را نیز از بین ببرد. اگر حیات اندکی از آنها هم باقی بماند، در شرایط مطلوب به سرعت خود را باز تولید می‌کنند و از بین بردن آنها نیازمند استرلیزاسیون اضافی و رنگآمیزی مجدد دارد.

بنابراین، استفاده از محلولهای تمیز کننده بخصوص برای آماده سازی و از بین بردن آلودگیهای احتمالی پیشنهاد می‌شود. در نهایت این باید در نظر گرفته شود که سطوح زیر آسیب پذیر تر از سطوح نرم هستند، به این خاطر که تمایل بیشتری به نگهداری هاگ‌ها بر روی خود دارند.

محافظت قوی با ضد خزه و ضد جلبک‌های کپسوله شده به عنوان نسل جدید محصولات نگهدارنده:

نسل جدید ضدخزه، جلبک و قارچ‌های میکروکپسوله، راه حل بهینه ای برای محافظت از سطح رنگ و پوشش در مقابل رشد خزه، جلبک و قارچ می‌باشد. این محصولات عمر مفید پوشش را افزایش داده و همچنین باعث کاهش اثر نگهدارنده ها بر روی محیط و به علاوه سبب راحتی و سلامت در حین مصرف می شود.

میکروکپسولها ساختارهای پلیمری متخلخل هستند که مواد با خاصیت زیست کش فعال را پوشش داده و عملکردی با دو مزیت عمده دارند. ابتدا خود به عنوان یک محافظ برای مواد نگهدارنده عمل می کنند و دوم سبب کاهش میزان سمیت محصول میشوند.

۱- **محافظت از نگهدارنده فیلم خشک:** میکروکپسولهای متخلخل، ملکولهای فعال با خواص نگهدارنده را پوشش میدهند و سبب مقاومت در برابر شسته شدن، کاهش اثرات باران، رطوبت، باد، حشرات، اشعه UV و گرما شده و به جلوگیری از زردگرایی نامطلوب و لک شدن ناشی از برخی اجزا فعال کمک میکنند.

۲- **کاهش میزان سمیت محصول:** محصولات کپسوله شده‌ی متخلخل، میزان پخش شدن نگهدارنده در سیستم را کنترل میکنند که باعث کاهش مقادیر آزاد کمتری از ضدقارچ در فاز آبی شده و از میزان سموم در پوشش می‌کاهند و محصول نهایی، محصول کم خطرتری به لحاظ سمیت خواهد بود.

همچنین، میکروکپسول‌ها با کنترل پخش ضد خزه و ضدقارچ در

محصول، مدت زمان مهاجرت مواد فعال از داخل به بیرون کپسول را افزایش می‌دهند. این عمل باعث بهبود عملکرد ضدخزه و ضدقارچ در طی زمان شده و عمر بیشتری به فیلم خشک می دهد.

علاوه بر این ساختار نگهدارنده‌های میکروکپسوله سبب می شود تا فرمولاسیون پوشش‌های آب پایه عاری از ترکیبات آلی فرار باشند و بخاطر ساختار این محصولات، هم برای پوشش های داخلی و هم در پوشش‌های خارجی مناسب اند.

نتیجه گیری:

استفاده از نگهدارنده‌های میکروکپسوله به تولید رنگ‌ها و پوشش‌های آب پایه با خواص ضدخزه و ضد قارچ با اثرگذاری طولانی مدت و پایدار در محیط قلیایی و مقاوم در برابر دما و تشعشعات UV منجر میشود. در نتیجه فیلم رنگ حاصله در برابر تغییر رنگ و زردگرایی نیز مقاوم است. مصرف این محصولات اثرات نامطلوب زیست محیطی کمتری دارد و فیلم خشک رنگ در مقابل خزه، جلبک و قارچ نسبت به نگهدارنده‌های سنتی محافظت بیشتری دارد.

در ادامه دسته بندی کلی این محصولات به شرح ذیل می باشد:

ردیف	نام کالا	ساختار	خواص ویژه
۱	FUNGIPOL 351 ³	- OIT (Octylisothiazolinone) (C11H19NOS) - Carbendazim (C9H9N3O2) - Diuron (C9H10Cl2N2O)	پوشش طیف وسیعی از میکرو ارگانیسم ها
۲	FUNGIPOL CP14	یا Octylisothiazolinone - OIT (C11H19NOS) - Diuron (C9H10Cl2N2O) کپسوله شده	میکرو کپسوله کاهش مواد نگهدارنده آزاد در محصول نهایی و کاهش سمیت محصول، مقاومت بیشتر در برابر شسته شدن، تابش نورخورشید، اشعه UV
۳	BIOX AM 139 ⁴	- OIT (Octylisothiazolinone) (C11H19NOS) - Carbendazim (C9H9N3O2) - Diuron (C9H10Cl2N2O)	

منابع:

- "Dry-film protection of paints and coatings", Chemipol S.A.

- "Preservation and microbial growth control in wet-state aqueous paints and coatings", Chemipol S.A.

3.CHEMIPOL S.A.

4.LANXESS