

STARLIKE DEFENDER

ПЕРШИЙ В СВІТІ
АНТИБАКТЕРІАЛЬНИЙ ТА АНТИПЛІСНЕВИЙ
ЕПОКСИДНИЙ РОЗЧИН ДЛЯ ЗАТИРАННЯ ШВІВ

ІСТОРІЯ ПРОДУКТУ

ЗМІСТ:

Історія продукту	1
Передові дослідження на базі розробки Starlike Defender	2
Процедури контролю	2-3-4
Що таке плісень та як вона розвивається	3
Спільні зусилля	4
Основні штами	5
Нові можливості з Starlike Defender	5
Сертифікація	6

Упродовж останніх років Litochrom Starlike став зразковим епоксидним розчином для затирання швів керамічних та мозаїчних поверхонь на європейському та міжнародному ринку. Його особливі інноваційні характеристики, що визнані врученням міжнародного патенту у грудні 2007 р., а також клієнтами, роблять його сьогодні брендовим продуктом компанії Litokol S.p.a.

Розробка, що розпочалася у 2004 році, рівно через рік привела до першої індустріалізації продукту з випуском на ринок початкового асортименту з семи кольорів. Враховуючи значне зростання виробництва та все більш високі оцінки, з часом збільшився асортимент кольорів та відтінків, а саме сьогодні пропонується 95 варіантів забарвлень, які спроможні задовольнити найрізноманітніші вимоги проєктантів та архітекторів, що є в пошуках нових креативних рішень.

Паралельно із створенням нових кольорів компанія Litokol поступово обновила своє виробниче обладнання, призначене для Litochrom Starlike, збільшивши його виробничі потужності та запровадивши на лініях контрольні пристрої для постійного моніторингу якості готової продукції.

Будучи завжди уважною до конкретних і загальних потреб клієнтів, компанія Litokol ніколи не припиняла свою діяльність в області досліджень та розвитку продукту, досягнувши таких важливих цілей як сертифікація продукту Litochrom Starlike для прямого контакту з харчовими продуктами, розробка Starlike Decog, нової декоративної системи для внутрішніх стін та Starlike Crystal, світлопрозорого епоксидного розчину для затирання швів склоподібної мозаїки, що застосовується на прозорих основах, та художньої мозаїки.



Промислова інновація для компанії Litokol означає також надання своєї продукції, а в конкретному випадку - продукту Litochrom Starlike, естетичних властивостей високого рівня, що є сумісними з високими технічними характеристиками.

Проєкт розробки **STARLIKE DEFENDER** - антибактеріального епоксидного розчину, реалізований компанією Litokol у співробітництві з Департаментами хімії та біомедичних наук, сектором мікробіології Університету Модени та Реджіо-Емілії та зовнішньою сертифікованою мікробіологічною лабораторією (ACCREDIA), по праву відноситься до цієї області. Цим документом ми хотіли б проілюструвати етапи, які привели до створення розчину Litochrom Starlike з такою важливою антибактеріальною характеристикою, піднявши його, безумовно, на вершину в даній категорії.

Отже, проаналізуємо діяльність, пов'язану з дослідженнями, випробуваннями та перевіркою результатів, характеристики продукту та нові області застосування, надавши також корисну інформацію щодо вимог до приміщень, в яких мають дотримуватися високі характеристики з точки зору чистоти та гігієни.



Поміщення зразка у заражений розчин

**Висока пористість
цементних продуктів
з часом
перетворюється на
високу здатність
всмоктування
бруду...**

Фронт карбонізації в
затирках на основі
цементу Portland

Передові дослідження на базі розробки Starlike Defender

Розробка продукту такого високого технологічного рівня як **STARLIKE DEFENDER** не могла абстрагуватися від визначення необхідної компетенції для вирішення сукупності проблем, що є сьогодні мало відомими або лише частково вирішеними.

Таким чином, компанія **LITOKOL** встановила належні відносини співробітництва з трьома важливими територіальними установами, а саме з Департаментами хімії та біомедичних наук, сектором мікробіології Університету Модени та Реджіо-Емілії та приватною акредитованою мікробіологічною лабораторією.

Розробка ефективних антибактеріальних активних інгредієнтів, що є сумісні з епоксидною системою, визначення достовірних методів випробувань та аналізу - це лише основні проблеми, з якими ми зіткнулися та які ми вирішили дякуючи досвіду, компетенції та наполегливості суб'єктів, що брали в цьому участь.

Основною причиною, по якій компанія **Litokol** вирішила зосередитися на дослідженнях епоксидного продукту, а не традиційних цементних затирок, є той факт, що продукт з цементною матрицею має певний коефіцієнт абсорбції, оскільки є пористим матеріалом. Що стосується епоксидного розчину, рівень абсорбції, навпаки, є значно нижчий, що, до речі, підтверджується вимогами, передбаченими

європейським стандартом **UNI EN 13888**, який стосується розчинів для затирання швів, в якому для покращених цементних затирок класу **CG2** вимагається максимальна абсорбція 5 г після чотирьохгодинного часткового занурення зразка у воду, у той час як для хімічно активних продуктів на основі епоксидних смол ця величина становить 0,1 г.

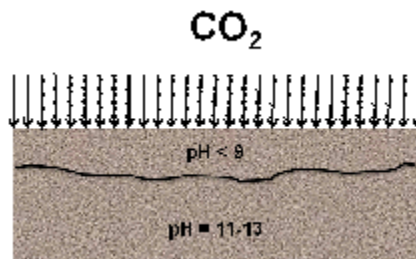
Висока пористість цементних продуктів з часом перетворюється на високу здатність всмоктування бруду, при цьому створюється поверхневий наліт, який важко піддається усунуванню шляхом промивання, що знижає антибактеріальну здатність затирки. Крім того, вважається, що цементні затирки на основі цементу **Portland** підлягають з часом процесу «карбонізації», викликаному реакцією гідроксиду кальцію Ca(OH)_2 з вуглекислим газом CO_2 , присутнім в атмосфері, який в значній мірі знижує pH затирки. Такий процес починається з відкритої поверхні і з часом поширюється на нижні шари.

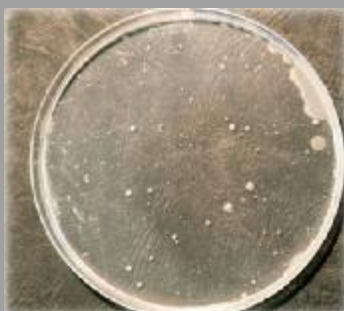
У разі епоксидної затирки, що характеризується майже нульовою пористістю, навпаки, наліт бруду може бути легко усунутий шляхом промивання загальними миючими засобами, що є в продажу, зберігаючи незмінною антибактеріальну здатність затирки.

Процедури контролю

Випробування активності та антимікробної ефективності були проведені із застосуванням методів, описаних у стандартах **JIS Z 2801:2000** та **ISO 22196:2007**. Випробування були поширені на два основні штами: **Staphylococcus aureus** (золотистий стафілокок) та **Escherichia coli** (кишкова паличка).

Крім того, група, якій було доручено проведення тестів, розробила та здійснила подальші випробування за різними методиками для отримання більш повної оцінки наших матеріалів





Підрахунок бактерій зразка без активного інгредієнта



Підрахунок бактерій зразка з активним інгредієнтом

... був знайдений активний антибактеріальний інгредієнт, здатний знищувати до 99,9% мікробіологічного обсеєнення

Причиною для вибору саме цих двох штамів є те, що це основні бактерії, які відповідають за інфекції, що можуть розвиватися в приміщеннях лікарень, крім того, вони є надзвичайно агресивними, а в деяких випадках стійкими навіть до антибіотиків. Усі методики, застосовані для визначення характеристик матеріалів, базуються на фундаментальному принципі штучного зараження зразка відібраними штамми високої концентрації. Подальшим кроком є моніторинг того, як і наскільки бактерії, що контактують з продуктом, змінюються з перебігом часу.

Нормами передбачено, що продукт, який може бути визначений як «антибактеріальний», має бути здатний знищувати, принаймні, 99% зараженого мікробіологічного обсеєнення упродовж тесту на перевірку функціональності.

Після завершення цього першого етапу дослідної діяльності був знайдений активний антибактеріальний інгредієнт, здатний знищувати до 99,9% мікробіологічного обсеєнення.

До того ж необхідно відмітити, що на ці результати не впливають такі фактори середовища, як наявність або відсутність світла. Це є немаловажною відмінністю у порівнянні з продуктами, що характеризуються як «фотокаталітичні», які є ефективними лише при наявності світла і які базуються на активній речовині діоксиду титану.

Що стосується **STARLIKE DEFENDER**, активний антибактеріальний інгредієнт залишається всередині затверділого епоксидного розчину та діє через безпосередній поверхневий контакт. Оскільки епоксидний розчин є надзвичайно стійкий до стирання та характеризується високою механічною міцністю, з цього

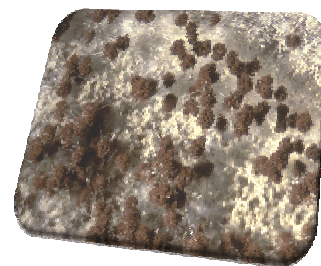
впливає, що антибактеріальна дія триває з часом, оскільки затирка не підлягає деградації.

Часто наші клієнти при спілкуванні з нашим відділом технічного обслуговування запитують, чи є **Litochrom Starlike** стійким до утворення плісені, якщо він використовується для затирання швів керамічних плиток або мозаїки в таких вологих приміщеннях як душові кабінки, ванні кімнати або кухні.

Щоб дати правильну та вичерпну відповідь своїм клієнтам, враховуючи позитивні результати щодо антибактеріальної ефективності **STARLIKE DEFENDER**, було вирішено здійснити подальші тестові випробування на стійкість до розвитку грибків згідно із стандартом **BS 5980:1980-Appendix B** (Specification for «Adhesives for use with ceramic tiles and mosaics»).

Зокрема, зразок **STARLIKE DEFENDER** був заражений мікробною суспензією **Aspergillus Niger** (чорна плісень) **CM 17454** та через 14 днів інкубації при температурі +29°C була здійснена оцінка розвитку грибків на досліджуваному зразку.

Отже, після закінчення інкубаційного періоду на зразку не спостерігався жодний видимий розвиток грибків, через що ми можемо науково стверджувати, що **STARLIKE DEFENDER** запобігає утворенню плісені.



Aspergillus Niger

Що таке плісень та як вона розвивається

Плісень представляє собою один з видів багатоклітинних грибків, розвиток яких залежить від вологості і температури середовища. Оптимальна температура для їх розвитку знаходиться в діапазоні від +10°C до +35°C, а відносна вологість має бути, принаймні, 60%. Плісень може розвиватися як всередині, так і зовні житлових приміщень. Особливо сприятливі умови для утворення плісені можуть бути у ванних кімнатах, кухнях або в середовищах, що характеризуються високим рівнем вологості. З точки зору впливу на здоров'я, грибки можуть діяти як збудники або алергени, оскільки вони здатні виділяти мікротоксини, тобто речовини, які викликають алергії респіраторного типу та деякі алергічні дерматити.

СТОРІНКА 4



Утворення плісені на агарі

Подальша перевірка, проведена компанією Litokol, стосувалася збереження придатності при безпосередньому контакті з харчовими продуктами.

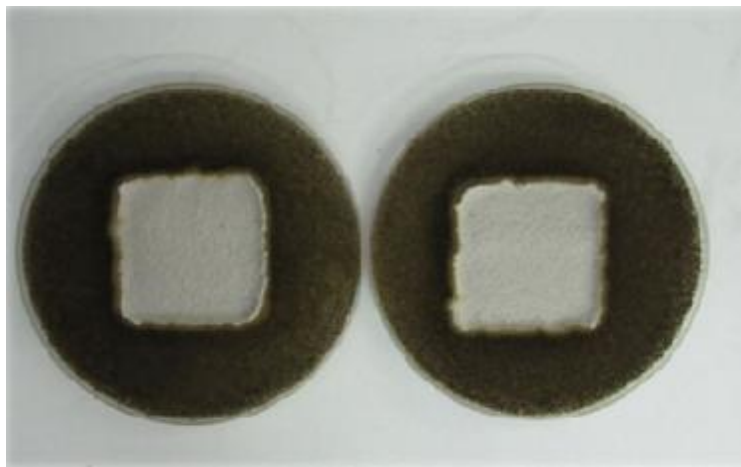
Тест на стійкість STARLIKE DEFENDER до розвитку Грибків згідно із стандартом BS 5980:1980

Спільні зусилля

Необхідно підкреслити, що хоча **STARLIKE DEFENDER** різко знижує розвиток плісені, в будь-якому випадку, необхідно здійснювати відповідні процедури прибирання та підтримання чистоти, оскільки плісень може розмножуватися при контакті з органічними речовинами, до яких відносяться мило, мертві клітини шкіри або бруд, що осідає на поверхні. Крім відповідних процедур звичайного прибирання, рекомендується провітрювати належним чином вологі приміщення для запобігання утворенню конденсату на поверхнях.

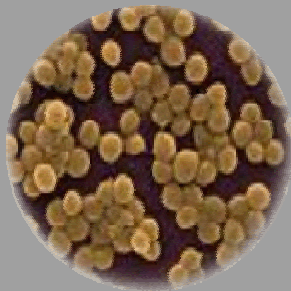


Подальша перевірка, проведена компанією Litokol, стосувалася збереження придатності при безпосередньому контакті з харчовими продуктами. На практиці було необхідно пересвідчитися, що впровадження нової антибактеріальної домішки не порушує цю важливу функціональність виробу. Тому у співробітництві з Департаментом хімії Університету Модени та Реджіо-Емілії були проведені повторні випробування на глобальну міграцію згідно з приписами та експериментальними методиками, описаними в Міністерському декреті від 21.03.1973 р. та Постановах Міністерства охорони здоров'я № 220 від 26.04.1993 р., № 338 від 22.07.1998 р. та № 123 від 28.03.2003 р. На підставі проведених випробувань можна стверджувати, що епоксидний розчин **STARLIKE DEFENDER** є придатний при контакті з харчовими продуктами 01-02-03-04-05-06-07-08 (номери для посилання щодо назви харчових продуктів, згідно з Постановою Міністерства охорони здоров'я № 220 від 26.04.1993 р., Додаток II), за умов тривалого контакту (температура від +5 до 40°C).

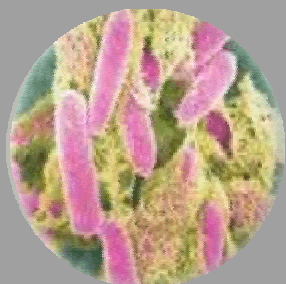


В цьому питанні для компанії Litokol було важливим знайти фірму-партнера, яка виробляє керамічні вироби з антибактеріальними властивостями, щоб можна було перевірити не тільки свою епоксидну затирку, але і «систему антибактеріального покриття». Вибір впав на компанію Casalgrande Padana S.p.A., виробника **bios**, яка вже здійснила такі ж самі дослідження у співпраці з Університетом Модени та Реджіо-Емілії. Спільні зусилля, зосереджені в цій області, що координувалися Проф. Паоло Дзанніні з Департаменту хімії Університету Модени та Реджіо-Емілії, привели до розробки методу аналізу та перевірки результатів на системі «затирка-плитка», який дозволив встановити, що підлоги та облицювання, зроблені з антибактеріального полив'яного піщаника **bios** компанії Casalgrande Padana, із затиранням швів епоксидним розчином **STARLIKE DEFENDER**, виробленим компанією Litokol, представляють ідеальне сполучення для отримання цілком ефективних підлог щодо бактерій і, таким чином, позбавлених очевидних в іншому випадку слабких місць. Отже, з цього випливає, що сполучення «антибактеріальна кераміка - антибактеріальний розчин» є більш придатним для облицювання усіх приміщень, де вимагається високий рівень гігієни, чистоти та безпеки.

Основні штами



Staphylococcus Aureus



Escherichia Coli

Нові можливості з Starlike Defender

... з появою
STARLIKE DEFENDER,
 епоксидного
 антибактеріального
 розчину, область
 застосування
 постійно
 розширюється...

Staphylococcus Aureus

Staphylococcus Aureus (золотистий стафілокок) входить до численного сімейства бактерій під назвою *Staphylococcus*, що характеризуються сферичною формою (коком), Грампозитивністю, які об'єднуються в хаотичні скупчення у формі грона та включають до трьох десятків видів. *Staphylococcus Aureus* є інвазійним патогеном, сапрофітом слизових оболонок та шкіри людей і тварин. Крім того, що він є найбільш вірулентним (отруйним) з роду *Staphylococcus*, викликає септицемію, харчові інтоксикації та пневмонії, має високу здатність генерувати нові штами, здатні протистояти антибіотикам. Його патогенність обумовлена здатністю утворювати величезну різноманітність позаклітинних патогенних речовин, таких як ентеротоксини, коагулази, гіалуронідази, стафілокінази.

Staphylococcus Aureus розвивається при температурі від +7°C до 48°C, у той час як є неактивним з рН нижче 4,2. Зараження, викликані причинами, пов'язаними із середовищем, є наслідком, головним чином, маніпуляцій, що здійснюються операторами, які не дотримуються санітарно-гігієнічних норм, оскільки *Staphylococcus Aureus* звичайно знаходиться у шкірі, глотково-носовій слизовій оболонці, кишечнику, а також в різного роду пошкодженнях, таких як фурункули, виразки, рани тощо.

Неправильні способи зберігання при-

готовлених харчових продуктів, а саме в непридатних умовах і при неналежній температурі, сприяють утворенню токсинів у разі присутності мікроорганізмів, чому сприяє також відсутність мікрофлори-антагоніста.

Escherichia Coli

Escherichia Coli (кишкова паличка) є одним з видів грамнегативної бактерії прямої паличкової форми, яка розвивається при температурі +44,5°C. Є одним з основних видів бактерій, що живуть в нижній частині кишечника теплокровних тварин та є необхідними для належного засвоєння їжі. Незважаючи на те, що такі бактерії є звичайними мешканцями кишечника та грають основну роль у процесі травлення, мають місце ситуації, коли *Escherichia Coli* може викликати захворювання у людей і тварин. Деякі штами *Escherichia Coli* є етіологічним збудником кишкових та позакишкових захворювань, таких як інфекції сечового тракту, менінгіт, перитоніт, септицемія та пневмонія.

У воді, призначеній для споживання людьми, у воді басейнів, для купання, а також в інших типах матриксів (наприклад, харчові продукти, косметичні засоби) передбачається обов'язкова відсутність *Escherichia Coli*, у зв'язку з його роллю первинного індикатора фекального зараження. Невідповідність передбаченій параметричній величині означає невідповідність продукту (вода, харчові продукти тощо).

Поява Litochrom Starlike на ринку означала перехід від використання епоксидних затирок для заповнювання швів керамічних плиток в індустріальному секторі до їх використання у цивільному будівництві, причому йдеться про важливий продукт з естетично-функціональної точки зору. Дійсно, якщо раніше традиційні епоксидні затирки використовувалися виключно для індустріальних покриттів, наприклад, в сироварнях, винокурнях, бойнях тощо, в залежності від характеристик їх хімічної стійкості, що є необхідною, оскільки миття здійснюється з використанням агресивних продуктів, та з урахуванням проблем з їх застосуванням, з появою продукту Litochrom Starlike область застосування поширилася на опорядження підлог та облицювань приватних житлових приміщень, магазинів, басейнів, саун, терас тощо. Надзвичайна простота у застосуванні та у підтриманні чистоти, в поєднанні з багатим асортиментом кольорів, роблять затирку ідеальною для численних опоряджувальних рішень з усіма видами керамічних плиток і мозаїк.

Сьогодні, з появою **STARLIKE DEFENDER**, епоксидного антибактеріального розчину, область застосування постійно розширюється, включаючи медичні установи, аналітично-дослідні лабораторії, дитячі садочки, школи, спортивні об'єкти, роздягальні, душові кабінки гімнастичних залів, громадські басейни, приватні та колективні кухні, їдальні, промислові підприємства, склади сільськогосподарської та харчової продукції, фітнес-центри тощо.

Також в рамках приватного будівництва, в якому Litochrom Starlike вже давно успішно використовується, зараз можна створювати поверхні з антибактеріальними властивостями в таких приміщеннях, як ванні кімнати, душові кабінки та кухні, з підвищеним комфортом проживання і з високими довготривалими гігієнічними характеристиками

Сертифікація



УНІВЕРСИТЕТ МОДЕНИ ТА РЕДЖІО-ЕМІЛІЇ
ДЕПАРТАМЕНТ ХІМІЇ
Проф. Паоло ДЗАННІНІ - вулиця Дж. Кампі, 183 - 41125 МОДЕНА
 Тел. +39 059 2055035 - Факс +39 059 373543
 e-mail: paolo.zannini@unimore.it

ЗРАЗОК

Описання/комерційна назва: LITOCROM STARLIKE® DEFENDER
 Типологія: **Матеріал для укладання та затирання швів керамічних підлог та облицювань**
 Матриця: **Епоксидна**
 Дата виробництва: 18.01.2011 р.
 Дата отримання: 20.01.2011 р.
 Замовник: LITOKOL S.p.a.
 Необхідні тестові випробування: Аналітична характеристика та перевірка антибактеріальної активності
 Досліджені бактеріальні види: **Staphylococcus Aureus ATCC 6538 - Escherichia Coli ATCC 25922**
 Місце проведення тестових випробувань: Департамент хімії, Університет Модени та Реджіо-Емілії
 Лабораторія 3A sas Cerchiarì Manuele & C.

ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

Вказаний матеріал для затирання швів, після ретельної аналітичної оцінки, з метою визначення його адгезивних властивостей згідно із стандартами EN 13888 (Клас: RG - для хімічно активних затирок) та EN 12004 (Клас: R2T - для хімічно активних клеючих речовин), стійкості до хімічної дії згідно із стандартом EN 12808-1, адгезії та стійкості до старіння згідно із стандартом DIN-EN-ISO 11341/A, був випробуваний на антибактеріальну активність із застосуванням різних аналітичних методів в зовнішній сертифікованій Лабораторії (ACCREDITIA), з взаємозалежними оцінками, із застосуванням спеціальної методики, розробленої у співробітництві з **Департаментом біомедицини наук, Сектор мікробіології**, і зовнішньою лабораторією.

РЕЗУЛЬТАТ

Зразок продемонстрував очевидні антибактеріальні властивості, величина знищення мікробіологічного обсеменення якого досягла **99,9%**; це характеризує досліджуваний продукт як цілком сумісний з функціональними потребами приміщень з високими гігієнічними вимогами.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК
 Проф. Паоло Дзанніні
 Підпис

LITOKOL®
 HI-PERFORMANCE BUILDING PRODUCTS

LITOKOL S.p.A.
 Via G. Falcone 13/1
 42048 Rubiera (RE) - Italy
 Tel: +39.0522.622811
 Fax: +39.0522.620150
info@litokol.it
www.litokol.it