

[COVID Information Commons \(CIC\) Research Lightning Talk](#)

[Transcript of a Presentation by Franchessa Sayler \(ThruPore Technologies\), September 22, 2021](#)



[Title: SBIR Phase I: Antiviral Activity of Novel Nitrogen-Doped, Carbon Supported Catalysts Against Covid-19 Surrogates](#)

[Franchessa M Sayler CIC Database Profile](#)

[NSF Award #: 2032653](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[September 2021 CIC Webinar Information](#)

[Transcript Editor: Julie Meunier](#)

Transcript

Slide 1:

Je suis donc le président-directeur général de ThruPore Technologies. Nous avons obtenu l'année dernière une subvention de la NSF [National Science Foundation], une subvention SBIR [Small Business Innovation Research] de phase 1 pour étudier l'activité antivirale d'un nouveau catalyseur à base de carbone dopé à l'azote contre les substituts du COVID-19.

Slide 2:

Pour résumer brièvement mon exposé, je vais parler des solutions actuelles de filtration de l'air. Je vais parler des solutions actuelles de filtration de l'air, de la technologie de capture qu'elles utilisent grâce à la technologie de la force, et des études d'efficacité que nous avons menées contre les virus et les bactéries.

Slide 3:

Les filtres à air modernes sont conçus pour capturer les particules les plus grosses. Ils se concentrent spécifiquement sur la taille des particules de poussière de 2,5 microns et plus, qui sont nos particules qu'ils capturent très bien. Malheureusement, le coronavirus et d'autres virus se situent dans la plage de taille la plus difficile à capturer, qui va d'environ 1 micron à environ 0,3 micron.

Slide 4:

Avant COVID, la plupart des filtres à air utilisés dans les immeubles de bureaux, les petites entreprises, etc. utilisaient généralement un filtre à air tressé MERV [valeur minimale d'efficacité] de 6 à 10 et la majeure partie de l'air était recirculée et le système ne diluait l'air qu'à hauteur de 20 %. Depuis le début

de la pandémie, l'ASHRAE [American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers] recommande ces filtres à air MERV 13 qui capturent un peu plus de particules de cette taille et 100 % de l'air extérieur. Bien sûr, ce n'est pas bon pour votre système CVC. Le système est plus sollicité et consomme plus d'énergie. Il y a aussi les filtres HEPA [High Efficiency Particulate Air] qui ne sont pas conçus pour être utilisés dans les systèmes de tous les jours.

Slide 5:

La technologie HEPA, elle, est tout à fait unique et complètement différente. Le filtre à air lui-même n'est pas vraiment traversé. C'est le flux d'air qui passe au-dessus des plaques. Ainsi, les particules de 1 micron à 0,3 micron ne se déplacent pas de manière linéaire comme les autres particules, qu'elles soient plus grandes ou plus petites. En fait, elles se déplacent de manière aléatoire en suivant un mouvement brownien. La conception d'un filtre HEPA dans lequel l'air circule sur ces plaques permet à ce mouvement brownien de se produire et d'obtenir une meilleure capture. Cela rend le filtre à air plus efficace, mais il est assez épais et si quelqu'un ici a un filtre HEPA, vous savez, j'ai le système moi-même, mais en général ils sont dans de plus petites pièces, vous remarquerez qu'ils sont assez bruyants. Il faut beaucoup de force pour faire passer l'air sur toutes ces plaques, et encore une fois, il n'est pas recommandé de les utiliser dans un système CVC normal.

Slide 6:

ThruPore fabrique donc du carbone poreux. Nous fabriquons uniquement du carbone poreux, qui est poreux à environ 90 %. Si vous faites un zoom sur le carbone lui-même, vous remarquerez qu'il a une structure forestière tortueuse et que ces ligaments sont également poreux.

Slide 7:

Il s'agit donc d'un carbone purement synthétique, ce qui nous permet de contrôler la pureté, mais aussi d'ajouter des dopants et d'autres éléments de ce type pour vraiment contrôler le type de réactions catalytiques qui se produisent. Ainsi, avant COVID, nous avons principalement permis de nouvelles réactions. Nous avons travaillé avec le Corps des ingénieurs de l'armée américaine pour développer un catalyseur de dégradation des déchets de munitions. Nous avons collaboré avec diverses autres entreprises pour augmenter - pour fabriquer un solide hétérogène, ou, pardon, des réactions de couplage en lit fixe - et nous avons également commercialisé des réactions de recyclage des déchets plastiques. Et ce qui est unique à notre matériau, c'est que plus il y a de matière qui passe à travers le catalyseur, plus on obtient de produit. Les rendements sont donc plus élevés. Nous sommes en mesure d'obtenir très peu de réactions secondaires. Nous pouvons vraiment nous concentrer sur la réaction que nous voulons voir se produire. Ainsi, lorsque COVID a commencé à se développer, nous avons commencé à réfléchir à notre produit et, étant chimiste de formation, la première chose à laquelle j'ai pensé a été : existe-t-il une sorte de réaction d'oxydation que nous pourrions activer pour détruire ces virus, entre autres, à température ambiante ?

Slide 8:

Nous avons donc reçu une subvention de la NSF pour approfondir cette question. Le premier catalyseur que nous avons essayé, et qui a donné de bons résultats, était un catalyseur à base d'oxyde de zinc, qui est très inoffensif. On le trouve dans les crèmes de change pour nourrissons ainsi que dans les écrans solaires. Il fonctionne selon différents mécanismes et libère des espèces réactives de l'oxygène ainsi que

des ions de zinc qui dégradent les bactéries ou les virus enveloppés en entrant directement en contact avec la membrane.

Slide 9:

Nous avons donc commencé à utiliser les substituts viraux COVID approuvés par l'EPA [Agence américaine pour la protection de l'environnement], en particulier le bactériophage MS2. L'EPA dispose d'une hiérarchie virale qui distingue les éléments les plus difficiles à détruire des éléments plus faciles à détruire d'un point de vue oxydatif. Le MS2 est considéré comme un petit virus non enveloppé et il est donc plus difficile à détruire que le SARS-CoV-2.

Slide 10:

Nous avons donc utilisé un nébuliseur pour nébuliser ces particules virales afin de simuler une situation de toux et nous avons utilisé la méthode 1602 adaptée par l'EPA pour détecter ces virus dans un échantillon d'eau après qu'ils aient traversé le filtre.

Slide 11:

Ensuite, cet échantillon d'eau a été dilué dix fois sept fois pour produire des échantillons dilués en série, ce qui nous a permis de compter et de déterminer la quantité exacte de virus présents à la fois avant le traitement du filtre et après le passage d'une solution à travers notre vapeur. Nous avons ensuite compté les plaques qui indiquaient spécifiquement que nous avions une culture d'E. coli et nous avons compté les plaques virales, de sorte que tout ce qui était considéré comme actif et tout virus actif et présent tuait l'E. coli et produisait un trou dans une plaque virale.

Slide 12:

Les données sont donc celles que nous avons soumises à l'EPA et, comme vous pouvez le voir, nous avons une efficacité de quatre et cinq neuf, soit une réduction de plus de 99,99 % des plaques virales. Nous constatons également la même efficacité avec un autre bactériophage d'environ 0,3 micron, appelé bactériophage T4.

Slide 13:

Voici une photo des plaques dont j'ai parlé. Comme vous pouvez le constater, un filtre non traité contient un grand nombre de virus qui passent à travers, alors que dans notre filtre traité, très peu de virus survivent et passent à travers pour tuer l'E. coli.

Slide 14:

Nous avons également examiné E. coli et constaté que nous avons en fait arrêté 100 % de ces cultures bactériennes, ce dont nous n'étions pas tout à fait sûrs à ce moment-là - nous voulions nous assurer que nous tuions les bactéries et que nous ne nous contentions pas de les capturer, c'est pourquoi nous avons commencé à chercher à réaliser des études de destruction programmée dans lesquelles nous ajoutons le catalyseur directement à une culture.

Slide 15:

Voici quelques données de cette étude et comme vous pouvez le voir, après environ 10 minutes, nous obtenons une réduction décente - nous obtenons environ 70 pour cent de la quantité de bactéries

viables, mais après deux heures, nous obtenons zéro pour cent de bactéries viables. Nous avons donc pu - nous avons fait d'autres études et nous avons pu trouver les milligrammes exacts d'ingrédient actif, c'est-à-dire l'oxyde de zinc par unité de formation de colonie. Nous l'avons ensuite testé sur *Staphylococcus aureus* et *Klebsiella pneumoniae*. Il s'agit de quelque chose que l'EPA considère comme des infections nosocomiales et qui l'intéresse donc au plus haut point. Elle voulait que nous nous assurions que notre catalyseur les détruirait également, ce qu'il a fait, mais pas du tout.

Slide 16:

J'aimerais conclure en annonçant que le produit final que nous avons mis au point élimine plus de 99,99 % des virus et des bactéries en aérosol. Je tiens à remercier la National Science Foundation pour avoir financé les travaux initiaux et nous avons également obtenu un financement complémentaire par l'intermédiaire du comté de Newcastle, du Delaware et de l'État du Delaware, afin de continuer à développer ce produit et à le commercialiser. Nous vendons donc des filtres à air directement enduits de notre produit appelé Dr. Filter. Vous pouvez consulter notre site web drfilter.com et nous recherchons actuellement un partenaire pour la filtration de l'air afin de pouvoir distribuer davantage de ce produit. Nous sommes à la recherche d'un partenaire pour la filtration de l'air afin de pouvoir diffuser davantage ce produit.