

## تولید صنعتی دستگاه آلودگی زدایی محصولات غذایی و کشاورزی مبتنی بر پلاسمای سرد



### بیان مسئله :

امروزه درصد بالایی از مواد غذایی تولید شده به علت فساد میکروبی از بین می‌رود. پلاسمای غیرحرارتی یا پلاسمای سرد، پلاسمایی است که در تعادل ترمودینامیکی قرار ندارد، زیرا دمای الکترون بسیار گرم‌تر از دمای انواع سنگین مانند یون‌ها و نوترون‌ها است. در صنایع غذایی، پلاسمای سرد کاربردهایی متعددی در فرآیند بسته‌بندی و تولید مواد غذایی دارد. ظرفیت حرارتی پایین پلاسمای سرد، تنوع کاربردهای آن و هزینه تولید آن، باعث افزایش موارد کاربرد این فناوری در حوزه‌های مختلف شده است. پلاسمای سرد با آسیب‌رساندن به دی ان ای میکروبی و ساختارهای سطحی و در عین حال، بدون آسیب به بافت‌های انسانی، میکروب‌ها را از بین می‌برد. پلاسمای سرد قادر است میکروب‌های در حال رشد در بیوفیلم‌ها یا زیست‌لایه‌های موجود در زخم‌ها را از بین ببرد.

### شرکت پویشگران فیزیک کاربردی بوتیا (بوتیاتک)، مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

علی‌رضا گنجوئی، محمد نخعی بغیجانی،  
داود کلانتر نیستانی، ساناز پاینده،  
امیرحسین شاه‌رخ،  
محمد نصیر رستمی راوری،  
سعید کریمی‌ان، سید ایمان میرزایی،  
بتول عدالتی، زهره شعبانی مقدم،  
مهسا محمدپور، ریحانه معینی،  
امیر فلاح، فاطمه دوست محمدی،  
انیس فتاحی

### معرفی دستاورد

محصول ساخته شده یک تونل میکروب‌زدایی براساس فناوری پلاسمای سرد می‌باشد. از این تونل جهت میکروب‌زدایی محصولات غذایی، کشاورزی و بهداشتی می‌توان استفاده کرد. این تونل توانایی از بین بردن میکروب‌ها (قارچ‌های) تولیدکننده آفلاتوکسین در محصولات خشکبار مانند پسته را دارا می‌باشد. این تونل دارای ویژگی‌های فنی شاخصی از جمله طراحی ویژه در عملکرد مناسبتر تسمه نقاله، موتور و گیربکس می‌باشد و با برق تک‌فاز نیز کار می‌کند و سرعت تسمه نقاله به وسیله یک اینورتر تنظیم می‌شود. طول کل تونل ۶ متر بوده و طول مفید پلاسمادهی



شکل ۱ نمونه‌ی کنترل بعد از گذشت ۲۶ روز در دمای اتاق



شکل ۲ نمونه ی پلاسما دیده بعد از گذشت ۲۶ روز در دمای اتاق

حدود ۴ متر است. در ضمن، پهناى این تونل ۸۰ سانتی‌متر می باشد. ارتفاع تونل حدود ۸۰ سانتی‌متر و فاصله مواد غذایی روی تسمه نقاله تا پانل‌های پلاسمایی حداکثر ۱۰ سانتی‌متر است.

### فرآیند تجاری سازی

این دستگاه با برند بوتیاتک در ابعاد و اندازه‌های مختلف براساس نیاز مشتری در حال ارائه به بازار است. در طی سال گذشته، برخی از ایرادات و اشکالات فنی آن برطرف شده است. همچنین این محصول در حال حاضر به صورت ترکیبی با تابش UV به بازار ارائه شده است. از طرفی، با توجه به نیاز بازار هدف این محصول، سیستم‌های کوچکتر با توجه به نیاز مصرف‌کننده‌هایی با کارگاه‌های کوچکتر نیز در حال ساخت هستند.

### پتانسیل اقتصادی و اثر بخشی

- ۱ مشتریان محصول: تولیدکنندگان، صادرکنندگان و صاحبان مراکز فرآوری مواد غذایی و محصولات کشاورزی
- ۲ تخمین بازار سالانه فروش محصول در کشور: تعداد ۲۰۰۰ دستگاه در سال
- ۳ میزان صرفه جویی اقتصادی در سال های آتی: ۱۲ میلیارد دلار در سال
- ۴ بازار محصول در ۵ سال آینده: تجهیز شدن حدود ۲۰ درصد مراکز فرآوری و ترمینال های صادراتی مواد غذایی به این سیستم
- ۵ بازار محصول در ۱۰ سال آینده: تجهیز شدن حدود ۶۰ درصد مراکز فرآوری محصولات کشاورزی کشور به این سیستم
- ۶ بازار محصول در ۳۰ سال آینده: تجهیز شدن بیش از ۹۰ درصد مراکز فرآوری محصولات کشاورزی و مواد غذایی به این سیستم