



مرکز آموزش عالی علوم پزشکی و ارستگان

پالس های الکتریکی

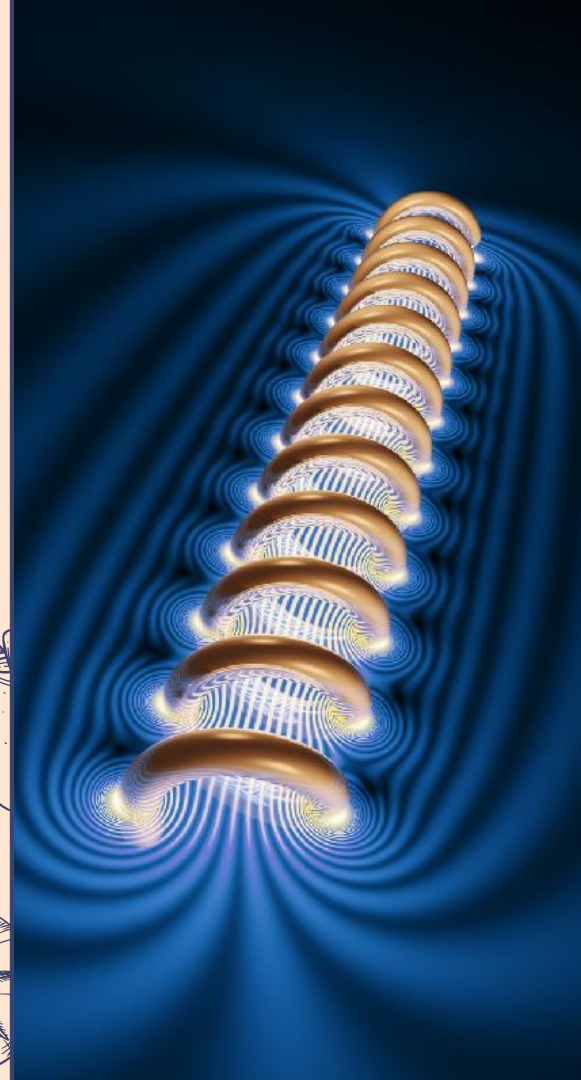
ارائه دهنده : مهدیه اسحاق زاده
استاد راهنما : دکتر پرنیان پزشکی

تعريف پالس

ميدان الكتريكي پالسي (PEF(pulsed electric field)
يعني انفجارهاي كوتاه ميدان هاي الكتريكي با ولتاژ بالا

برخي از مشخصات :

- ۲۰ تا ۸۰ كيلوولت بر سانتي متر
- در زمان ميلي ثانيه



تاریخچه در صنعت غذا

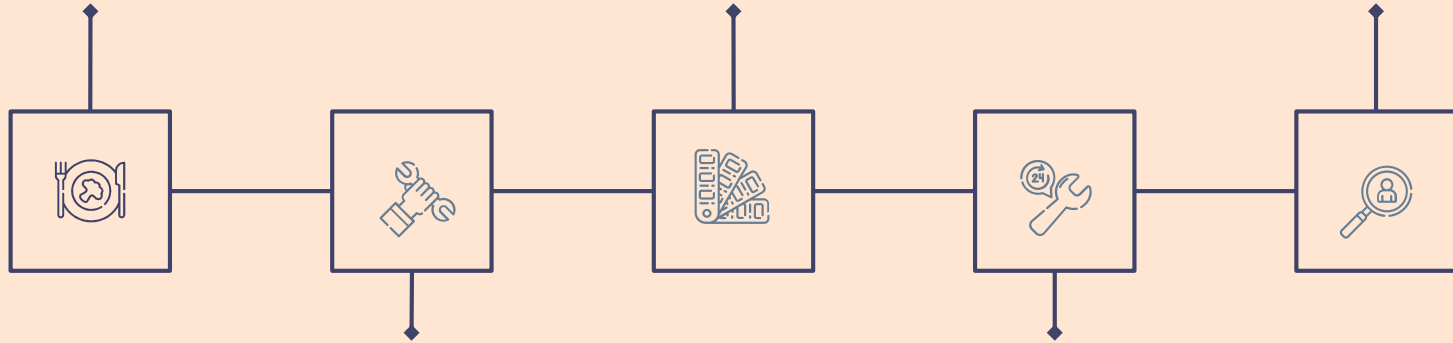
غیر فعالسازی آنزیم ها و میکروب ها با استفاده از تخلیه مکانیکی از سال ۱۹۰۸ با فرآیند **Electro Pure** برای تولید شیر آغاز شد. این فرآیند شامل حرارت دهی شیر تا ۸۰ درجه سانتی گراد و سپس عبور از میان الکترودهای کربن در یک اتاقک حرارت دهی الکتریکی جهت غیرفعالسازی مایکوباکتریوم توبرکلوزیس و اشرشیا کلی بود.

اجزا پالس الکتریکی

منبع تغذیه

الکتروودها

سیستم حفاظتی

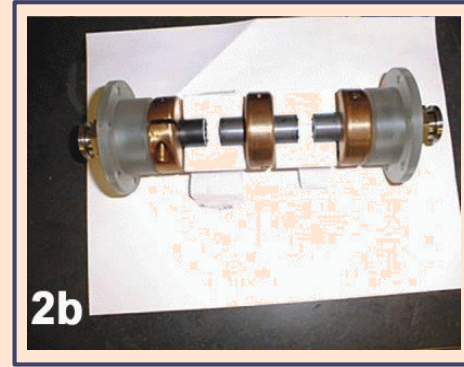


مدار کنترل

سیستم
خنک کننده



مولد پالس



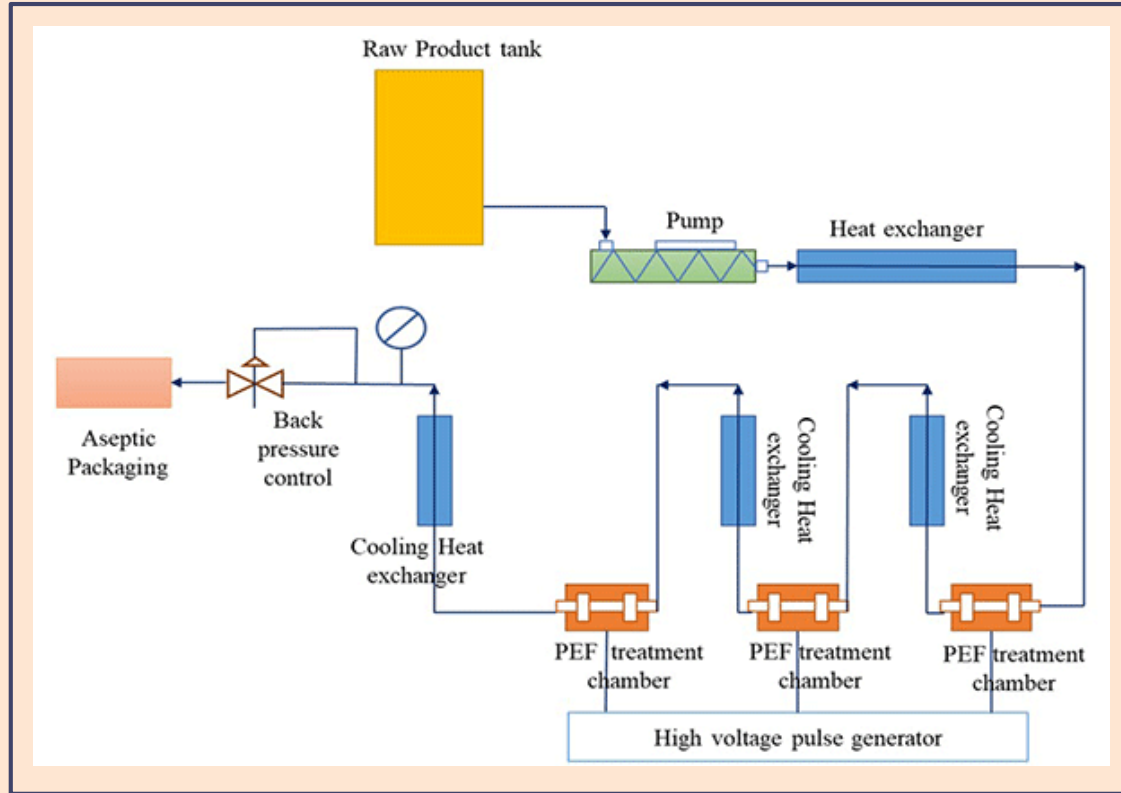
محفظه تیمار PEF



سیستم انتقال مایعات



دستگاه کنترل و نظارت



اساس فرآیند PEF

فاکتورهای موثر در فرآیند PEF

فاکتورهای فرآیند

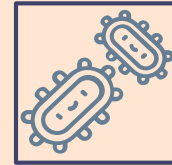
- ۱- پهنای پالس
- ۲- تعداد پالس
- ۳- شکل موج پالس
- ۴- دمای فرآیند

فاکتورهای محصول

قابلیت هدایت الکتریکی محصول پارامتر در فرآیند میدان مغناطیسی می باشد.

فاکتورهای میکروبی

- مقاومت به PEF : مخمرها > باکتری های گرم منفی > باکتری های گرم مثبت
- حساسیت به PEF : فاز لگاریتمی رشد < فاز تاخیری یا سکون



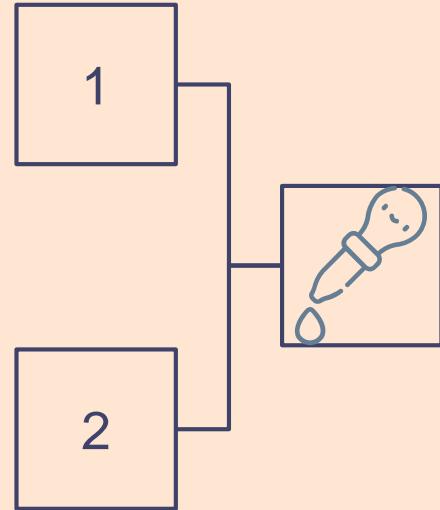
اثر PEF بر روی آنزیم:

غیر فعال کردن آنزیم

- حساسیت به آنزیم ها به دما، به نوع آنزیم و محتوی آب سیستم بستگی دارد.
- حساسیت آنزیم ها به ماهیت خود آنها و تنظیمات PEF اعمال شده بستگی دارد.

تحریک آنزیم ها

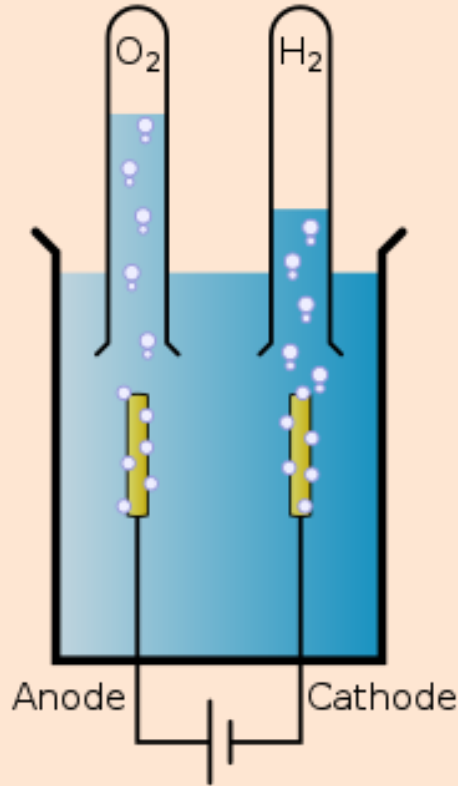
- PEF میتواند سبب ایجاد مکان های فعال بیشتر بر روی آنزیم و یا بر همکنش طولانی تر آنزیم با سوبسترا گردد.
- پالس ها میتوانند انرژی فعال سازی واکنش را کاهش دهند.



PEF چگونه میکروارگانیزم ها را غیر فعال میکند؟

پردازش PEF مجموعه ای از پالس های کوتاه و ولتاژ بالا را اعمال می کند. این پالس ها با ایجاد منافذ یا با گسترش منافذ موجود (الکتروپوراسیون) غشای سلولی میکروارگانیزم های رویشی را پاره می کنند.

نحوه اثرات PEF بر روی میکروارگانیسم ها:



تجزیه الکتریکی

1

الکتروپوریشن

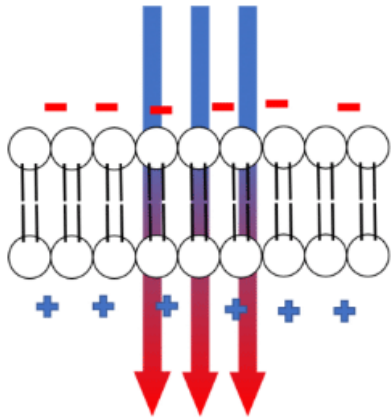
2

مکانیسم رادیکال های آزاد

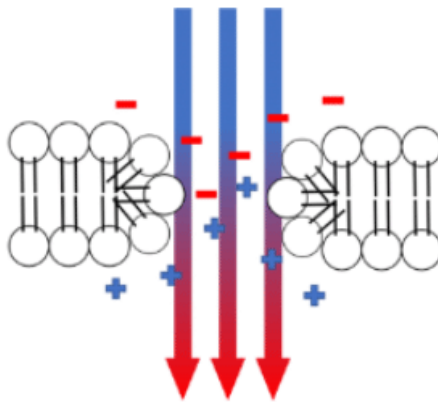
3



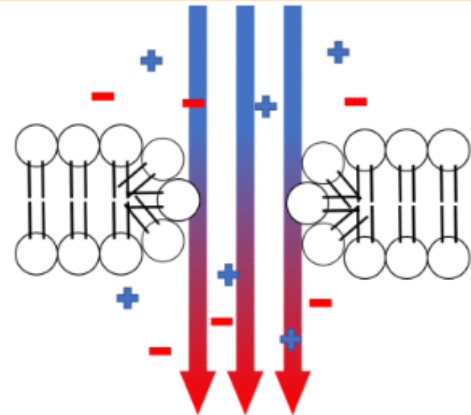
الکتروپوریشن



افزایش پتانسیل الکتریکی در
سراسر غشای سلولی پوست

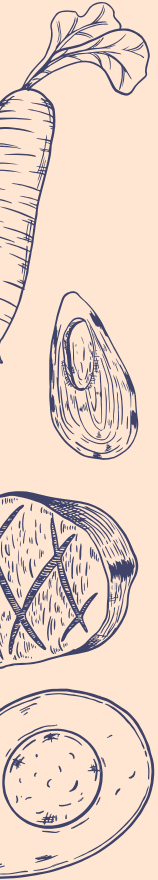
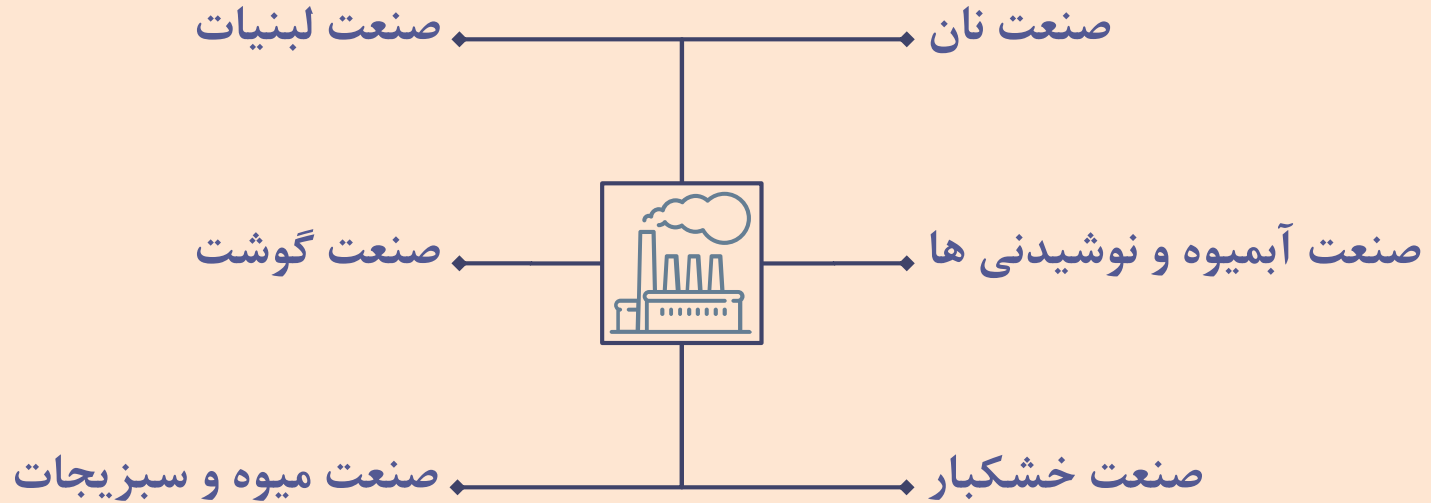


الکتروپوریشن منافذی در غشای سلولی
پوست ایجاد می کند



الکتروپوریشن برگشت پذیر یک
منفذ موقت ایجاد می کند

کاربرد های پالس های الکتریکی در صنایع مختلف



کاربردهای PEF

- رسیدن به تغییر شکل ویژه در محصول

- تشدید بعضی فرآیندها

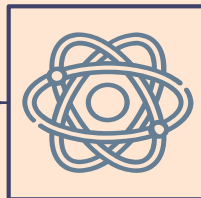
- اصلاح آنزیمها

- جایگزین فرآیندهایی که دمای بالا نیاز دارند

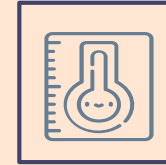
- غیر فعال سازی میکروب

- استفاده در صنعت دارو

- پاستوریزاسیون
- استریلیزاسیون



مقایسه فرآیند PEF با سایر فرآیندها



روش مکانیکی	روش شیمیایی	روش حرارتی
<ul style="list-style-type: none">کاهش زمان پردازشبهبود کیفیت محصولات	<ul style="list-style-type: none">کاهش استفاده از مواد نگهدارندهبهبود کیفیت محصولات	<ul style="list-style-type: none">کاهش زمان پردازشکاهش هزینه های انرژیبهبود کیفیت محصولات



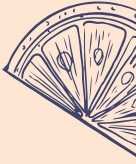
ویژگی های استفاده از پالس الکتریکی در صنایع غذایی

معایب

- هزینه بالا
- نیاز به تجهیزات خاص
- تاثیر بر خواص غذایی

مزایا

- غیر فعالسازی میکروب ها
- نگره داشتن ارزش تغذیه ای بالا
- افزایش ماندگاری
- جلوگیری از تغییرات مضر در خواص حسی و فیزیکی ماده غذایی
- کاهش زمان خشک کردن
- به حداقل رساندن فرآیند ها روی ماده غذایی



منابع

- Karolina Nowosad, Monika Sujka, Urszula Pankiewicz, and Radosław Kowalski The application of PEF technology in food processing and human nutrition
- Al-Sayed L, Boy V, Madieta E, Mehinagic E, Lanoisellé J-L (2018) Pulsed electric fields (PEF) as pre-treatment for freeze-drying of plant tissues. In: IDS'2018—21st international drying symposium València, Spain, 11–14 September 2018
- **Jerish Joyner Janahar Z. T. Jin V. M. Balasubramaniam Pulsed Electric Field Processing Applications in the Food Industry**
- Leach AR. *Molecular modelling: principles and applications*. 8. Upper Saddle River: Prentice Hall; 2001.



سپاس از توجه شما

