

# بررسی تأثیر عوامل مختلف بر ویسکوزیته و دانسیته پرمیت در طی اولترافیلتراسیون شیر

سیدمحمد علی رضوی<sup>۱</sup>، سیدعلی مرتضوی و سید محمود موسوی<sup>۲</sup>

۱- گروه علوم و صنایع غذایی- دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۷۵-۱۱۶۳

۲- گروه مهندسی شیمی- دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۷۵-۱۱۶۳

## چکیده

ویسکوزیته و دانسیته از جمله مهمترین خواص فیزیکی برای تجزیه و تحلیل کارایی فرایندهای غشایی و همچنین طراحی یک فرآیند غشایی جدید هستند. بعلاوه انرژی مورد نیاز برای پمپاژ سیال فرآیند نیز تابعی از مقدار این دو خصوصیت فیزیکی است. در این تحقیق اثر عوامل مختلف فرآیند نظیر اختلاف فشار عملیاتی (۵۱، ۱۰۳، ۱۵۲، ۲۰۳، ۲۵۲ کیلوپاسکال) و درجه حرارت (۳۰، ۴۰ و ۵۰ درجه سانتی گراد) و همچنین اثر خصوصیات فیزیکوشیمیایی همچون pH (۶/۶۲، ۶/۴۳، ۶/۲۵ و ۵/۹۷) و درصد چربی (۰/۱، ۱/۲، ۲/۴، ۳/۳ درصد) بر ویسکوزیته و دانسیته پرمیت در طی فرآیند اولترافیلتراسیون شیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش دمای فرآیند و درصد چربی شیر مقدار ویسکوزیته و دانسیته کاهش می‌یابد. تغییرات pH تأثیر معنی‌داری بر ویسکوزیته و دانسیته نداشت. اما با افزایش اختلاف فشار عملیاتی رفتار دو گانه‌ای مشاهده شد، بطوری که تا فشار ۱۵۲ کیلوپاسکال مقدار دانسیته و ویسکوزیته افزایش یافت؛ ولی ادامه افزایش فشار موجب کاهش دانسیته و ویسکوزیته گشت.

**واژه‌های کلیدی: اولترافیلتراسیون؛ شیر؛ ویسکوزیته؛ دانسیته؛ پرمیت.**

## ۱- مقدمه

شونده توسط غشاء) و پرمیت می‌باشند. از طرف دیگر برای طراحی یک فرآیند غشایی جدید داشتن اطلاعات مربوط به خواص فیزیکی و مهندسی سیال ضروری است. از اینرو ویسکوزیته و دانسیته از جمله مهمترین خصوصیات فیزیکی برای طراحی یا تجزیه و تحلیل فرایندهای غشایی هستند. شیر و فرآورده‌های لبنی از لحاظ ترکیب شیمیایی و خصوصیات رئولوژیکی بسیار متنوع می‌باشند، لذا ویسکوزیته و دانسیته به عنوان شاخص‌های مهم برای بررسی ویژگیهای جریان و همچنین توضیح بسیاری از خواص حسی و کیفی محصول نیز حائز اهمیت‌اند. برای درک بهتر جایگاه این دو خصوصیت فیزیکی ابتدا به تعدادی از معادلات حاکم بر فرآیند اولترافیلتراسیون اشاره می‌شود (۱) و (۲).

در چند دهه گذشته فرآیند اولترافیلتراسیون (UF)<sup>۱</sup> کاربرد فزاینده‌ای در صنایع لبنیات به ویژه برای تغلیظ شیر و آب پنیر پیدا کرده است. کارایی<sup>۲</sup> و هزینه یک فرآیند غشایی به شار پرمیت<sup>۳</sup> (فاز عبوری از درون غشاء) و درصد دفع<sup>۴</sup> اجزاء آن بستگی دارد. (۱)

نوع غشاء؛ پارامترهای عملیاتی و خصوصیات سیال تعیین کننده شار جریان و غلظت اجزاء در رتنتیت<sup>۵</sup> (فاز تغلیظ

1 - Ultrafiltration.

2 - Performance.

3 - Permeate flux.

4 - Rejection (or Retention).

5 - Retentate.