

## دراسة عن متعدد الاثيلين تيرفتاليت

### A Study on Polyethylene Terphthalate ( PET )

عبد السلام علي حسين , أميرة محمد نعمان , نبيل عزيز محمد , سيف عبد الله قاسم  
الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية

oemmo@yoox.com

Comme @vegoivivaqi.com

#### الخلاصة

أدخلت المادة البلاستيكية متعدد الاثيلين تيرفتاليت (PET) في العديد من الاستعمالات مما جعلها تكون البديل المناسب للعديد من المواد البلاستيكية المعروفة مثل متعدد الاثيلين (PE) ومتعدد كلوريد الفينيل (PVC) مع الافضلية عليها من الناحية الصحية والبيئية وإمكانية التدوير .

تمتاز هذه المادة بإمكانية تصنيعها الى قناني تشبه القناني الزجاجية من حيث إمتلاكها لخواص المقاومة الكيماوية الممتازة وخواص المنع الجيدة يضاف الى ذلك أنها مطابقة لمتطلبات منظمة الغذاء والدواء الامريكية (FAO) للاستخدامات الغذائية .

ان مادة (PET) مناسبة لتقنيات القولية المعروفة ولاختيار طريقة التصنيع أهمية في تحديد مواصفات القناني المنتجة والجدوى الاقتصادية , وهي من المواد الممتصة للرطوبة لذلك يجب تجفيفها قبل إدخالها في مراحل القولية لتلافي ظهور معييبات في المنتج .

المفتاح : Migration and Toxicity , Stretch blow molding , PET , Recycling

#### المقدمة

أحدث البلاستيك منذ إكتشافه ولحد الآن ثورة في عالم التعبئة والتغليف لكونه يتميز بخواص فريدة جعلته الأكثر استخداماً وتنوعاً مقارنة بمواد التعبئة والتغليف غير البلاستيكية . مر تطور تصنيع عبوات (PET) بمراحل عديدة إبتداءً من تصنيع العبوة بدون قاعدة بطريقة النفخ وتصنيع القاعدة من متعدد الاثيلين عالي الكثافة (HDPE) بطريقة البثق الى التوصل لتصنيع مدى واسع من الحجم والاشكال من ( ٥,٥ لتر - ٢٠٠ لتر ) بتقنيات قولبة متنوعة وطاقت إنتاجية عالية ذات كلفة منخفضة , اتاح المجال للتوسع الكبير في الاستخدامات وخاصة تعبئة المشروبات الغازية والمياه المعدنية وزيوت الطعام . ويعتبر إنتاج (PET) هو التطور الأحدث الذي يناسب إنتاج قناني يمكن إعادة تعبئتها لعدة مرات بدون ان تتأثر مواصفاتها . يفضل إنتاج قناني (PET) بتقنية القولية بالمط والنفخ (Stretch blow molding) لخفة وزنها ومقاومتها العالية للشد والصدمات مع خواص منع جيدة للغازات .

#### الجزء النظري

يحضر بوليمر (PET) بإحدى الطرق التالية :

١. تفاعل كلايكول الاثيلين أو أحد مشتقاته بتفاعل تبادل الاسترة مع حامض التيرفتاليك .
٢. تفاعل الاسترة المباشرة لحامض التيرفتاليك مع كلايكول الاثيلين .

تستخدم طريقتين اساسيتين لقولبة مادة (PET) وتحويلها الى قناني مناسبة لتعبئة المشروبات الغازية والمياه المعدنية وزيوت الطعام الاولى تتضمن مرحلة واحدة تبدأ من المادة الاولى وتنتهي بالقنينة النهائية والثانية تتضمن مرحلتين منفصلتين , تصنع في المرحلة الاولى عبوة صغيرة تشبه أنبوبة الاختبار تسمى (Preform) او عبوة مسبقة التشكيل تسخن في المرحلة الثانية وتجرى عليها عملية النفخ والمط .

تبدأ العمليات التصنيعية للـ (PET) بعملية تجفيف للحبيبات لكونها ممتصة للرطوبة وتصنع العبوات مسبقة التشكيل اما بطريقة القولية بالبثق أو بطريقة القولية بالحقن . اما لغرض تحويلها الى قناني نهائية فيتم استخدام إحدى التقنيات التالية :

- أ. القولية بالبثق والنفخ .
- ب. القولية بالحقن والنفخ .
- ج. القولية بالمط والنفخ .

وتحدد التقنية المناسبة حسب حجم ومواصفة القنينة المطلوبة إلا ان التقنية الأكثر شيوعاً هي القولية بالمط والنفخ لتحقيقها درجة عالية من المط تكسب القنينة خواص فيزيائية وميكانيكية جيدة .  
ينتج (PET) بنوعين / الأول - غير بلوري (Amorphous) ويكون شفاف . والثاني - شبه الشفاف أو نصف البلوري (Semi-Crystalline) ويكون ذو لون ابيض او معتم ومن مواصفاته الاخرى : مقاومته للصدم والشد وانخفاض نفاذيته للرطوبة مع خواص المنع الجيدة ضد الغازات وملائمه لضوابط السلامة الصحية فيما يخص هجرة المواد السامة , يضاف الى ذلك خفة الوزن .  
يتحلل (PET) عند درجة حرارة 250 م وينشأ عن التحلل تغير في اللون وأنقسام السلسلة البوليمرية .  
أزدادت استخدامات (PET) مؤخراً وأصبح بديل للعديد من المواد البلاستيكية التقليدية . ومن أهم استخداماته : - تعبئة المشروبات الغازية والمياه المعدنية والعصائر والاغذية المحفوظة والالبان , تصنيع صواني المايكروويف وعبوات الاطعمة المجمدة وأكياس الشواء , تصنيع الالياف الصناعية , تصنيع المستلزمات الطبية والجراحية وقواعد الطلاء المغناطيسي , تعبئة الصوابين والمنظفات الصناعية والشامبوات ورقائق تغليف الاطعمة .  
ويستخدم النوع الصلب منه في صناعة عدسات النظارات الطبية . من مميزات مادة (PET) أنها قابلة للاستخدام لعدة مرات وبقيتها صالحة للاستخدام حتى نهاية عمرها كوقود للاغراض الصناعية أو كبلاستك صناعي لانتاج حشوات الوسائد وقناني (PET) سهلة السحق ويمكن تحويلها الى رماد يحرر كميات قليلة من غاز HCl وهي أقل ضرراً على البيئة وأقل احتياجاً للطاقة في عملياته الصناعية .

### المناقشة والأستنتاج

يستخلص من خلال الدراسة ان هناك جدوى اقتصادية إيجابية لاستخدام قناني (PET) لعدم وجود زوائد أو فواقد خلال عملية التشغيل والقولية وخفة الوزن . لذلك نوصي بما يلي :

1. تحديث خطوط الانتاج في الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية بخطوط جديدة تستخدم مادة (PET) بتقنية النفخ والمط (Stretch blow molding) على ان يراعى تضمين الخط منظومة تجفيف .
2. لعدم توفر الخبرة الكافية يفضل استيراد الامبولات ( العبوات مسبقة التشكيل ) لتصنيع القناني من الحبيبات ووضع خطة مستقبلية لتصنيعها لاحقاً من الحبيبات للمردودات الاقتصادية .
3. في حالة طلب الامبولات تعطى الافضلية للامبولات المصنعة بطريقة المط والنفخ لانها ذات مقاومة عالية للشد والصدمات وخواص المنع جيدة .
4. ضرورة الالتزام بالظروف التشغيلية من درجات حرارة وضغط لتلافي حالات التحلل وتغير اللون .

### المصادر

1. Harper , Charles A – Harper, PET , Modern Plastic Handbook , 1<sup>st</sup> Edition , McGraw – Hill Companies Ins , USA, 2000 .
2. Merck & Company , 1999 , Polyethelene Terphthalate , Monograph No. 7730 .
- 3 - محمد , أكرم عزيز , تطبيقات صناعية للبلمرة التكتيفية , كيمياء اللدائن , دار الكتب للطباعة .  
والنشر , جامعة الموصل , (١٩٩٣) .