

## تمرینات خواص مکانیکی محصولات کشاورزی

### سری اول

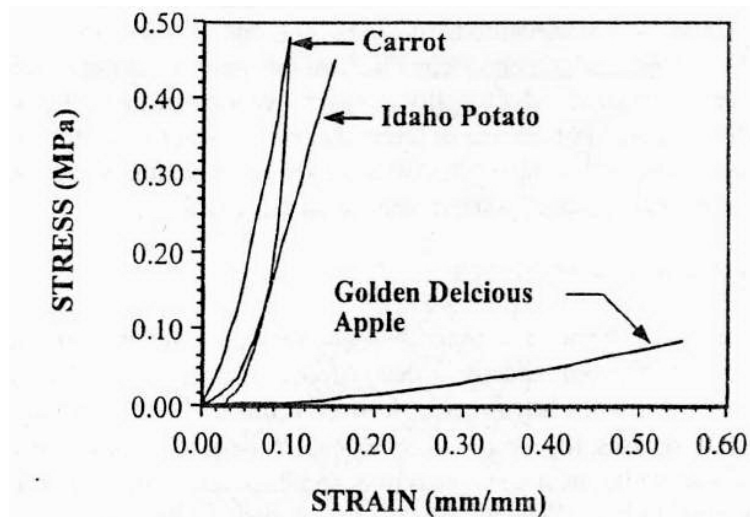
\*\*\*

۱- یک نمونه مکعبی شکل سیب به ابعاد ۲۰ میلی‌متر تحت آزمایش فشاری تک محوری قرار داده شده است. نیروی ۹۸ نیوتن بطور یکنواخت بر دو طرف مقابل نمونه اعمال شده است. فرض کنید که ضریب الاستیسیته ظاهری و نسبت پواسون نمونه برابر به ترتیب ۵/۱۵ مگاپاسکال و ۰/۲۳ می‌باشد. ابعاد مکعب تغییر شکل یافته را بدست آورید.

۲- یک نمونه مکعبی شکل دانه سویا با رطوبت ۱۵٪ و درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد به تعادل رسیده است. طول اضلاع نمونه ۲/۳ میلی‌متر است. زمانی که صفحه بارگذاری دستگاه اینستران به اندازه ۰/۷۸۲ حرکت نموده است، مقدار نیروی ثبت شده ۷/۴۷ نیوتن می‌باشد و نمونه گسیخته می‌شود. فرض کنید ضریب پواسون ۰/۳۵ است. الف) تنش و کرنش مهندسی عمودی در لحظه گسیختگی را محاسبه کنید. دایره مور را برای این آزمایش فشاری رسم و کرنش برشی در لحظه گسیختگی را بدست آورید. ب) تنش و کرنش عمودی واقعی را در لحظه شکست محاسبه کنید.

۳- قطر و ارتفاع یک نمونه استوانه‌ای شکل سیب زمینی به ترتیب ۲۲/۷ و ۲۳/۱ میلی‌متر با نیرویی برای ۴۳۳/۷ نیوتن فشرده شده است. ارتفاع استوانه فشرده شده ۲۱/۵ میلی‌متر می‌باشد. تنش ( $\sigma_z$ ) و کرنش ( $\epsilon_z$ ) عمودی را برای استوانه سیب زمینی محاسبه کنید.

۴- با استفاده از نتایج آزمایش فشاری که روی نمونه استوانه‌ای شکل هویج انجام شده است (شکل زیر)، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



الف) در نقطه کرنش بیشینه، ضریب الاستیسیته ظاهری را با روش سکانتی محاسبه کنید.

ب) درجه پلاستیسیته (Degree of Plasticity) هویج را تعیین کنید.

ج) دایره‌های مور را برای فشردگی نمونه تا نقطه کرنش بیشینه ( $\epsilon=0.10$ ) روی محور تنش-کرنش قائم-تنش برشی و محورهای کرنش قائم-کرنش برشی رسم کنید. فرض کنید که نسبت پواسون هویج ۰/۴۰ می‌باشد.

۵- در یک نمونه محصول کشاورزی، مدول الاستیسیته دیواره سلولی برابر ۴۵ مگاپاسکال و نسبت ضخامت به شعاع سلولی برابر ۰/۰۳ می‌باشد. با فرض اینکه فشار کورژانس اولیه در داخل سلول برابر ۰/۴ مگاپاسکال و ضریب پواسون برابر ۰/۴۴۵ باشد، آنگاه:

الف) مدول الاستیسیته محصول را با استفاده از مدل نیلسون محاسبه کنید.

ب) میزان نیروی کششی (T) در دیواره سلولی و همچنین تنش کلی ماده ( $\sigma$ ) را برای کرنش‌های اعمالی صفر، ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ ناشی از بار خارجی بدست آورید.

\*\*\*