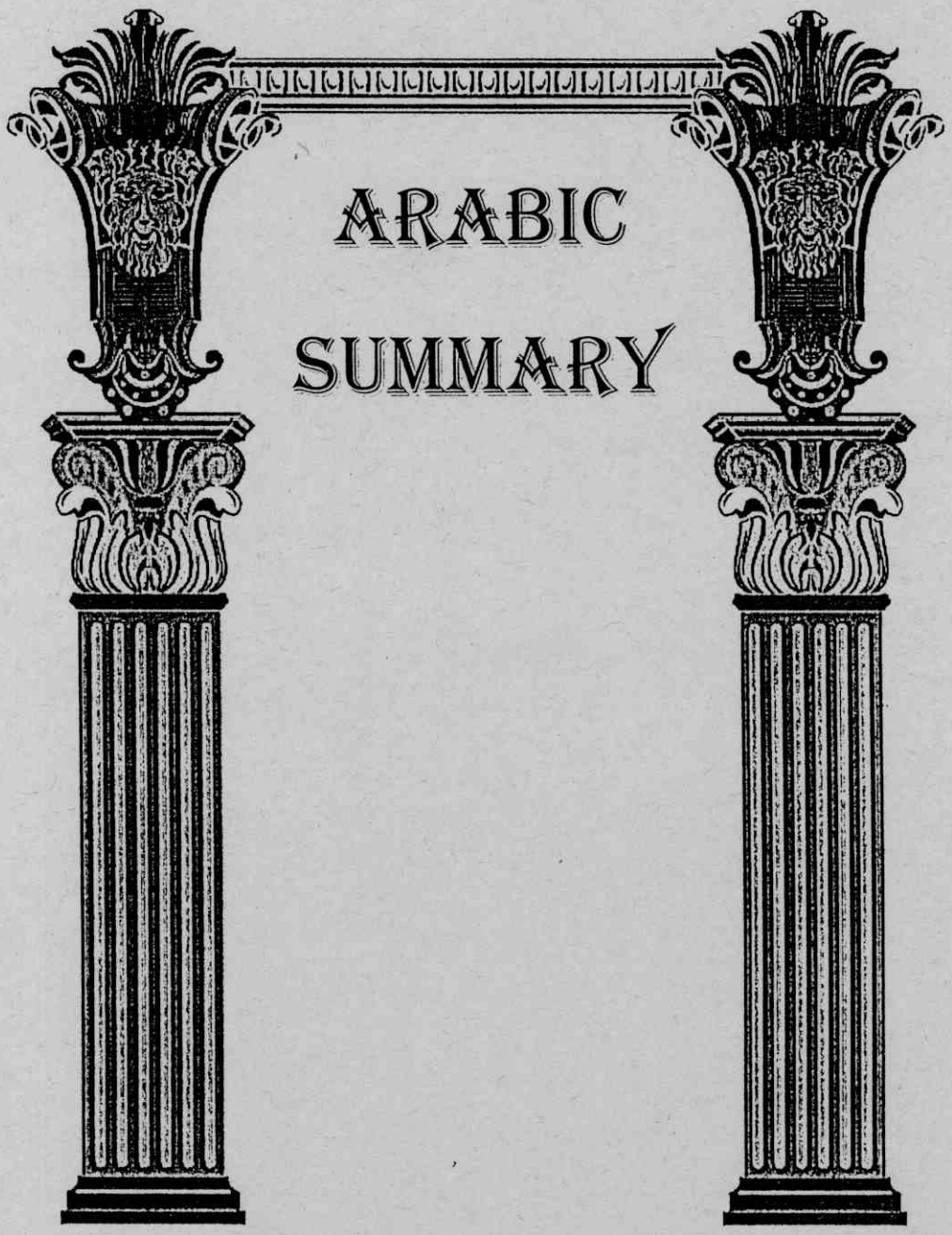

ARABIC SUMMARY

الملخص العربى

فى السنوات الأخيرة ظهر اتجاه لاستخدام المخلفات الزراعية بصورة أكثر وأكفأ كمصادر للطاقة او إنتاج مواد لها قيمة اقتصادية من مخلفات تؤدى إلى تلوث بيئى.

طـبقاً لإحصائيات منظمة الأغذية والزراعة الدولية لسنة ٢٠٠٠م وجد أن الكمية الإجمالية لمحصول قصب السكر تبلغ حوالى ١٥ مليون وخمسمائة ألف طن كمـا أن تصـنيع كل ١ طن من محصول القصب ينتج كمية مخلفات قدرها ٢٠٠ كجم مصاصة ، (غنية فى محتواها من الرماد) ، ٢٠ كجم مولاس ، ٣٠ كجم طينة المرشحات.

والمخلفـات الزراعـية عبارة عن مواد لجنوسليلوزية بها نسبة عالية من السـليلوز والهيميسـليلوز تسـتخدم كمـواد مـتفاعلة لكل من إنزيمات السليوليز والهيميسليوليز.

تهدف هذه الدراسة إلى:

اسـتغلال هذه المخلفات (المصاصة) فى إنتاج مواد ذات قيمة اقتصادية ، وذلـك من خلال التحليل الإنزيمى لكل من السليولوز و الهيميسليولوز. وحيث أن هـذه الإنزيمات غالية الثمن فقد أمكن إنتاج هذه الإنزيمات وذلك باستخدام كلا من فطرى :

Aspergillus niger and *Trichoderma harzianum*

– تـم دراسـة الظـروف المـثلى لنشاط هذه الإنزيمات ، وكذلك دراسة المكونـات الأساسـية لمخلف مصاصة القصب قبل وبعد إجراء عمليات المعالجة باسـتخدام محلـول هيدروكسيد الصوديوم ، وأيضاً دراسة الظروف المثلى لعملية التسـكر للمكونـات الأساسـية (السليلوز والهيميسليلوز) لإنتاج شراب الجلوكوز والزيلوز.

ومن النتائج المتحصل عليها وجد أنه :

بدراسة التركيب الكيميائى لهذه المصاصة أنها تحتوى على سليلوز وهيميسليلوز ولجنين بنسب ٤٣,٥ ، ٣٠,٤ ، ١٥,٣% على التوالى. وبعد المعالجة للمواد السليلوزية لمصاصة قصب السكر بواسطة الصودا الكاوية بنسبة ١٠% وجد أن نسب كل من السيليلوز والهيميسيليلوز واللجنين كانت ٧١,٧ ، ١٥,٥ ، ٥,٨% على التوالى ، حيث أن الصودا الكاوية أدت إلى تكسير جزيئات السليلوز البللورية إلى الصورة غير البللورية حتى يسهل مهاجمتها وتحليلها بالإنزيمات.

إنتاج إنزيمات السليوليز والهيميسليوليز :

تم استخدام أربع بيئات مختلفة لإنتاج الانزيمات محل الدراسة وهى كما يلى:

- Mandel and Weber
- Park, *et. al.*
- Modified Park
- new Medium

وتم تلقيح هذه البيئات بنوعين من الفطريات

Aspergillus niger and *Trichoderma harzianum*

وتم التحضين ٩ أيام على ٣٠°م لتعطى أفضل نتائج نمو ثم تعقيمها بواسطة center glass G_3 ثم يحتفظ بالراشح فى الثلاجة على ٥°م.

تقييم الإنزيمات المنتجة من الفطريات :

تم دراسة كفاءة الإنزيمات الناتجة وذلك بتقدير الجلوكوز كناتج لتحليل إنزيم السليوليز ، والزيلوز كناتج لتحليل إنزيم الهيميسليوليز فوجد أحسن إنتاج لإنزيم السليوليز كانت بواسطة بيئة Mandel and Weber medium حيث كانت النتائج المتحصل عليها ١٥٨ ميكرو مول جلوكوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger*

و١٦٦ ميكرو مول جلوكوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* ، أما أحسن إنتاج لإنزيم الهيميسليوليز كانت بواسطة بيئة Modified Park medium حيث كانت النتائج المتحصل عليها ٢١ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و ١٩ ميكرو مول زيلوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* .

دراسة تأثير الحرارة :

تم دراسة تأثير درجات مختلفة من الحرارة على الانزيمات المنتجة بواسطة الفطريات وهى ٣٤ ، ٣٨ ، ٤٢ ، ٤٦ ، ٥٠ ، ٥٤ ، ٥٨ ، ٦٢ ، ٦٦ ، ٧٠م .

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن الحرارة المثلى لنشاط إنزيمي السليوليز والهيميسليوليز هى ٥٠م لتحليل الكربوكسى ميثيل سليولوز والزيلان والسليولوز والهيميسليولوز المستخلصان من مصاصة قصب السكر حيث كانت النتائج كما يلى : ١٦٤ ميكرو مول جلوكوز /لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و ١٧٥ ميكرو مول جلوكوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة CMC. و٩٢ ميكرو مول جلوكوز / لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و١٠١ ميكرو مول جلوكوز/ لتر/ دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة السليولوز ، و ١٩ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و١٩,٧ ميكرو مول زيلوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة الزيلان ، ١٨,٥ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و ١٧,٨ ميكرو مول زيلوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة الهيميسليولوز.

دراسة تأثير الـ pH

تم دراسة تأثير درجات مختلفة من الـ pH وهى ٣,٦ ، ٣,٨ ، ٤,٠ ، ٤,٢ ، ٤,٤ ، ٤,٦ ، ٤,٨ ، ٥,٠ ، ٥,٢ ، ٥,٤ .

وجد أن أفضل معدل نشاط لإنزيم السليوليز هو pH ٤,٨ وذلك بالنسبة للمواد المستخدمة فى التحلل حيث كانت ١٦١ ميكرو مول جلوكوز/لتر/ دقيقة للـ

A.niger و ١٧١ ميكرو مول جلوكوز /لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* مع مادة CMC ، ٩٣ مـيكرو مول جلوكوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و٩٧ ميكرو مول جلوكوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة السليولوز.

وكـان أفضل معدل لإنزيم الهيميسليوليز عند درجة pH = 5 حيث كانت النتائج ١٨,٣ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و ١٩,٨ ميكرو مول زيلـوز/لـتر/دقـيقة للـ *T. harzianum* لمـادة الزيلان ، و١٦ ميكرو مول زيلـوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و١٥,٥ ميكرو مول زيلوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة الهيميسليولوز.

<u>دراسة تأثير تركيز الإنزيم :</u>

حيـث تـم دراسة تأثير تركيزات مختلفة لكل من الإنزيمين عند ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ ، ٨٠٠ ، ١٠٠٠ ، ١٢٠٠ ، ١٤٠٠ ، ١٦٠٠ ، ١٨٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٣٠٠٠ ميكرو لتر /١٠٠ مل محلول منظم.

فقـد وجد أن أعلى معدل نشاط لإنزيم السليوليز لتحليل الكربوكسى ميثيل سـليولوز والسليولوز المستخلص كان عند تركيز إنزيم ١٢٠٠ ميكرو لتر / ١٠٠ مـل محلول منظم حيث كانت النتائج ١٥٧,٦ ميكرو مول جلوكوز /لتر/ دقيقة للـ *A.niger* و ١٠٦,١ مـيكرو مول جلوكوز/ لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة CMC ، وكانـت ٦٧,٤ ميكرو مول جلوكوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و٣٥ ميكرو مول جلوكوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* لمادة السليولوز.

أمـا بالنسـبة لنشـاط إنزيم الهيميسليوليز لتحليل الزيلان والهيميسليولوز المستخلص كان عند تركيز إنزيم ١٠٠٠ ميكرو لتر/ ١٠٠ مل محلول منظم. حيث كانت النتائج ١٨,٦ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة للـ *A. niger* و١٧,٢ ميكرو مـول زيلوز/لتر/دقيقة للـ *T. harzianum* للزيلان ، وكانت ١٧,٣ ميكرو مول

زيلوز/لتر/دقيقة للـــ *A. niger* و١٥,٥ ميكرو مول زيلوز/لتر/دقيقة للـــ *T. harzianum* للهيميسليولوز.

<u>دراسة تأثير تركيز مادة التفاعل :</u>

حيـــث تم دراسة تأثير تركيز مادة التفاعل على نشاط الإنزيمين باستخدام تركيزات مختلفة من المواد وهى : ٠,٢ ، ٠,٤ ، ٠,٦ ، ٠,٨ ، ١,٠ ، ١,٢ ، ١,٤ ، ١,٦ ، ١,٨ ، ٢,٠%.

حيث وجد أن أعلى معدل تفاعل لإنزيم السليوليز هو عند تركيز مادة ١% للكربوكسى ميثيل سليولوز والسليولوز المستخلص. حيث كانت النتائج ١٥٨ ميكرو مـــول جلوكـــوز /لـــتر/ دقـــيقة للـــــ CMC (Km_1=2) و٤٦,٩ مـــيكرو مول جلوكوز/لتر/دقيقة للسليولوز (Km_2 = 5) مع *A. niger* .

وكـــان أعلى معدل تفاعل عند تركيز ١,٢% لنفس الانزيم المنتج بواسطة *T. harzianum* حيث كانت النتائج ١٦٨,٢ ميكرو مول جلوكوز/لتر/ دقيقة للـــ CMC (Km_1 = 3.5) و٤٤,٨ مـــيكرو مول جلوكوز /لتر/ دقيقة مع السليولوز المستخلص (Km_2 = 6).

أما بالنسبة لإنزيم الهيميسليوليز فكان أعلى معدل تفاعل عند ١,٢% حيث كانـــت النـــتائج المتحصل عليها ٢٥,٣ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة مع الزيلان (Km_1=5) ، ٢٠,٩ ميكرو مول زيلوز /لتر/ دقيقة مع الهيميسليولوز الستخلص (Km_2 = 4.6) للـــــ *A. niger* وكانت ٢٤,٤ ميكرو مول زيلوز/لتر/ دقيقة مع الزيلان (Km_1 = 5.6) ، ٢٠,٠ ميكرو مول زيلوز /لتر/ دقيقة مع الهيميسليولوز المستخلص (Km_2=5.4) للـــ *T. harzianum* .

عملية التسكر :

تـم إجـراء عملية التسكر تحت الظروف المثلى من درجة حرارة و pH لكل من السليولوز والهيميسليولوز المستخلصان من مصاصة قصب السكر لفترات ٢ ، ١٢ ، ٢٤ ، ٤٨ ، ٧٢ ، ٩٦ سـاعة على التوالى وكان أعلى معدل تسكر هو عند تركيز ١٢٠ جم/ لتر عند ٧٢ ساعة من المادة المتفاعلة تحت الظروف المثلى لإنزيم الهيميسليوليز ، حيث كانت النتائج المتحصل عليها ٣١,٦% للـ *A. niger* و ٢٦,٨% للـ *T. harzianum* .

وكـان عند تركيز ١٢٠ جم/لتر عند ٧٢ ساعة من المادة المتفاعلة تحت الظروف المـثلى لإنـزيم السـليوليز ، حيـث كانت النتائج المتحصل عليها ٥٩,٦ % للـ *A. niger* و ٦٥,١ % للـ *T. harzianum*.