عنوان البحث:

إنتاج البروتين وحيد الخلية بإضافة الشرش أو حبة البركة إلى مستخلص التمور.

Single Cell Protein Production by Adding Whey or *Nigella sativa* to Dates Extract.

عنوان الباحثة:

رقيه محمد قربان قشقري

أستاذ مشارك علم الأحياء الدقيقة.

كلية التربية للأقسام العلمية بجدة – قسم النبات والأحياء الدقيقة.

ت: ٢٥٦٢٨٣٣-٠٢

فاكس: ٠٢٦٩١٣٢٧٧

جوال: ٠٥٠٥٦٨٥٨٥٥

ص.ب ٤٥٠٥٧ جدة ٢١٥١٢ المملكة العربية السعودية

dr_rogaia@yahoo.com

Rukaia Mohammed Gashgari
Girl's Collage,Botany and Microbiology Department
P.O.Box 45057 Jeddah 21512 Saudi Arabia
dr_rogaia@yahoo.com

إنتاج البروتين وحيد الخلية بإضافة الشرش أو حبة البركة إلى مستخلص التمور

Single Cell Protein Production by Adding Whey or *Nigella sativa* to Dates Extract.

رقيه محمد قربان قشقري

كلية التربية للأقسام العلمية بجدة – قسم النبات والأحياء الدقيقة.

dr_rogaia@yahoo.com

إنتاج البروتين وحيد الخلية بإضافة الشرش أو حبة البركة إلى مستخلص التمور

الملخص

تم في هذا البحث إضافة الشرش أومسحوق حبة البركة (الحبة السوداء) كل على حدا إلى بيئة مستخلص التمور كمواد مشجعة لنمو خميرة سكاروميسيس سيرفيسي *Saccharomyces cerevisiae* وعلى انتاجها للبروتين وحيد الخلية.

لم يلاحظ فروق واضحة في الكتلة الحيوية والبروتين بزيادة كمية الشرش المضاف من٥- ٤٥%، رغم وجود زيادة بسيطة في الكتلة الحيوية وتمثيل السكريات، حيث سجلت الكتلة الحيوية زيادة بنسبة ٠,٩% فقط في تركيز ٤٥% ، أي يمكن القول وبصفة عامة أن زيادة اضافة الشرش في بيئة مستخلص التمور لا يشجع نمو الخميرة أو زيادة البروتين.

أما عند اضافة مسحوق حبة البركة (الحبة السوداء) فقد وجدت زيادة مضطردة في الكتلة الحيوية لخميرة التجارب مع زيادة كمية المسحوق المضاف حيث تضاعفت الكتلة الحيوية بمقدار ٣,١ ضعف تقريبا، وذلك عند زيادة كمية المسحوق من (٠-٨ %)، وتحت نفس الظروف تضاعف معدل استهلاك الخميرة للسكريات ١,٠٢ ضعفاً تقريبا. أوضحت النتائج أن معدل ٢% من مسحوق حبة البركة المضاف إلى بيئة مستخلص التمور هو أنسب التركيزات لإنتاج البروتين بواسطة خميرة التجارب حيث سجل مايقرب من ٦٨,٢٩ % من الوزن الجاف مقارنة بالتركيزات الأخرى التي انخفضت جميعها (٤ ، ٦، ٨%) وكان الإنخفاض الحاد عند نسبة ٨% لتصل إلى ٢١,٣٧% ، كما انخفضت النسبة المئوية للبروتين أيضا ووصلت إلى ٢٢% تقريبا. ويمكن القول وبصفة عامة أن إضافة مسحوق حبة البركة بتركيز ٢% إلى بيئة مستخلص التمور أدى إلى زيادة ملحوظة في نمو الخميرة وتمثيلها للسكريات وإنتاجها للبروتين الميكروبي.(١٠٢ كلمة)

الكلمات المفتاحية: البروتين وحيد الخلية ، *Saccharomyces cerevisiae*، التمر، الشرش، حبة البركة.

Single Cell Protein Production by Adding Whey or *Nigella sativa* to Dates Extract

ABSTRACT

The effect of addition of different concentrations of whey or *Nigella sativa* powder to date extraction medium on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* and protein production.

No change in biomass and protein production with increasing the amount of whey, the biomass showed about 0.9 % increase as the whey amount elevated from 5 - 45%. In general the addition of whey to date extraction medium led to a noticeable decrease in yeast growth and production of single cell protein.

The effect of addition of different concentrations of *Nigella sativa* powder to date extraction medium on the growth of *Saccharomyces cerevisiae* and protein production. It's ability to produce a concomitant increase in the yeast biomass with increasing the amount of *Nigella sativa* powder. Thus, the biomass showed about 3.1 fold increase as the powder amount elevated from 0-8%. and under the same conditions the sugar uptake by the yeast showed about 1.02 fold increase.

The results revealed that the addition of 2% of *Nigella sativa* powder to date extraction medium was optimum for protein production by the yeast, as compared to the other concentrations (4,6 and 8%). It showed about 68.29% to dry weight compared to 21.37% at 8% dates powder level. However, 8% powder resulted in sharp decrease in protein production(22%). In general, the addition of *Nigella sativa* powder to date extraction medium led to a noticeable increase in yeast growth and it's sugar assimilation, as well as, production of single cell protein. (221 WORDS)

Key words:

Single cell protein,whey, *Saccharomyces cerevisiae*, *Nigella sativa*.

المقدمة

INTRODUCTION

من أكبرالمشكلات التي تواجه العالم نقص البروتين، لذلك اتجهت أنظار الباحثين إلى محاولة إيجاد مصادر غذائية رخيصة الثمن مثل البروتين وحيد الخلية (SCP)، وذلك بتنمية الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا و الفطريات و الطحالب و الخمائر التي تتميز بسرعة نموها و تكاثرها على المخلفات والمواد رخيصة الثمن والمتواجدة بكثرة في البلد المنتج، مثل بقايا قصب السكر، قش الأرز، الشرش، قشور الفواكه مثل البرتقال والموز والتفاح وجوز الهند وبقايا التمور وكل النفايات الغذائية التي لا يستهلكها الفرد عادة .
(Ohshima, 1983; Abdel Fattah *et al.,*1984; Ramadan *et al.,*1985; Ekmekci and Cevik,1989; Abo-Hamed ,1993; Puniya,1995; Gashgari,1999).

الشرش whey هو السيرم الذي ينفصل بعد تجبن اللبن ويمثل ٩٠ % من وزن الجبن، و يتكون الشرش من كربوهيدرات مثل سكر اللاكتوز و مواد بروتينية و دهون و جوامد و رماد و نسبة عالية جدا من الماء و يختلف تركيب الشرش بإختلاف أنواع الجبن الذي ينفصل منه في الصناعة (عطرجي، ١٩٩٥)، ويمكن استخدامه في العديد من الصناعات وقد استخدم الشرش في صناعة البروتين وحيد الخلية (SCP) كما في دراسات (Tahoun *et al.,*1987;Naif *et al*., 1986; Selim *et al*., 1991)

تعتبر حبة البركة *Nigella sativa* من الفصيلة الحوزانية وهي نبات قصير القامة لا يزيد طول قامته عن ٣ مم، وتحتوي ثمرة النبات على كبسولة بداخلها بذور بيضاء ثلاثية الأبعاد والتي سرعان ما تتحول إلي اللون الأسود عند تعرضها للهواء. ومن عناصرها الفعالة الفوسفات والحديد والفوسفور والكربوهيدرات والزيوت، وقد قال صلى الله عليه وسلم (عليكم بهذه الحبة فإن فيها شفاء لكل داء إلا السام) رواه البخاري (عارف، ١٤٠٩هـ). والاتجاه السائد للعودة إلى المواد الطبيعية لفوائدها العديدة واستخدام هذه المواد وزيوتها في العلاج والغذاء (Ewad, 2005 ; Ewad and Binder, 2005) .

أما الخمائر فهي مصدرا غنيا بالبروتينات والفيتامينات والانزيمات والأملاح المعدنية منذ أقدم العصور، وأن كان هناك قصور في استخدام الخمائر في تغذية الحيوانات لعدم تفهم أخصائي التغذية للفوائد العديدة لهذه الخمائر(Lyons, 1990)، إلا أن الأبحاث أثبتت أن إضافة خميرة *S. cerevisiae* إلى علائق الدجاج لم يغير من جودة اللحم بل ازدادت القيمة الغذائية به (Sokolova *et al.,* 1985) لذا فإنها تضاف بنسب مختلفة لا تتعدى ١٠% لتغذية الدواجن والمواشي والأسماك (تقشو، ٢٠٠٠).

تنتج المملكة العربية السعودية التمور بكافة أنواعها حوالي ٣٢٢ صنف ، كما تتوفر صناعة تعليب وتغليف هذه التمور التي تنتج مخلفات ترمى عادة، كما أن البعض من هذه التمور لا يؤكل وخاصة الأصناف الرديئة ، لذا دعت الدراسات في ندوات النخيل الأولى والثانية والثالثة (١٩٨٢و ١٩٨٦و ١٩٩٣)، التي أقامها مركز أبحاث النخيل والتمور بجامعة الملك فيصل بالاحساء بالمملكة العربية السعودية بالإهتمام بهذه المخلفات وإدخال صناعات تكميلية عديدة للاستفاده منها فهي تصلح أن تكون بيئة طبيعية لنمو الأحياء الدقيقة لتوفر العديد من العناصر الغذائية الأساسية اللازمة لنموها. وقد أمكن إنتاج البروتين وحيد الخلية من صنفين مختلفين من تمور المملكة العربية السعودية هما الصقعي والبرني، ووجدت نسبة عالية من الكتلة الحيوية و البروتين عند استعمالها لتلك التمور كمصدر وحيد للكربون والنيتروجين، ولكن الكميات المتكونة

من البروتين كانت منخفضة مقارنة بالبيئات الصناعية. ثم تم إضافة بذور التمر التي ضاعفت الكتلة الحيوية بمقدار ٢,٢ ضعف تقريبا، وسجل إنتاج البروتين بواسطة الخميرة مايقرب من ٦١ % من الوزن الجاف(قشقري، تحت الطبع).

وفي محاولة لإيجاد أوساط غذائية رخيصة تضاف للتمور وتعطي معدل عالي من البروتين وحيد الخلية، تم في البحث الحالي إضافة الشرش وحبة البركة كل على حدا إلى بيئة التخمير لتنمية خميرة *Saccharomyces cerevisiae* تحت الظروف الهوائية لإسراع النمو وزيادة الكتلة الحيوية وانتاج البروتين وحيد الخلية.

المواد والطرق البحثية
MATRERIALS AND METHODS

١- الكائن الحي الدقيق المستخدم : *Saccharomyces cerevisiae* الخميرة السريعة المستخدمة في تخمير الخبز ماركة Saf- instant من انتاج الشركة الصناعية Le Saffre 59703 France.

٢- التمور :البرني وهو من منتجات المصنع السعودي لتعبئة التمور بالمدينة المنورة.

٣- المنابت الغذائية (البيئات):

أ- بيئة تنمية البادىء (Culture medium) : بيئة YM broth يوصى باستخدامها مركز NRRL لتنمية البادىء من حالة الحفظ التجفيد (Lyophilized) وقد تم استخدامها للعينة الضابطة (١)، وتتكون من (جم / لتر): مستخلص الخميرة (٣ جم) ، مستخلص المولت (٣) ، ببتون (٥) ، جلوكوز (١٠)، وكان الرقم الهيدروجيني للبيئة pH4.

ب- بيئة التخمير (Fermentation medium): بيئة مستخلص التمور Date extract medium وتتكون من ١٠٠جم تمر منزوع البذور / لتر ماء مقطر ويضبط الأس الهيدروجيني (pH) عند ٤. وتجهز البيئة بخلط التمر بعد إزالة البذور بالماء المقطر باستخدام الخلاط ويضاف الشرش بتركيزات ٥، ١٥، ٢٥، ٣٥، ٤٥% ، وفي التجربة الثانية فقد أضيف مسحوق حبة البركة بتركيزات من (٢: ٨%) كما تم استخدام عينات ضابطة وهي (١) البيئة الصناعية وأخرى بدون اضافة الشرش أو مسحوق حبة البركة وهي العينة الضابطة (٢).

٤- الزراعة (Cultivation): لقحت بيئة التخمير بلقاح الخميرة *S.cerevisiae* بإضافة ١٠ مل /١٠٠مل بيئة غذائية ، ثم حضنت في حضان هزاز (١٠٠ لفة في الدقيقة) عند ٢٨±٢ ْم لمدة ٧ أيام.

٥- تعيين النمو (Determination of growth or biomass): تم تعيين النمو بطريق الوزن الجاف عند ٦٠ ْم حتى ثبات الوزن.

٦- التحاليل الكيميائية (Chemical analyses):

أ- تقدير كمية الجلوكوز (Determination of glucose) : قدر الجلوكوز باستخدام المحلول الكاشف (Kits) من شركة التعامل للكواشف الطبية بجدة بواسطة طريقة (Teuscher and Richterich, 1971).

ب- تقدير السكريات الكلية(Determination of total sugars) : تم تقدير كمية السكريات الكلية بعد عمل عملية تحول (Inversion) (William Horwitz,1975) وتم التقدير باستخدام المحلول الكاشف (Kits) من شركة التعامل للكواشف الطبية بجدة.

ج- تقدير البروتينات الكلية (Determination of total protein): باستخدام المحلول الكاشف (Kits) من شركة التعامل للكواشف الطبية بجدة تبعا لطريقة بيريت (Biuret method)

٧- التحليل الإحصائي (Statistical analysis): تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام T –test لإظهار مدى معنوية الفروق المتحصل عليها بين المعاملات والعينة الضابطة (١) والعينة الضابطة (٢)عند مستوى معنوي ٠,٠٥.

النتائج والمناقشة
RESULTS AND DISCUSSION

تم في هذه الدراسة استخدام الشرش كعامل مشجع لخميرة *S. cerevisiae* على انتاج البروتين وحيد الخلية. وقد أوضحت النتائج في جدول (١) أنه لم تكن هناك زيادة في الكتلة الحيوية للخميرة مصاحبه لزيادة الشرش حيث أرتفعت نسبة الكتلة الحيوية وبزيادة معنوية عند استخدام التراكيز من ٥- ٣٥% ووصلت إلى ١,٥٩ جم% مقارنة بالعينة الضابطة (٢) بيئة التمر والتي سجلت١,٤٠ جم% ثم أنخفضت إلى ١,٥٥جم% مع زيادة التركيز المضاف من الشرش إلى ٤٥% وهذه النتائج تشابه ما توصل إليه Selim *et al.*(1991) من ضعف نمو خميرة *S. cerevisiae* في البيئات المضاف إليها الشرش، وأوضحت النتائج في جدول (١) أن كمية السكريات المستهلكة من السكريات الكلية تزيد بزيادة تركيز الشرش حيث تم استهلاك ٢,٦ و ٢,٧و ٢,٨و ٢,٩ جم / ١٠٠ مل مزرعة من كمية السكريات الكلية كالتالي ٨,٤٠ و ٨,٤٩ و٨,٥٥ و ٨,٥٦ و جم / ١٠٠ مل مزرعة مع زيادة تركيز الشرش من ٥ ، ١٥، ٢٥، ٣٥%، على التوالي، أما تركيز ٤٥% فقد تساوى بالعينة الضابطة (٢)، حيث تم استهلاك ٣,٥ من ٨,٠٩ /١٠٠ مل مزرعة، وتبعا لذلك فقد زاد معامل الاستهلاك (Utilization) في هذا التركيز بنسبة ٤١,٠٨% و معامل التحول(conversion) بنسبة ٢١,٤٤% مقارنة بالعينة الضابطة (٢) ٤٣,٢٦% و ١٩,٤٥% على التوالي، وقد تفسر هذه الزيادة بتكيف الخميرة عند إضافة الشرش بتركيز عالي وبالتالي أصبحت مثل العينة الضابطة (٢) وهي التمر فقط وتتشابه هذه النتائج مع نتائج Naif *et al.*(1986) الذي وجد انخفاض في الكتة الحيوية لخلايا الخمائرالمختبره *S.cerevisiae, Escherichia coli, Candida utilis* النامية على بيئة الشرش مقارنة بالبيئات الصناعية المستخدمة مثل الآجار المغذي Nutrient agar وبيئة مستخلص الخميرة والجلوكوز Glucose yeast extract، إلى جانب إرتفاع كمية السكريات الكلية في بيئة الشرش مقارنة بالبيئات الصناعية.

كما أوضحت النتائج في جدول (٢) أن فطر الخميرة أعطى كميات متساوية من البروتين وحيد الخلية عند اضافة االشرش إلى بيئة مستخلص التمر وكانت جميع التركيزات متقاربة مابين ٤٥,١٨ إلى ٤٦,٦٦ مجم / ١٠٠ مجم من الخلايا وهي تزيد عن العينة الضابطة (٢) وهي التمر بدون أي اضافات ولكنها أقل من العينة الضابطة (١) أي البيئة الصناعية، وكانت النتائج معنوية مقارنة بالعينة الضابطة (١) و (٢) في تركيزي ٥ و١٥% ومعنوية فقط مع العينة الضابطة (٢) في تركيز ٢٥% بينما لم تكن معنوية في بقية التركيزات، وكانت النتائج مساوية للنتائج المسجلة عند استخدام التمور دون أي إضافات(Gashgari,1999)، وقلت عن كمية البروتينات الكلية المسجلة عند إضافة بذور التمرإلى مستخلص التمور حيث سجل إنتاج البروتين بواسطة الخميرة مايقرب من ٦١ % من الوزن الجاف(قشقري، تحت الطبع)، وعلى ذلك فإن إضافة الشرش تعطي نتائج قريبة من البيئات الصناعية كما أوضح Naif *et al.*(1986) أن الشرش مناسب لإنتاج البروتين وحيد الخلية عند مقارنته بالبيئات الصناعية، ولكن النتائج المتحصل عليها في البيئات الطبيعية تكون أكثر كفاءة وتعطي كميات أعلى من البروتين، وهذا يشابه ماذكره Ekmekci and

Cevik (1989) من أن إضافة مواد طبيعية أخرى تجعل بيئة الشرش مناسبة لإنتاج البروتين وحيد الخلية مثل إضافة بعض العناصر ومستخلص الخميرة والتي حفزت الانتاج إلى ١,٩٥جم / ١٠٠مل أي يمكن القول وبصفة عامة أن زيادة اضافة الشرش في بيئة مستخلص التمور لا يشجع نمو الخميرة أو زيادة البروتين مقارنة بالبيئات الطبيعية الأخرى، ولابد من إضافة مواد محفزة أخرى.

أوضحت النتائج في جدول (٣) أن هناك زيادة مطردة في الكتلة الحيوية للخميرة تصاحبه زيادة تركيز مطحون حبة البركة (الحبة السوداء) حيث أرتفعت نسبة الكتلة الحيوية وبزيادة معنوية عند استخدام تركيز ٢% مقارنة بالعينة الضابطة (٢) ثم وصلت إلى أقصى ارتفاع معنوي لها عند استخدام تركيز٨% من مطحون حبة البركة. حيث كانت النسبة المئوية للكتلة الحيوية ١,٤٠% في العينة الضابطة (٢) ثم زادت إلى ٢,٠٥ و ٤,٨٥ ٥,٢٥ ثم ٦,٥٥ مع زيادة التركيز المضاف من المطحون من ٢ إلى ٤ و ٦ ثم ٨ على التوالي.

ومن النتائج السابقة وجد أن هناك زيادة مضطردة في الكتلة الحيوية لخميرة التجارب مع زيادة كمية المسحوق المضاف حيث تضاعفت الكتلة الحيوية بمقدار ٣,١ ضعف تقريبا، عند زيادة كمية المسحوق من (٠-٨ %).

كما أوضحت النتائج في جدول (٣) أن كمية السكريات المستهلكة من السكريات الكلية قد زادت بزيادة تركيز مطحون حبة البركة حيث تم استهلاك ٤,٩٠، ٤,٩٩، ٥,٠٥، ٥,٠٦ جم / ١٠٠ مل مزرعة من كمية السكريات الكلية ٨,٤٠ ، ٨,٤٩، ٨,٥٥ ، ٨,٥٦ جم / ١٠٠ مل مزرعة مع زيادة تركيز مطحون حبة البركة من ٢ و٤ إلى٦ ثم ٨%، على التوالي، مقارنة بالعينة الضابطة (٢) حيث تم استهلاك ٣,٥ من ٨,٠٩ جم /١٠٠ مل مزرعة، أي أن تضاعف استهلاك الخميرة للسكريات بنحو ١,٠٢ ضعفا تقريبا، وقد ثبت أن الفروق كانت معنوية عند تركيزات ٤ ، ٦،٨ % مقارنة بالعينات الضابطة (١) و (٢). كما أوضحت النتائج أن زيادة النمو والأيض بزيادة التركيزات أدى إلى زيادة في معامل الاستهلاك إلى ٥٩,١١%، وزيادة معامل التحول (conversion) بنسبة ٦٢,٩٦%.

وتبين النتائج في جدول (٤) أن كمية البروتينات الكلية تزيد عند تركيز ٢% عن المتحصل عليها باستخدام العينة الضابطة (١) وعن العينة الضابطة (٢)، وكما وجد أن البروتين الحقيقي يمثل نسبة مرتفعة من البروتينات الكلية في *S. cerevisiae* ويشابه ذلك دراسة (Khaled *et al.*,1985) حيث أعطت خميرة *S.cerevisiae* أعلى نسبة من البروتين الخلوي بعد انمائها على البيئة الغذائية المتكونة من مخلفات قش الأرز مقارنة بسلالات الخميرة الأخرى، كما تتفق مع نتائج Abo-Hamed (1993) حيث أعطت خميرة *Saccharomyces cerevisiae* أعلى نسبة من البروتين الخلوي بعد انمائها على المنبت الغذائي المتكون من مخلف قش الذرة (بنسبة ١٥%سكر) والمولاس (بنسبة ٢ جم /لتر) وعلى ذلك اعتبر أن المولاس مصدر كربوني ونيتروجيني مناسب للتمثيل بواسطة خلايا الخميرة.

وقد اتضح من النتائج الحالية أن إضافة تركيز ٢% من مطحون حبة البركة إلى البيئة أدى إلى زيادة في المحتوى البروتيني حيث سجل ٦١,٢٢% مقارنة بالتركيزات الأخرى التي انخفضت جميعها (٤ و ٦و ٨ %)، وهناك نتائج مشابهة حيث وجد أن إضافة تركيز ٢% من مطحون بذور التمر أدى إلى الزيادة أيضا (قشقري ، تحت الطبع).

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي معنوية جميع الفروق المتحصل عليها عند مستوى معنوية ٠,٠٥

بين المعاملات والعينة الضابطة (١) والعينة الضابطة (٢) وكانت النتائج غير معنوية فقط عند تركيز ٨%
.

تبين النتائج أن معدل النسبة المئوية للمادة المنتجة (البروتين وحيد الخلية) تصل إلى ٦١,٢٢% من المادة الأولية المستعملة (التمور)، لذا نوصي بإجراء مزيد من الدراسات حول استخدام المخلفات الزراعية سواء كانت تمور أو غيرها واستعمال كائنات حية مختلفة لإنتاج كميات كبيرة من البروتين وحيد الخلية التي يمكن استخلاصها ودراسة خواصها وقيمتها الغذائية. لتمكين هذه الصناعة في البلاد النامية قبل عمل وحدة انتاجية لها حيث أن استثمار أي عمل علمي يتطلب جهودا وتكلفة إضافية لوضعها في المسار الصحيح للتطبيق، فكلما توسعت القاعدة الصناعية أصبح ممكنا استخدام مستلزمات انتاج من مصادر انتاجية محلية فيزداد التشابك بين الصناعات ويتحقق التكامل الصناعي، الذي يعد من أهم مقومات نجاح صناعات التقنية الحيوية، ابراهيم (٢٠٠٤).

المراجع
REFERENCE

أولا المراجع العربية:

ابراهيم، محمد عبد القادر (٢٠٠٤): التكامل الصناعي والاقتصادي في صناعات التقانة الاحيائية. الندوة الثالثة لآفاق البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في العالم العربي، الرياض، المملكة العربية السعودية (٤-٧ ابريل).

تقشو، نسرين (٢٠٠٠): إكثار الخمائر العلفية من نوع *Candida utilis* على المولاس والمخلفات النشوية.المؤتمر العربي الثاني للوراثة والتكنولوجيا الحيوية. المنيا – جمهورية مصر العربية ، العدد ٢ ، ص ٣٢٩ -٣٤٣.

عارف، أبو الفداء محمد عزت(١٤٠٩هـ): معجزة الشفاء في الحبة السوداء والعسل والثوم والبصل . الطبعة السابعة، دار الأصفهاني للطباعة بجدة، المملكة العربية السعودية.

عطرجي، فاطمة محمد (١٩٩٥): انتاج الحامض الاميني ل- ليسين من مخلفات الصناعة في المملكة العربية السعودية. رسالة الدكتوراة، كلية التربية للبنات بجدة، المملكة العربية السعودية.

قشقري، رقية محمد (تحت الطبع): تأثيرمطحون بذور التمور على نمو خميرة *Saccharomyces cerevisiae* وانتاج البروتين، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز.

ندوة النخيل الأولى(١٩٨٢): مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية. ٢٣-٢٥ مارس

ندوة النخيل الثانية(١٩٨٦): مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية. ٣-٦ مارس

ندوة النخيل الثالثة(١٩٩٣): مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية.

ثانيا المراجع الأجنبية:

Abdel-Fattah,A.; Abou-Zeid,A.; Farid,M.(1984): Production of ethyle alcohol by *Saccharomyces cerevisiae including* utlization of onion juice. Agric. Wastes. 9 (2) 101-110.

Abo-Hamed (1993): Microbial utilization of some agricultural and agro- industrial waste production for the production of single cell protein (SCP). Qatar Univ. Sci. J. 13 (2): 226.

Ekmekci,S and Cevik,S. (1989): The production of single cell protein by *Saccharomyces cerevisiae.* J. Fac.Sci. Ege. Univ. Ser.B. 11(1) 35-38.

Ewad, E and Binder, B (2005): In vitro induction of endothelial cell fibrinolytic alteration by *Nigella sativa* oil. Phytomedicine,12 (3)194- 202.

Ewad,E (2005): In vitro decreases of the fibrinolytic potential of cultured human fibrosarcoma cell line,HTI080 by *Nigella sativa* oil. Phytomedicine,12 (1-2)100- 107.

Gashgari, R. (1999): Single cell protein production by dates in Saudi Arabia, apreliminary study. Egypt. j. of Bot.39(2)209-217.

Khaled,G.; Francis,R. ; Ramadan,M. and Wasef,R. (1985): Amino acids content of single cell protein produced from rice husks hydrolysate medium. Annals of Agaicult.Sci.30(1)63-73.

Lyons,T.(1990): Yeast cultures. Feed manage, 41(10)16-35.

Naif, H.; Hazem, S.; Al- Rabil,S; Al-Bassam, R. and Al- Doori, M.(1986): Application of non supplemented whey based medium in the propagation of *Escherichia coli, Saccharomyces cerevisiae* and *Candida utilis.*J. biol.Sci.Res.17(1)41-56.

Ohshima,M.and Ueda,H.(1983): The nutritional evaluation of bakers yeast grown on oats leaf brown juice left after the separation of leaf protein concentrate in rats, chicks and pigs. Japanese J. of Zootech.Sci. 54 (9)543-554.

Puniya, A.K.; Singh,S.; Kumar,C.G. and Singh,K.(1995): Single cell protein: a promising dietary subtitute. Indian J. Exp. Biol. 33 (8):545.

Ramadan,E. ; El-Sawy, M.; Gamal, R.;El-Hady, H.(1985): Growth parameters of yeast grown on agricultural residues using shake flasks as a batch culture. Annals of Agricul.Sci. Ain-Shams Uni.5 (25-35)1-30.

Selim,M. ;Elshafei, A. and El- Diwany,A.(1991): Production of single cell protein from yeast strains grown in Egyptian vinasse. Biores. Tech. 36(2)157-160.

Sokolova, L.; Zhakovskaya,Z; Mikhaillova, N. and Yunov,K. (1985): Influence of , *Saccharomyces* yeast biomass on meat quality of broiler chickens. SNTLV Institute, 83, 127-131.

Tahoun,M.;Merheb,Z; Salam,A and Youssef, A.(1987):Biomass and Lipids from lactoseor whey by *Trichosporon beigelii.*Biotechnol.Bioeng 29(3)358-360.

Teuscher, A. and Richterich, P. (1971): Schweiz med wochensohr, 101: 345.

William Horwitz (1975): A.O.A.C. (Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12 th edition, Washington D.C.: 578.

جدول (١) : تقدير الكتلة الحيوية والكمية الأساسية والمستهلكة من السكريات في مزرعة *S. cerevisiae* المنماة على مستخلص التمر والشرش (المتوسط ±SE).

اللقيم	الكتلة الحيوية (جم%)	السكريات الكلية (جم/١٠٠مل من المزرعة)	السكريات المستهلكة (جم/١٠٠مل من المزرعة)	معامل الاستهلاك (Utilization) (%)	معامل التحول (Conversion) (%)	معامل الانتاج (Yield) (%)
العينة الضابطة(١)	١,٨٣±٠,٠٣	٠,٩١±٠,١٤	٠,٨٩±٠,١١	٩٧,٨٠	١٠٠	٢٠١,١
العينة الضابطة(٢)	١,٤٠±٠,١٤	٨,٠٩±٠,٢٥	٣,٥٠±١,٢٥	٤٣,٢٦	١٩,٤٥	١٧,٣١
%٥	*١,٤٣±٠,٠١	*٨,٤٠±٠,٠٢	*٢,٦±٠,٣	٣٠,٩٥	٢٦,٧٥	٢٤,٦٥
%١٥	*١,٥١±٠,٠١	٨,٤٩±٠,٠٢	٢,٧±٠,٣	٣١,٨٠	٢٧,٢٠	٢٥,٥٩
%٢٥	*١,٥٤±٠,٠٨	٨,٥٥±٠,٠٣	٢,٨±٠,٦	٣٢,٧٥	٢٦,٧٥	٢٦,٧٨
%٣٥	•١,٥٩±٠,٠١	٨,٥٦±٠,٠٤	*٢,٩± ٠,٤	٣٣,٨٨	٢٦,٦٧	٢٨,٠٩
%٤٥	١,٥٥±٠,٠٧	٨,٥٢±٠,٠٣	٣,٥±٠,٨	٤١,٠٨	٢١,٤٤	٣٠,٨٨

معامل الاستهلاك (utilization)= (الكمية المستهلكة من السكريات/ الكمية الأساسية من السكريات) × ١٠٠ .

معامل التحول(Conversion) = (الكتلة الحيوية /الكمية المستهلكة من السكريات) × ١٠٠. وحسبت على اساس العينة الضابطة(١) ١٠٠%

معامل الإنتاج (yield)= (الكتلة الحيوية / الكمية الأساسية من السكريات الكلية) ×١٠٠.

العينة الضابطة (١): البيئة الصناعية العينة الضابطة (٢): التمر بدون اضافة الشرش.

النتائج معنوية عند٠,٠٥ >α

*معنوية مع العينة الضابطة (١).

• معنوية مع العينة الضابطة (٢)

±SE : الخطأ المعياري..

جدول (٢) تقديرالبروتينات الكلية في *S. cerevisiae* عند نموها على التمر مع اضافة الشرش (المتوسط ±SE).

اللقيم	الكتلة الحيوية (جم%)	البروتينات الكلية في ١٠٠ مجم خلايا	البروتينات الكلية في الكتلة الحيوية(مجم)
العينة الضابطة(١)	١,٨٣±٠,٠٣	٤٩,٥٠±٠,٧٧	٩٠٥,٨
العينة الضابطة(٢)	١,٤٠±٠,١٤	٢٠,٧٥±٠,٤٩	٢٩٠,٥٠
%٥	**١,٤٣±٠,٠١***	٤٥,١٨±٠,٠*•	٦٤٦,٨٠
%١٥	**١,٥١±٠,٠١***	٤٥,٥٩±٠,١٨*•	٦٨٨,٤١
%٢٥	**١,٥٤±٠,٠٨***	٤٦,١١±٠,٤٥•	٧١٠,٠٩
%٣٥	**١,٥٩±٠,٠١•**	٤٦,٤٨±٠,٤٥	٧٣٩,٠٣
%٤٥	**١,٥٥±٠,٠٧**	٤٦,٦٦±٠,٠	٧٢٣,٢٣

العينة الضابطة (١): البيئة الصناعية.

العينة الضابطة(٢): التمر بدون اضافة الشرش.

النتائج معنوية عند٠,٠٥ >α

* معنوية مع العينة الضابطة (١)

• معنوية مع العينة الضابطة (٢)

± SE : الخطأ المعياري.

جدول (٣) : تقدير الكتلة الحيوية والكمية الأساسية والمستهلكة من السكريات في خميرة *S. cerevisiae* المنماة على مستخلص التمرومسحوق الحبة السوداء (المتوسط ±SE).

اللقيم	الكتلة الحيوية (جم%)	السكريات الكلية (جم/١٠٠مل من المزرعة)	السكريات المستهلكة (جم/١٠٠مل من المزرعة)	معامل الاستهلاك (Utilization) (%)	معامل التحول (Conversion) (%)	معامل الانتاج (Yield) (%)
العينة الضابطة(١)	١,٨٣±٠,٠٣	٠,٩١±٠,١٤	٠,٨٩±٠,١١	٩٧,٨٠	١٠٠	٢٠١,١
العينة الضابطة(٢)	١,٤٠±٠,١٤	٨,٠٩±٠,٢٥	٣,٥٠±١,٢٥	٤٣,٢٦	١٩,٤٥	١٧,٣١
%٢	*٢,٠٥±٠,٠٤	*٨,٤٠±٠,٠	٤,٩±٠,٥	٥٦,٧٤	٢٠,٣٥	٢٤,٤٠
%٤	*٤,٨٥±٠,١٢	٨,٤٩±٠,٠٢	٤,٩٩±٠,٦	٥٨,٣٣	٤٧,٢٧	٥٧,١٣
%٦	٥,٢٥±٠,٥٣	٨,٥٥±٠,٠٢	٥,٠٥±٠,٧	٥٩,٠٦	٥٠,٦٠	٦١,٤٠
%٨	•٦,٥٥±٠,٣٧	٨,٥٦±٠,٠٤	٥,٠٦±٠,٢	٥٩,١١	٦٢,٩٦	٧٦,٥٢

معامل الاستهلاك (utilization)= (الكمية المستهلكة من السكريات/ الكمية الأساسية من السكريات) × ١٠٠ .

معامل التحول(Conversion) = (الكتلة الحيوية /الكمية المستهلكة من السكريات) × ١٠٠. وحسبت على اساس العينة الضابطة(١) ١٠٠%

معامل الإنتاج (yield)= (الكتلة الحيوية / الكمية الأساسية من السكريات الكلية) ×١٠٠.

العينة الضابطة (١): البيئة الصناعية العينة الضابطة (٢): التمر بدون اضافة مطحون حبة البركة.

النتائج معنوية عند٠,٠٥ >α

*معنوية مع العينة الضابطة (١).

•معنوية مع العينة الضابطة (٢).

±SE : الخطأ المعياري.

جدول (٤) تقديرالبروتينات في *S. cerevisiae* عند نموها على مستخلص التمور مع اضافة مطحون حبة البركة (المتوسط ±SE).

اللقيم	الكتلة الحيوية (جم%)	البروتينات الكلية في ١٠٠ مجم خلايا	البروتينات الكلية في الكتلة الحيوية مجم
العينة الضابطة(١)	١,٨٣± ٠,٠٣	٤٩,٥٠±٠,٧٧	**٩٠٥,٨**
العينة الضابطة(٢)	٢,٧٨±٠,١٤	٢٠,٤٠±٠,٤٩	**٥٦٧,١٢**
%٢	*٤,٧٠±٠,٤٦	•*٦١,٢٢±١,١٣	**٢٨٧٧,٣٤**
%٤	*٠٥,٦٣±٠,٦٣	*٠٤٠,٨٢±١,١٢	٢٢٩٨,١٧
%٦	*٠٦,٢٢±٠,٤٣	•*٢٢,٤٤±٠,٧٣	**١٣٩٥,٧٧**
%٨	٦,٥٥±٠,٣٧	٢٠,٦٤±٠,٠	**١٣٥١,٩٢**

العينة الضابطة (١): البيئة الصناعية.

العينة الضابطة(٢): التمر بدون إضافة مطحون حبة البركة.

النتائج معنوية عند٠,٠٥ >α

* معنوية مع العينة الضابطة (١)

• معنوية مع العينة الضابطة (٢)

± SE : الخطأ المعياري.