ISSN: 1991-8941

إنتاج بروتين أحادي الخلية بتنمية عزلات محلية *Candida utilis* و *Candida tropicalis* في الشرش ومخلفات التمور

ادهام علي عبد شريف صادق عبد علي ذاكر علي حازم منصور
جامعة الانبار - كلية العلوم

تاريخ الاستلام: 2008/3/12 تاريخ القبول: 2008/11/9

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لإنتاج بروتين أحادي الخلية منتنمية عزلات الخمائر المحلية في مخلفات الشرش والتمور واختيار العزلات الكفوءة في إنتاج بروتين أحادي الخلية.وجرت محاولة تحسين مكونات الوسط الغذائي بزيادة جاهزية المصدر الكربوني بتركيز مادة الشرش, أو خلطه مع مخلفات التمور وبنسب مختلفة، كذلك استعملت مدعمات مضافة للوسط الغذائي شملت مسحوق نبات الشمبلان ومخلفات مزرعة الفطر المحاري والمخلفات الدموية لمجازر اللحوم والنفط الخام. درس استعمال لقاح المزارع المختلطة للعزلات المنتخبة، وتأثير عمليتي التحريك والتهوية على إنتاج بروتين أحادي الخلية، وجرى إنتاج البروتين أحادى الخلية مختبريا باستعمال تقنية الحاضنة الهزازة وباستعمال تقنية مخمر الوجبة.

وكانت النتائج : الحصول على 6 عزلات من مصادرها الطبيعية، تضمنت 3 عزلات من بيئة الشرش و3 عزلات من مخلفات معامل التمور، وتباينت كفائتها في تمثيل المصادر الكربونية المتوافرة في الشرش ومخلفات التمور، اظهر وسط الشرش المركز افضل إنتاج قدره 4.60 غم \ لتر.أظهرت تقنية خلط وسطي مخلفات التمور والشرش المركز بنسبة 50% زيادة معنوية في معدل إنتاج بروتين أحادي الخلية 6.56 غم \ لتر.أدت عملية التدعيم بالمخلفات الدموية لمجازر اللحوم و الشمبلان والفطر المحاري إلى زيادة معنوية في إنتاج بروتين أحادي الخلية قدرها 8.35 غم \ لتر ، اعطى استعمال تقنية المزارع المختلطة للعزلات Wt2Dr1Fl أعلى إنتاجية بلغت 14.79 غم \ لتر. أدت عملية تحريك وتهوية الوسط إلى زيادة بلغت 17.61 غم \ لتر عند استعمال معدل تهويه 0.5 لتر \ دقيقة مع التحريك بسرعة 150 دورة \ دقيقة، ووصل الانتاج 23.35 غم \ لتر مع استعمال مخمر الوجبة .

أظهرت نتائج الفحوصات التشخيصية أن العزلتين المنتخبتين عائدتين إلى الخمائر الكيسية Ascomycetes، جنس Candida، Candida utilis Wt2 وCandida tropicalis Dr1 .أوضح تحليل مكونات البروتين أحادي الخلية المنتج احتواءه بروتين خام بنسبة 52.55–57.01%، والكربوهيدرات 23.74– 26.90%، والدهون 2.98 %، والأحماض النووية 3.96%.وانخفاض قيمة BOD للوسط إلى 480 ملغم \ لتر عند تنمية خليط العزلات Wt2Dr1Fl.

كلمات مفتاحية: إنتاج ، بروتين أحادي ، Candida utilis ، Candida tropicalis ، الشرش ،مخلفات التمور

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقدمة

استعملت الانظمة الميكروبية في انتاج العديد من المواد ذات القيمة الاقتصادية ومنها البروتين الاحادي الخلية, وذلك لقدرة هذه الانظمة على القيام بمجموعة كبيرة من التفاعلات وسهولة تطبعها مع مختلف الظروف البيئية, وتمكنها من الاستفادة من مصادر كربونية رخيصة الثمن والنمو عليها.وتأتي أهمية أنتاج بروتينات أحادية الخلية في كونها أرخص ثمناً على المستوى التجاري ويعتمد انتاجها على المخلفات الصناعية او الزراعية, ولا يتاثر بالتغيرات المناخية والكوارث الطبيعية علاوة على امكانية انتاج كميات كبيرة منها في وقت قصير مقارنة بالطرائق التقليدية لانتاج البروتين النباتي والحيواني وبين (1) ان تنمية خميرة *C. utilis* على وسط المولاس اعطت اعلى انتاجية من البروتين بلغت نسبته 32.25% عند درجة حرارة 33 °م ورقم هيدروجيني 4.48 وتهوية 6%. وذكر(2) بان خميرتي *S. cerevisiae* و *C. utilis* اعطت انتاجية من البروتين احادي الخلية، بلغ 4.5 و 9.4 كغم \ م^3 على التوالي. واشار(3) الى اهمية استعمال الشرش وسطاً لتنمية خميرة *S. cerevisiae* وانتاج البروتين عند النمو المشترك مع خميرة *K. lactis* وللأخيرة اثر مهم في استهلاك سكر اللاكتوز وخفض متطلبات الاوكسجين البيولوجية. واختبر(4) الشرش الخام والشرش الحلو في انتاج البروتين من خميرة *K. fragilis* وتبين ان الشرش الحلو يعد المصدر الافضل في انتاج بروتين احادي الخلية. واستعمل (5) مخلفات التمور بتركيز 4% بعد تدعيمه بالمولاس بتركيز 4% او الشرش الخام المخفف بنسبة 50% في انتاج البروتين احادي الخلية من خميرة الخبز *S. cerevisiae* الذي بلغت نسبة البروتين الخام فيه 51.8 و 53.84% على التوالي وأشار الى ان تدعيم وسط مخلفات التمور بالمولاس بتركيز 4% اسهم في تنوع المصدر الكربوني مما ادى الى زيادة انتاج الكتلة الحيوية بمقدار 2.6 مرة وزيادة انتاج البروتين بمقدار 3.8 مرة. ووجد (6) انه بالامكان زيادة كفاءة عمليات التخمر لخميرة *S. cerevisiae* المنماة على اوساط عالية التركيز من السكر عن طريق اضافة تراكيز اضافية من المصدر النيتروجيني، وأكد (2) على وجود زيادة كبيرة في الاعداد الحية لخميرة *S. cerevisiae* عند اضافة المصدر النتروجيني بهيئة مركبات الامونيوم في طور الثبوت (Stationary phase) من اطوار نمو الخميرة عند سرعة تحريك 200 دورة \ دقيقة التي اعطت اعلى انتاجية بروتين احادي الخلية بلغت 4.9 كغم \ م^3 لخميرة *S. cerevisiae* و9.45 كغم \ م^3 لخميرة *C. utilis*. ووجد (3) ان افضل نمو لخميرة *S. cerevisiae* في وسط الشرش عند التنمية المختلطة مع *K. lactis* يتطلب اضافة 0.8 غم كبريتات الامونيوم \ لتر من الشرش، وان اعلى عدد للخلايا الحية ينتج في الطور اللوغارتمي وتجاوزه سيؤثر سلبا على كمية الكتلة الحيوية الناتجة فضلا عن ان عامل الوقت يشغل جزءاً مهما في احتساب الكلفة للعملية ووجد ان مدة الحضن 3 ايام تعطي كتلة حية 22.38 غم \ لتر. وحصل(4) على تنمية *K. fragilis* لمدة 4 ايام كانت الافضل في انتاج بروتين احادي الخلية من وسط الشرش.وتوصل(7) عند استعمال نظام المخمر باستعمال خمائر *K. fragilis* على مصدر كربوني من الشرش بانه يجب تجهيز كمية من الاوكسجين بمقدار 5.5 ملغم \ لتر وسط \ ساعة ،وان انخفاض كمية الاوكسجين المذاب يؤدي الى انخفاض عدد الخلايا في الوسط. . وأوضح(8) ان العناصر المعدنية النادرة تؤدي دورا مهما في الفعاليات وتركيب خلية الخميره ،لذا لابد من توافرها بالنسب المطلوبة لزيادة كفاءة الانتاجية. واستعمل (5)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مزرعة مختلطة من *S.cerevisiae* مع بكتريا حامض اللاكتيك بتنميتها في وسط من مخلفات التمور بتركيز 4% مع الشرش الخام والمدعم بإضافة 0.5% فوسفات الامونيوم لانتاج البروتين الميكروبي الذي بلغت نسبته 53.84% من المصدر الكربوني المستعمل. ان استعمال مزرعة خليطة لخميرة *S. cerevisiae* مع *S. pulverulentum* و *A. niger* زاد من كمية البروتين احادي الخلية بنسبة 17% و 19% على التوالي, ولوحظ ان المزرعة الخليطة لهذين النوعين احتوى انتاجها من البروتين احادي الخلية على معظم الاحماض الامينية الاساسية (9) .واستعملت مخمرات الوجبة والمخمرات المستمرة في انتاج بروتين احادي الخلية من خميرة *K. fragilis* النامية في وسط الشرش ومن خميرة *C. utilis* النامية على بقايا قشور الرز (Rajoka واخرون،10). ذكر(11) ان محتوى خميرة *C. tropicalis* و *C. utilis* من الاحماض النووية وصل 2.47-3.64% على التوالي عند نموها في وسط غذائي يحتوي على 4 % سكر. ووجد (12) ان كمية الاحماض النووية تراوح بين 0.4 - 2.5 %. اما محتوى خميرة *K.fragilis* من الاحماض النووية فكانت 5.2% عند نموها على الشرش (13).اشار (14) الى ان اغلب كميات الشرش المنتجة من معامل صناعة الاجبان ترمى في المجاري او المسطحات المائية مما يؤثر في البيئة المائية الامر الذي ينعكس سلباً على الاحياء المائية، مما يسبب التلوث تسبب وانتشار الامراض والاوبئة ووجد ان تنمية خميرة *C. utilis* على مخلفات المعامل خفضت BOD 90-95% لهذه المخلفات.

ونظرا لتوافر العديد من المخلفات الصناعية مثل مخلفات مصانع الالبان (الشرش) ومخلفات معامل التمور والتي تطرح كميات كبيرة الى البيئة المجاورة وتعد ذات محتوى جيد من الكربوهيدرات والبروتينات التي تصلح لتنمية الميكروبات عليها .لذا فقد استهدفت الدراسة انتخاب عزلات محلية ذات كفاءة عالية في انتاج البروتين احادي الخلية باستعمال الشرش ومخلفات التمور مصادر كربونية و تحديد الظروف المثلى للانتاج .

المواد وطرائق العمل

تحضير المواد الاولية:أ- مخلفات التمور

استعملت مخلفات التمور الناتجة من صناعة الدبس ، اذ جلبت المخلفات من احد المعامل الاهلية في مدينة الرمادي مع النوى وجففت هوائيا، وحضرت بنقع 1 كغم \ 2 لتر من الماء المقطر لمدة 24 ساعة بعدها سخنت عند حرارة 80 ْم لمدة ساعتين ثم رشح النقيع وركز بالحرارة لحين الحصول على محلول رائق، (جدول 1) ورمز له RD.

ب- الشرش Whey: استعملت مخلفات معامل الالبان الناتجة من صناعة الجبن وقد حصل عليه من معمل البان الطائف الاهلي في مدينة الرمادي، ولغرض تحضيره بطرائق ملائمة بشكل ملائم للعملية الانتاجية، ولاجل تركيز السكر فيه. عومل بطريقتين الاولى: ترشيحه بقطعة قماش بيضاء اللون ورمز له NW (الشرش الطبيعي) اما الطريقة الثانية ركز الشرش بالتسخين في حمام مائي عند درجة الغليان لمدة ساعتين ورشح مجدداً بقطعة قماش ابيض اللون، جمع الراشح المركز ورمز له CW (الشرش المركز) (جدول 1).

2- تحضير مواد التدعيم

استعمل مسحوق نبات الشمبلان *Ceratophylium demersens* L. وهو عبارة عن ادغال مائية نسبة C/N فيها 16.6:1. واستعملت مخلفات مزرعة الفطر Oester Mushroom ذات نسبة C/N 13.8:1 (15) لاغناء الوسط بالمصدر النتروجيني, بتحضيرمستخلص مائي للنبات اذ حضر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مستخلص مائي لمسحوق نبات الشمبلان الجاف او مسحوق مخلفات مزرعة الفطر وذلك بوزن 5 غم من المادة الجافة للمواد والمنخولة بمنخل 0.25 ملم اذيبت في 100 مليلتر ماء مقطر مع عملية التسخين على درجة 70-80 ْم لمدة ساعة برد الخليط واستخلص الراشح بالترشيح والعصر باستعمال قطعة قماش نظيفة للحصول على اكبر كمية من الراشح ونبذ مركزياً بسرعة 3000 دورة \ دقيقة. واستعملت مخلفات مجازر اللحوم الحمراء C/N 9.19:1 (16) كما استعمل النفط الخام (Crude Oil)، C/N 85:1 (17). اضيفت المواد لوسط الانتاج بنسبة 0.5% على انها معززات لمكونات الوسط.

3- اوساط التنمية

حضرت اوساط التنمية بتركيز سكري قدره 20 غم \ لتر ودعم وسط التنمية المحضر من مخلفات التمور بمصدر نتروجيني بمقدار 4 غم \ لتر $(NH_4)_2SO_4$ و 2 غم \ لتر K_2HPO_4 لرفع محتوى الوسط من النتروجين والفسفور ، مع إضافة مادة الاكار 15 غم \ لتر،. عقم وسطي مخلفات التمور والشرش المركز باستعمال الموصدة في حين عقم وسط الشرش الطبيعي بطريقة التندلة.

4- مصادر العزلات:

1- العزل من المصادر في البيئات الطبيعية :

لغرض الحصول على عزلات ذات كفاءة في انتاج بروتين احادي الخلية من مخلفات التمور ، والشرش ، لقحت اوساط الاكار المغذي، اكار البطاطا الدكستروز، واكار المانيتول الملحي، بحجم 1 مليلتر من التخفيف الثالث من مخلفات التمور والشرش بطريقة (18). وحضنت بدرجة حرارة 28 ْم لمدة 96 ساعة اختيرت العزلات الافضل في النمو ونقيت ورمزت حسب نوع البيئة Dr_1 و Dr_2 و Wt_1 و Wt_2 و Wt_3 و Wt_4 .

2- العزلات الجاهزة من الاعمال السابقة

حصل على عزلات معزولة من التربة(Soil) *Azotobacter sp.*:(Sr_1) و *A. niger*:(Sr_2) و *Ly. enzymogenes*:(Sr_3) ، ومن الحليب و *K. lactis*:(Ml) ، ومن عجين الخبز *S. cerevisiae* (By) ، ومن الفواكه *C. albicans*:(Fl) والعزلات جميعها شخصت في مختبر ابحاث الاحياء المجهرية \كلية العلوم\ جامعة الانبار.

5- اختبار كفاءة العزلات في انتاج بروتين أحادى الخلية

لغرض فحص قدرة العزلات المنتخبة على انتاج البروتين أحادى الخلية في وسطي الشرش ومخلفات التمور نميت العزلات على اوساط صلبة محضرة من وسطي الشرش ومخلفات التمور وغربلت العزلات النامية اعتمادا على مساحة النمو وقدرة العزلات من استهلاك مصدر الكاربون.

6- تحضير خليط الاوساط الغذائية

لغرض تنويع مصادر الكربون في الوسط المحضر اعتمدت عملية المزج بين مخلفات التمور مع الشرش بنوعيه كاوساط تنمية وذلك لتحسين مكونات الوسط وللحصول على اكبر كمية من البروتين احادي الخلية، ولانتخاب العزلات ذات الكفاءة العالية في انتاج البروتين احادي الخلية، فقد حضرت اوساط من التمور والشرش المركز (RD+CW) بالنسب الاتية 3:1 و 1:1 و 1:3 حجم \ حجم، عقمت ثم لقحت بالعزلات Wt_2 و Wt_3 و Sr_2 و Dr_1 و Dr_2 و Fl وحضنت في درجة حرارة 30 ْم وسرعة تحريك 150 دورة \ دقيقة لمدة حضن 4 ايام، وانتخبت نسبة الخلط الافضل للاوساط.

7- تدعيم وسط النمو

لغرض زيادة كفاءة معامل تحويل المصادر الكربونية في الاوساط الى بروتين احادي الخلية، دعم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وسط التنمية RD+CW المحضر بنسبة 1:1 بإضافة المواد الاتية: نفط خام اوالمخلفات الدموية للمجزرة اوالمستخلص المائي الساخن لمسحوق كلٍ من مخلفات مزارع الفطر اوالشمبلان ، عقمت الاوساط بالموصدة ولقحت بالعزلات Wt_2 و Wt_3 و Sr_2 و Dr_1 و Dr_2 و Fl وحضنت في درجة حرارة 30 مْ وسرعة تحريك 150 دورة \ دقيقة ولمدة 4 ايام، واختيرت المادة المدعمة الافضل في زيادة الانتاج.

8- اللقاح المختلط للعزلات

لغرض دراسة امكانية استعمال لقاح المزارع المختلطة ومقارنة اثرها في زيادة الكفاءة الانتاجية مع لقاح المزارع المنفردة حضر وسط التنمية RD+CW بتركيز سكري قدره 20 و 30 غم \ لتر، كما حضر خليط لقاح العزلات بالشكل الاتي Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Fl و Dr_1Wt_2Fl ، لقح 50 مليلتر من الوسط بحجم 1 مليلتر من لقاح العزلات(10^6 cfu/m) ، حضنت بدرجة حرارة 30 مْ لمدة 8 ساعات لغرض تطبع خليط لقاح العزلات في الوسط ، ثم نقل الى الوسط الزرعي RD+CW المدعم بالمخلفات الدموية للمجزرة(150 مليلتر \ دوارق سعة 500 مليلتر)، وحضنت في درجة حرارة 30 مْ بسرعة رج 150 دورة \ دقيقة ولمدة 4 ايام حللت النتائج احصائيا وانتخب الافضل.

9- تأثير عمليتي التحريك والتهوية

درست عملية تهوية وتحريك الاوساط في زيادة كفاءة العزلات لانتاج البروتين احادي الخلية ، وذلك بتحضير الوسط RD+CW 0.5% من المخلفات الدموية للمجزرة وبتركيز سكري قدره 30 غم \ لتر. وزع الوسط بمقدار 150 مل \دورق 500 مل ، ولقح بخليط لقاح العزلات Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Fl و Dr_1Wt_2Fl . وحضنت بدون تحريك، او حركت بسرعة 150 دورة \ دقيقة وجهز كل دورق بانبوبتين زجاجيتين وضع في طرفيهما العلويين قطن (كمرشح) ، فيما اوصلت احداهما الى قعر الدورق لتجهيز الهواء بشكل متجانس في الوسط وربطت بمضخة هواء يمكن التحكم منها بكمية الهواء المجهزة ، والانبوبة الاخرى كانت مرتفعة عن الوسط للسماح بخروج غاز ثاني اوكسيد الكربون ، جهزت المعاملات بمعدل تهوية 0.5 لتر هواء \ لتر وسط \ دقيقة وحركت بسرعة 150 دورة \ دقيقة ونظمت درجة حرارة الحضن 30 مْ لمدة حضن 4 ايام .

10- استعمال تقنية الدوارق المهزوزة

لاجل الحصول على البروتين احادي الخلية على المستوى الانتاجي, حضر وسط RD+CW 0.5%+ من المخلفات الدموية للمجزرة وبتركيز سكري 35 غم \ لتر ودعم الوسط بالمواد 0.3% K_2HPO_4 و 0.6% $(NH_4)_2SO_4$ و 0.05% $MgSO_4.7H_2O$ ، وزع الوسط بمقدار 1 لتر \ دورق زجاجي مخروطي سعة 3 لتر، ثم لقح من خلائط لقاح العزلات Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Fl و Dr_1Wt_2Fl. جهزت الدوارق بمعدل تهوية 0.5 لتر هواء \ لتر وسط \ دقيقة، وحضنت في درجة حرارة 30 مْ وسرعة تحريك 150 دورة \ دقيقة ولمدة حضن 4 ايام.

11- استعمال تقنية مخمر الوجبة

استعمل جهاز مخمر الوجبة 196 لتر \ وجبة مصنع محليا ويعمل بكفاءة 70% (19)، اجريت عملية الانتاج بمعدل وجبة انتاج لكل معاملة من معاملات لقاح خلائط العزلات المستعملة Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Wt_2Fl وجهز وعاء التخمير بحجم 100 لتر من RD+CW 0.5%+ من المخلفات الدموية للمجزرة وبتركيز سكري 35 غم \ لتر عقم الوسط ولقح من اللقاحات لكل وجبة. تم تشغيل منظومة التخمير بدرجة حرارة 30 مْ وسرعة تحريك

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

120 دورة \ دقيقة وجهز الوسط بمعدل تهوية 0.5 لتر \ دقيقة ولمدة 4 ايام.

12- تشخيص عزلات الخمائر المنتجة

شخصت عزلات الخمائر المنتخبة اعتمادا على المفاتيح التصنيفية الواردة في (20) شملت فحوصات التشخيص الخصائص المظهرية ، وفحصت تحت المجهر الضوئي والفحوصات الكيموحيوية شملت اختباري تمثيل وتخميرالسكريات (كلكوز، سكروز، مالتوز، كالكتوز، لاكتوز وثلاثي هالوز).

13- التحاليل والقياسات

عين الوزن الجاف لبروتين احادي الخلية بنبذ مزرعة النمو بسرعة 3000 دورة \ دقيقة لمدة ربع ساعة، غسل الراسب باضافة 10 مليلتر من الماء المقطر، وعمل معلق منه واعيد نبذه. بعدها جفف عند درجة حرارة 60 م،وقدرت السكريات في الاوساط (21). استعملت طريقة(22) للكشف عن السموم ، و شخصت الاحماض الامينية في البروتين احادي الخلية حسب (16)، وقدرت الاحماض النووية في بروتين العزلات طريقة (23)،وقدرت نسبة البروتين الخام ونسبة الدهون ومحتواه من الرماد والرطوبة و قابلية ذوبان المنتج في الماء وقدرBOD (24). كفاءة الاستهلاك = وزن السكر المستهلك \ وزن السكر الكلي × 100. معامل التحويل = كمية المادة المنتجة \ كمية السكر المستهلك. اجريت التحاليل الاحصائية باستعمال برنامج Genestat واستعمال قيمة (LSDp>0.05).

النتائج والمناقشة

1- العزلات المحلية وغربلتها

حُصِل على 12 عزلة من بيئات طبيعية محلية شملت 6 عزلات من مخلفات التمور ومخلفات معمل الألبان ، إذ انتُخِبت مستعمرات عزلتين نامية على وسط الاكار المغذي الملقح من مخلفات معمل الألبان رمز لهما Wt1 و Wt3، كما انتُخِبت عزلة Dr2 النامية على وسط الاكار المغذي المُلقح من مخلفات معمل التمور، وانتُخِبت عزلة Dr1 و Wt2 النامية على وسط اكار المانيتول الملحي المُلقح من مخلفات التمور و مخلفات معامل الألبان على التوالي. في حين انتُخِبت عزلة واحدة هي خميرة Wt4 النامية على وسط PDA المُلقح من وسط مخلفات معامل التمور.وحصل على 6 عزلة جاهزة من مختبر الاحياء المجهرية في كلية العلوم واستعملت العزلات في إنتاج البروتين أحادي الخلية بعد اختبار قدرتها الانتاجية علىأوساط الشرش والتمور .

2- قابلية نمو العزلات في اوساط مخلفات التمور والشرش

يتضح من الشكل 1 أن 92 % (11) من العزلات المنتخبة ذات قدرة في النمو على وسط الشرش ، تمكنت 8 عزلات (67%) من النمو على وسط مخلفات التمور. في حين تمكنت 7 عزلات (58%) من النمو على وسط الشرش المركز، ولم تتمكن 5 عزلات(42%) من النمو على وسط الشرش المركز. وأظهرت النتائج أن 33% من العزلات النامية التي عزلت من مخلفات الألبان اوالتمور اوالتربة استطاعت النمو على مصدر مخلفات التمور. في حين استطاعت العزلات Wt_2 و Wt_3 و Sr_2 و Dr_2 و Fl من النمو على جميع الأوساط المستعملة وبنسبة 41.66% رغم اختلاف مصادر الكربون المستعملة ، وهذا يؤكد قابلية هذه العزلات على استهلاك مصادر الكربون المتنوعة، مما يدلل على امتلاكها فعاليات حيوية واسعة(1و2).

3-تأثير نسب خلط الأوساط الغذائية في إنتاج بروتين أحادي الخلية

بهدف الوصول إلى أفضل مستوى لخلط وسط مخلفات التمور ووسط الشرش المركز لتحسين عملية إنتاج بروتين أحادي الخلية جرى خلط مخلفات التمور مع الشرش المركز بثلاثة نسب 1:1 ، 3:1 ، 1:3

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(مخلفات تمور : شرش مركز). وأظهرت النتائج (جدول2)أن نسبة خلط الوسطين 1:1 كانت الأفضل في إنتاج بروتين أحادي الخلية

إذ بلغ معدل الإنتاج 6.56 غم \ لتر وبكفاءة تحويل بلغت 0.399 ، وقد انخفضت كمية البروتين أحادي الخلية المنتج، باستعمال نسب الخلط 3:1 ، 1:3 التي أعطت إنتاجية بلغت 5.36 و 5.25 على التوالي. وتميزت العزلتين Wt_2 و Fl بأفضل إنتاج للبروتين ايضا إذ بلغ 6.73 و 6.19 غم \ لتر. وتحقق أفضل إنتاج معنوي ($P<0.05$) من بروتين أحادي الخلية قدره 7.69غم \ لتر عند استعمال المعاملة التي استعمل فيها نسبة خلط 1:1 مع العزلة Wt_2 ، وهذا ما اكده (5) أن خلط وسط مخلفات التمور مع الشرش المركز بنسبة 50% كانت الأفضل في إنتاج بروتين أحادي الخلية.

3- تأثير تدعيم وسط النمو في إنتاج بروتين أحادي الخلية

أظهرت النتائج المبنية في الجدول 3 أن استعمال المواد المدعمة لوسط خليط مخلفات التمور والشرش المركز بنسبة 1:1 قد أدت إلى زيادة معنوية($P<0.05$) في إنتاج بروتين أحادي الخلية، الذي وصل معدله إلى 8.35 غم \ لتر وبمعامل تحويل بلغ 0.452 عند استعمال مخلفات الدموية للمجزرة بنسبة زيادة 27.09% عن معاملة السيطرة، تلاها المعاملتان المدعمة بمستخلص مخلفات مزارع الفطر ومستخلص مسحوق نبات الشمبلان بمعدل إنتاج قدره 7.47 و 7.35 غم \ لتر ومعامل تحويل 0.431 و0.428 على التوالي. وأظهرت العزلتان Fl و Dr_1 النامية على الوسط المدعم بمخلفات الدموية للمجزرة أفضل إنتاج من بروتين أحادي الخلية بلغ 9.52 و 9.46 غم \ لتر وبمعامل تحويل قدره 0.530 و 0.503 على التوالي في حين بلغ أدنى إنتاج 6.37 غم \ لتر من استعمال العزلة Sr_2 .

وتؤكد هذه النتائج اهمية استعمال المواد المدعمة من المخلفات الدموية للمجزرة ومخلفات مزارع الفطر ومسحوق نبات الشمبلان التي أدت إلى تحسين مكونات الوسط الغذائي وزادت من معامل التحويل للمصدر الكاربوني المتوافر وزيادة كفاءة الإنتاج. وأكد (5) على ضرورة تدعيم وسط خليط المولاس ومخلفات التمور بمصادر معدنية لتحسين إنتاج خميرة *S. cerevisiae* من البروتين أحادي الخلية اذا استعمل فوسفات الامونيوم بتركيز 0.6% لتعطي أعلى بروتين احادي الخلية بلغت 12.28 غم \ لتر من وسط الإنتاج.

4- تأثير خلط العزلات وتركيز السكر في الوسط في إنتاج بروتين احادي الخلية

أدت عملية خلط عدد من العزلات الى زيادة معدل إنتاج بروتين أحادي الخلية ليصل إلى10.77 غم \ لتر (جدول4)، مقارنة باستعمال العزلات المنفردة التي بلغ معدل إنتاجها 8.35 غم \ لتر وبنسبة زيادة قدرها 29% عن معدل إنتاج العزلات المختلفة للوسط ذي التركيز السكري 2% ، كذلك أدت عملية زيادة تركيز الوسط السكري من 2% إلى 3% إلى زيادة معدل الإنتاج ليصل إلى 14.54 غم \ لتر وبمعامل تحويل قدره 0.521 وكان أعلى معدل لإنتاج بروتين أحادي الخلية عند استعمال خليط العزلات Wt_2Dr_1Fl وتركيز السكر 3% في الوسط ، إذ بلغ 14.79 غم \ لتر . أن تنوع الأحياء المجهرية المستعملة في الوسط سمح بتمثيل اكبر للمصدر الكربوني في الوسط نتيجة للتعاون بين العزلات المختلفة في المزرعة، وهذا ما أوضحه (5) من أن تنمية مزرعة مختلطة لنوعين من خمائر Candida مستهلكة لسكر اللاكتوز مع نوع ثالث غير مستهلك للاكتوز قد ساعد على زيادة استهلاك

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المصدر الكربوني وتوافر المصدر الكربوني (حامض اللاكتيك) الملائم لنمو العزلة الثالثة من قبل العزلتين المستهلكة للاكتوز مما أعطى ناتجا مرتفعا من بروتين أحادي الخلية بلغ 18.6 غم \ لتر.

5-تاثير عملية التهوية والتحريك للوسط على معدل انتاج بروتين احادي الخلية

تبين النتائج (جدول5) زيادة معدل انتاج البروتين أحادي الخلية عند تهوية الوسط بمعدل 0.5 لتر \ دقيقة مع تحريك بسرعة 150 دورة \ دقيقة ليصل 17.61 غم \ لتر وبمعامل تحويل يبلغ 0.626 أي بزيادة قدرها 21.11% عن معاملة تحريك بسرعة 150 دورة \ دقيقة بدون تهوية، في حين انخفض إنتاج البروتين أحادي الخلية عند إيقاف عمليتي التحريك والتهوية ليصل 12.51 غم \ لتر. كما حقق لقاح خليط العزلات الثلاثة Wt_2Dr_1Fl أعلى معدل لإنتاج بروتين أحادي الخلية بلغ 15.28 غم \ لتر، وتحقق أفضل إنتاج معنوي $P>0.05$ 18.06 غم \ لتر من المعاملة المؤلفة من خليط لقاح العزلات الثلاثة Wt_2Dr_1Fl وبمعامل تحويل قدره 0.635 .وتؤكد هذه النتائج على اهمية تهوية الوسط فضلا عن عملية التحريك التي توافر جزءا من التهوية مع خلط مكونات الوسط وجعلها اكثر جاهزية للعزلات. ذكر (2) أن التحريك ضروري في إنتاج البروتين أحادي الخلية وان سرعة التحريك 200 دورة \ دقيقة اعطت أفضل نتيجة في إنتاج البروتين من عزلة *C. utilis* وأشار (10) أن التهوية ضرورية لإنتاج البروتين وانه يتوجب تهوية الوسط بمعدل 1 لتر هواء \ لتر وسط \ دقيقة عند تنمية *C. utilis* في مزرعة الوجبة.

6-تشخيص العزلات المنتخبة

أظهرت نتائج الفحوصات التشخيصية المظهرية والفسلجية والكيموحيوية (جدول6)أن العزلتين المنتخبتين تعودان إلى صنف الخمائر الكيسية Ascomycetes جنس Candida، إذ شخصت Wt_2 *C. utilis* و *C.tropicalis*.وتعد هذه الخمائر منتجة للغذاء بتنميتها على مخلفات المعامل والصناعات المختلفة(10). وأظهرت نتائج اختبار فحص السموم للعزلات Wt_2 و Dr_1 و Fl خلو راشح إنتاج العزلات من السموم تحت ظروف التجربة المستعملة مما يؤكد جانب السلامة في استعمال هذه العزلات في إنتاج بروتين أحادي الخلية.

7- تأثير استعمال المخمر في إنتاج البروتين أحادي الخلية

تبين النتائج أن معدل إنتاج بروتين أحادي الخلية قد زاد عند استعمال الحاضنة الهزازة والتدعيم بـ 2.4 غم \ لتر من $(NH_4)_2SO_4$ و K_2HPO_4 ليصل إلى 18.57 غم \ لتر في حين بلغ حاصل الإنتاج 17.61 غم \ لتر في حالة عدم التدعيم (جدول7)أي بزيادة قدرها 5.45% ، وهذا يؤكد على أهمية استعمال كبريتات الامونيوم وفوسفات البوتاسيوم في زيادة قابلية العزلات على تحويل المصدر الكربوني إلى بروتين أحادي الخلية.كما أشارت النتائج أن استعمال مخمر الوجبة الريادي بدلا من استعمال الحاضنة الهزازه قد زاد من معدل إنتاج بروتين أحادي الخلية بشكل معنوي، إذ بلغ معدل الانتاج من البروتينات احادية الخلية 23.35 غم \ لتر وبنسبة زيادة قدرها 25.74% عن استعمال الحاضنه الهزازة وبمعامل تحويل قدره 0.695. وتميزت معاملة خلط لقاح العزلات الثلاث Wt_2Dr_1Fl المنماة في مخمر الوجبة بأفضل إنتاج من بروتين أحادي الخلية بلغ 24.06 غم \ لتر وبمعامل تحويل قدره 0.710 وكفاءة استهلاك 96.77% وتؤكد هذه التجربة اثر جهاز المخمر في زيادة إنتاج البروتين أحادي الخلية . وهذا ما أكده (10) أن استعمال المخمر في إنتاج بروتين أحادي الخلية من خميرة *C. utilis* قد تفوق على تقنية الدوارق المهزوزة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

8- مواصفات ومكونات البروتين المنتج بوحدة المخمر

أظهرت النتائج المبينة في الجدول 8 أن أعلى محتوى للمنتج من البروتين الخام بلغ 57.01% في انتاج معاملة خليط العزلات Wt_2Dr_1Fl البالغ 24.06 غم \ لتر، تلتها معاملة خليط العزلتين Wt_2Dr_1 بمحتوى بروتين بلغ نسبة 54.97% في الإنتاج البالغ 23.12 غم \ لتر، ثم معاملة خليط العزلتين Wt_2Fl بمحتوى بروتين خام بلغ 52.55% في الإنتاج البالغ 22.87 غم \ لتر. في حين وصلت أعلى نسبة للكربوهيدرات في البروتين أحادي الخلية 26.90% لانتاج خليط العزلتين Wt_2Fl و25.32% ثم 23.74% في البروتين أحادي الخلية لخليط العزلات Wt_2Dr_1 و Wt_2Dr_1Fl على التوالي. وتراوحت نسبة الدهون بين 2.74 - 2.98 ولم تظهر أي فروقات معنوية بين خلائط العزلات بمحتواها من الدهون في البروتين أحادي الخلية، وبلغت نسبة الرماد في مكونات بروتين أحادي الخلية بين 11.38 - 11.03%، ان هذه النسب لمكونات بروتين أحادي الخلية مقاربة كثيرا لما وجده (2).

من جهة أخرى تبين أن محتوى بروتين احادي الخلية من الأحماض النووية قد بلغ أعلى نسبة 3.96% في إنتاج معاملة خليط العزلتين Wt_2Fl تلاه محتوى إنتاج خليط الكتلة للمعاملتين Wt_2Dr_1 و Wt_2Dr_1Fl بنسبتي 3.59% و 3.40% على التوالي. ووصل أعلى محتوى لبروتين أحادي الخلية من الحامض النووي RNA 2.12 % في إنتاج معاملة خليط العزلتين Wt_2Fl في حين كانت قيمته 1.89% و 1.76% لمعاملتي خليط العزلات Wt_2Dr_1 وWt_2Dr_1Fl وتراوحت نسبة الحامض النووي DNA للمعاملات بين 1.64% إلى 1.84% وهي نسبة مقاربة لما وجده (12) الذي أشار إلى أن كمية الأحماض النووية في خمائر Candida كان بحدود 2.5 % من وسط عصير التمر. كما يتبين أن قابلية بروتين أحادي الخلية للذوبان في الماء المقطر لمختلف المعاملات قد تراوح بين 48.40 - 51.65%، مما يشير إلى أمكانية تمثيله وهضمه بنسبة عالية من قبل الحيوانات التي تتغذى عليه.

أظهرت نتائج التحليل الوصفي لمكونات البروتين أحادي الخلية من الأحماض الامينية أن البروتين الناتج من خليط العزلات Wt_2Dr_1Fl انه قد احتوى على أفضل نوعية للاحماض الامينية شملت Methionine و Leucine و Glycine و Glutamine و Phosphoethanol amine و Asparagine و Lysine و Arginine و Ornithine و Cystine. في حين لوحظ أن البروتين احادي الخلية الناتج من معاملة خليط عزلتين Wt_2Fl احتوى على Proline و Glutamic و Aspartic و Alanine و Lysine و Arginine و Cystine و Ornithine، وقد خلت مكوناته من الحامض الاميني Methionine، في حين كان محتوى البروتين الناتج من معاملة خليط العزلتين Wt_2Dr_1مؤلفا من سبعة أحماض امينية أساسية، إلا انه كان يخلو من الحامض الاميني Cystine واحتوى على الحامض الاميني M. sulfoxide .واشار (10) إلى احتواء الخمائر على اغلب الأحماض الامينية الاساسية. ولعل هذه النتائج تؤكد اهمية خلط العزلات لتحسين محتوى البروتين من الاحماض الامينية، إذ أن أفضل محتوى لها ظهر مع استعمال خلط العزلات الثلاث.

9- تأثير استعمال العزلات لإنتاج البروتين أحادي الخلية في قيم BOD للوسط

بينت نتائج قياس قيم BOD للأوساط المستعملة في إنتاج البروتين أحادي الخلية انخفاضاً كبيراً

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

،وارتبط الانخفاض بنوع العزلة المستعملة وطريقة خلط العزلات وعملية التحريك والتهوية و نظام التخمير المستعمل، إذ أدت عملية استعمال لقاح العزلات Dr_1 و Wt_2 و Fl إلى خفض قيمة BOD من 12170 ملغم \ لتر إلى 1690 و 1760 و 1840 ملغم \ لتر تحت ظروف التحريك بسرعة 150 دوره \ دقيقة (جدول 9).

كما أدى خلط العزلات Wt_2Dr_1Fl و Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Fl إلى خفض قيمة BOD إلى 1400 و 1420 و 1580 و 1610 ملغم \ لتر تحت ظروف التحريك بدون التهوية،وأدت عملية التحريك والتهوية بمعدل 150 دورة \ دقيقة و0.5 لتر هواء \ دقيقة مع العزلات Wt_2Dr_1Fl و Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl و Dr_1Fl إلى خفض قيمة BOD الى 530 و610 و630 و660 ملغم \ لتر على التوالي. كما ادى استعمال منظومة التخمير عند سرعة تحريك 120 دورة \ دقيقة ومعدل تهوية 0.5 لتر هواء \ دقيقة إلى خفض قيم BOD في الوسط إلى 480 و540 و600 ملغم \ لتر مع العزلات على التوالي مع العزلات Wt_2Dr_1Fl و Wt_2Dr_1 و Wt_2Fl. وتؤكد هذه النتائج على اهمية إنتاج البروتين أحادي الخلية من هذه الأوساط التي تعد مصدرا مهما من مصادر تلوث البيئة والذي انخفض باستعمال منظومة التخمير بنسبة 96.05% و95.5% و95.06% للعزلات السابقة على التوالي، ، وهذه النتائج مقاربة لما توصل اليه (14) الذي اشار الى أن تنمية خميرة *C. utilis* على مخلفات معامل الاناناس خفض BOD بنسبة 90-95% لهذه المخلفات .

المصادر

1-نقشو، نسرين مروان (2002). تأثير استخدام المخلفات الناتجة عن بعض الصناعات الزراعية على اصطناع البروتينات وحيدات الخلية باستخدام سلالات من خميرة Candida utilis . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة دمشق.

2- Ferreira, A.M.; Faia, N. and leao. C. (2004)a. Growth and fermentation patterns of Saccharomyces cerevisiae under different ammonium concentrations and its applications in wine making. industry. Appl. Microbiol. 97: 540-549.

3- Hassan, M.; Iraj, N. and Manoochehr, T. (2004) Isolation and identification of yeast strains capable of production single cell protein from whey in co-cultures with S. cerevisiae. Iranian J. of Biotechnol. 2 (1): 13-19.

4- Schultz, N.; Chang, L.; Hauck, A. and Reuss, M.(2006).Microbiol production of single-cell protein from deproteinized whey concentrates.Appl. Micr. Biotechnol. 69 (5): 515-520.

5-الفراجي، جمال خلف (2006). إنتاج معززات حيوية وبروتينات وحيدة الخلية من خميرة الخبز Saccharomyces cerevisiae وبكتريا حامض اللاكتيك Streptococcus thermophilus واختبارهما تغذويا في نمو

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اصـــبعيات الكـــارب العـــادي Cyprinus carpio L.أطروحـــة دكتـــوراه، كليـــة الزراعة،جامعة بغداد.

6- Arizon, J. and Gschaedler, A. (2002). Increasing fermentation efficiency at high sugar concentrations by supplementing an additional source of nitrogen during the exponential phase of the liquid fermentation process. Canadian J. Microbiol. 48: 965-970.

7- Ghaly, A.E.; Kamal, M. and Corveia, L.R. (2005). Kinetic modeling of continuous submerged fermentation of cheese whey for single cell protein. Prod. Bioresour technol. 96 (10): 1143-1152.

8- Walker, G. M. (1999). Yeast physiology and Biotechnology. 3rd ed. John Wiley and sons, Inc., New York.

9- El-Saadany, M.A.; Ghanem, K.M. and El-Masry, H.G. (1985). Utilization of Egyption rice straw in production of cellulose and microbial protein. Indust. Appl. Microbiol. 19 (5): 2725-2734.

10- Rajoka, M.I.; Khan, S.H. and Hashami, A.S. (2006). Production of Single cell protein from rice polishing using Candida utilis. J. Microbiol. Biotechnol. 20 (3): 297-301.

11- صالح، صفاء الدين مهـــدي (1983). عـــزل وتشخيص بعض الخمائر ومقارنتها بخمـــائر معروفة بإنتاج البروتين. رســـالة ماجـــستير, كلية الزراعة – جامعة بغداد.

12- العكيدي، حسن خالد وجعفـــر، ثريـــا صـــادق وحمندر، ميـــسون منـــذر (1982). إنتـــاج بروتين الخلية الواحدة من الخمـــائر النامية على عصير التمر (صنف زهدي). مجلة علوم الحياة. المجلد 13، العدد1، ص 81-94.

13- Wenger, N. (1986). Protein of Kluyveromyces fragilis grown in cheese whey. J. Milk Food Technol. 37: 487-498.

14- Rale, V.B. (2004). Single cell protein from pineapple (Ananas sativa schutt). Appl. Microbiol. Biotechnol. 19 (2): 106-109.

15- اسود، حسن بردان (2005). تـــأثير التقنيـــة الحيوية البكتيرية وخلائط الأوساط في إنتـــاج الفطـــر المحـــاري Oester Mushroom (Pleurotus osteatus) . رســـــــالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة الانبار.

16- Sawhney, S.K. and Singh, R. (2000). Introductory Practical biochemistry. Narosa publishing House, New Delhi, India.

17- Ortuno, A.V. (1980). Introduction Ala quimica industrinl. Alhambra Univ. Argentina. Editorial siluetes. S.A. Buenos aires-1201. Bartolome mitre, 3745/49.

18- Booth, C. (1971). Introduction to general methods, In: Methods in Microbiology. Vol. 4, Academic press inc. London.

19- العسافي، ادهام علي (2002). استخدام تقنية ميكروبية لزيادة جاهزية الفسفور وعناصـــر أخرى من الـــصخر الفوســـفاتي، أطروحـــة دكتوراه، كلية العلوم - جامعة الانبار.

20- Kurtzman, C. P. and Fell, J. W. (1998). The Yeast: A taxonomic study. 2nd Ed., Elservier, Amsterdam.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

21- Dubois, M.J.; Gilles, K.A.; Hamilton, J.K.; Rebers, P.A. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination sugar and related substance. Annual. Biochem. 28 (3): 350-356.

22- Grost-Allman, C.P. and Steyn, P.S. (1979). Screening methods for the detection of thirteen common mycotoxins. J. Chromatography. 195: 325-331.

23- Scheider, W.C. (1957). Determenation of nucleic acid in tissue by pentose analysis, in: methods in Enzymology. academic press, New York.

24- AOAC. (1980). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, P. 1018.

جدول 1 بعض مكونات المواد الاولية

بعد التدعيم			قبل التدعيم			المكونات غم\لتر
RD	CW	NW	RD	CW	NW	
20.0	20.0	20.0	37.9	72.8	66	السكر
0.57	0.62	0.94	0.072	2.310	3.150	نيتروجين
0.23	0.10	0.21	0.060	0.646	1.19	فسفور
4.80	4.04	4.22	4.80	4.04	4.22	الرقم الهيدروجيني

جدول 2 تأثير نسب خلط الأوساط الغذائية في إنتاج بروتين أحادي الخلية (غم \ لتر)

معدل الاوساط	العزلات						نسبة خلط الأوساط (تمور : شرش مركز)
	Fl	Dr2	Sr2	Dr1	Wt3	Wt2	
6.56	6.95	6.02	5.93	6.48	6.31	7.69	1:1
5.36	5.91	4.35	4.76	335.	5.80	6.02	3:1
5.25	5.71	4.20	4.89	4.80	5.42	6.48	1:3
	6.19	4.86	5.19	355.	5.84	6.73	معدل العزلات

جدول 3 تأثير تدعيم وسط النمو في انتاج بروتين أحادي الخلية (غم/لتر)

معدل العزلات	مادة التدعيم					العزلة
	مخلفات الدم	نفط خام	مخلفات الفطر	الشمبلان	السيطرة	
7.86	9.34	6.08	8.11	8.05	7.74	Wt2
7.36	8.18	7.14	7.71	7.42	6.38	Wt3
7.28	9.46	5.47	7.60	7.36	6.55	Dr1
6.10	6.37	6.08	6.24	6.00	5.82	Sr2
6.91	7.26	6.61	7.10	7.48	6.14	Dr2
7.51	9.52	5.32	8.09	7.84	6.80	Fl
	8.35	6.11	7.47	7.35	6.57	معدل

L.S.D. $_{P > 0.05}$ I. = 0.2093, A. = 0.1911, I.A. = 0.4680

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول4 تأثير خلط العزلات وتركيز السكر في الوسط في إنتاج بروتين احادي الخلية (غم \ لتر)

خليط العزلات	تركيز السكر		معدل العزلات
	20 غم \ لتر	30 غم \ لتر	
Wt2Dr1	10.77	14.53	12.65
Wt2Fl	10.65	14.37	12.51
Dr1Fl	10.73	14.48	12.60
Wt2Dr1 Fl	10.96	14.79	12.87
معدل التركيز	10.77	14.54	

$LSD_{P<0.05}$ I. = 0.548, C. = 0.387, I.C. = 0.775

جدول5 تأثير التحريك والتهوية في إنتاج بروتين أحادي الخلية (غم \ لتر)

خليط العزلات	المعاملات			معدل العزلات
	تحريك بدون تهوية	بدون تحريك أو تهوية	تحريك مع تهوية	
Wt2Dr1	14.59	12.36	17.70	14.88
Wt2Fl	14.67	12.13	17.58	14.79
Dr1Fl	14.50	12.57	17.11	14.73
Wt2Dr1 Fl	14.81	12.97	18.06	15.28
معدل المعاملة	14.64	12.51	17.61	

$LSD_{P<0.05}$ I. = 0.265, T. = 0.229, I.T. = 0.459

جدول 6 بعض الاختبار الكيمو حيوية المستعملة لتشخيص الخمائر و فحص إنتاج السموم

الاختبار	العزلة	كلوكوز	سكروز	مالتوز	كالكتوز	لاكتوز	الهالوز	الهالوز	الاشعة فوق البنفسجية nm		كاشف 2,4, DNP
									254	366	
تمثيل السكر	Wt_2	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-
	Dr_1	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
تخمير السكر	Wt_2	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-
	Dr_1	-	+	+	+	-	+	+	ازرق	ازرق	برتقالي

جدول7 تأثير استعمال مخمر الوجبة في إنتاج البروتين أحادي الخلية (غم \ لتر)

طريقة التخمير	خليط العزلات			معدل طريقة التخمير
	Wt_2Dr_1Fl	Wt_2Fl	Wt_2Dr_1	
هزاز	19.01	18.52	18.20	18.57
مخمر	24.06	22.87	23.12	23.35
معدل العزلات	21.53	20.69	20.66	

$LSD_{P<0.05}$ I. =0.380, T. = 0.390, I.T. = 0.55

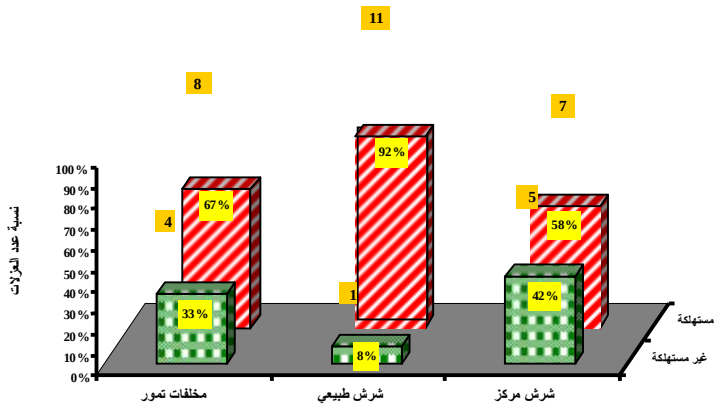
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول 8 بعض مكونات بروتين أحادي الخلية المنتج بالمخمر (%)

العزلات	البروتين	كربوهيدرات	الدهون	الرماد	الأحماض النووية الكلية	DNA	RNA	الذوبانية
Wt_2Dr_1	54.97	25.32	2.74	11.38	3.59	1.70	1.89	51.65
Wt_2Fl	52.55	26.90	2.98	11.61	3.96	1.84	2.12	48.40
Wt_2Dr_1Fl	57.01	23.74	2.82	11.03	3.40	1.64	1.76	50.20
L.S.D $_{P<0.05}$	1.699	0.118	n.s.	ns	0.145	0.123	0.145	

جدول 9 تأثير استعمال العزلات لإنتاج البروتين أحادي الخلية في قيم BOD للوسط (ملغم \ لتر)

العزلة	تحريك بدون تهوية	بدون تحريك أو تهوية	تحريك مع تهوية	المخمر
Wt_2Dr_1	1420	3050	610	540
Wt_2Fl	1580	3000	630	600
Dr_1Fl	1610	3070	660	-
Wt_2Dr_1F1	1400	2920	530	480
Wt_2	1760	-	-	-
Dr_1	1690	-	-	-
Fl	1840	-	-	-
قبل التخمير	12170	-	-	-



شكل 1. قابلية العزلات على استهلاك المصادر الكربونية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Production of single cell protein from growth local *Candida utilis, Candida tropicalis* tropicalis Isolates on Whey and remnants of dates

Idham A. Abed ; Sharif Sadek; A.A. Thaker; A. H.Mansour

E.mail:scicol@yahoo.com

Abstract

This study was conducted for producing a single-cell protein from Whey and remnants of dates, using local yeast Isolated.The efficient Isolates were selected for utilization of the used carbon sources and production of single-cell protein.The limitation of the appropriate incubation period for growth and production as trial to improving the nutrient media components which was performed by the increment of the prepared of carbon source by focusing Whey or mixing it with the remnants of dates at different rates. The addition of supports to the media included food powder plant Northblan and remnants of culture of mushrooms and shellfish waste of bloody massacres meat and crude oil.The study also tackled the impact of the use of selected mixed culture isolates and impact of shaking and aeration processes on producing single-cell protein.The production of single cell protein was performed in shaking incubator and by using Fermenter.

The most important findings are :

Sexes Isolates obtained from natural sources, which included 3 Isolates of the whey environment and 3 Isolates of remnants of dates.Test results showed the efficiency of isolates selected in the production of single cell protein fermentation process for four days, the concentrated whey media gave the best production rate 4.60 g / liter. The study showed that mixing 50% of remnants of dates with 50% of concentrated whey led to significant increase in the production was 6.56 g / liter. The use of the improved materials for the media led to significant increase in the results, achieving higher productivity 8.35 g / liter when using remnants of the bloody massacres of meat. The use of mixed cultures led to significant increase in the production compared with pure cultures of Isolates that gave mixed isolates Wt2Dr1Fl higher productivity amounted to 14.79 grams / liter. The study showed that the process of agitation and aeration had significant role in raising production to hit 17.61 grams / liter when using aeration rate of 0.5 liter / minutes with shaking speed of 150 cycle / minutes.. The use of the Fermenter instead of the shaking incubator had significant increased production rate of the single-cell protein that was 23.35 grams / liter. The results of diagnostic tests showed that isolates returning to Ascomycetes, Genus of Candida, as Candida utilisWt2 and C. tropicalisDr1.The analysis of results showed that the components of single-cell protein product that the proportion of crude protein ranged between 52.55 - 57.01%, and carbohydrates 23.74 - 26.9%, and the proportion of ether extracted fat ranged 2.74 - 2.98%, the percentage of nucleic acid (3.40-3.96%). The study showed a decline in the value of BOD for the used mediato 480 mg / liter at the development mix isolates Wt2Dr1Fl .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com