

ندوة " آفاق تقانات التخمير في سورية "

تقيم الهيئة العامة للتقانة الحيوية في يوم الاثنين الموافق 2012/12/10 وعلى المدرج الجديد في كلية الزراعة/ جامعة دمشق/ برزة ندوة بعنوان " آفاق تقانات التخمير في سورية" والتي تتمحور حول:

- تقانات التخمير في التطبيقات الغذائية والصناعية
- تقانات التخمير في الصناعات الصيدلانية
- تقانات التخمير في الزراعة والطاقة الحيوية

يتم توزيع محاور الندوة على جلستين:

الجلسة الأولى (10:30- 11)

رئيس الجلسة الأستاذ الدكتور عصام قاسم

10:00 - 10:15 : كلمة الافتتاح

10:15 - 10:30 : مدخل إلى تطبيقات التخمير في الصناعات الدوائية الكيميائية هالة عودة (شركة الفارس للصناعات الدوائية)

10:30 - 10:45 : إنتاج أنزيمات السللولاز من بكتريا *Bacillus sp* المعزولة من الترب المحلية وأمثلة إنتاجها المهندسة الزراعية ناريمان نعمة (كلية الزراعة)

10:45 - 11:00 : أمثلة إنتاج الأنزيمات المحللة للسلولوز من سلالات منتخبة من أجناس بكتريا ممرضة للنبات المهندسة الزراعية ردينا غانم (الهيئة العامة للتقانة الحيوية)

11:00 - 11:15: إنتاج أنزيمات السلولاز من فطر *Trichoderma sp.*
المعزولة من ترب محلية بالطريقة السائلة باستخدام التبن
كركيزة
المهندسة الزراعية رشا الحداد (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

11:15 - 11:30: إنتاج أنزيم الليباز من عزلات محلية من بكتريا
Pseudomonas aeruginosa
المهندسة الزراعية إيمان عسقول (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

11:30 - 12:00: استراحة + كوفي بريك

الجلسة الثانية (12:00 - 13:15)

رئيس الجلسة الأستاذ الدكتور فواز العظمة

12:00 - 12:15: اختبار عزلات محلية من خميرة
Saccharomyces cerevisiae على قدرتها على إنتاج
الكحول الايثيلي
المهندسة الزراعية نسرين نقشو (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

12:15 - 12:30: إنتاج الكحول وحمض الخل من المصل الناتج عن صناعة
الأجبان في سوريا
المهندسة الزراعية منال الجزائري

12:30 - 12:45: تحديد الشروط المثالية لإنتاج السكريات العديدة بواسطة
بكتريا *Lactobacillus rhamnosus*
المهندس الزراعي مهند حاج مصطفى (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

12:45 - 13:00: إنتاج أنزيم كغلوكوز اوكسيداز من عزلات محلية من فطر

Penicillium spp.

المهندسة الزراعية سمر عيسى (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

13:00 - 13:15: تجربة أولية لإنتاج هرمون حمض الاندول الخلي من بكتريا

Pseudomonas savastanoi pv savastanoi

المهندسة الزراعية فاتن العلوش (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

13:15 - 13:30: تجربة أولية لإنتاج ابواغ الفطر *Beauveri bassiana*

المهندس الزراعي سومر العلي (الهيئة العامة للتقانة
الحيوية)

13:30 - 13:35: إنتاج الغاز الحيوي من تفل الزيتون ومخلفات المواشي -

دراسة تأثير التخمر المشترك وإضافة الأنزيمات على إنتاجية
الميثان

الدكتور رافت العفيف .

جلسة ختامية لوضع التوصيات (13:35)

تقانة التخمير

المفهوم القديم للتخمير والمتعارف عليه أن التخمير هو تفاعل لا هوائي يتحول فيه المركب الهيدروكربوني مثل السكر الى كحول وثاني اوكسيد الكربون و ماء مع تحرير طاقة و يعد التخمير من أقدم التقانات الحيوية في صناعة الاغذية والتي دام استخدامها الاف السنين.

اما **المفهوم الحديث للتخمير** كتقانة حيوية فيشير الى نمو الكائنات الحية الدقيقة على مواد غذائية تحت ظروف قد تكون هوائية او لاهوائية.

اين تتم عمليات التخمير؟

تتم ضمن خزانات التخمير (fermentation tanks) عند ما نرغب الحصول على كميات كبيرة من المنتج في التخميرات الصناعية وقد تتالف الخزانات من الزجاج او المعدن او البلاستيك وتكون مزودة بعدادات (gauges) و اعدادات (settings) للسيطرة على التهوية ومعدل التحريك بالمزج او ضخ الهواء والحرارة ودرجة الحموضة (pH) ومتغيرات اخرى ذات علاقة بالنمو و الانتاج.

انواع مزارع التخمير

هناك نوعان من المزارع : الاول يعرف بمزارع التخمير المغمورة (submerged) حيث يتم فيها زرع الكائنات الدقيقة في اوساط سائلة. اما النوع الاخر فهي مزارع الحالة الصلبة (solid state) تزرع فيها الكائنات الدقيقة على اسطح المواد الغذائية الصلبة مثل المخلفات النباتية مع ترطيبها بكميات قليلة من السوائل.

فيما يخص طرائق الزرع في المخمرات هناك ثلاثة انواع من المزارع اعتمادا على مراحل نمو الخلايا البكتيرية

- 1 -المزرعة المغلقة (batch culture) لا يضاف لها الغذاء خلال فترة التخمر، تمر فيها الخلايا بكافة المراحل انتهاءً بمرحلة الموت.
- 2 -المزرعة المغلقة المغذاة (fed-batch culture) يضاف لها الغذاء عند طور الثبات بدون سحب المنتجات والخلايا المعمرة لتستمر المزرعة فترة اطول ثم تنتهي بمرحلة الموت.
- 3 -المزرعة المستمرة (continuous culture) يستمر فيها اضافة المواد الغذائية مع سحب المنتجات والخلايا المعمرة لتستمر المزرعة فترة طويلة دون الوصول الى مرحلة الموت.

مقياس الانتاج

يمكن ان تكون وحدة التخمر صغيرة الحجم بحيث يمكن وضعها على منضدة المختبر (bench top) تكون سعتها 5-10 لتر تستخدم للانتاج صغير المقياس (small scale production).

او قد تكون ذات سعة كبيرة كما في حال تطبيقات الانتاج الصناعي تصل فيها سعة المخمر الى 10000 لتر تستخدم للانتاج كبير المقياس (large scale) production.

المتطلبات الغذائية

تتطلب عملية التخمير في الصناعات الغذائية توفر العديد من المتطلبات مثل الماء والاكسجين ومصدر للطاقة ومصدر كربون ومصدر نيتروجين وعناصر مغذية دقيقة وعوامل نمو وبادئات ومحفزات نمو ضرورية لنمو الكائن الدقيق.

تطبيقات التخمير تشمل عدة مجالات

1 تخمير الاغذية : من الصناعات التي تم التعرف عليها منذ اكثر من 6500 سنة من خلال صناعة الحبن والخبز والبيذ والخل وغيرها. وقد تم تطوير هذه الصناعة حتى قبل اكتشاف الكائنات الدقيقة. وقد ارتبط تطور الصناعات الغذائية بتطوير تقانات التخمير وأدى ذلك الى تحسين نوع الغذاء ونكهته وقوامه، كما ساهم في تحسين وسائل حفظ الاغذية ومنع تلوثها وفسادها وبقائها لفترات أطول.

2 الصناعات الصيدلانية والتقانات الحيوية:

وتشمل عدة مجموعات تخميرية مهمة تجاريا وهي:

-- انتاج الكتلة الحيوية كما في انتاج خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* أو عصيات حمض اللين وغيرها من الخلايا والتي تجمع كمنتج نهائي (biomass).

-- انتاج الانزيمات من الكائنات الحية الدقيقة لاغراض متعددة منها صناعات غذائية او طبية او زراعية ومن الامثلة على ذلك الانزيمات المنتجة باستخدام تقنية التخمير مثل الاميلاز والسليولاز والكلوكوز ايزوميراز والليباز وغيرها مئات الانواع الاخرى من الانزيمات.

-- مستقلبات الكائنات الدقيقة ، منها الأولية مثل الحموض العضوية كحمض الستريك وحمض اللبن وحمض الخل والكحولات مثل الاتانول وأنواع من عديدالسكريدات والفيتامينات وغيرها.
ومنها المستقلبات الثانوية مثل مضادات الحيوية والصبغات والعديد من المركبات الصيدلانية والقلويدات وغيرها

-- تطبيق التخمر في التقانات الحيوية الصيدلانية مثل استخدام الدنا المأشوب (recombinant DNA) في انتاج بعض المنتجات العلاجية كالانسولين وبعض الانواع الاخرى من الهرمونات واللقاحات Hepatitis B vaccine واطافة لانتاج العامل 8 factor VIII والانترلوكين 2 و erythropoietin و tissue plasminogen factor وغيرها.

3 تطبيقات بيئية : بهدف التخلص من النفايات والملوثات _ الصناعية من خلال معالجة النفايات المطروحة من المعامل بانزيمات تنتجها الكائنات الدقيقة بعد تنميتها بالمخمرات، كذلك تهضم مخلفات الصرف الصحي بانزيمات تنتجها الكائنات الدقيقة التي تفكك المواد العضوية المعقدة الى مركبات ابسط.

4 انتاج الطاقة: انتاج الوقود الحيوي عن طريق استهلاك المخلفات النباتية من قبل الكائنات الدقيقة المنماة باستخدام المخمر ونتيجة نموها يطلق غازالميثان المستخدم كوقود ومصدر طاقة .

مدخل الى تطبيقات التخمر في الصناعة الدوائية

الكيمائية هالة عودة
شركة الفارس للصناعات الدوائية

الملخص:

تطبيقات التخمر في الصناعة

التخميرات الصناعية :

هي العلم الذي يبحث في دراسة مدى امكان استخدامها لانتاج مواد ذات أهمية اقتصادية .

مثلاً : تقوم الخميرة بتحليل السكر الناتج عن الحبوب المنقوعة في الماء الى الكحول الإيثيلي وغاز ثاني أكسيد الكربون عند صناعة البيرة . ويتحلل السكر في

عصير العنب بنفس الطريقة عند صناعة النبيذ. كذلك يعتبر التخمر جو هرياً في انتاج الخبز والجبن واللبن الرائب . ولكنه قد يكون مضرأ في بعض الحالات ، مثلما يحدث عندما يصبح الحليب المتخمر حليياً فاسداً .

كما يمكن أن يكون لنواتج التخمر الثانوية اهمية اقتصادية كبيرة فمثلا تقوم الـ *Streptomyces* بإنتاج المضادات الحيوية الطبيعية . كذلك خميرة *Saccharomyces* لها دور كبير في انتاج البروبيوتيك الذي يعالج النفخة ويسهل عملية الهضم .

تعد الخميرة *Saccharomyces* من أغنى المصادر بالحديد العضوي والبروتين والفيتامينات العضوية الطبيعية (ماعدا فيتامين B12 - C) والمعادن والأحماض الامينية . كما أنها تخفض نسبة الكولسترول بالدم اذا مزجت مع الليسثين .

بعد التعرف على الأهمية الكبيرة للخميرة *Saccharomyces* في مجال الصحة تبنتها الابحاث العلمية الصيدلانية لينتج عنها مستحضرات على شكل مساحيق أو

كبسولات تنتشر حالياً في الأسواق العالمية . كما وقد مزجت مع الاغذية لجعل طعمها مستساغاً .

هذا ويواجه الباحثون في مجال التخمر العديد من المشاكل :
فعلى سبيل المثال فأن الخميرة *Saccharomyces spp.* لا تمتلك المورثات التي تنتج الانزيمات المسؤولة عن تحويل المواد الخام الى سكريات قابلة للتخمر مثل انزيمات الأميليز أو انزيمات السليوليز أو انزيمات بيتا جلوكوسيديز (انزيمات الاكتيز) كما أنها أيضاً لا تستطيع انتاج الانزيمات التي تهدم السكريات الخماسية . ولذلك فأن الاتجاه السائد الآن في أبحاث الخمائر هو تطوير أو انتاج سلالات من الخميرة لها القدرة على الاستفادة من عدد متنوع من المواد الخام بمعدلات سريعة عند درجات حرارة مرتفعة ولها القدرة أيضاً على تحمل تراكيز عالية من السكر ومن الايثانول الذي تنتجه.

ولحسن الحظ تمكنت احدى الشركات في كندا وهي شركة Labatt Brewing أن تطور سلالة من الخميرة تستطيع أن تقوم بالتخمر الكحولي عند درجة حرارة

أعلى من 40 °م. وقد تم إنتاج هذه السلالة عن طريق تقنيات التهجين (Hybridization).

أن البحث عن خمائر تتحمل درجات حرارة عالية يعتبر عامل هام جداً في تقليل تكاليف تبريد المخمرات خلال أشهر الصيف في البلاد شبه الاستوائية والاستوائية.

إنتاج أنزيمات السللولاز من بكتريا *Bacillus sp.* المعزولة من الترب المحلية والتعرف على بعض صفاتها الجزيئية

ناريان نعمة¹ محمد محمد¹ لينة الأمير²

1- كلية الزراعة ، جامعة دمشق

2- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

الملخص:

تم جمع 100 عينة تربة من مناطق السهل والجرد في محافظة دمشق وريفها، وعزلت البكتريا التابعة للجنس *Bacillus* باستخدام الآغار المغذي. درست الخواص المورفولوجية والمزرعية والفيزيويوكيميائية لتلك المستعمرات، وجرى انتخاب السلالات الفعالة والمنتجة لأنزيم السللولاز باستخدام طريقة أحمر الكونغو، وقد تراوحت أقطار الهالات بين 1.6 سم و 3.6 سم، وتم تصنيف 18 سلالة من أصل 65 سلالة منتجة لأنزيم باستخدام تقنية API. جرت أمثلة ظروف إنتاج الأنزيم باستخدام طريقة التخمر المغمورة Submerged Fermentation، ودرس تأثير خمسة عوامل (درجة حرارة التحضين، رقم الحموضة، تركيز الركيزة، حجم اللقاحة، وزمن التخمر) على نمو السلالة المستخدمة وإنتاج الأنزيم، حيث جرى تغيير درجة حرارة التحضين في المجال بين 25 °C و 45 °C؛ ودرجة الحموضة بين 5.5 و 9.5؛ وتركيز الركيزة

بين 0.5% و 2.5%؛ وحجم اللقاحة بين 1% و 5%؛ وزمن التخمير بين 18 و 34 ساعة. و تم تثبيت سرعة الدوران عند 150 دورة/دقيقة.
أعطى الأنزيم فعالية عظمى عند الشروط التالية: تركيز الركيزة 1%، حجم اللقاحة 2%، درجة حموضة الوسط 8.5 pH، درجة حرارة التحضين 40 °C، وزمن التخمير 30 ساعة، حيث بلغت 1.036 IU/ml.

أمثلة إنتاج الإنزيمات المحللة للسلولاز من بكتيريا ممرضة للنبات

ردينا غانم

الهيئة العامة للتقانة الحيوية

الملخص:

تعرف البكتيريا الممرضة للنبات وبخاصة مسببات الأعفان الطرية (Soft Rots) بقدرتها على إنتاج العديد من الإنزيمات المحللة للجدر الخلوية وقد أجريت أبحاث عديدة بهدف الاستفادة من هذه الإنزيمات خاصةً المحللة للسلولوز لما لها من أهمية كبيرة في مختلف المجالات.

ضمن هذا الإطار جرى الكشف عن قدرة عزلات بكتيرية ممرضة للنبات على إفراز الإنزيمات المحللة للسلولوز وقد تم انتخاب عزلات من الجنس *Erwinia* والجنس *Bacillus* ذات الفعالية الإنزيمية الأفضل.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى متابعة العمل من خلال محاولة إيجاد أفضل الظروف لإفراز إنزيم Endoglucanase حيث تم العمل على العزلة O127-2 من الجنس *Bacillus* وقد اختبرت ظروف مختلفة من درجات الحرارة والحموضة في الوسط وعلى فترات زمنية مختلفة، حيث وجد أن أعلى إفراز للإنزيم كان بعد 120 ساعة من التحضين وعلى حرارة 30° س وعند pH يتراوح بين 7 و 8 وذلك باستخدام وسط سائل يحتوي على مادة CMC (Carboxymethyl Cellulose) كركيزة أساسية للتفاعل الإنزيمي.

إنتاج أنزيمات السيلولاز من فطر *Trichoderma.spp* المعزول من ترب محلية بالطريقة السائلة باستخدام التبن كركيزة

رشا الحداد¹ صباح اليازجي² أنور حاج علي²

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2- كلية الزراعة، جامعة دمشق

المخلص :

جمعت 45 عينة شملت عينات تربة و خشب متحلل وكمبوست من مزارع تنمية الفطر الزراعي من ثلاث محافظات (دمشق -كلية الزراعة، حمص، اللاذقية) . عزل منها 18 عزلة من فطر *Trichoderma* شخصت مجهرياً من حيث الجنس فقط إضافة إلى 5 عزلات من مركز مكافحة الحيوية في اللاذقية، ثم تمت غربلة هذه العزلات لمعرفة مدى مقدرتها على إنتاج أنزيمات السيلولاز وذلك بعد تنميتها على وسط يحتوي كربوكسي ميثيل السيلولوز لمدة 5 أيام ثم حدد مقدار إنتاج الأنزيم بالاعتماد على الهالة اللونية المتشكلة حول المستعمرات بعد إضافة صبغة أحمر الكونغو لتوضيح الهالة الشفافة المتشكلة، وأثبتت الدراسة أن العزلات T9, M6B, M5B, H7A أفضل العزلات المختبرة في إنتاج أنزيم السيلولاز مقارنة بباقي العزلات, وتميزت العزلة H7A بأعلى كفاءة أنزيمية حيث وصل متوسط قطر الهالة حول المستعمرة (7 ± 0.2 سم) , ثم تمت أمثلة ظروف الإنتاج باستخدام التصميم الإحصائي (RSM) Response Surface

Methology

وتبين أن درجة الحرارة المثلى 29.7°C ودرجة الحموضة المثلى 5.8 وأفضل مدة تحضين كانت 3 أيام، وأفضل سرعة تهوية 150 دورة في الدقيقة ونسبة الركيزة (مسحوق التبن) المثلى 3%. وبينت النتائج أن هناك تأثيراً معنوياً للقيم المدروسة لكل من درجة الحرارة ودرجة الحموضة ومدة التحضين وسرعة التهوية وتركيز الركيزة في فعالية الأنزيم.

إنتاج أنزيم الليباز من عزلات محلية من بكتيريا

*Pseudomonas aeruginosa*إيمان عسقول¹ كنانة عليكو² أنور الحاج علي² صباح اليازجي²

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2- قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة دمشق

المخلص:

تم عزل بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* من عينات ترب محلية مختلفة وذلك باستعمال وسط نمو انتقائي سترمايد اغار وشخصت العزلات مجهريا وتم تصنيف العزلات باستعمال تقنية الـ API ومن ثم تمت غربلة العزلات لمعرفة مدى قدرتها على إنتاج أنزيم الليباز وذلك بتنمية البكتيريا قيد الدراسة على وسط *Tributryin Agar*. قيست الفعالية بالاعتماد على قطر الهالة الشفافة المتشكلة حول المستعمرات النامية على الوسط مما يدل على قدرة البكتيريا على إفراز الأنزيم القادر على تحليل الدهن الموجود في الوسط وذلك بهدف اختيار العزلة الأكثر قدرة على إنتاج الأنزيم .

أثبتت الدراسة أن العزلة K15 هي الأكثر قدرة على إنتاج أنزيم الليباز.

تمت أمثلة شروط إنتاج الأنزيم مخبريا بالدوارق وذلك باستعمال حمام مائي رجاج حيث تم تثبيت درجة الحرارة واختبار تأثير التغيير في كل من درجة ال pH و مدة التحضين واختبار نوعين من الأوساط المغذية، حيث تم اختبار ثلاث قيم لل pH ومدة تحضين تراوحت بين ال 24 - 96 ساعة، تبين أن نشاط البكتيريا في إنتاج الأنزيم كان أعلى لدى استعمال وسط *Brain Heart Infusion* مقارنة بالوسط المحضر مخبريا كما أن أعلى معدل لإنتاج الأنزيم كان عند pH8 و مدة تحضين لفترة يومين .

اختبار عزلات محلية من خميرة *Saccharomyces cerevisiae* على مقدرتها على انتاج الكحول الايتيلي

د. أحمد سمور ابراهيم²

د. عادل سفر²

نسرین نقشو¹

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2- كلية الزراعة ، جامعة دمشق

الملخص:

تضمنت هذه الدراسة اختبار عزلات محلية من خميرة *Saccharomyces cerevisiae* على انتاج الكحول الحيوي حيث تم الحصول على 20 عزلة محلية من خمائر *Saccharomyces* من 6 عينات مختلفة من التربة من محافظة درعا ومنطقة المشرفة بمحافظة حمص و7 عينات من عصير العنب الطبيعي ورواسب من معامل المشروبات الكحولية في السويداء ومنطقة كفرام بمحافظة حمص. أخضعت العزلات السابقة لعملية غربلة أولية لمعرفة مقدرتها على انتاج الكحول من المولاس ومن ثم اختيرت عزلات ثلاث لمعرفة العزلة الأكفأ والأكثر قدرة على انتاج الكحول حيث كان التفوق للعزلة R1 على باقي العزلات من حيث القابلية للاستفادة من المولاس وانتاج الكحول بكمية أكبر مقارنة مع نظيراتها كما تبين بنتيجة الدراسة المورفولوجية والاختبارات الكيمائية انها عائدة للنوع *Saccharomyces cerevisiae*.

إنتاج الكحول وحمض الخل من المصل الناتج عن صناعة الأجبان في سورية

منال الجزائري¹ صياح أبو غرة² ياسر بكري³

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية 2 - كلية الزراعة ، جامعة دمشق

3- هيئة الطاقة الذرية

الملخص:

تعاني مصارف المياه من وجود العديد من المخلفات الصناعية والزراعية والغذائية التي تؤدي إلى مشكلات تنعكس سلباً على البيئة وتعتبر مخلفات معامل الأجبان (المصل) أحد هذه المشكلات ، وأصبح التخلص من المصل مشكلة على نطاق عالمي حيث أن كميات كبيرة من المصل يتم الحصول عليها كمنتج ثانوي في صناعة الجبن والكازين ويجب التصرف بها ومعالجتها بطرق مقبولة بيئياً. لذا كان الهدف من البحث إيجاد حل لمشكلة تلوث مياه الصرف الصحي والبيئة بمخلفات معامل الأجبان وذلك عن طريق استخدامها كمصدر للطاقة والاستفادة من مادة المصل الرخيصة التي يتم عادة التخلص منها كفضلات وتحويلها إلى منتج ذو قيمة.

تم جمع خمسة وثلاثون عينة من منتجات الحليب (حليب خام - جبنة - لبن - لبنة - مصل) من السوق المحلية ومن ثم زراعتها على أوساط انتخابية من أجل عزل الخمائر DIYS القادرة على تخمير سكر الحليب (اللاكتوز).

باستخدام *Ortho-nitrophynol B-D galactopyranoside* كركيزة لقياس النشاط الأنزيمي للخمائر المعزولة تم اختيار السلالة الأكثر إنتاجاً لأنزيم اللاكتيز

المسؤول عن تفكيك سكر اللاكتوز إلى سكريه الأحاديين الغلوكوز والغاللاكتوز وهي DIYS10 والتي بلغت فيها فعالية الانزيم 380 U/ ml من أجل استخدامها في إنتاج الكحول بعد اختبار انتاجها منه ومن ثم استخدام بكتريا حمض الخل المعزولة من أم الخل لإنتاج حمض الخل من مصّل الجبن في مرحلة لاحقة .

تم التعرف على السلالة المنتخبة DIYS10 باستخدام طريقة الـ *PCR- Sequencer* على أنها *Kluyveromyces marxianus* والتي ستستخدم من أجل معالجة المصل .

تحديد الشروط المثالية لإنتاج السكريات العديدة (EPS) بواسطة *Lactobacillus rhamnosus* بكتريا

مهند حاج مصطفى¹ محمود شيخ زين الدين² صبيحة سليمانيان زاد²

- 1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية
- 2- جامعة أصفهان للتكنولوجيا الصناعية- إيران

الملخص:

في هذه الدراسة بداية تم اختبار قدرة أربعة أنواع من بكتيريا *Lactobacillus rhamnosus* (Lb) (Lr 7469 ، Lr GG ، Lr 519 و Lr M2) على إنتاج EPS تمهيداً لاختيار النوع الأفضل و الأكثر كفاءة من حيث إنتاج هذه المادة. ثانياً تم اختبار وسطي زرع ميكروبي MRS و حليب مجفف خالي الدسم (Skimmed milk) لإنتاج هذه المادة. ثالثاً اختبار عدة مصادر كربون و عدة مصادر نيتروجين لتحسين إنتاج EPS تمهيداً لاختيار مصدر الكربون و النيتروجين الأكثر كفاءة و أخيراً تم دراسة الشروط المثالية لإنتاج هذه المادة باستخدام الطريقة الإحصائية المعروفة RSM (Response Surface Methodology).

أظهرت الدراسة أن جميع أنواع بكتيريا Lb (Lr 7469 ، Lr GG ، Lr 519 و Lr M2) لها القدرة على إنتاج EPS و لكن مقدار EPS المنتج بواسطة النوع Lr 519 كان أكثر بالمقارنة مع الأنواع الأخرى. لذلك و بناءً على هذه النتيجة تم اختيار هذا النوع فقط لمتابعة البحث. أما بالنسبة لانتخاب وسط الزرع

المناسب أظهرت النتائج أن مقدار EPS المنتج بواسطة النوع Lr 519 في وسط الزرع Skimmed milk أكثر بالمقارنة مع الوسط MRS، بالتالي تم انتخاب Skimmed milk كوسط زرع اقتصادي و مناسب لإنتاج هذه المادة. من جهة أخرى فيما يتعلق باختيار مصدر الكربون و النيتروجين المناسب و المساعد على إنتاج EPS تبين من خلال النتائج أن سكر السكروز بالمقارنة مع مصادر الكربون الأخرى و YNB بالمقارنة مع مصادر النيتروجين الأخرى هما مصدر الكربون والنيتروجين الأكفاء و الأكثر ملائمة لإنتاج EPS بواسطة Lr 519 في وسط الزرع Skimmed milk. لذلك تم اختيار السكروز كأفضل مصدر كربون و YNB كأحسن مصدر نيتروجين لمتابعة البحث لإيجاد الشروط المثلى لإنتاج EPS بواسطة بكتيريا Lr 519 في الوسط Skimmed milk.

من أجل تحديد الشروط المثلى لإنتاج EPS أظهرت النتائج الإحصائية أن أفضل إنتاج EPS بشكل نظري بواسطة Lr 519 (235 ملغ EPS / لتر) يكون في الشروط التالية: pH 5,8 ، زمن 49 ساعة، YNB 1% و سكروز 2,4 % ، ولتأكيد هذه النتيجة تم إجراء اختبار ضمن هذه الشروط لمطابقة النتيجة النظرية. من خلال مقارنة النتيجة الواقعية الناتجة من خلال التجربة (239 ملغ EPS/ لتر) مع النتيجة النظرية المستحصل عليها من خلال الطريقة الإحصائية RSM وجد أنه لا يوجد فرق بين النتيجتين بالتالي تم تأكيد صحة أن أفضل إنتاج EPS بواسطة Lr 519 يكون ضمن الشروط السابقة.

إنتاج أنزيم غلوكوز أوكسيداز من عزلات محلية من فطر *Penicillium spp*

سمر معلاً عيسى¹ أنور الحاج علي² صباح يازجي²

1 - الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2 - كلية الزراعة ، جامعة دمشق

المخلص:

أخذت 20 عزلة من فطر *Penicillium spp.* من مصادر محلية متنوعة (هواء، تربة، عسائر، مربيات) وشخصت العزلات شكلياً ومجهرياً ومن ثم تمت غربلة هذه العزلات لمعرفة مدى مقدرتها على إنتاج أنزيم غلوكوز أوكسيداز باستخدام طريقة مرجعية وذلك بعد تمييزها على وسط يحتوي على O- anisidine لمدة أربعة أيام، ثم قيس مقدار إنتاج الأنزيم بالاعتماد على قطر الهالة اللونية التي تتشكل حول المستعمرات بعد إضافة أنزيم البيروكسيداز.

أثبتت الدراسة أن العزلات Jm4 (*Penicillium spp.*) Jm3 (*P. citrinum*), Fr1 (*P. citrinum**), Be1 (*P. expansum*) Ju1 و (*P. paraherquei*) ذات قدرة على إنتاج الأنزيم مقارنة بباقي العزلات. وتميزت العزلة Jm3 بأعلى كفاءة إفرافية حيث وصل متوسط قطر الهالة حول المستعمرة إلى 6.3 ± 0.12 مم وتبين من تشخيص هذه العزلة بأنها تنتمي إلى النوع *P. citrinum* ومن ثم تم أمثلة ظروف إنتاج الأنزيم باستخدام التصميم الإحصائي Response Surface Methodology (RSM) وتبين بأن درجة

الحرارة المثلى 30° م، درجة الحموضة المثلى كانت pH6، أفضل مدة تحضين كانت 3 أيام، أفضل سرعة تهوية كانت 250 دورة/دقيقة ، ونسبة الكربوهيدرات (الغلوكوز) المثلى كانت 8%. وبينت النتائج أن هناك تأثير معنوي لكل من درجة الحرارة ومدة التحضين ونسبة الغلوكوز في فعالية الأنزيم. بينما لوحظ عدم تأثير درجة الحموضة (pH) وسرعة التهوية في فعالية الأنزيم معنوياً، وبالتالي لا تتغير فعالية الأنزيم بتغير هذين المتغيرين. بينما كانت علاقة درجة الحرارة معنوية مع كل من مدة التحضين ونسبة الغلوكوز.

تجربة أولية لإنتاج هرمون حمض الإندول الخلي من بكتريا سل

Pseudomonas savastanoi pv savastanoi الزيتون

فاتن العلوش¹ محمود أبو غرة² عايدة جلول² محمد فواز العظمة¹

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2- كلية الزراعة، جامعة دمشق

الملخص:

إن القدرة الإمراضية للبكتريا *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* والتي تسبب تدرنات على النبات العائل مرتبطة بإفراز البكتريا للهرمونات النباتية والمركبات الخاصة بنظام الإفراز الثالث *hrp/hrc* الذي يحدد طبيعة التفاعل بين البكتريا والنبات مؤدياً بذلك إلى إحداث تضاعف خلوي غير طبيعي. تفرز هذه البكتريا الهرمونيين النباتيين حمض الإندول الخلي والسيتوكينين ويُنتج حمض الإندول الخلي بدءاً من الحمض الأميني L-tryptophan عبر مرحلتين أكسدة و حلمهة بواسطة الأنزيمين 2- tryptophan monooxygenase و indoleacetamide hydrolase .

ونظراً لأهمية حمض الإندول الخلي في حياة النبات خاصةً لتحفيز انقسام الخلايا ونشوء الجذور فهو يستخدم في زراعة النسيج النباتية (أنسجة الكالوس) في مخابر التقانات النباتية لذلك اختبرت عزلات من بكتيريا سل الزيتون لإنتاج هذا الهرمون

حيث تم اختيار العزلة A75.1 التي أعطت أكبر ورم على الزيتون وزرعت في وسط King B السائل ضمن شروط مختلفة من الحرارة وفترة التحضين و pH حيث وجد أن أفضل الشروط لإنتاج الهرمون بأكبر كمية ممكنة كانت درجة الحرارة 25 س وفترة التحضين اسبوع عند 6 pH، وكانت كمية الهرمون المنتجة 13 ميكرو غرام / مل عند قياسها بالمطياف الضوئي عند طول موجة 530 نانو متر.

تجربة أولية لإنتاج أبواغ الفطر *Beauveria bassiana*

بالتخمير في الحالة الصلبة

سومر العلي¹ محمد فواز العظمة¹ محمد زهير محملي²

1- الهيئة العامة للتقانة الحيوية

2 - كلية الزراعة ، جامعة دمشق

الملخص:

إن الهدف من هذا البحث هو اختبار كفاءة بعض الأوساط الصلبة في إنتاج أبواغ عزلات محلية من الفطر *Beauveria bassiana* بواسطة التخمير بالحالة الصلبة Solid state fermentation .

تم اختبار 3 عزلات محلية من الفطر وتميئتها على 3 أوساط مختلفة (قمح مجروش - ذرة مجروشة - نشارة خشب)، وأضيف لنشارة الخشب الجلوكوز بنسبة 1% ثم تم وضع الركائز في قوارير زجاجية وغمرت المادة بالماء المقطرو أغلقت بسدادة قطنية وعقمت بالأوتوكلاف، ثم لقت بأقراص من المشيخة بعد التعقيم و حضنت عند درجة حرارة 25 °س لمدة 21 يوم.

قيست النتائج بأخذ 5 غ من كل زجاجة في أنبوب يحتوي 50 مل من محلول Tween80 %0.05، وبعد الرج والترشيع تم عد الأبواغ المنتجة في 1 غ مادة جافة.

كان أفضل وسط هو جريش الذرة (متوسط $2.02 \times 10 \times 9$ بوغة/ غ) حيث نمت جميع العزلات وغطت المشيجة كامل الوسط ، أما القمح فقد أدى تكدس الوسط إلى سوء التهوية حيث لوحظ نمو الميسيليوم في الأيام الأولى بعد الحقن /حتى اسبوع/ ثم توقف عن النمو، أما وسط نشارة الخشب فإن رطوبة الوسط العالية التي نتجت عن عدم امتصاص نشارة الخشب للماء أدى إلى عدم نمو الفطر إلا على الطبقة السطحية وبشكل ضعيف (متوسط $1.06 \times 10 \times 8$ بوغة/ غ).

إنتاج الغاز الحيوي من تفل الزيتون ومخلفات المواشي - دراسة تأثير التخمير المشترك وإضافة الأنزيمات على إنتاجية الميثان

رأفت العفيف

قسم الهندسة الريفية-كلية الزراعة / جامعة دمشق

الملخص:

تعتبر إدارة مخلفات معاصر الزيتون إحدى المشكلات البيئية الرئيسة التي تواجه البلدان المطلة على حوض البحر الأبيض المتوسط. تولى البحث تحري إنتاج الغاز الحيوي من تفل الزيتون (OP) ومخلفات المواشي (CM), ودراسة تأثير التخمير المشترك وإضافة الأنزيمات على إنتاجية الميثان.

أجريت التجارب على عينات من OP وCM وخلاتهما في مجموعة هواضم لاهوائية سعة كل منها واحد ليتر, ضمن درجة حرارة 37.5C ولمدة 60 يوماً. نسبة خلط OP إلى CM كانت 25:75 ; 50:50 ; 75:25 .

تراوح حجم الغاز الحيوي والميثان الناتجين بين $103-179 \text{ VS } \text{I}_N \text{ kg}^{-1}$, أما النسبة المتبقية كانت بأغلبيتها غاز CO_2 . غاز الميثان الذي تم الحصول عليه من OP بلغ $139 \text{ VS } \text{I}_N \text{ kg}^{-1}$. ازدادت إنتاجية الميثان بازدياد نسبة OP في الخليط. النسبة المثالية للتخمير المشترك بين OP وCM كانت 75:25 .

إضافة خليط الأنزيمات Shearzyme, Cellulast, Novzym342, إضافة خليط الأنزيمات Pulpzyme HC, Resinase A2X إلى الخليط 50:50 رفعت معدل إنتاج

غاز الميثان بنسبة 31%، كما زاد من محتواه في الغاز الحيوي بمعدل 3%. إن زمن الحضانة الهيدروليكي المقترح للمخمر والذي يتم خلاله أعلى معدل للتحلل البكتيري هو من 20 إلى 30 يوم بالنسبة OP و CM و خلائطهما ، و تقريبا 41 يوم بعد إضافة الأنزيمات للخليط 50:50 .

أوضحت نتائج مقارنة الهضم اللاهوائي لتفل الزيتون في ظروف الحرارة العالية (55 C) مع مثيلتها في ظروف الحرارة (37.5 C) ولنفس زمن التخمر، أن الهضم اللاهوائي في ظروف الحرارة العالية أدى إلى زيادة في معدل إنتاج الميثان و الغاز الحيوي 10% و 17% على التوالي.

وبشكل عام فإن تفل الزيتون مناسب جداً لإنتاج غاز الميثان ، وإن إنتاجيته من الميثان أعلى من إنتاجية مخلفات المواشي . كما أن إضافة الأنزيمات للعينات زاد من إنتاج الميثان خلال الهضم اللاهوائي.

التوصيات

1. التركيز على البحوث ذات الصلة التطبيقية وذات المردود المباشر على الصناعة و الصناعات الغذائية والوراثية والزراعية والبيئية.
2. ضرورة عقد ندوات وورشات عمل تضم الباحثين في مجال التخمير من مختلف المؤسسات العلمية في القطر لتنسيق الجهود ووضع استراتيجية لهذه التقانة على مستوى القطر.
3. التواصل مع القطاع الخاص والعام بهدف التعرف على الأولويات لديهم والمساهمة في حل المشاكل من ناحية وتطوير منتجاتهم من ناحية أخرى.