قاعدة معلومات لتوصيف وتصنيف الخمائر باستخدام الحاسبة الألكترونية

الدكتور عبد الواحد باقر : قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الدكتور عبد الكريم رجب : قسم الحاسبة الالكترونية / دائرة الشؤون العلمية / مجلس البحث العلمي

الدكتور محمد عبد القادر : مركز بحوث الهندسة الوراثية والتقنية الحياتية / مجلس البحث العلمي

هيفاء هادي حساني : " " " " " " " " "

ضياء صباح الجدوع : " " " " " " " " "

ندى حسن محمد : قسم الحاسبة الالكترونية / دائرة الشؤون العلمية / مجلس البحث العلمي

الخلاصة

يعد تصنيف الكائنات الحيه ومنها الخمائر من المواضيع التي تأخذ جهدا ووقتا كبيرين مما يستدعي البحث عن سبل حديثه وسريعه لتحقيق ذلك ،لهذا تم استخدام حاسبة IBM 4341 في قسم الحاسبه الالكترونيه / مجلس البحث العلمي لتصميم نظام يكون بمثابة قاعده معلومات لتسهيل مهمه المستفيد في الوصول الى المعلومات المطلوبه حول صفات ومقارنات الخمائر بدقه وسرعه متناهيتين .

استخدمت في هذه الدراسه (١٥٣) صفه عن الخمائر يمكن من خلال البرامج الفرعيه (Subroutines) التي هيأت لتسهيل استخدام البرنامج واستدعاء المعلومات المطلوبه كما وشملت الدراسه على التطبيقات العمليه بهذه القاعده كالتوصيف الكامل للخمائر والحصول على بعض الصفات المحدده وامكانيه التعرف على جنس ونوع الخميره وتصميم البحوث مستقبلا .

ويمكن الاستفاده من هذه القاعده في الصناعات التي تعتمد على استخدام الخمائر وفي الدراسات الجامعيه (الاوليه - العليا منها) فضلا عن فائدتها الاحصائيه .

أولاً: مقدمة

اخذ استخدام الحاسبه الالكترونيه يتسع في كافة مجالات الحياة العلميه منها والبحثيه لا سيما في الاغراض التطبيقيه الطبيه والصناعيه والزراعيه لما يحقق ذلك من دقة وسرعه متناهيتين في الوصول الى الهدف المطلوب والتعامل مع مع المعلومات المخزونه واسترجاعها وايجاد العلاقه بينها .

ان قاعدة المعلومات التي هي احدى التطبيقات المتقدمه والحديثه للحاسبه الالكترونيه عباره عن مجموعه متكامله من البيانات ترتبط مع بعضها وفقا للعلاقات المنطقيه بين البيانات المخزونه بأقل ما يمكن من التكرار بشكل يسمح بالحصول على كافة الاحتياجات المطلوبه من المعلومات ، ويمكن من خلالها استخراج اى نوع من المعطيات التي تخدم تطبيقات متعدده وحسب رغبة المستفيد . ان بناء قاعده معلومات يتم على مراحل وبعد دراسه شامله لمحيط التنظيم لتحديد عناصر البيانات التي سيتم تمثيلها داخل القاعده لتغطية الاحتياجات الحاليه وتوفير المرونه لاضافه استخدامات مستقبليه او تعديلها وتحديثها .

ويعد تصنيف الاحياء المجهريه (ومنها الخمائر) من المجالات البحثيه التي تستغرق وقتا وجهدا كبيرين في التعرف على صفات الخمائر وتحديد ماهيتها . ويعتمد تشخيص الخمائر اساسا على جمله صفات (والتي يربو عددها

على ١٥٠ صفحه) يأتي في مقدمتها الشكل والتكوين المظهري والفحوص الفسيولوجيه والبايوكيميائيه فضلا عن طبيعة التكاثر الجنسي فيها . وتكتشف من حين لاخر طرق واختبارات جديده لاسيما تلك المتعلقه بوراثه وتركيب خلية الخميره ذات التأثير الكبير في عملية تصنيف الخمائر وتشخيصها . كل ذلك حدى بالمختصين في هذا المجال الى التحرى عن طرق اسهل واسرع استخداما لتحقيق ذلك .

استخدم عدد من الباحثين الحاسبه لتصنيف بعض الاحياء المجهريه كالخمائر وذلك من خلال استخدام مفاتيح (Keys) وجداول خاصه بذلك (١ ، ٢ ، ٣) . وتعد هذه من الطرق القليله الفائده لكون استخدامها محدودا في ايجاد المقارنات بين سلالات الخمائر المخزونه في قاعده المعلومات . فقد عمل Payne (١) على خزن بعض المعلومات عن تشخيص الخمائر في الحاسبه ليمكن استرجاعها عن طريق الايعازات المعرفه مسبقا ، فيما استطاع Dallwitz (٢) ان يذلل احتماليه حصول بعض المعوقات التي تواجه استخدام مفاتيح التشخيص في الخمائر عندما اشار الى ان اهم الاعتبارات الاساسيه في تقييم مزايا صفه ما تكمن في مدى امكانية الاعتماد عليها وملائمتها ، طبيعة نفس الصفه الواحده ، مدى الاختلافات ضمن الصفه الواحده . اما Isona (٣) فقد صمم برنامجا لخزن المعلومات عن سلالات البكتريا والاختلافات الممكن تواجدها ضمن السلاله الواحده بأستخدام لغه الفورتران

(FORTRAN) لهذا تم تصميم برنامج يكون بمثابة قاعدة معلومات حيث تكمن الفوائد المتوخاة من استخدامها بالاتي :-

١- توفير المعلومات الضروريه بدقه وسرعه متناهيتين .

٢- المعلومات الاساسيه المستخرجه اكثر قيمه ، لانها مستنده على مجموعه من المعطيات الشامله .

٣- السيطره على التكرار او ما قد يؤدى اليه من عدم تجانس في قيم البيانات المشتركه .

٤- استخراج اى نوع من البيانات حسب الحاجه وحسب رغبة المستفيد .

٥- الوصول المتعدد والمتزامن للبيانات من قبل اكثر من مستفيد واحد .

ان انظمه قواعد البيانات متوفره الان على حاسبات مختلفه ابتداء بالمايكرويه وانتهاءا بالحاسبات الكبيره وعموما تصمم النظم في الحاسبات الصغيره لتستخدم من قبل مستفيد واحد ، في حين ان بيانات الانظمه في الحاسبات الكبيره مشتركه بين المستفيدين (اكثر من مستفيد) في نفس الوقت ، وهذا ما هدفت اليه هذه الدراسه .

ولان جميع المراجع العلميه المنشوره والمتوفره قد ركزت اساسا على استخدام المفاتيح لتشخيص الخمائر اعتمادا على بعض صفاتها ، ولعدم وجود اى مرجع علمي منشور

ويحتوى على قاعدة معلومات متكامله في تصنيف وتشخيص الخمائر كما تم توثيق ذلك من خلال البحث الالي (On-Line) المرتبط مع بنك المعلومات العالمي (DIALOG) المحتوى على ٢٥٠ قاعدة معلومات والذى اشار الى عدم وجود مثل هذا العمل منذ عام ١٩٦٩ وحتى ١٩٨٧ - والمرفق نسخه منه في الملحق رقم(١) - فقد تم القيام بهذه الدراسه التي تميزت بشموليتها . والتي تهدف الى ما يلي :-

١- خزن واسترجاع كافه الصفات ذات العلاقه بتوصيف الخمائر .
٢- الاستفاده من قاعده المعلومات لتعريف عزلات الخمائر العالميه والمحليه .
٣- ايجاد طرق سريعه لتعريف عزلات الخمائر .
٤- توفير خزين من المعلومات لاجراء الدراسات الاحصائيه عن مختلف الصفات المظهريه والفسيولوجيه واهميه ذلك في في تشخيص الخمائر .
٥- قابليه هذه الطريقه على حذف او اضافه او استحداث او تحوير اى من المعلومات المدخله في الحاسبة .

ثانياً : صفات الخمائر المستخدمة في التصنيف :

استخدمت في هذه الدراسه (١٥٣) صفه مختلفه تميز جميع اجناس وانواع وسلالات الخمائر عن بعضها البعض بالاعتماد على المراجع العلميه والتي اهمها (٤ ، ٥ ، ٦) . ولتسهيل متابعه الاختلافات بين الخمائر في الطبيعه من حيث هذه

الصفات ولامكانيه الاستفاده من بعض الصفات المحدده فقد تمت جدوله الصفات في اربعة ابواب رئيسيه هي :-

١- الصفات المظهريه MORPHOLOGICAL CHARACTRISTICS

احتوت هذه المجموعه على الصفات ذات العلاقه بأشكال وتجمعات وطرق تكاثر الخمائر وقابليه البعض منها على تكوين الخيوط الفطريه الحقيقه والكاذبه . وتم تقسيم صفات هذه المجموعه كالاتي :-

أ - شكل الخليه وتجمعاتها Cell Shape & Grouping

ضمت هذه (١٤) صفه شملت اهم اشكال الخمائر كالبيضوى والكروى والاسطواني وتجمعات الخلايا المفرده والمزدوجه والعنقوديه وغيرها .

ب- طرق التكاثر Reproduction

ادخلت الى الحاسبه اهم طرق تكاثر الخمائر ، فبالاضافه الى طريقه التبرعم الشائعه استخدمت طرق اخرى كالانشطار الثنائي المستعرض وتكوين بعض انواع السبورات الكيسيه واللاجنسيه . وكان عدد هذه الطرق والتي مثل كل منها صفه منفرده هو (٨) .

ج- تكوين المايسيليوم (الخيوط الفطريه) True / Pseudomycelium

استخدمت صفتين لتمييز بعض انواع الخمائر التي لها القدره على تكوين الخيوط الفطريه الحقيقه (Truemycelium) والكاذبه

(Pseudomycelium) .

وهنا ثبتت المعلومات في الحاسبه على اساس قدرة (+) او عدم قدرة (ـ) الخميره على ذلك .

٢ـ الصفات الزرعيه CULTURAL CHARACTRISTICS

شملت الفروع التي ضمتها هذه المجموعه طبيعة واشكال نمو مزارع ومستعمرات الخمائر على الاوساط الزراعيه الصلبه والسائله بالاضافه الى الوان وحافات وصفات المستعمرات المميزه لها وقسمت هذه المجموعه كالاتي :ـ

أ ـ النموفي الاوساط السائله Growth in Liquid Media

صمت هذه (٤) صفات توضح طبيعة نمو الخمائر في الاوساط السائله كالنمو الحلقي والمترسب او على شكل قطع صغيره وغيرها .

ب ـ النموعلى الاوساط الصلبه Growth on Solid Media

اعتمدت هذه الصفات (والتي بلغ عددها ١٥ صفه) على تنوع اشكال مستعمرات الخمائر المتكونه على على سطح الوسط الزرعي الصلب بالاضافه الى الوانها وطبيعة تركيبها كأن يكون لماعا او هشا او متكسرا او ملتصقا بسطح الوسط وهكذا .

ج ـ حافات المستعمرات Colony Margins

تعد هذه الصفه من الصفات المهمه في تشخيص بعض اجناس الخمائر وذلك عن طريق التعرف على حافة

مستعمرة الخميره ، فقد تكون الحافه دائره كاملة او جذريه الشكل او مفصصه او غير منتظمه وهكذا . وبلغ عدد صفات حافات المستعمرات المختلفة للخمائر (٨) .

د ـ لون المستعمرات Pigmentation

تنتج بعض انواع الخمائر عند نموها على بعض الاوساط الزرعيه مستعمرات بالوان مختلفه ، فبالاضافه الى اللون الابيض الكريمي الذى تتصف به اغلب انواع الخمائر فأن هنالك خمائر تنتج مستعمرات ذات الوان كالاحمر والقهوائي والاصفر وغيرها . وقد خصص لهذه (١١) صفه مختلفه .

٣ـ الصفات الفسيولوجيه PHYSIOLOGICAL CHARACTRISTICS

تحتل هذه المجموعه من الصفات اهميه متميزه بين مجاميع الصفات الاربع عند تصنيف وتشخيص الخمائر ، اذ ان التشخيص النهائي لا يعد مكتملا في الكثير من الحالات مالم يدعم بأجراء بعض الفحوص التابعه الى هذه المجموعه ، وعموما فأن اختيارات وفحوص هذه المجموعه تعتمد اساساً على قابليه الخمائر في تخميرها واستخدامها وتمثيلها او هدمها لبعض المركبات العضويه من مصادر مختلفه وفيما يلي اهم الفحوص والاختبارات (والتي عبر عنها في الحاسبه كصفات) لمجموعه الصفات الفسيولوجيه .

أ ـ تخمير المركبات الكاربونيه **Fermentation of Carbon Compounds**

تمت تغذيه الحاسبه بـ (١٣) رمزا للمركبات الكاربونيه لمعرفة مدى قابلية كل خميره على تخمير واحد او اكثر من هذه المركبات .

وقد استخدمت هنا الطريقه الايجابيه (الفحص +) والسلبيه (الفحص +) للتعبير عن هذه الصفات .

ب ـ تمثيل المركبات الكاربونيه **Assimilation of Carbon Compounds**

استخدم هنا (٣٢) رمزا للمركبات الكاربونيه مثل كل مركب فيها صفه منفصله مع اتباع نفس الطريقه اعلاه في التعبير عن النتائج.

جـ ـ القابليه على استخدام المركبات النايتروجينيه
Utilization of Nitrogen Compounds

ادخل في الحاسبة (١١) رمزا للمركبات النايتروجينيه المختلفه لمعرفه مدى قابليه الخمائر على استغلالها عند النمو . واستعملت نفس الطريقه التي اتبعت في التخمير للتعبير عن النتائج .

د ـ استخدام الفيتامينات **Utilization of Vitamins**

اشتمل ذلك على شقين ، الاول يتعلق بقابليه الخمائر على النمو في وسط زرعي خالي من الفيتامينات ، والثاني امكانية الخمائر

على استغلال بعض الفيتامينات التي ادخلت الى الحاسبه وخصوصا مجموعة فيتامينات (ب) . واتبعت نفس طريقه التخمير في التعبير عن النتائج .

هـ - النمو في وسط ذو ضغط ازموزى عالي Growth in High Osmotic Pressure

بالنظر لقابليه بعض انواع الخمائر على النمو في تراكيز سكريه وملحيه عاليه فقد تم استخدام اربعة تراكيز سكريه (الكلوكوز) ابتداء من ٤٠٪ صعودا الى ٧٠٪ وفارق ١٠٪ بين كل تركيزين . كما وتم تثبيت اعلى معدل (او مدى) من ملح الطعام يمكن لبعض الخمائر تحمله والنمو فيه . وهنا ايضا استخدمت طريقه الاجابات الموجبه والسالبه في التعبير عن النتائج .

و - درجه حرارة النمو Growth Temperature

قسمت الخمائر التي يتحدد نموها باستعمال درجات حراريه معينه الى تلك التي تنمو في الدرجات المثلى والقصوى والدنيا . اى ان المعلومات ادخلت الى الحاسبه على شكل درجات حرارة نمو او درجات حراره قصوى او درجات دنيا وهي بذلك تمثل ثلاث صفات .

ز ـ فصل الأربيوتيـن Splitting of Arbutin

تتميز بعض انواع الخمائر بقابليتها على تحليل مركب الاربيوتين لذا فقد ادخلت هذه الصفـه كاحدى الصفات القليله الحدوث في الخمائر ، واتبعت نفس الطريقـه المتبعه في التخمير عند التعبيـر عن النتائـج .

ح ـ انتاج الحامـض Acid Production

وهنا فقد تم تمييز الخمائر التي لها القابليه على انتـــاج الحامض عن تلك التي لا يمكنها ذلـــك .

ط ـ تحلل اليوريـــا Hydrolysis of Urea

لبعض الخمائر القابليه على تحلل مركـب اليوريا فيما لا يتمكن البعض الاخر (الغالبيـه) من ذلـك .

ى ـ انتاج الايســتر Ester Production

من خلال ذلك امكن تحديد انواع الخمائر القادره على انتاج الاســتر من تلك التي لا تســتطيع انتاجـه .

ك ـ مقاومـه السايكـلوهيسـكيمايـــــــد Cycloheximide (Actidione) Resistance

استعملت هنا ثلاث صفات وهي تلك الخمائر الحساسه بشـدة لهذا المضاد الحيـوى والمعتدلـه الحساسيه له والمقاومـه لـه . وتم التعبير عن النتائج بنفـس الطريقـه المتبعه في التخمـــــر .

وهنا لا بد من الاشاره الى ان هنالك العديد من الخمائر الحساسه للسايكلوهيسكيماید مما جعلها احدى الصفات المهمه في عزل وتشخيص هذه الانواع .

ل ـ اسالة الجلاتين Gelatin Liquification

اختبرت قابليه بعض انواع الخمائر على اسالة الوسط الحاوى على الجلاتين وذلك من خلال استعمال ثلاث تراكيز (كل منها يمثل صفه منفرده) للجيلاتين واتبعت الطريقه الايجابيه والسلبيه في التعبير عن النتائج ايضا .

٤ـ الصفات الوراثية GENETIC CHARACTERISTICS

اصبحت اليوم الصفات الوراثيه تحتل موقعا مهما ومتميزا في نظم تصنيف وتعريف وتشخيص الخمائر والاحياء المجهريه الاخرى ، وقد ادى التطور الكبير الذى حصل في علم وراثه الاحياء المجهريه الى زيادة الاهتمام في ربط العلاقه بين العوامل الوراثيه وتصنيف هذه الاحياء ، وقد تم اختيار عاملين مهمين من هذه العوامل لادخالها في الحاسبه الالكترونيه والاستفاده منها في توصيف وتصنيف بعض انواع الخمائر وهذين العاملين هما :ـ

أ ـ تعدد المجاميع الكروموسوميه Ploidy

ادخلت ثلاث صفات تمثل احاديه وثنائيه ومتعدده المجاميع

الكروموسوميه وتعد هذه الصفات مهمه في معرفه طرق تكاثر الخمائر لا سيما تلك التي لها القابليه على التكاثر جنسيا ·

ب ـ نظام التزاوج Mating Syatem

وهنا ايضا ادخلت ثلاث صفات تمثل Hetrothalic (مختلفه الزيجه) ومتماثله الزيجه (Homothalic) والمعقمه (Sterilied) ·

ثالثاً: الرموز المستخدمة

الرموز : رمز لكل صفه (ما عدا تلك التي يعبر عنها بالارقام) بحرفين كبيرين من حروف اللغه الانكليزيه · وفي اغلب الاحيان فأن هذين الحرفين يمثلان جزءا من الكلمه الانكليزية التي تحمل اسم الصفه او المركب المستخدم للتعبير عن الصفه · فعلى سبيل المثال رمز لخلايا الخمائر التي تكون كرويه الشكل بالحرفين (Sp) وهي اختصار لكلمه (Spherical) الانكليزى ، كما ورمز لسكر الكلوكوز (الذى استخدم لمعرفه مدى قابليه الخمائر على استخدامه كمصدر كاربوني وحيد) بالحرفين (GS) اختصارا لكلمه Glucose وهكذا · وعندما يصادف ان تكون الصفه مركبه كمستعمرات الخمائر الكريميه البيضاء اللون فقد رمز لها بالحرفين (C W) تعبيرا عن المصطلح Creamy - White

اما بعض الصفات التي تحتاج الى تثبيت رقم للتعبير عنها فقد استعيض عن الحروف بالارقام او النسب · وقد كانت

هـذه محـدود بالنسبه الى قابليه الخمائر على تركيـز النمو فـي تراكيز سـكريه وملحيه وجيلاتيينيـه عاليـه اضافـه الى درجـات حرارة النمـو ٠

وبذلك تكون المعلومات قد ادخلت الى الحاسبه الالكترونيه وثبتـت في الاماكن المخصصـه لها وفقا لما يلـي :ـ

- جميع الصفـات الزرعيه والمظهريه (ما عدا القابليه على تكويـن المايسـيليوم) ادخلت على شـكل حرفين لكل صفـه ٠
- جميع الفحوص الفسيولوجيه (ما عدا القابليه على النمو في تراكيز الملحيه العاليه والصفات الوراثيه والقابليه على تكوين المايسيليوم) ادخلت على شـكل موجـب وسالب وكما موضـح لاحقـا (كيفيه التعبير عن النتائـج) ٠

رابعاً: كيفية التعبير عن النتائج

تم تصميم برنامج باسـتخدام لغة الفورتران (Fortran) على حاسـبه (4341) IBM في قسـم الحاسـبه الالكترونيـه في مجلس البحث العلمي لتكون بمثابة قاعدة معلومات عن توصيـف الخمائر ٠ ومن اجل تسـهيل اسـتخدام المعلومات المخزونـه في هذه القاعـده من قبل المسـتفيدين فقد هيـأت برامـج فرعيـه (Subroutins) وذلك لسهولة اسـتخدامها وسرعة الحصول على المعلومات المطلوبـه ٠ وفي حالة الحاجه للحصـول على معلومات اضافيـه اخرى يمكن تنفيذ ذلـك عن طريق استحداث

برامج فرعيه اخرى .

بالاضافه الى الرموز الحرفيه المستخدمه (والتي اشرنا لها اعلاه) للتعبير عن النتائج التي تزيد من الاحتماليين (الايجابيه والسلبيه) كتلك التي تمثل الوان مستعمرات الخمائر مثلا فأن بقية النتائج ادخلت الى الحاسبه لتعطي النتائج وفقا لما يلي :-

علامه (+) عندما يكون الفحص موجبا

علامه (-) عندما يكون الفحص سالبا

علامه (∓) عندما يكون الفحص موجب او سالب (موجب في الغالب)

علامه (±) عندما يكون الفحص سالب او موجب (سالب في الغالب)

ونظرا لتقارب العلامتين اعلاه فقد تم اعتبارها من قبل البرنامج متشابهتين عندما لا يحدد ذلك بالدقه المطلوبه .

علامه (o) اى صفر عندما لا يوجد اى فحص للصفه المعينه

علامه (s) عندما يكون الفحص بطيئا

علامه (w) عندما يكون الفحص ضعيفا

وهنا ايضا تم اعتبار هاتين العلامتين متشابهتين في حالة عدم تحديد الفرق بينها بالدقه المطلوبه وذلك لصعوبة التمييز من قبل الباحثين في الخمائر بطيئه وضعيفه النمو .

علامه (v) عندما يكون الفحص متغيرا

ملحق رقم (٢) يضم جميع الصفات والرموز والعلامات المستخدمه في البحث .

خامساً: التطبيقات العملية لقاعدة المعلومات

١- التوصيف الكامل للخمائر

يمكن من خلال قاعده المعلومات المثبته في هذا البحث الحصول على جميع الصفات لاى خميره . فمثلا يمكن الحصول على جميع صفات خميره Saccharomyces cerevisiae من خلال البرنامج الفرعي المعد لذلك .

ومجرد الرجوع الى مفتاح الرموز والعلامات يمكن الحصول على هذه الصفات .

٢- الحصول على بعض الصفات المحدده للخمائر

يمكن الحصول على مجموعه واحده (او جزء من مجموعه) من الصفات كأن يكون قابليه خميره Candida utilis على تخمير بعض المركبات الكاربونيه (ملحق رقم ٣) .

٣- التعرف على جنس ونوع الخمائر

أ - عند توفر مجموعه من الصفات لخميره معينه واريد التعرف على جنسها او نوعها فيمكن والحاله هذه ان تغذى القاعده / البرنامج بالمعلومات المتوفره

لدى المستفيد وبعد مطابقتها مع صفات التي ادخلت مسبقا يمكن الحصول على جنس او نوع الخميره المطلوبه ولزيادة في الايضاح فقد ثبتت جميع صفات خميره Saccharomyces aceti وطلب من الحاسبه التعرف على الاسم العلمي للخميره (ملحق رقم ٤)

ب ـ في حالة عدم اكتمال جميع الصفات لخميره ما :
كأن يكون ذلك في حالة تخمر المركبات الكاربونيه (تلك المجموعه من الصفات الحاويه ١٣ مركبات كاربونيا) وان المعلومات التي ادخلت الى الحاسبه عن (٤) مركبات فقط ، فيمكن والحالة هذه الطلب من القاعده اختبار الخميره الاكثر ملائمه لهذه الصفات وكما يظهر ذلك في الملحق رقم (٥) .

٤ـ اختصار الجهد في التعرف على الخمائر :
من التطبيقات ذات الاهميه في توفير الجهد البحثي والمواد هي امكانيه الطلب من قاعده المعلومات لبيان الخمائر السالبه لبعض الفحوص كي يمكن عدم اجراء مثل هذه الفحوص . فعلى سبيل المثال يوضح الملحق رقم (٦) الخمائر غير القادره على تخمر المركبات الكاربونيه .

٥ـ التعرف على الخمائر عن طريق صفه او بعض الصفات القليله المميزه لها :
ان الهدف من هذه عدم الحاجه الى اللجوء الى اجراء

جميع الفحوص او الاختبارات اللازمه للتعرف على خميرة ما وانما يمكن الاكتفاء بصفه واحده (للجنس) او القليل من الصفات (للنوع) التي بامكانها فرز هذه الخميره عن غيرها من الخمائر . ولهذه الطريقه مردودها الاقتصادى من خلال توفير الوقت والجهد والتكاليف .

هنالك صفات خاصه تميز بعض اجناس وانواع الخمائر عن بعضها البعض ، فعلى سبيل المثال لعدد قليل من خمائر **Saccharomyces** القابليه على تحليل النشأ - والتي يمكن استغلالها كصفه نادره والطلب من القاعده تزويدنا بالخمائر لذلك ، وبهذا يمكن حصر هذه الخمائر لأقل عدد ممكن ، وأتباع خطوه اخرى يمكن من خلالها التعرف على الخميره المحدده وذلك عن طريق ادخال صفه واحده او صفات قليله جدا اخرى لتميز هذه الخميره عن تلك التي تشترك معها في تحليل النشأ . (ملحق رقم ٧) .

٦- الحصول على صفات مشتركه لبعض الخمائر :

يتم في هذه الطريقه الطلب من القاعده توفير معلومات عن صفات معينه تشترك فيها اكثر من خميره واحده ، وكمثل على ذلك تحديد الخمائر التي لها القابليه على تخمير سكريات الكلوكوز والكالكتوز والسكروز من بين الانواع التابعه الى جنس **Saccharomyces** (ملحق رقم ٨) . ومن فوائد هذه الطريقه اجراء المزيد من الدراسات والبحوث

للمقارنه بين كفاءه هذه الانواع عند تنميتها في اوساط زرعيه مختلفه ومن ثم اختيار الاكفأ منها .

٧ـ ايجاد الفروق بين خميرتين او اكثر :

يمكن الحصول على المعلومات التي تميز خميرتين معرفتين او اكثر عن بعضها البعض وكما موضح في الملحق رقم (٩) الذى يبين الاختلافات بين خميرتي **Sacch. cerevisiae** و **Sacch. fluores**

٨ـ الاستفاده في تصميم البحوث :

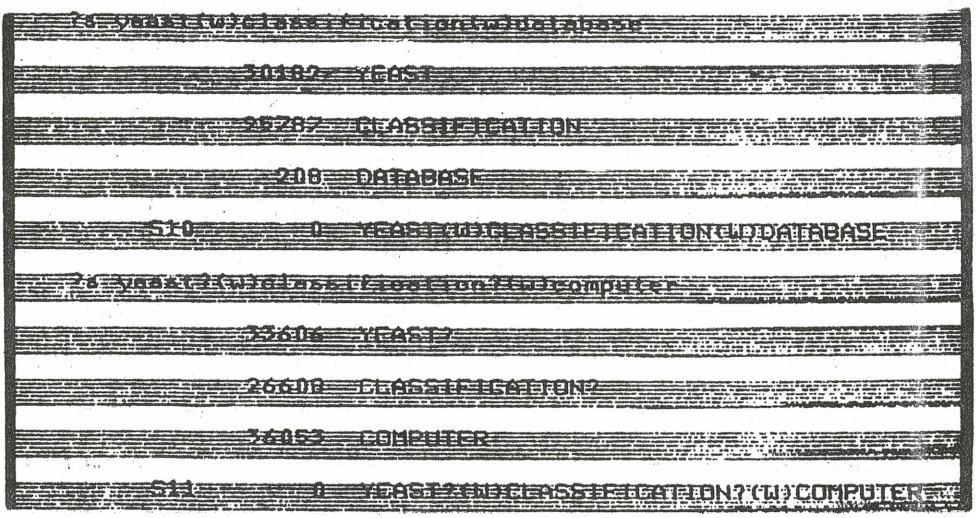
من الاهداف المهمه لهذه الدراسه امكانيه تصميم بحث تجريبي لدراسه صفه او صفات معينه للخمائر . فاذا اريد دراسة قابلية الخمائر على تحمل تراكيز عاليه من السكريات (٥٠٪ واكثر) فيمكن الطلب من الحاسبه انتخاب هذه الخمائر ليمكّن الباحث ان يجرى تجاربه على درجه تحملها للتراكيز السكريه العاليه عند تغيير الظروف البيئيه والزرعيه ، بناءا على النتائج المتحققه يمكن اختبار الافضل من بين هذه الخمائر .

سادساً: كيفية استخدام البرنامج من قبل المستفيد

أ ـ يمكن للمستفيد من خلال البرامج الفرعيه المعده (ملحق رقم ١٠) الحصول على المعلومات المطلوبه مباشره .

ب ـ يمكن للمستفيد ادخال المعلومات الخاصه بأسماء وصفات الخمائر حسب رغبته وذلك بمجرد استبدال هذه الاسماء او الصفات بتلك المماثله لها والمثبته في البرامج الفرعيه مع تغيير في رقم الخميره المثبت بالبرامج الفرعيه .

جـ ـ اما في حالة رغبة المستفيد الحصول على معلومات لم تدخل ضمن البرامج الفرعيه فيمكن استحداث برامج فرعيه اضافيه على نمط البرامج السابقه .



ملحق رقم (١)

نتائج البحث الآلي المستخرج من بنك دايلوك (Dialeg)

للفترة من ١٩٦٩ - ١٩٨٧

ملحق رقم (٢)

ABBRIVIATIONS

****

SP = SPHERICAL.	BR = EROWN.
EL = ELLIPSOIDAL.	PI = FINK.
CY = CYLINDRICAL.	GS = GLUCOSE.
EG = ELONGATECL.	GA = GALACTOSE.
AM = AMEBOID.	SU = SUCROSE.
OV = OVOID CYLINDERICAL.	MA = MALTOSE.
CV = CURVED.	CE = CELLIBIOSE.
SI = SINGLE.	TR = TREHALOSE.
PR = PAIR.	LA = LACTOSE.
TT = TERACLE.	ME = MELLIEIOSE.
CN = CHAIN.	RF = RAFFINOSE.
CU = CLUSTER.	MZ = MDLIZITOSE.
GP = GROUP.	LN = INOLIN.
TP = TRIPLATE.	ST = SOLUBLE -STARCH.
BD = BUDDING	MG = A METHYL GLUCCSIDE.
FI = FISSION.	XY = XYLOSE.
BD/FI = BUD/FISSION.	AB = ARABINOSE.
BA = BALLISTOSPORES.	AEL = I.AB
CH = CHLAMYDOSPORES.	ABD = C.AB
AS = ASCOSPORESS.	RB = RIBOSE.
BL = BLASTOSPORES.	RH = RHAMMINOSE.
ZG = ZYGOT.	EH = ETHANOL.
SE = SEDIMENT.	GY = GLYCERD.
RG = RING.	ER = ERYTHRITOL.
PE = PELLICLE.	RI = RIBITOL.
SF = SURFACE.	GO = GALACTITOL.

MU = MUCOID.
BU = EUTYRIOUS.
FB = FRIABLE.
CC = COHERENT.
FT = SOFT.
WX = WAXY.
HR = HAIRY.
PC = PUNCTILAT.
SM = SMOOTH.
DR = DRY.
SH = SHING.
CX = CONVEX.
FL = FLAT.
RS = RAISED.
EN = ENTITIVE.
UN = UNDULATE.
LC = IODATE.
RZ = EHIZCIDS.
FR = FRINGED.
SN = SINOUS.
WK = WRINKED.
WH = WHITE.

MO = MANNITOL.
IS = INOSITOL.
LT = LACTICAUD.
SC = SUCCINIC ACID.
CI = CITRIC ACID.
NT = NITRATE.
NI = NITRITE.
CR = CREATINE.
LY = LYSINE.
AM = AMMONIA.
GL = GLYCIN.
AP = ASPARTIC ACID.
GU = GLUTAMIC ACID.
EA = ETHYLENE AMINE.
UR = UREA.
AN = ANILINE.
BI = BIOTIN.
PA = PANTOTHENIC ACID.
FO = FOLLIC ACID.
NC = NIACIN.
PX = PYRIDOXINE.

CW = CREAMISH WHITE.

BC = BROWNISH CREAM.

HT = HETEROTHALIC.

AM = HOMOTHALIC.

SR = STERILC.

MO = MODERATELY SENSI - TIVE.

TO = TOLERENT.

HA = HOPTCID.

AC = ASCOGENUS.

DP = DIPLCID.

PL = POLYPLOID.

ملحق رقم (٣)

WHAT ARE THE PERMENTATION CHARACTRISTIC OF
CANDIDA UTILIS ?

****

(111 , FGS) ========> +

(111 , FGA) ========> -

(111 , FSU) ========> +

(111 , FMA) ========> -

(111 , FCF) ========> -

(111 , FTR) ========> -

(111 , FLA) ========> -

(111 , FME) ========> -

(111 , FRP) ========> +

(111 , FMZ) ========> -

(111 , FIN) ========> + -

(111 , FST) ========> 0

(111 , FMG) ========> 0

ملحق رقم (٤)

WHAT YEAST MEETS THE FOLLOWING

CHARACTRISTIC ?

NAME (1) = SACCHOBOMYCES ACFTI 1

ملحق رقم (٥)

WHAT YEAST CAN FERMNATE (GS,SU,MA,TR) &
ASSUMILATE (GS,GT,TR,MZ,IN) ?

NAME (11)= S. CIDRI 11
NAME (15)= S. DIASTATICUS 15
NAME (16)= S. EUPAGYCUS 16
NAME (18)= S. FERMENTAII 18
NAME (19)= S. FLORENTINUS 19
NAME (24)= S. INUSITATUS 24
NAME (30)= S. MONTANUS 30
NAME (35)= S. PRETORIENSIS 35
NAME (89)= C. MOGII 89
NAME (100)= C. SALMANTICENSIS 100
NAME (101)= C. SALMONICOLA 101
NAME (110)= C. TROPICALIS 110

NAME (16)= S. EUPAGYCUS 16
NAME (30)= S. MONTANDS 30
NAME (69)= C. GUILLIERMONDII VAR. GUILLIER?-
MONDII 69
NAME (70)= C. GUILLIERMONDII VAR. CARPOPHILA 70
NAME (87)= C. MEMBRANAFFACIENS 87
NAME (100)= C. SALMANTICENSIS 100
NAME (132)= B. JADINII 132
NAME (136)= B. PETERSONII 136
NAME (153)= P. GUILLIERMONDII 154

ملحق رقم (٦)

WHAT ARE THE YEAST WHICH CAN NOT FERMENT ALL CARBON COMPOUND ?

COLOM (33)= TRUE MY.
COLOM (35)= FGA
COLOM (37)= FMA
COLOM (38)= FCF
COLOM (40)= FLA
COLOM (41)= FMF
COLOM (43)= FMZ
COLOM (44)= FIN
COLOM (45)= FST
COLOM (46)= FMG
COLOM (51)= ASA
COLOM (54)= AMA
COLOM (55)= AMF
COLOM (56)= ACF
COLOM (58)= ALA
COLOM (60)= AMZ
COLOM (61)= AIN
COLOM (62)= AST
COLOM (64)= AAB
COLOM (67)= ARB
COLOM (68)= ARB
COLOM (71)= AFB
COLOM (73)= AGO
COLOM (75)= AMG
COLOM (76)= AIS

COLOM (78) = ASC
COLOM (79) = ACI
COLOM (90) = UNT
COLOM (123) = MSR

ملحق رقم (٧)

WHAT SACCBARAMYCESFFRMENTS & ASSIMILATES
SOLUBLE STARCH ?

****

NAME (15)= S. DIASTATICUS 15

ملحق رقم (٨)

WHAT SACCBARSMYCES CAN FERMENT GLUCOSE
GALACTOSE AND SUCFOSE ?

****

NAME (2)= S. AMUECAE 2
NAME (9)= S. CEREVISIAF 9
NAME (10)= S. CHEVAIIERI 10
NAME (11)= S. CIDRI 11
NAME (12)= S. CCREANUS 12
NAME (15)= S. DIASTATICUS 15
NAME (17)= S. FXIGUDS 17
NAME (19)= S. FLORENTINOS 19
NAME (25)= S. ITALICUS 25
NAME (27)= S. KLUYVERI 27
NAME (28)= S. MICROELLIPSODES VAR MICROELLIP-SODES 28
NAME (29)= S. MICROELLIPSODES VAR OSMOPHIIUS 29
NAME (30)= S. MONTANUS 30
NAME (31)= S. MRAKII 31
NAME (43)= S. UVARUM 43
NAME (44)= S. VAFER 44
NAME (60)= C. CURIOSA 60
NAME (69)= C. GUILLIERMONDII VAR. GUILLIER-MONDII 69
NAME (70)= C. GUILLIERMONDII VAR. CARPOPHILA 70
NAME (73)= C. INTERMEDIA 73
NAME (75)= C. KFFYR 75
NAME (78)= C. LANGERONII 78
NAME (82)= C. MACEDONIFNSIS 82

NAME (95)= C. PSFUDOTROPICALIS 95
NAME (100)= C. SALMANTICENSIS 100
NAME (101)= C. SALMONICCIA 101
NAME (126)= B. CIFERRII 126

ملحق رقم (٩)

WHAT ARE DIFFERENCE BETWEEN SUCH CEREVIS & SACCL, FLUR ?

THERE IS NO DIFERENCE BETWEEN S. CEREVISIAE AND FLORENTINOS AND MONOTANUS IN UREA

1,ASO	⟹	-	2,ASO	⟹	+-	3,ASO	⟹	+
1,ASA	⟹	-	2,ASA	⟹	-	3,ASA	⟹	+
1,AGT	⟹	+-	2,AGT	⟹	+-	3,AGT	⟹	+
1,AMA	⟹	+	2,AMA	⟹	=	3,AMA	⟹	+
1,AME	⟹	-	2,AME	⟹	+	3,AME	⟹	-
1,ACE	⟹	-	2,ACE	⟹	-	3,ACE	⟹	+
1,ATR	⟹	+-	2,ATR	⟹	+	3,ATR	⟹	+
1,AMZ	⟹	+-	2,AMZ	⟹	+	3,AMZ	⟹	+
1,AIN	⟹	+-	2,AIN	⟹	+	3,AIN	⟹	+
1,AAB	⟹	++ W	2,AAB	⟹	-	3,AAB	⟹	0
1,ABD	⟹	0	2,ABD	⟹	0	3,ABD	⟹	-
1,ARB	⟹	+-	2,ARB	⟹	-	3,ARB	⟹	-
1,AFB	⟹	+-	2,AFH	⟹	+	3,AFH	⟹	+
1,AGY	⟹	+-	2,AGY	⟹	+-	3,AGY	⟹	+S
1,ARI	⟹	-	2,ABI	⟹	-	3,ARI	⟹	+W
1,AMO	⟹	+-	2,AMO	⟹	+	3,AMO	⟹	+
1,AMG	⟹	+-	2,AMG	⟹	+	3,AMG	⟹	+
1,ALT	⟹	+-S	2,ALT	⟹	-+S	3,ALT	⟹	-
1,ASC	⟹	-+W	2,ASC	⟹	+WS	3,ASC	⟹	+

REFERENCES

1) PAYNE, R.W.
"Computer Construction and Typesetting of Identification Keys".
New Phytol. Vol. 96, PP. 631-634. 1984.

2) DALIWITZ. M.J.
"A Flexible Computer Program For Generating Identification Keys".
Systematic Zoology. Vol.23, PP. 50-57. 1974.

3) ISONO, K.
"Strain, A Computer Program For Storing Information About Bacterial Strains". Mol. Gen Genet. Vol. 186 PP. 493-490. 1982.

4) LODDER, J.
"The Yeast: A Taxonomic Study". North - Holland Publishing Company. Oxford American
7 Elsevier Publishing Company, INC. New York. 1970.

5) KING, R.C.
"Handbook of Genetics". Bacteria, Bacteriophages and Fungi. Plenumpress. New York and. 1974.

6) ROSE, A.H., and Harrison, J.S.
"The yeast". Academic Press, INC., New York. Vol. 1, 1971.