الاحياء الدقيقة المستعملة في البروتين وحيد الخليةSingle Cell Protein

مصطلح البروتين وحيد الخلية (SCP) للدلالة على الخلايا الجافة للاحياء الدقيقة مثل الطحالب والبكتريا والبكتريا الخيطية والاعفان والفطريات الراقية التي تنمى في انظمة مزرعية وعلى نطاق تجاري لاستعمالها كمصدر للبروتين في تغذية الانسان والحيوان وبالرغم من محتواها العالي للبروتين في تلك الكائنات الا انها تحتوي على الكربوهيدرات والدهون والفيتأمينات والاملاح المعدنية اضافة الى المواد النتروجينية غير البروتينية (NPN) مثل الاحماض الامينية .استعملت الاحياء الدقيقة منذ الازمنة القديمة سواء في الحضارات الشرقية ام الغربية في تغذية الحيوان والانسان مثل الطحالب التابعة لجنس spirulina (سبايرولينا) حيث كانت تجمع من البرك من قبل اقوام في المكسيك لاستعمالها في الاكل ولاتزال تؤكل خلايا هذا الطحلب لغاية اليوم من قبل شعوب بحيرة تشاد في افريقيا.
ان اول انتاج لهذا البروتين على مستوى صناعي واستعملت في التغذية في المانيا خلال الحرب العالمية الاولى حيث تمت تنميت خميرة saccharomyces cerevisiaeوباستعمال المولاس كمصدر للكاربون والطاقة واملاح الامونيوم وبذلك استطاعت المانيا ان تستغني عن حوالي 60% من الاغذية المستوردة قبل الحرب اما خلال الحرب العالمية الثانية فقد استخدمت المانيا خميرة التوريلا candida utilisكمصدر للبروتين في التغذية وذلك تنميتها على السائل المتخلف من مصانع الورق وعلى السكريات الناتجة من التحلل الحامضي للخشب حيث انتجت حوالي 15 الف طن / السنة خلال الحرب العالمية الثانية وكان الاستعمال الرئيسي لهذه الخميرة هو اضافتها للاغذية خاصة الشوربات Soups وانتشر انتاج خميرة التوريلا بعد الحرب العالمية الثانية الى بقية انحاء العالم لحد الان لاستعمالها في التغذية
طورت بعض شركات البترول في ستينات القرن الماضي عمليات صناعية لتنمية الاحياء الدقيقة على البترول ومشتقاته لانتاج البروتين وحيد الخلية فتم تنمية خميرة Candida lipolytic على الالكانات ونتيجة للتطور الذي حصل في السنوات الاخيرة والخاص بوراثة وفسلجة الاحياء الدقيقة وباستعمال طيف واسع من المواد الخام مثل انتاج كتلة حيوية بكتيرية ذات محتوى عال من البروتين يصل الى 72% او اكثر وبصورة مستمرة وباستعمال الميثانول كمادة خام وكذلك انتاج خمائر خاصة في تغذية الانسان ذات تراكيز عالية وبذلك يتم تقليل كلفة الطاقة المستعملة في التجفيف.

الاحياء الدقيقة المستعملة في انتاج البروتين وحيد الخلية:
يجب ان تتوفر صفات معينة في الاحياء الدقيقة التي تستعمل في انتاج البروتين الاحادي الخلية لاستعماله في تغذية الانسان او الحيوان واهم الصفات هي:
(1)لا تسبب امراضا للنبات او الانسان
(2)ذات قيمة تغذوية جيدة
(3)غياب المركبات السامة
(4)ذات كلفة واطئة وتعتمد كلفة الانتاج على بعض العوامل مثل معدل النمو والمحتوى البروتيني والحاجة الى العناصر الغذائية المدعمة واستعمال اوساط غذائية انتقالية وعملية الفصل والتجفيف.
ومن الاحياء المستعملة هي:
-1البكتريا Bacteria
يفضل استعمال البكتريا في انتاج البروتين الاحادي الخلية نظرا لان معدلات نموها عالية مقارنة بالاحياء الدقيقة الاخرى ، يعد عدد انواع البكتريا المستعمل في انتاج البروتين احادي الخلية كبيرا نوعا ما نظرا لقابيلتها على استعمال طيف واسع من المواد الخاضعة ويجب الحفاظ على ظروف التعقيم خلال عملية الانتاج وذلك لان اغلب العمليات يتم فيها ضبط الرقم الهيدروجيني pH = 5 – 7 مما يتيح مجال للتلوث بالبكتريا المرضية بالنمو كما ان عملية فصل الخلايا بالطرد المركزي لا تخلو من المشاكل لذا فان من الضروري استعمال طرق محسنة لعملية انتاج البروتين من البكتريا.
-الطحالبAlgae
معظم الطحالب التي تستعمل في انتاج البروتين تعود الى جنس Chlorella كلوريلا وجنس Scenedesmus سكيندسميوس وجنس Spirulinaسبيرولينا تتم تنمية الطحالب اما عن طريق التغذية الذاتية اي بعملية التركيب الضوئي (استعمال الكربون العضوي كمصدر للكاربون والطاقة) ، وتعد عملية التركيب الضوئي هي الاكثر استعمالا لذا يعد الضوء العامل المحدد في عملية الانتاج على نطاق تجاري ، اما الطريقة المثلى لانتاج الكتلة الحيوية للطحالب بوصفها مصدر للبروتين هي استعمال البرك المفتوحة وبوجود ضوء الشمس ، الا ان مشكلة التلوث تعد من اهم المشاكل حيث لايمكن المحافظة على ظروف التعقيم

الخمائرYeasts

تطورت عملية انتاج الخمائر على نطاق تجاري على مدى اكثر من قرن خاصة الانواع التابعة لاجناس Saccharomyces و Candidaو Torulopsis تعد نمو بعض الخلايا عالية بالرغم من كونها ابطأ من بعض انواع من البكتريا السريعة النمو وعند تنمية الخمائر يتم ضبط الرقم الهيدروجيني 3.5 – 5.0 مما يقلل من خطر التلوث البكتيري ويمكن فصل خلايا الخميرة الناتجة بسهولة من وسط النمو باستعمال الطرد المركزي تتراوح كمية البروتين في الخمائر 55- 60% وتحتوي على 15% احماض نووية على اساس الوزن الجاف

الفطريات الخيطية(moulds) Filamentous Fungi

على الرغم من معدلات النمو للاعفان اقل من البكتريا والخمائر الا انه يمكن عزل عدد من الفطريات الدقيقة ذات معدلات نمو تقارب معدلات نمو الخمائر وان معدلات نمو الفطريات تختلف حسب الوسط الغذائي حيث تنمو الفطريات بصوره جيدة عند pH يتراوح من 3-8 ويمكن ان تنمو عند pH يساوي 5 مما يؤدي الى التقليل من التلوث البكتيري ولكن قد يكون هناك خطورة من التلوث بالخمائر مالم تجري التنمية تحت ظروف معقمة ويكون نمو الاعفان في المزراع المغمورة اما على هيئة خيوط filamentous او كريات pellets او على شكل نموات تشبه الخميرة وهذه الاشكال بعضها يكون سلبيا وبعضها يكون ايجابيا في انتاج بروتين وحيد الخلية