المحاضرة ٨

إنتاج الانزيمات

إنتاج الانزيمات ميكروبياً

إنتاج الانزيمات الميكروبية يمكن ان يتم بالكمية التي تفي بكل المتطلبات التجارية ولا يوجد موسمية في الإنتاج بجانب التطور الهائل في علم الوراثة لجعل هذه الاحياء الدقيقة تعطى كميات كبيرة من الانزيمات المطلوبة والمتنوعة . هذا بالإضافة إلى أن الانزيمات الميكروبية لها صفات متعددة وكبيرة تزيد من إستخداماتها وتطبيقاتها.

الصفات التي يجب توافرها في الميكروب المستخدم في إنتاج الانزيمات:

١- يُفضل الانزيمات التي تفرز خارجيا Extracellular enzymes وهذا لتلافي صعوبات تحطيم الخلايا ولصعوبة فصل وتنقية الانزيمات الداخلية.

٢- يجب الحصول على أقصى كمية من الانزيم في وقت اقتصادي.

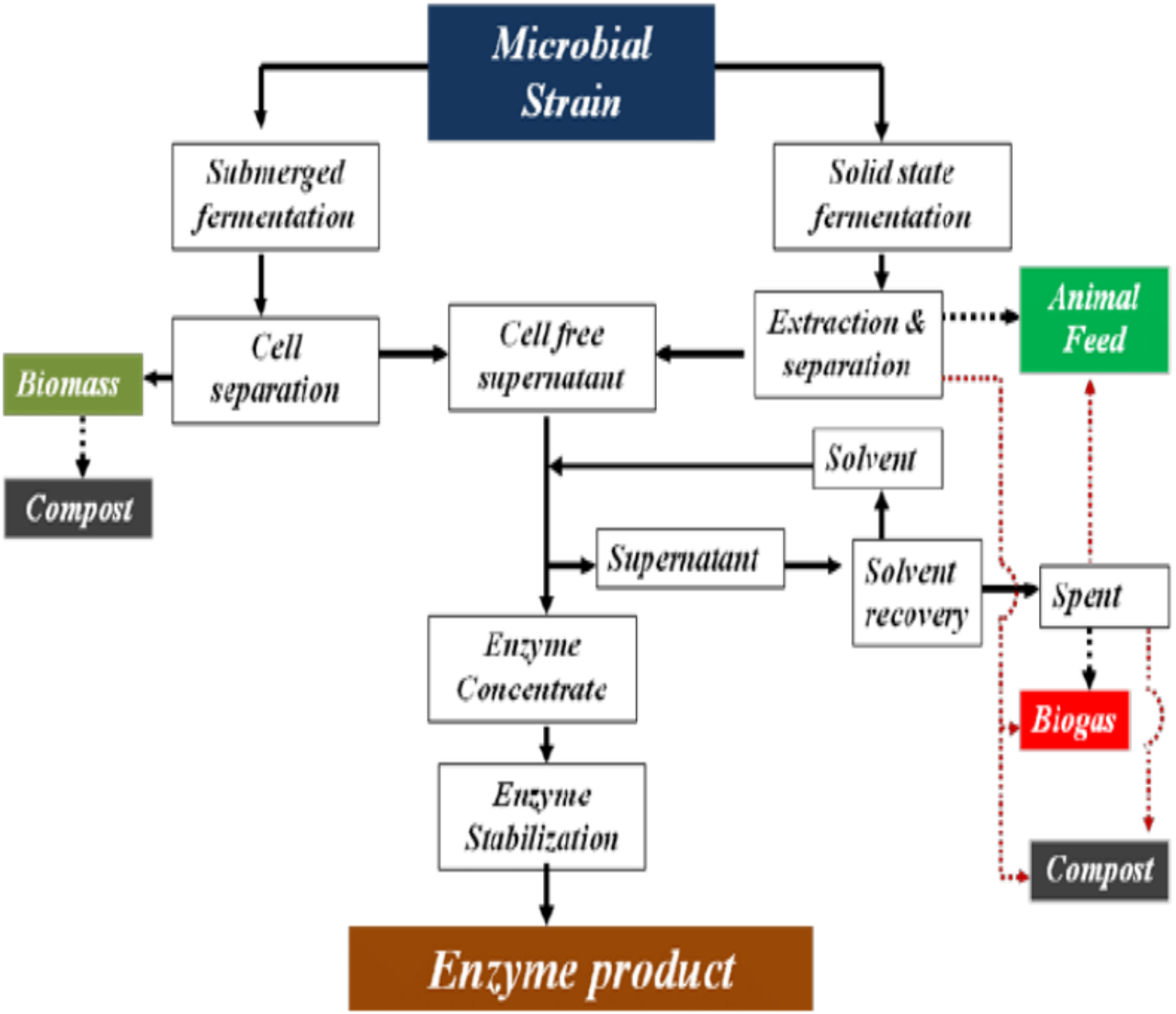
٣- يجب أن تكون السلالة ثابته بالنسبة للانتاجية وظروف المزرعة والتلقيح.

٤- يجب أن يكون الميكروب له القدرة على النمو على بيئة رخيصة.

٥- يجب أن يكون للسلالة القدرة على النمو وإنتاج الانزيم المطلوب مع إنخفاض النواتج الثانوية والجانبية.

٦ - سهولة الحصول على الانزيم وتنقيته.

٧- يجب أن لا تنتج السلالة مواد سامة وخالية من أي نشاط للمضادات الحيوية.


Microbial Strain
Submerged fermentation
Solid state fermentation
Cell separation
Biomass
Compost
Cell free supernatant
Extraction & separation
Animal Feed
Solvent
Supernatant
Solvent recovery
Spent
Biogas
Compost
Enzyme Concentrate
Enzyme Stabilization
Enzyme product

طرق التنمية Cultivation techniques

أولا: تخمر المواد الصلبة
Solid Substrate Fermentation

وهي تلعب دورا كبيرا في إنتاج الإنزيمات تجاريا من الفطريات

١ ـ إنتاجية الإنزيم عالية لكل وحدة حجم
٢ـ الإحتياج للطاقة قليل
٣ـ تحتاج إلى أقل تحكم

٤ ـ الاستخلاص يعطى محاليل انزيم عالية التركيز.
٥ـ تحتاج إلى أجهزة بسيطة للحصول على الإنزيم.

تقسم هذه الطريقة الى مجموعتين

Thin layer
طريقة الطبقة الرقيقة
او الالواح

Deep bed processes
طريقة القعرالعميق

ثانيا : التخمر العميق
Submerged cultivation

تنتتج كميات هائلة تصل الى مئات الاف اللترات
ايضا الاحتياج للطاقة قليل
يتم التحكم في العوامل البيئية للمزرعة الكترونيا
ولذلك تكون العملية ادق من طريقة المواد الصلبة
تعطي محاليل عالية التركيز
تحتاج الى اجهزة معقدة ومزودة بشاشات

س: لماذا تكنولوجيا الانتاج باستخدام طريقة تخمرالعميق submerged cultivation متفوقة على تكنولوجيا تخمير الحالة الصلبة Solid fermentation ؟

ج/ ان طريقة تخمر القعر العميق لها عدة فوائد تجعلها متفوقة على تكنولوجيا تخمير الحالة الصلبة و مقبولة على نطاق واسع في إنتاج الانزيمات الميكروبية ومنها:

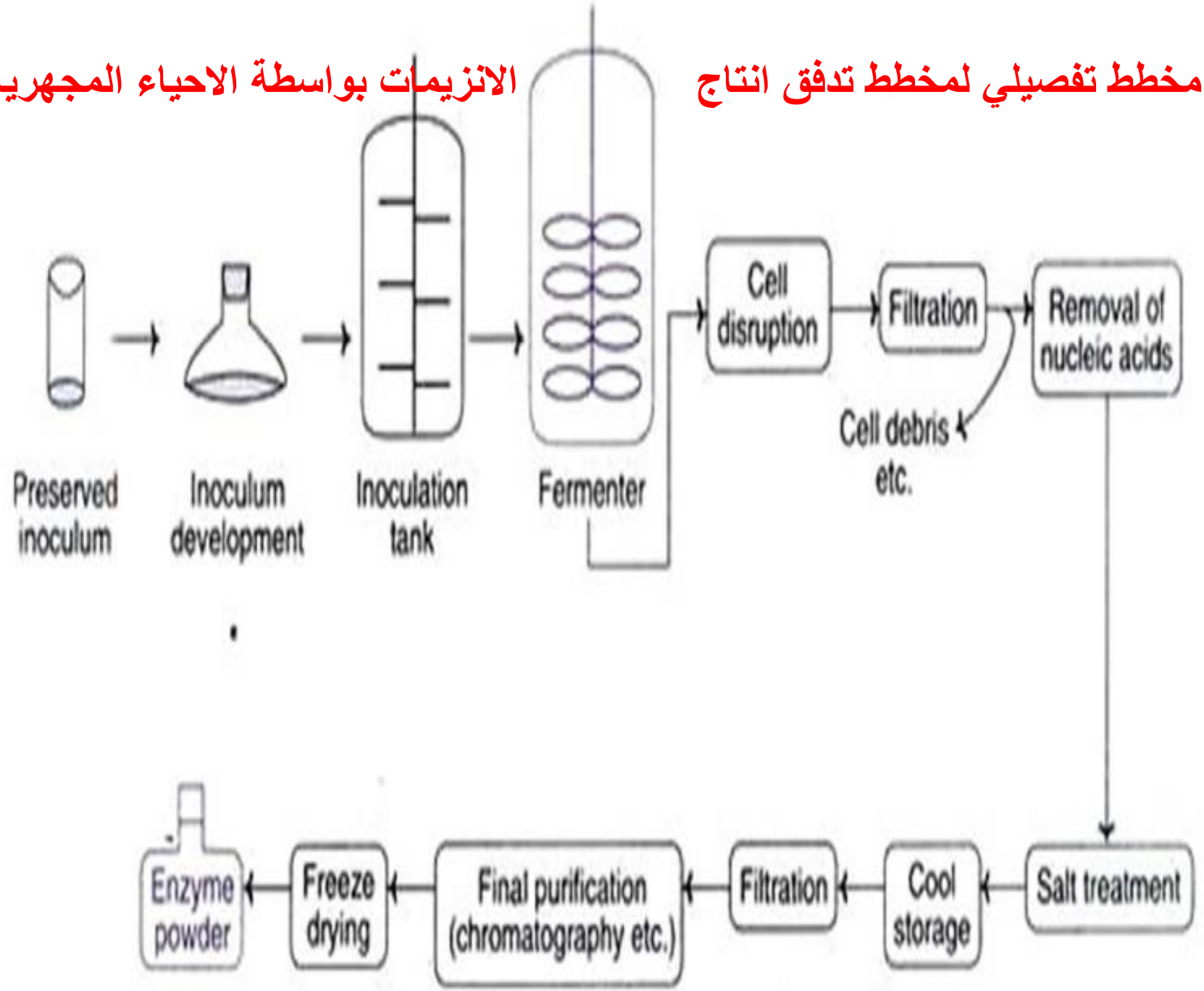
- يستخدم التخمير العميق في الظروف الهوائية في مخمرات تحوى مقلبات وهو عملية صناعية نموذجية لإنتاج الانزيم من الاحياء الدقيقة التي تنتج الانزيم خارج الخلية. وهي التكنولوجيا المفضلة لإنتاج الانزيم صناعيا نظرا لسهولة تطبيقها على نطاق واسع بالمقارنة مع تكنولوجيا تخمير الحالة الصلبة.

- يتم التحكم في عملية التخمير بواسطة الانترنت مثل درجة الحرارة، pH،الاوكسجين الذائب وتكون الرغوة.
- والأكثر من ذلك هناك لا مشكلة في نقل الكتلة الحيوية وعملية خفض الحرارة.
- أيضا البيئة في حالة التخمير العميق سائلة مما يسمح ببقائها على إتصال بالاحياء الدقيقة. ويعتبر التزويد بالأوكسجين أمرا ضروريا في حالة التخمر العميق حيث تعمل المقلبات مع الهواء الدفوع دورا هاما ا في خلط الهواء والكتلة الحيوية والمواد المغذية.

طرق تنمية الاحياء الدقيقة في المخمرات العميقة :

- ✓ **التنمية بنظام الدفعات:** يتم فيها تلقيح الاحياء الدقيقة في حجم ثابت من البيئة.
- ✓ **التنمية بنظام الدفعات المغذاة:** يتم إضافة المكونات المغذية المركزة تدريجيا إلى البيئة.
- ✓ **التنمية المستمرة:** يتم إضافة بيئة طازجة إلى المخمر في المرحلة الأساسية من النمو الميكروبى في نفس الوقت الذي يتم في سحب بيئة تحتوى على الإنزيم الناتج وتعطى التنمية المستمرة نموا متوازنا مع تقلب ضئيل في المواد المغذية ونواتج النشاط الحيوى للأحياء الدقيقة وأعداد الخلايا والكتلة الحيوية.

مخطط تفصيلي لمخطط تدفق انتاج الانزيمات بواسطة الاحياء المجهرية



مخطط تفصيلي لخطوات التخمر الصناعي (انتاج الانزيمات)