

Industrial Microbiology

مكروبيولوجيا صناعية

المعمل السابع

By: Aljawharah Alabbad

2025

إنتاج الفيتامينات

Vitamins Production

- تأتي الفيتامينات في المرتبة الثانية بعد المضادات الحيوية من حيث الأهمية الاقتصادية (يصل حجم المبيعات الى بليون دولار سنوياً).
- ترجع أهمية الفيتامينات الى عملها كمرافقات انزيمية (Coenzymes).
- **المرافقات الانزيمية** هي مركبات عضوية غير بروتينية ترتبط بالإنزيم وتساعد في نقل المجموعات الوظيفية بالانزيم.
- تعتبر الفيتامينات عوامل نمو (Growth Factors).
- تستخدم الفيتامينات في الصناعات الغذائية كمواد مضافه للأغذية Food Additives، كما تستخدم في الصناعات الدوائية.

- معظم الفيتامينات تنتج صناعياً بطرق كيميائه، ولكن فيتامين B12 ، والرايبوفلافين (B2) فقط ينتجان ميكروبياً وذلك بسبب التركيب الكيميائي المعقد لهما.
- تنتج الخميرة أنواع من الفيتامينات يتم تحضيرها على هيئة أقراص، ولتحضير الفيتامينات بصورة نقية تستخدم أجناس كل من:

- *Pseudomonas denitrificans*, and *Bacillus*
- *Streptomyces*,
- *Propionibacterium*,
- *Ashbya*,

انتاج فيتامين B12



• لا يمكن انتاج هذا الفيتامين الا بواسطة البكتيريا.

• ينتج فيتامين B12 ميكروبياً بواسطة بكتيريا:

- *Propionibacterium sp.*
- *Pseudomonas denitrificans*

• يحتاج الانسان الى حوالي 1 ميكروجرام يومياً.



فوائد فيتامين B12

يُعد من الفيتامينات التي تذوب في الماء.

من أهم الفيتامينات التي تمنع الإصابة بفقر الدم.

يتم إنتاجه بواسطة الكائنات الدقيقة التي تعيش في أمعاء الإنسان، ولكن لا يستطيع الاستفادة منه وقد يرجع ذلك إلى احتمال أنه لا يتكون هناك أو لا يتحرر من خلايا البكتيريا التي تفرزه وبالتالي لا يحدث له امتصاص.

هو عبارة عن مجموعة مركبات تحتوي على حلقة بورفيرين porphyrin، مركزها هو معدن الكوبالت CO ويطلق عليها الكوباميدات cobamide. وتختلف هذه الكوباميدات عن بعضها البعض بالسلاسل الجانبية المرتبطة بحلقة البورفيرين.



فوائد فيتامين B12

ينتج هذا الفيتامين كنتاج عن التخمير بواسطة الكائنات الدقيقة مثل: *Pseudomonas denitrificans*,
Propionibacterium sp.

ينتج الفيتامين كنتاج ثانوي أثناء تصنيع المضاد الحيوي streptomycin بواسطة *Streptomyces griseus*

يوجد بتركيز عالي نسبياً عند معاملة فضلات المجاري بالكائنات الدقيقة، ويتحرر أيضاً كنتاج لصناعة الأسيتون والبيوتانول.

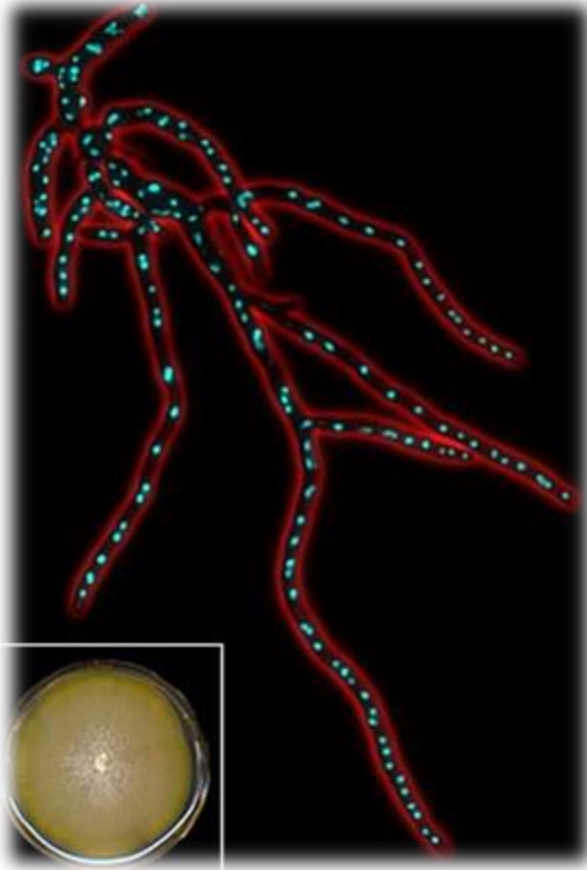
أنسب الأوساط الغذائية للإنتاج تحتوي على خلاصة اللحم، مستخلص نقيع الذرة، الكازين وخلاصة الخميرة.
في حالة الكائنات الدقيقة التي تنتج أحماض نتيجة للتخمير، يضاف إلى وسط الزرع محاليل منظمة للمعادلة وللحصول على أعلى النتائج، كما يلزم إضافة معدن الكوبالت لوسط الزراعة.

انتاج فيتامين B2

• ينتج فيتامين B2 ميكروبياً بواسطة اثنين من الفطريات الاسكية:

- *Ashbya gossypii*
- *Eremothecium ashbyii*

• هناك أنواع من ال *Candida* قادرة على انتاج الريبوفلافين، ولكن العملية حساسه لأيونات الحديد، لذلك لا يمكن استخدام أوعية حديدية أو معدنية.





فوائد الريبوفلافين Riboflavin

يستخدم هذا الفيتامين كغذاء للحيوان.

يعتبر أساسي لنمو وتكاثر الإنسان والحيوان حيث يوجد كجزء من مرافقات الإنزيم فلافين أحادي النيوكليوتايد FMN، وفلافين أدنين ثنائي النيوكليوتايد FAD

يصنع هذا الفيتامين بواسطة الكائنات الدقيقة *Ashbya gossypii* و *Eremothecium ashbyii*

كما يتكون الفيتامين كناتج عرضي لصناعة الأسيتون والبيوتانول من البكتيريا اللاهوائية *Clostridium*



فوائد الريبوفلافين Riboflavin

يتكون الفيتامين في مرحلة تكوين الجراثيم حيث يحصل تغير في تنفس الفطر باستخدام الفلافوبروتين بدلاً من السيتوكروم في عملية التنفس، ونتيجة لذلك تتكون كمية أكبر من الفلافين.

يعتبر أساسي لنمو وتكاثر الإنسان والحيوان حيث يوجد كجزء من مرافقات الإنزيم فلافين أحادي النيوكليوتايد FMN، وفلافين أدنين ثنائي النيوكليوتايد FAD

١. المرحلة الأولى

في هذه المرحلة، ينخفض الرقم الهيدروجيني pH ، وينتج القليل من الفيتامينات، ويستهلك الجلوكوز، مما يؤدي إلى توقف النمو.



٢. المرحلة الثانية

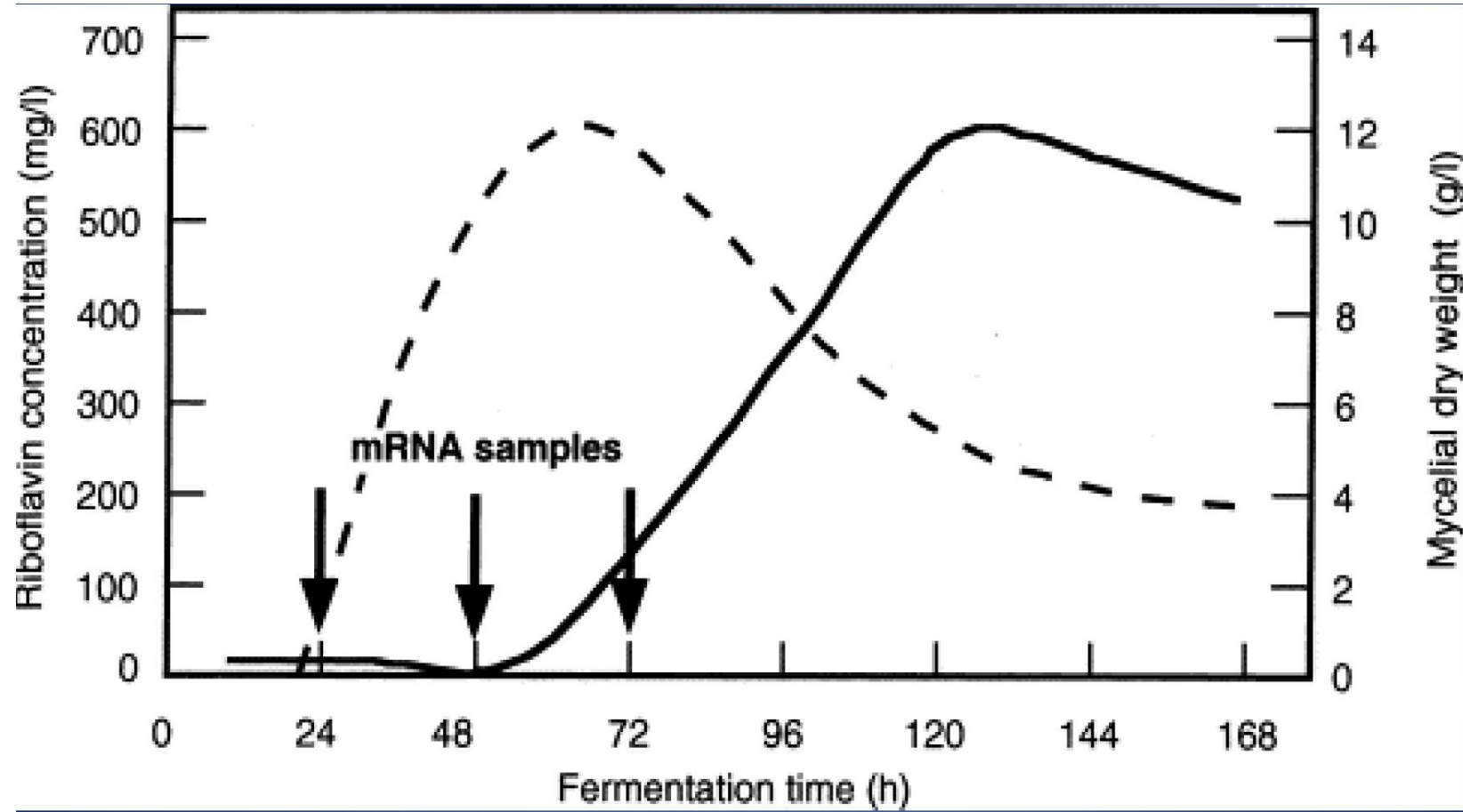
يرتفع الرقم الهيدروجيني pH نتيجة تراكم الأمونيا نتيجة نشاط إنزيمات الـ deaminase. كما يتراكم الفيتامين داخل الخلايا، ويلاحظ اختفاء السيتوكروم.



٣. المرحلة الثالثة

تتحلل الخلايا ويخرج الفيتامين الحر الى البيئة

العلاقة النموذجية بين إنتاج الريبوفلافين (الخط المستمر) والنمو، المقاس بوزن الميسيليوم الجاف (الخط المتقطع)، في زراعة *Ashbya gossypii*. (المتقطع).



alalabbad@ksu.edu.sa