**2 – الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية رباعية النوى ( تتراسيكلين )**

يوجد نوعان هامان من الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية رباعية النوى و التي تعرف باسم تتراسيكلين Tetracycline هي :

* الفطور العقدية الذهبية *Streptomyces aureofaciene*

تنتج المضاد الحيوي المعروف باسم اوريومايسين Aureomycine

* الفطور العقدية *Streptpmyces rimosus*

تنتج المضاد الحيوي تيرامايسين Terramycine

جميع المضادات الحيوية المعروفة باسم تتراسيكلين تشترك فيما بينها بالصفات الكيميائية الفيزيائية التالية :

* تشتق صيغتها الكيميائية من نواة النفتاسين Naphtacene
* جميعها ذات تفاعل قلوي و ذلك لاحتوائها على وظيفة امين ثالثي
* جميعها مساحيق صفراء اللون

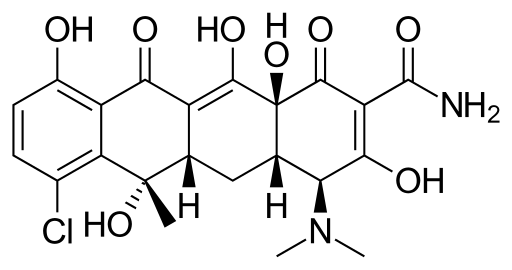
**الاوريومايسين Aureomycine**

**الاسم المرادف Chloro-tetracycline**

* اكتشف في عام 1948 في امريكا من قبل العالم Duggar عندما كان يعمل على دراسة الفطور العقدية الذهبية و قد وجد فيما بعد ان هذه الفطور العقدية اذا تركت للنمو في اوساط خاصة يمكنها ان تنتج مضاد حيوي آخر هو تتراسيكلين
* و من جهة اخرى فقد اكد العالم Mac Cromick بانه حصل على سلالات معينة من الفطور العقدية الذهبية تنتج مضاد حيوي ثالث هو Dimethyl chloro tetracycline
* تنمو الفطور العقدية الذهبية في اوساط زرعية اساسها البطاطا يكون لون مشيجة الفطر ابيض اللون في المراحل الاولى للنمو ثم يتحول لون الوسط بعد 3-4 ايام الى لون اصفر ذهبي شديد
* تجري الزراعة بانتقاء سلالات منتخبة و محفوظة بالتجفيد و باتباع نمط الزرع بالعمق و قد دلت الدراسات ان وجود الفوسفات في الوسط يؤثر تاثيرا كبيرا في نمو الفطر و في انتاج المضاد الحيوي .
* ان انتاج الاوريومايسين او التتراسيكلين في الوسط الزرعي لهذه الفطور يتبع لنسبة الكلور في الوسط ففي حالة يكون الوسط غني بالكلور يكون انتاج الاوريومايسين هو الغالب

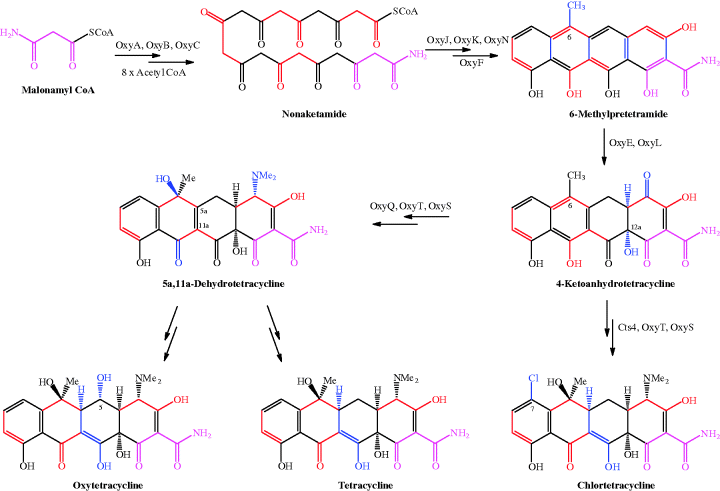
البنية الكيميائية للاوريومايسين :

يعرف باسم كلورتتراسيكلين

* 7-chloro,4-dimethyl amine,6-methyle,3-6-10-12-12 penta-hydroxy,1-11 dioxa naphtacene
* 

التتراسيكلين نفس المركب و لكنه لا يحتوي على كلور على الكربون رقم 7

الاصطناع الحيوي :



 malonamyl coenzyme A (CoA), which is obtained from acetyl CoA via malonyl CoA and glutamine proceeds through two common key intermediates, 6-methylpretetramide and 4-ketoanhydrotetracycline

 Enzymes involved in tetracycline biosynthesis.

| Enzyme | Function |
| --- | --- |
| OxyA | Ketosynthase |
| OxyB | Chain length factor |
| OxyC | Acyl carrier protein |
| OxyJ | Ketoreductase |
| OxyK | Aromatase |
| OxyN | Cyclase |
| OxyF | C-methyltransferase |
| OxyE | Flavin-dependent monoxygenase |
| OxyL | NADPH-dependent dioxygenase |
| OxyQ | Aminotransferase |
| OxyT | *N,N*-dimethyltransferase |
| OxyS | Monooxygenase that hydroxylates stereospecifically at C6 |
| Cts4 | Halogenase |

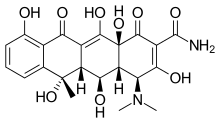
الصفات الفيزيائية :

* مسحوق اصفر اللون ذو طعم مر
* ينحل في الماء بنسبة 10 غ/ل قليل الانحلال في المحلات العضوية و ينحل في المحاليل القلوية ذات PH=8,5
* الشكل الدستوري هو الكلوريدرات ( مسحوق اصفر ثابت في الحالة الجافة و في درجة الحرارة العادية بينما تفقد المحاليل المائية له قدرتها الفيزيولوجية بارتفاع درجة الحرارة تحت تاثير النور , يذوب الملح في المحاليل القلوية بسبب وجود مجموعات الهيدروكسيل )

**التيرامايسين Terramycine**

**الاسم المرادف Oxy tetracycline – Terrafungine**

* استطاع العالم Finlay عام 1950 عندما كان يعمل في مخابر pfizer في امريكا اكتشاف مضاد حيوي ينتج عن الفطور العقدية *rimosus* سماه تيرامايسين
* بنيته الكيميائية تشبه الاوريومايسين و لكنه لا يحوي كلور على الفحم 7 و يحوي على وظيفة هيدروكسيل على الفحم 5



مسحوق اصفر مبلور طعمه مر , جاذب للرطوبة , ينحل بشكل قليل في الماء و لكنه ينحل جيدا في الحموض و القلويات اما املاحه ( الكلوريدرات ) فهي منحلة جيدا في الماء .

**3 – الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية مشتقة من الحموض الامينية او من كثيرات البيبتيد :**

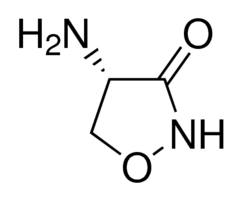
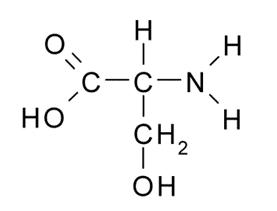
**السيكلوسيرين Cycloserine**

**الاسم المرادف Oxamycine – Seromycine**

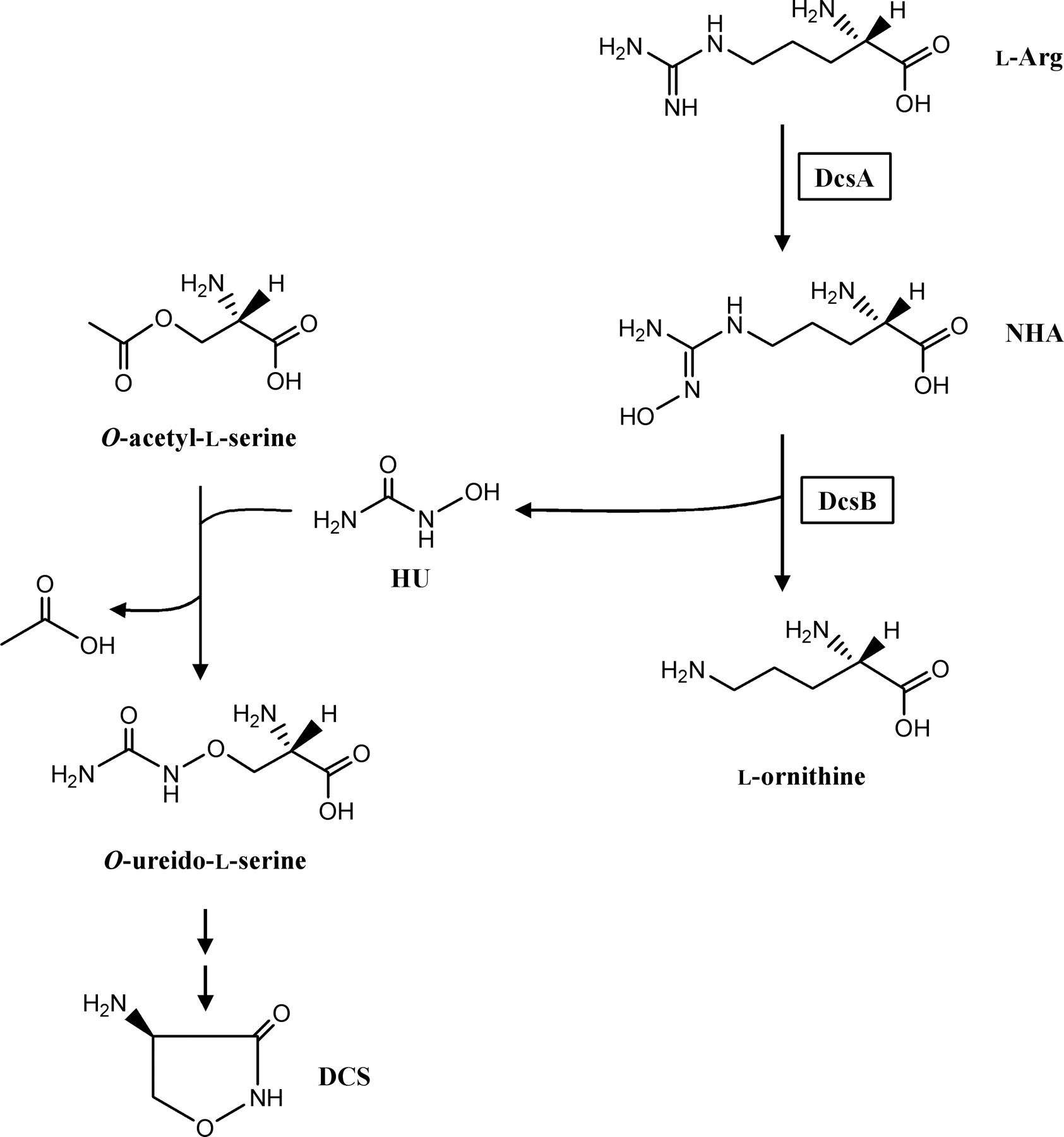
ينتج هذا المركب عن الفطور العقدية *Streptomyces orchidaceus*

البنية الكيميائية :

يشتق من الحمض الاميني سيرين serine و تركيبه الكيميائي 4-amino isoxazolidine



ينحل في الماء بشدة و هو ثابت في الاوساط القلوية

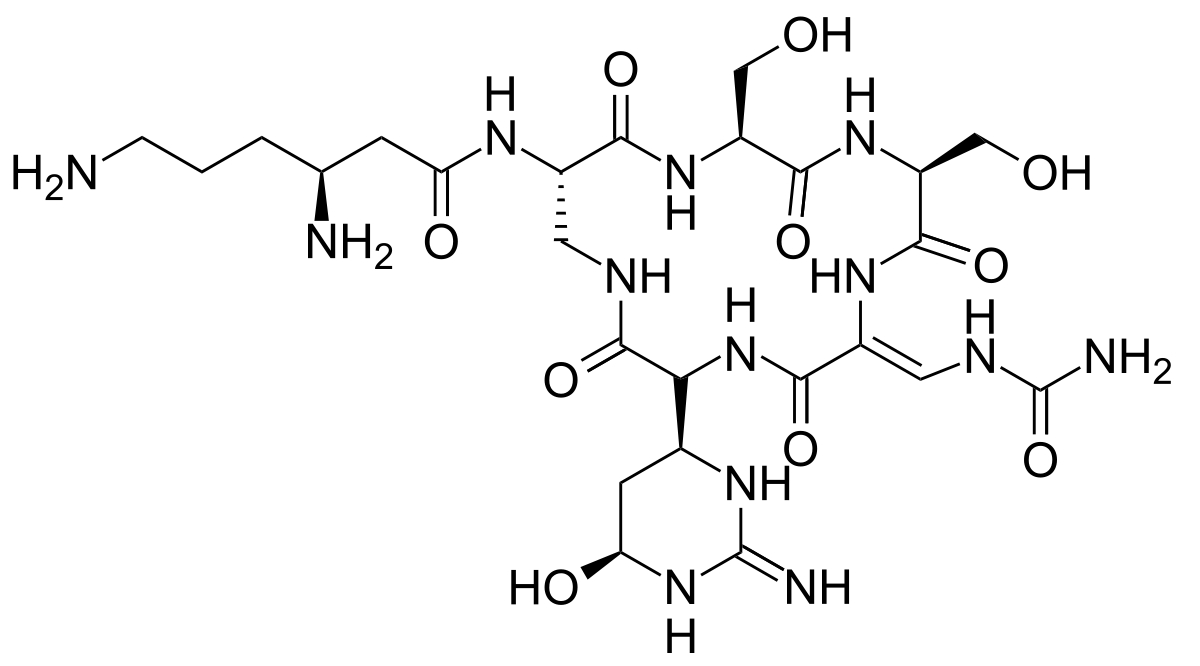


**الفيومايسين Viomycine**

**الاسم المرادف : فيوسين Viocyne**

اكتشف عام 1949 في مزارع الفطور العقدية Streptomyces puniceus

البنية الكيميائية :عديد الببتيد يعطي بالحلمهة الحموض الامينية : ليزين – سيرين – آلانين – غليسين – حمض الغلوتامي – حمض الاسبارتي .



مركب شديد القلوية . ينحل في الماء , ثابت في الاوساط الحامضة , يستعمل منه ملح الكبريتات

**4 – الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية ذات بنية خاصة :**

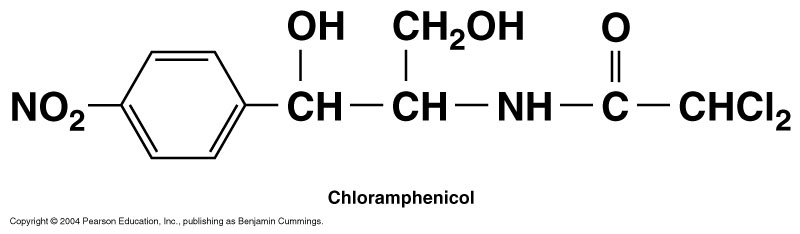
**الكلورامفينيكول Chloramphenicol**

اكتشف في مزارع الفطور العقدية الفنزويلية Streptomyces venzuelae في عام 1948 على يد العالم Burkholder

البنية الكيميائية :

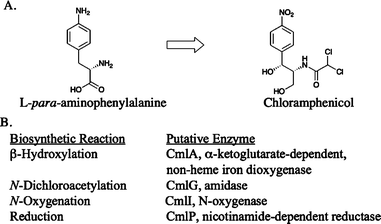
يتمتع ببنية كيميائية خاصة اذ قلما يوجد في المملكة النباتية مشتقات نترية و كلورية في آن واحد و تركيبه الكيميائي :

para nitrophenyl,dichloro-acetamido 2,propane diol ( 1-3 )



مسحوق دقيق لونه ابيض رمادي او بحالة مبلورة على شكل صفائح متطاولة و يمتاز بطعم شديد المرارة ينحل بصعوبة في الماء و لكنه ينحل بسهولة في الكحول و خلات الايتيل و الاسيتون .

كان سابقا يحضر بالطرق الحيوية اعتبارا من مزارع الفطور العقدية الفنزويلية



الا انه وجد فيما بعد ان طرق الاصطناع الكيميائي يعطي انتاج اسرع و تكاليف اقل . و هكذا فان الطرق الصناعية الكيميائية قد حلت تماما محل الطرق الحيوية و قد صنع في مصانع عديدة و سمي باسماء مختلفة منها :

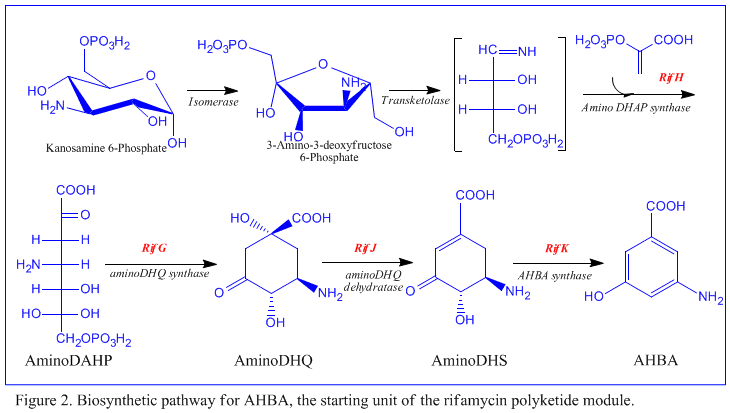
كلورومايسيتين Chloromycetine في امريكا و انكلترا

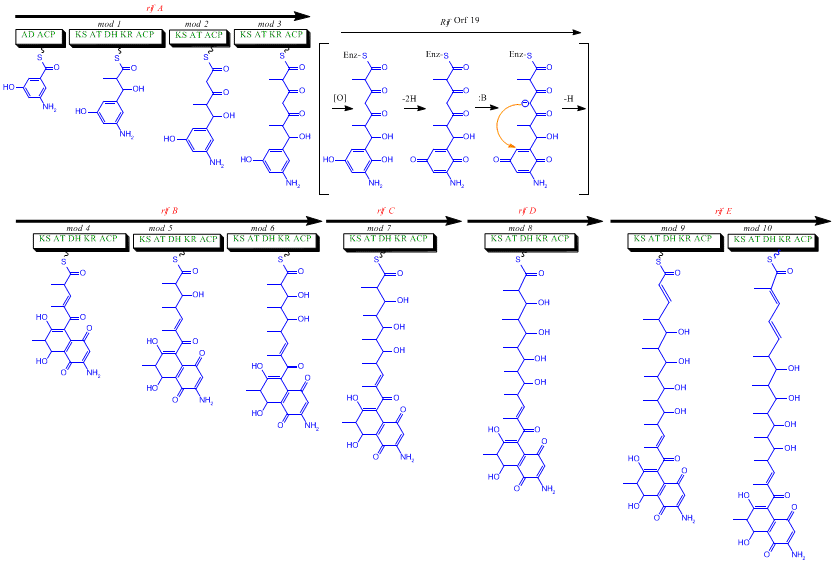
تيفومايسين Tifomycine في فرنسا

سانتومايسيتين Santomycetine في ايطاليا

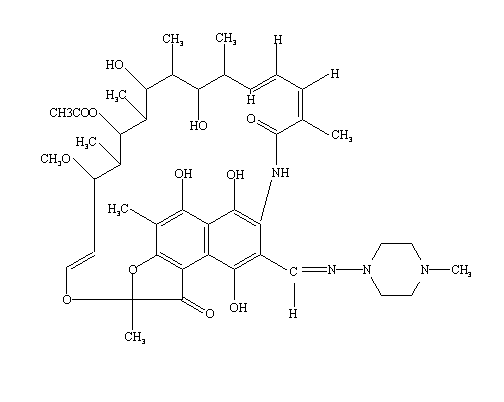
**الريفامايسين Rifamycine**

ينتج من الفطور العقدية Streptomyces mediterraneeالبنية الكيميائية :هو عبارة عن مزيج من عدة مواد ذات بنية عطرية و وزن جزيئي مرتفع مع وجود سلسلة متشعبة من الجذور الجانبية الميتيلية الا انها لا تحوي وظائف

لاكتونية و لا مكونات سكرية . 



* الريفامبيسين Rifampicine مشتق من الريفامايسين فعال عن طريق الفم و خاصة ضد العصيات السلية و خاصة السل الرئوي و يعطى اما لوحده او بالمشاركة مع الايزونيازيد و يمتاز عن الستريبتومايسين بكونه لا يؤثر على العصب السمعي



**5– الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية مبيدة للفطور**

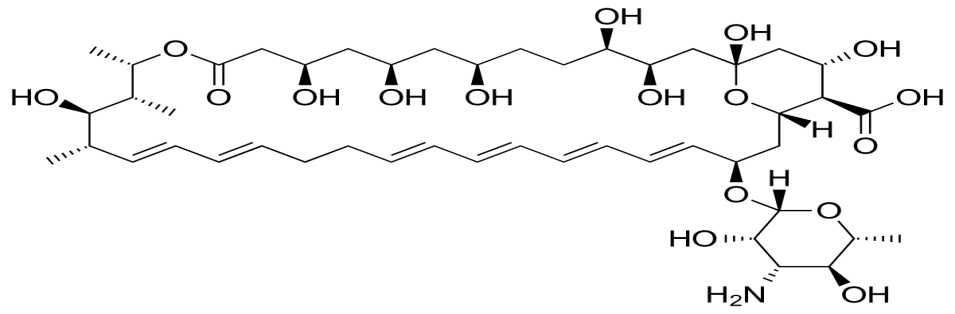
ان المواد المنتجة من هذه الفطور هي غالبا مركبات ماكروليدية تحتوي على روابط مضاعفة و حلقة لاكتونية تتصل غالبا بسكاكر امينية . تعمل هذه المركبات على تغيير نفوذية الجدار الخلوي للفطريات و هي عديمة التاثير في الجراثيم

**النيستاتين Nystatine**

الاسماء المرادفة : Mycostatine – Terrastatine – fungicidine

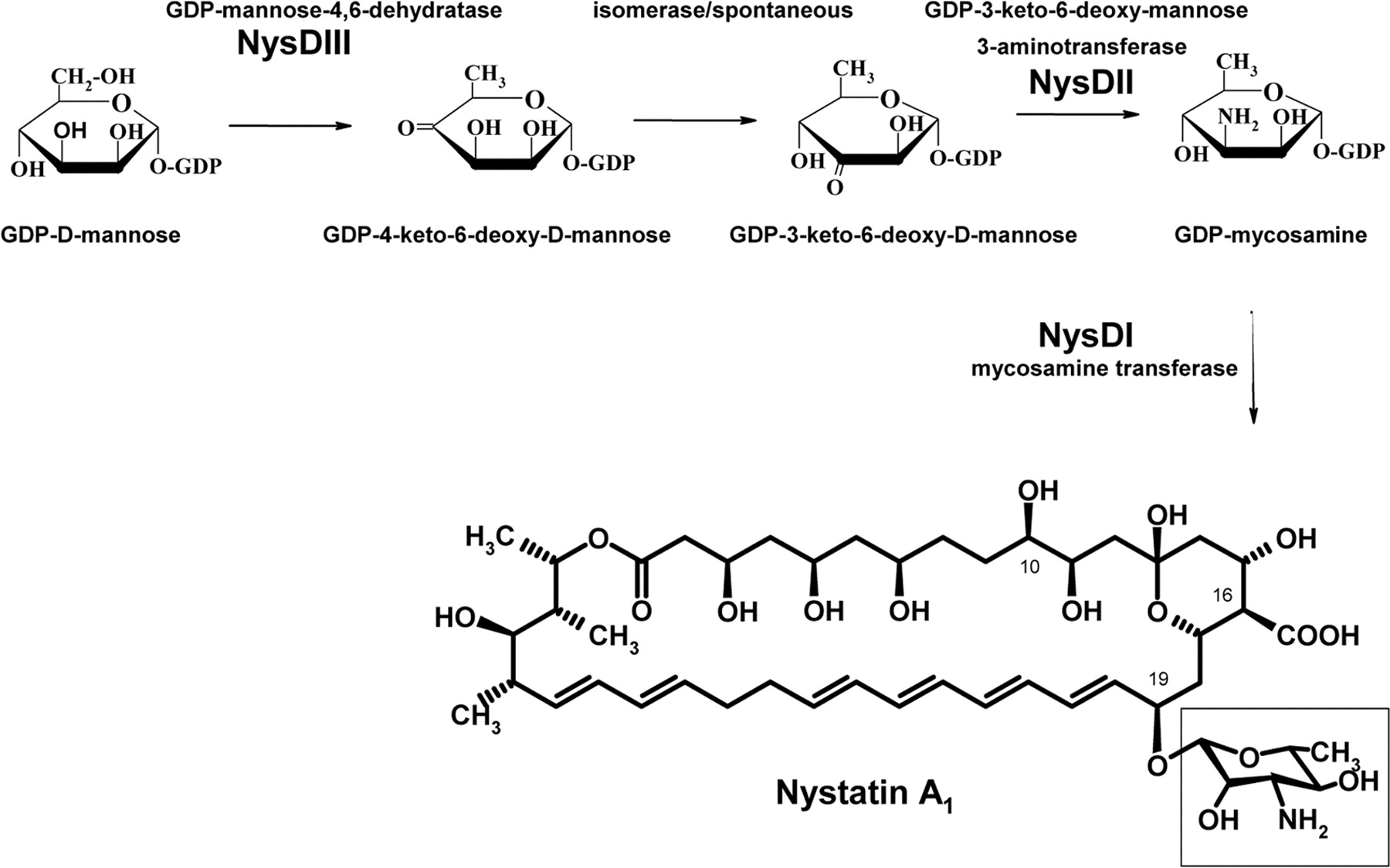
عزل من مزارع الفطور العقدية *Streptomyces noursee* في عام 1955 من قبل العالمين Hazen &Brown

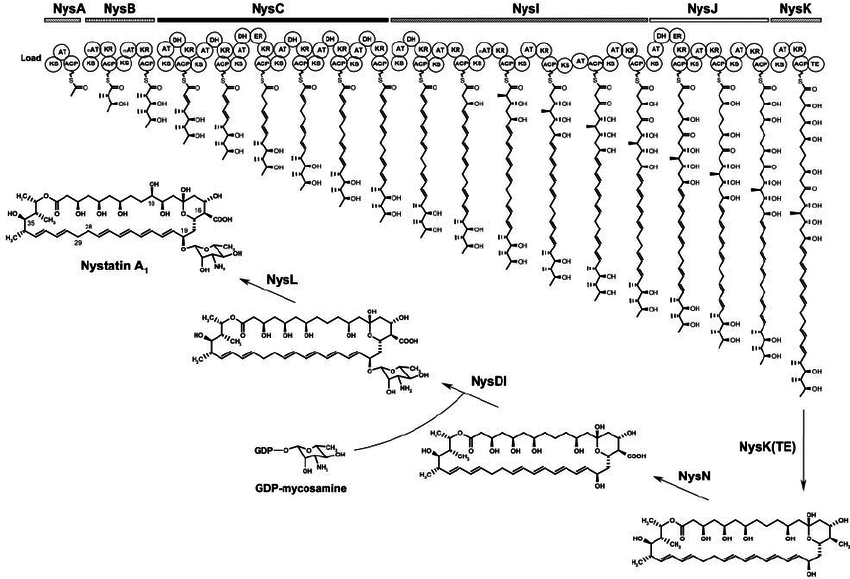
النيستاتين ذو بنية كيميائية معقدة يتكون من سكر اميني هو ميسوستاتاتين Mysostatatine يرتبط بسلسلة طويلة مؤلفة من 40 ذرة كربون و تحتوي على 6 روابط مضاعفة ( Glycosylated polyene macrolides )



و هو مسحوق مبلور اصفر اللون له رائحة الحبوب محاليله المائية غير ثابتة اذ تتفكك بتاثير الحموض و الاسس و الحرارة .

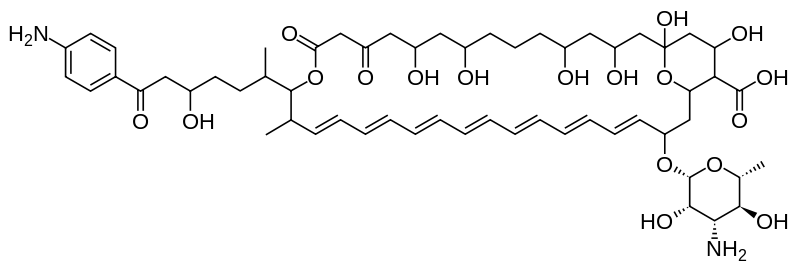
الاصطناع الحيوي :





**التريكومايسين Trichomycine**

ينتج عن الفطور العقدية *Streptomyces hachijoensis* عزل اول مرة عام 1952 في اليابان



التريكومايسين مادة ذات تفاعل حامضي يحوي على 7 روابط مضاعفة

يستعمل على شكل ملح صودي .

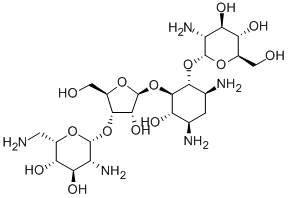
**6 – الفطور العقدية التي تنتج مضادات حيوية مبيدة للطفيليات**

**البارومومايسين Paromomycine**

ينتج من الفطور العقدية *Streptomyces paromomycinus*

هو عبارة عن مزيج من السكاكر الامينية يعطي بالحلمهة اسس آزوتية و سكاكر امينية

يشبه في بنيته النيومايسين



يمتاز بفعاليته ضد المتحولات و اللامبليا و يعطى عن طريق الفم على شكل محافظ او عن طريق المهبل بشكل بيوض

مضادات حيوية اخرى تنتج عن الجراثيم :

– الجنتاميسين Gentamicine

ينتج من *Micromonospora purpurea*

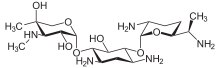
من فصيلة Micromonosporaceae التابعة لرتبة Actinomycetales

البنية الكيميائية :

يتكون من مجموعة من المركبات و التي تختلف عن بعضها بدرجة التاثير على الجراثيم

المكونات الر ئيسية تتضمن عدد من Gentamicin C complex ( C1- C1a – C2 ) و التي تشكل حوالي

80% من الجنتاميسين . و وجد ايضا Gentamicin A,B,X و تشكل حوالي 20% لها تاثير اضعف



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ستريبتومايسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d6/Streptomycin2.svg/528px-Streptomycin2.svg.png | توبراميسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Tobramycin.svg/120px-Tobramycin.svg.png |
| جنتاميسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/41/Gentamicin_C2.svg/500px-Gentamicin_C2.svg.png | سيسوميسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/77/Sisomicin.svg/620px-Sisomicin.svg.png |
| كاناميسين A | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d6/Kanamycin_A.svg/491px-Kanamycin_A.svg.png | نيوميسين A,B | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4f/Neomycin_B_C.svg/620px-Neomycin_B_C.svg.png |
| اميكاسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Amikacine.svg/420px-Amikacine.svg.png | نيتيميسين | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c5/Netilmicin_structure.svg/620px-Netilmicin_structure.svg.png |

**الفطور الطبية**

**1 – فطور البنسيليوم المنتجة للبنسلين Penicilline**

اهم الفطور المنتجة للبنسيلين :

* الفطر المكنسي المعروف *Penicillium notatum*
* الفطر المكنسي الذهبي *Penicillium chrysogenum*

تنتمي فطور البنسيليوم الى فصيلة الرشاشيات Aspergillaceae من الفطور Champignons

يعد العالم الكسندر فليمنغ Alexandre Fleming اول من لاحظ التضاد الحيوي الكائن بين الفطور و الجراثيم عندما كان يعمل على دراسة جراثيم المجاري التنفسية فقد وجد ان احدى العلب المحتوية على مزرعة للمكورات العنقودية و التي تلوثت ببعض الفطور اصغر حجما من مزارع العلب الاخرى و تبين للعالم ان الفطور الملوثة تنتسب الى الفطور المكنسية *Penicillium notatum* .

و تابع فليمنغ معرفة سبب توقف نمو الجراثيم العنقودية حيث توصل الى عزل الفطر و من ثم تمكن من زرعه و بعد فصل الخيوط الفطرية من المستنبت الزرعي حصل على سائل اصفر له القدرة على وقف نمو الجراثيم العقدية و العنقودية . و لقد اطلق اسم بنسيلين على الرشاحة الصفراء .

و تتالت ابحاث فليمنغ مع مجموعة اخرى من العلماء في جامعة اوكسفورد و كان هدفهم الاول الحصول على المادة المسؤولة عن عدم النمو الجرثومي بحالة نقية و من ثم معرفة البنية الكيميائية لها .

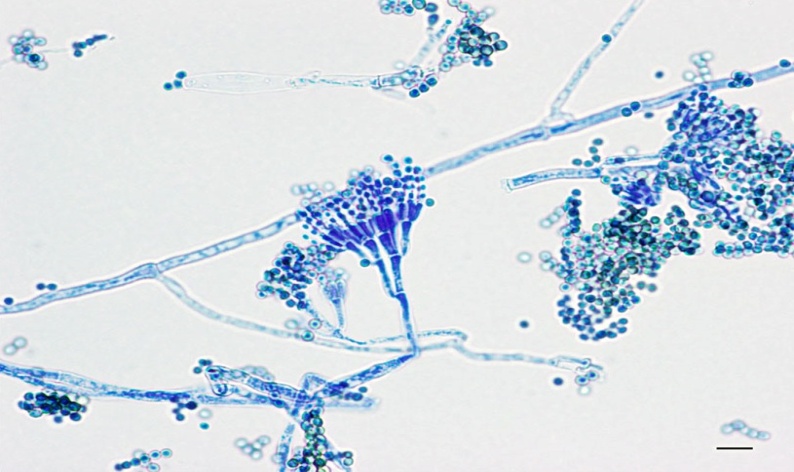
و قد احتفظوا باسم بنسيلين للمركب الذي حصلوا عليه و فعلا استطاعوا تحضير هذا الدواء بكميات صناعية لتغذية المستشفيات اثناء الحرب العالمية الثانية و بدا بذلك عهد المضادات الحيوية

وصف فطور البنسيليوم :

هي فطولر شائعة تنمو بكثرة في الاماكن الرطبة و المظلمة كما تنمو على الخبز الرطب بشكل طبقة خضراء

استخدمت هذه الفطور في الماضي للاستفادة من خواصها في احداث التخمر الكحولي في الاوساط السكرية , كما استعملت في اصطناع بعض انواع الجبن . اما في الوقت الحالي فتستعمل في انتاج البنسيلين

تظهر بالفحص المجهري مكونة من خيوط فطرية متشعبة تقطعها حجب مستعرضة و تتكاثر بالابواغ





بعد اكتشاف البنسيلين كان هدف العلماء هو الحصول على سلالات فطرية ذات مردود مرتفع في انتاج المضاد الحيوي و بصورة عامة عندما يراد انتخاب سلالة جيدة من الفطور لا بد من ملاحظة الامور التالية :

* انتخاب سلالات ذات مردود كبير في انتاج المضادات الحيوية
* انتخاب سلالات سهلة الزرع
* انتخاب سلالات تعطي قليلا من المواد الصباغية التي تعيق عملية التنقية

تطبق منذ عام 1947 طريقة الزرع بالعمق خاصة عند استنبات الفطور الذهبية و تتطلب هذه الطريقة تحريك الوسط من أن الى أخر لاتاحة دخول الهواء المعقم مع تجنب حدوث اي تلوث خارجي ( لان هناك كثير من الاحياء الدقيقة التي تنتج انزيمات البنسيليناز التي تخرب البنسيلين الناتج ) . لذلك يجب العمل ضمن شروط عقيمة جدا مع اجراء بعض العمليات بوجود اشعة UV و تحت الحمراء IR .

يستعمل في الوقت الحالي مستنبتات صناعية تحتوي على سكر الغلوكوز و اللاكتوز او Corn steep ( المحلول الذي ينتج عن نقع حبوب الذرة ) او منقوع النخالة مع المواد النشوية او المواد الآزوتية و الاملاح النشادرية و البيبتون و الحموض الامينية المختلفة ( هيستيدين – آرجينين – حمض الغلوتامي ...) تقوم بتنشيط الانتاج , كذلك وجد ان نمو الفطر يتطلب وجود الشوارد المعدنية ( S-P-K-Mg-Fe )

و لتحسين انتاج البنسيلين يستعمل عادة مواد خاصة تدعى بالطلائع و تختلف طبيعة هذه المواد باختلاف نوع المضاد الحيوي المطلوب ( مثلا عندما يراد الحصول على Pencilline –G اي Benzyle-pencilline يضاف الى المستنبت الزرعي phenyl acetic acid او phenyl acetamide )

من جهة اخرى فقد وجد ان المدة اللازمة للحصول على اكبر كمية ممكنة من البنسيلين تتراوح من 8-12 يوم عند استعمال طرق الزرع السطحية بينما تكون المدة بحدود 5 ايام فقط عند استعمال طرق الزرع بالعمق .

استخلاص البنسيلين :

ان 99% من البنسيلين الناتج ينتشر في الوسط الزرعي لذلك من الضروري قبل كل شيء تخليص المستنبت من خيوط الفطر و يستعمل لهذا الغرض مراشح ضاغطة او مراشح دائرية خاصة

يعتمد مبدا استخلاص البنسيلين من الرشاحة على :

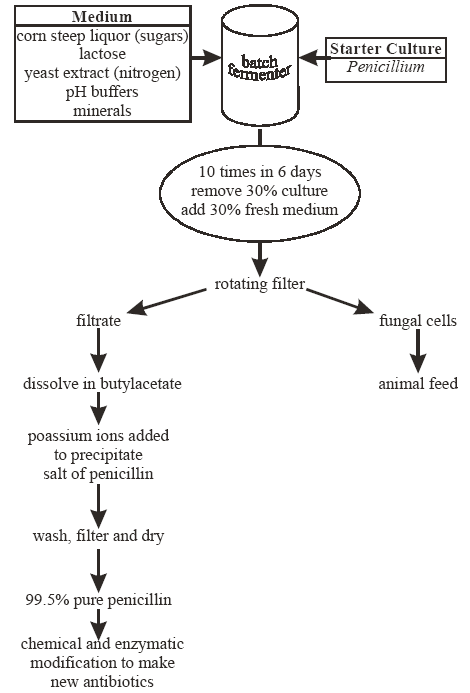
* اعتبار البنسيلين حمض عضوي ضعيف
* املاح البنسيلين القلوية ذوابة في الماء

تؤخذ الرشاحة و تبرد الى درجة حرارة 0-5 درجة مئوية ثم تحمض الى PH=2 و تستخلص بواسطة محلات عضوية غير ممتزجة بالماء ( خلات الاميل او خلات البوتيل )

تجمع المحلات الاستخلاصية و يعاد استخلاصها من جديد بواسطة محلول مائي خفيف القلوية PH=7,2 فتحت تاثير القلوية يتحول البنسيلين الى بنسيلينات الصوديوم المنحلة في الماء .

تمرر المحاليل المائية الحاوية على املاح البنسيلين خلال عمود من الفحم الذي يثبت جميع المواد الصباغية و المواد الرافعة للحرارة

تؤخذ المحاليل المائية المنقاة و يرسب منها البنسيلين بشكل ملح لاساس عضوي مثل تري ميتيل امين و تؤخذ الرسابة الحاصلة و تعامل بخلات البوتاسيوم التي تعمل على تفكيك الملح السابق و تكوين بنسيلينات البوتاسيوم حيث يصار الى بلورتها و الحصول على ملح البنسيلين البوتاسي .



التركيب الكيميائي للبنسيلين :

لقد تبين نتيجة الدراسات ان البنسيلين الناتج من الفطور المكنسية هو عبارة عن مركب آزوتي كبريتي تتكون بنيته الكيميائية من حلقتين عطريتين غير متجانستين :

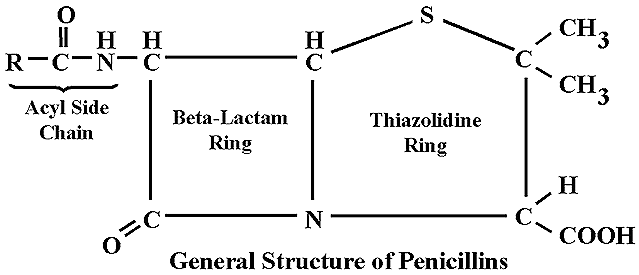
* حلقة خماسية من نواة التيازوليدين مع وجود مجموعات دي ميتيل في الموقع رقم 2

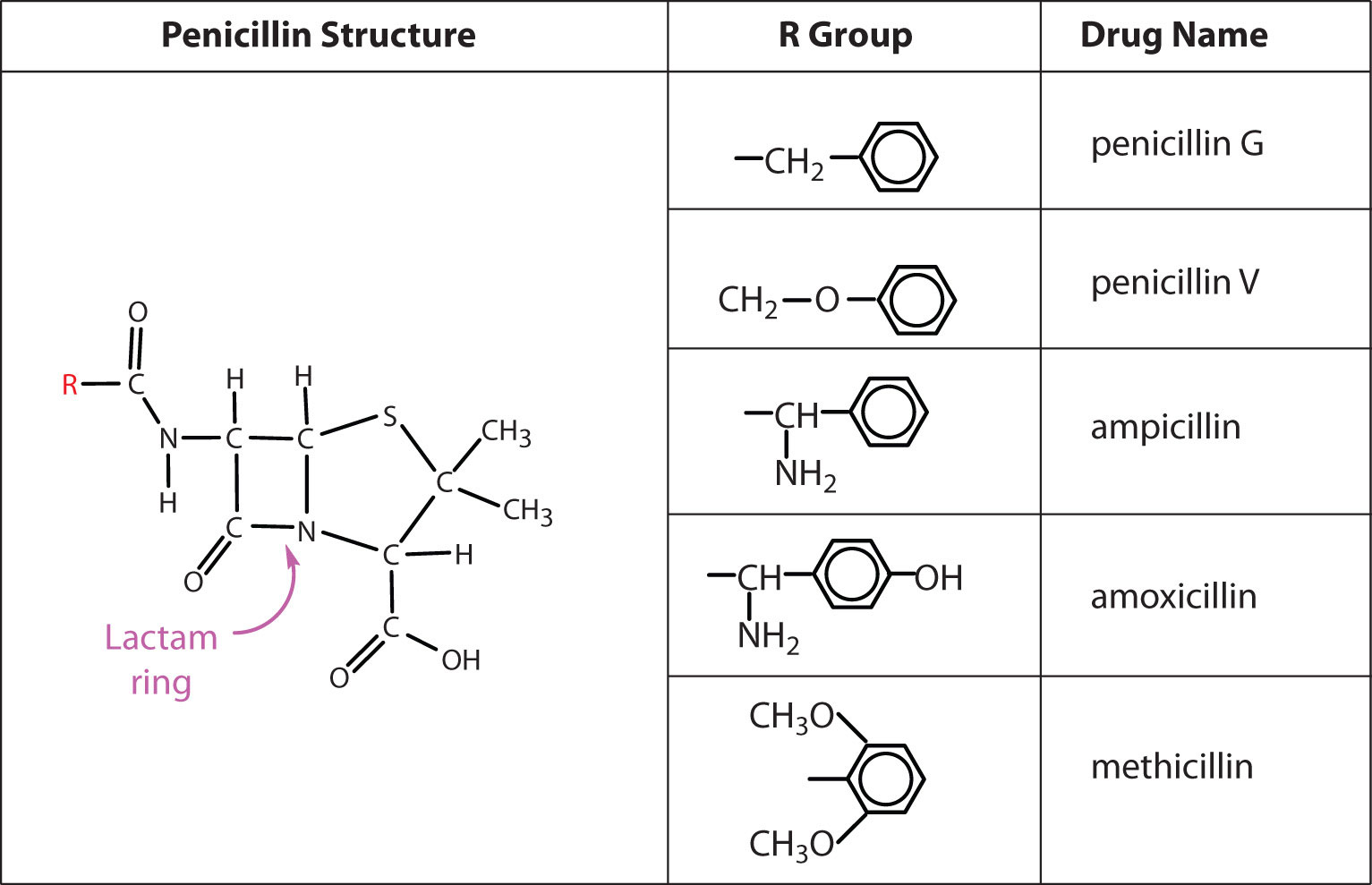
و كاربوكسيل في الموقع 3

* نواة رباعية لاكتامية تحتوي على اميد داخلي و يرتبط بهذه النواة جذر جانبي R يختلف باختلاف نوع البنسيلين

Pencilline F-G-K-O-V

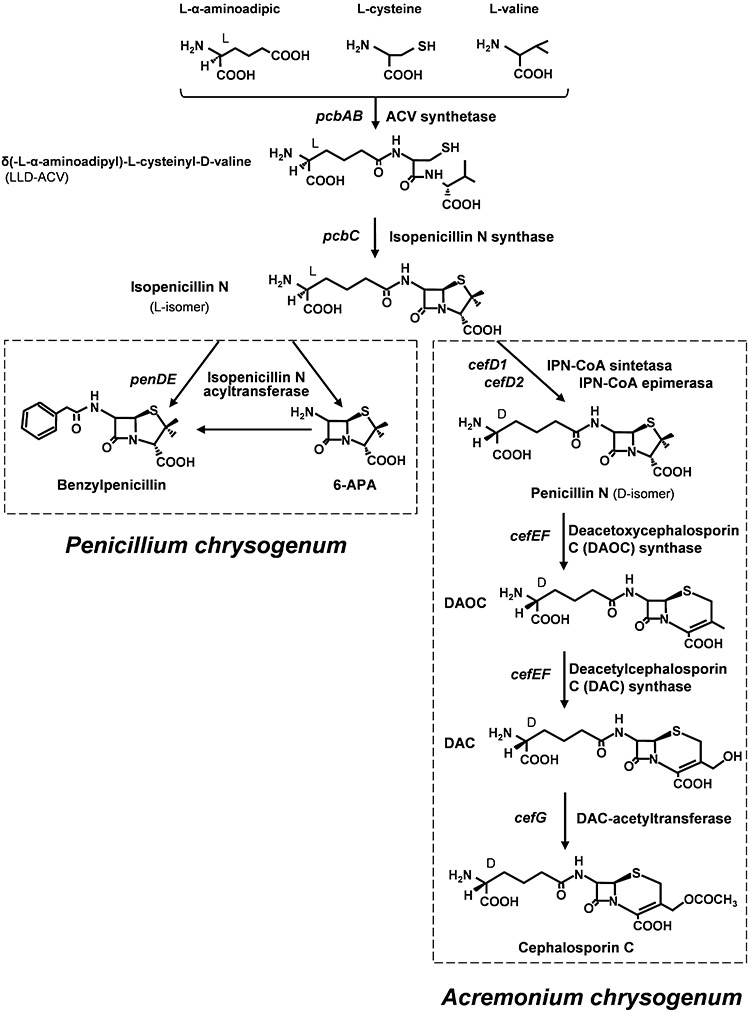
و الفعالية الفيزيولوجية للبنسيلين ترتبط ارتباطا وثيقا بوجود النواة اللاكتامية اذ ان تخربها يؤدي الى عدم فعالية البنسيلين . بالاضافة الى ذلك فان الرباط اللاكتامي حساس جدا ينفتح تحت تاثير الاسس في الدرجة العادية من الحرارة





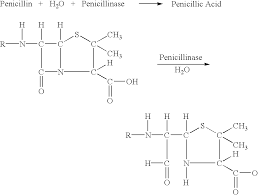
|  |  |
| --- | --- |
| Penicillin F | نتيجة بحث الصور عن ‪Penicillin F‬‏ |
| Penicillin O | نتيجة بحث الصور عن ‪Penicillin O‬‏ |

الاصطناع الحيوي :



الصفات الفيزيائية و الكيميائية :

* البنسيلين حمض عضوي ضعيف
* يوجد على شكل مسحوق مبلور ابيض ثابت في الحالة الجافة
* محلوله المائي يتخرب بسرعة و خاصة بتاثير القلويات الخفيفة مما يؤدي الى انفتاح حلقة البيتالاكتام و تكوين حمض البنيسيليك Penicillic acid العديم الفعالية
* يتخرب بتاثير انزيمات البنيسيليناز بافتاح حلقة البيتالاكتام ايضا
* الاملاح الصودية و البوتاسية للبنسيلين منحلة في الماء و قليلة الانحلال في الكحول



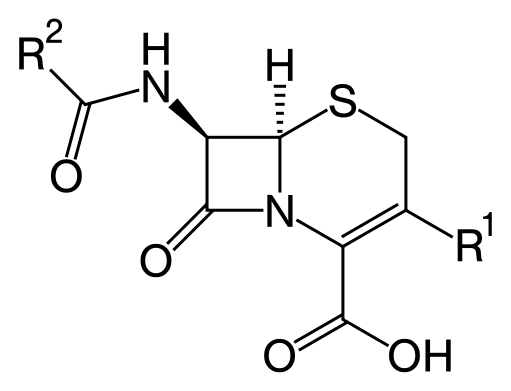
**2– الفطور المنتجة للسيفالوسبورين Cephalosporin**

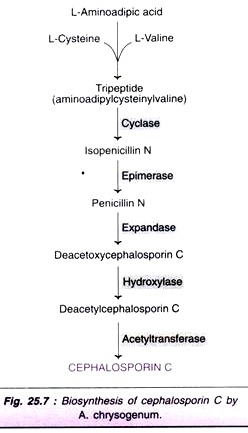
استطاع العلماء ان يستخلصوا مضادا حيويا يشبه البنسيلينات من فطور السيفالوسبوريوم

*Cephalosporium acremonium*

تختلف السيفالوسبورينات عن البنسيلينات بان الاولى تحتوي على حلقة سداسية عوضا عن الحلقة الخماسية

و ناتج تفكك المركب هو حمض امينوسيفالوسبوران و هو الذي يستعمل في تصنيع السيفالوسبورينات الصناعية





**3– الخمائر الطبية :**

هي فطور زقية اولية Proto Ascomycetes تتميز باحداث التخمر الغولي و التخمر السكري

و هي كائنات حية وحيدة الخلية ذات شكل كروي او بيضوي تتكاثر بالبرعمة

يوجد نوعان من الخمائر :

* الخمائر الممرضة مثل المبيضات البيض Candida albicans
* الخمائر المخمرة تستعمل في الصناعة في تحضير الخبز و المشروبات

**خميرة الجعة او خميرة البيرة Yeast of Beer**

*Saccharomyces crevisia* من فصيلة الخمائر السكرية



اول من اكتشف خميرة الجعة هو العالم باستور و ذلك في عام 1859 و وصفها بانها مخلوقات وحيدة الخلية تظهر بالفحص المجهري بشكل خلايا بيضوية يتراوح قطرها بين 8-12 مكرون و تظهر اما معزولة اومصفوفة بجانب بعضها البعض كالسلاسل تتكاثر بالبرعمة حيث تنفصل الخلايا الجديدة عن الخلية الام او تظل مرتبطة بها مشكلة سلسلة طويلة .

تحوي كل خلية على نواة صغيرة جدا يحيط بها عدد كبير من الفجوات التي تمتليء في فترة نشاط الخلية بمادة الغليكوجين .

يميز من خميرة الجعة زمرتان :

* النوع الاول يسمى بالخمائر العالية تنشط في جو حرارته 18-20 درجة مئوية و تتجمع على سطح السائل المتخمر حيث تكون على شكل كتلة واحدة
* النوع الثاني يسمى الخمائر الواطئة تعمل في درجة حرارة 5 درجة مئوية و تنمو في وسط السائل المتخمر

تستعمل الخمائر العالية في معامل تحضير البيرة اما الواطئة فهي المستعملة في الصيدلة

توجد الخميرة على شكل مسحوق اصفر رمادي رائحته عطرية و طعمه مر قليلا , و يجب ان يحفظ المسحوق في مكان معزول عن النور و الهواء و الرطوبة و في اوعية مغلقة باحكام .

التركيب الكيميائي للخميرة :

خميرة الجعة ذات بنية كيميائية معقدة تحتوي على :

* انزيمات - فيتامينات – بروتينات – سكريات

**1 – الانزيمات :**

* انزيمات زيماز Zymase تؤثر في سكر الغلوكوز في وسط لا هوائي معطية كحول ايتيلي و CO2

و في وسط هوائي تفكك الغلوكوز الى ماء و CO2

* انزيمات أنفرتاز Anvertase تفكك السكاروز الى غلوكوز + فروكتوز
* نوكلياز Nuclease
* كاتالاز Catalase
* بيروكسيداز Peroxydase
* اوكسيداز Oxydase
* اميلاز Amylase

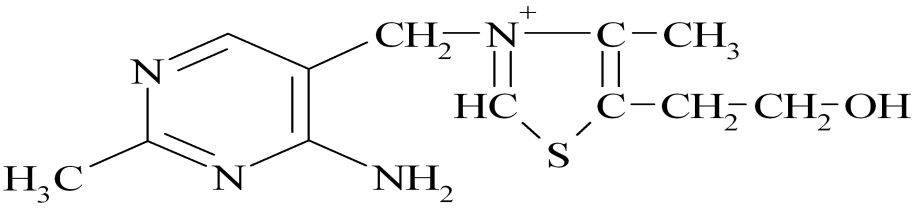
**2 – الفيتامينات :**

* **فيتامين B1 Thiamine او Aneurine**

يوجد في الخميرة بنسبة 12-15ملغ/ 100غ خميرة

بنيته الكيميائية : مركب آزوتي كبريتي يتكون من نواة بيريميدين و نواة تيازول تتصلان بجذر CH2

4-amino,2-methyl pyrimidin (5)-(3) methylene ,5-Hydroxy ethyle ,4-methyle thiazol

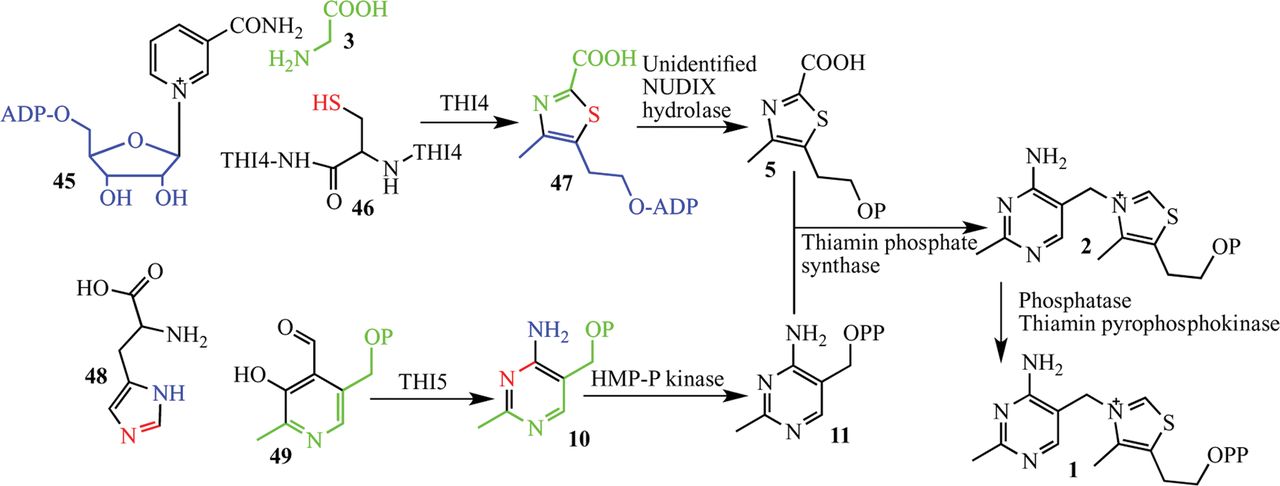


الاصطناع الحيوي :

* تصطنع حلقة التيازول من الغليسين و السيستسئين بوجود NAD و انزيم thiazole synthase

**thiamin thiazole biosynthesis in *S. cerevisiae***

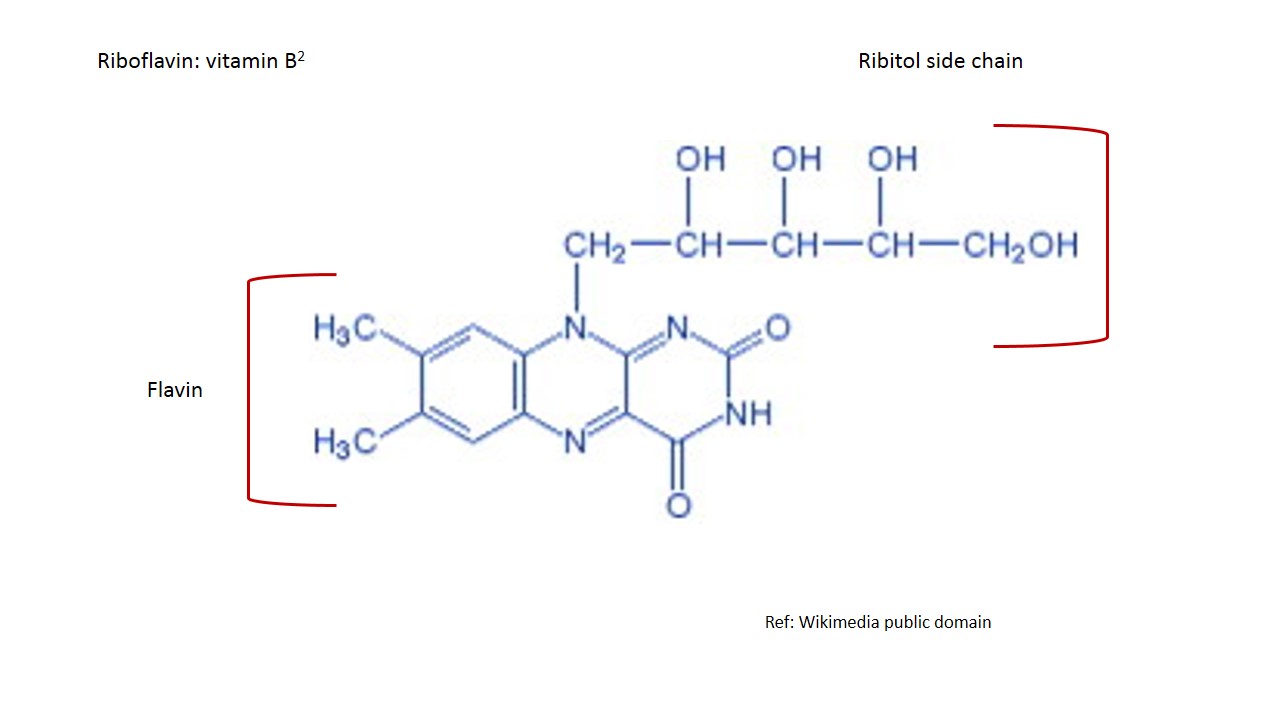
The thiamin biosynthetic pathway in *S. cerevisiae*  The biosynthesis of the thiazole and the pyrimidine heterocycles (**5** and **10**) occurs by very different chemistry from that used for the bacterial biosynthesis. Labelling studies have demonstrated that the thiazole is formed from an unidentified C5 carbohydrate, glycine and cysteine (**11**) and that the pyrimidine (**10**) is formed from histidine (**48**) and PLP (**49**) Thiamin biosynthesis in yeast requires fewer enzymes than in the bacterial pathway. The biosynthesis of the thiazole requires only one protein (THI4p) in contrast with the bacterial pathway, which requires six (ThiO, ThiF, ThiS, ThiG, IscS and TenI).

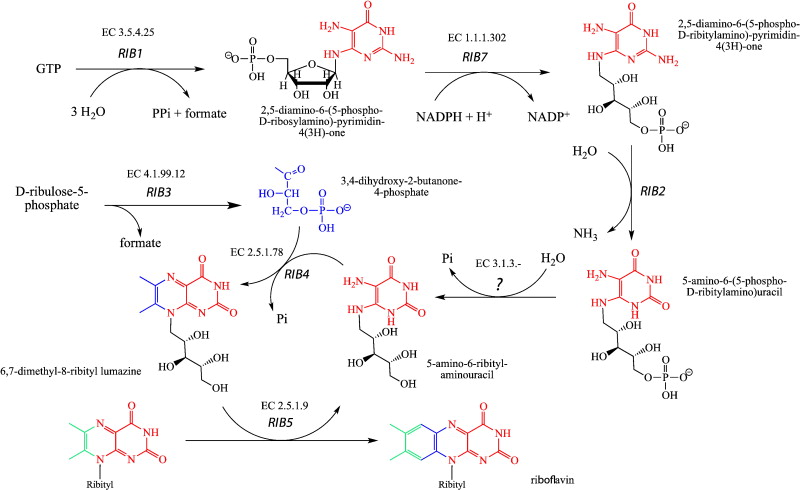


* **فيتامين B2 Riboflavine او Lactoflavine**

يوجد في الخميرة بنسبة 3-6/ 100 غ خميرة

بنيته الكيميائية : 6-7-dimethyle,9-Ribtyle,iso alloxazine

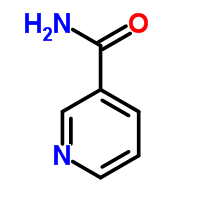




مركب اصفر اللون يجب تناوله مع الاغذية لان جسم الانسان لايستطيع اصطناعه

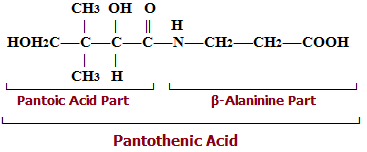
* **فيتامين B3 Nicotinamide او Vit.PP**

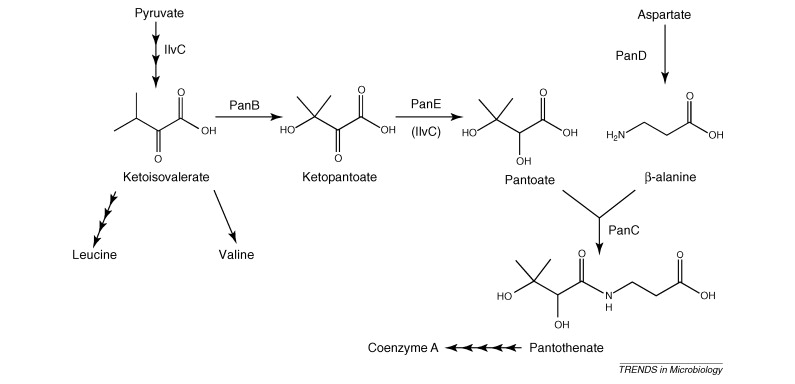
يوجد بنسبة 30-50ملغ/100 غ خميرة



* **فيتامين B5 Panthothenic acid**

يوجد بنسبة 10-20 ملغ/ 100 غ خميرة

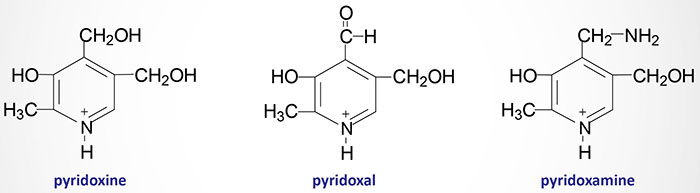


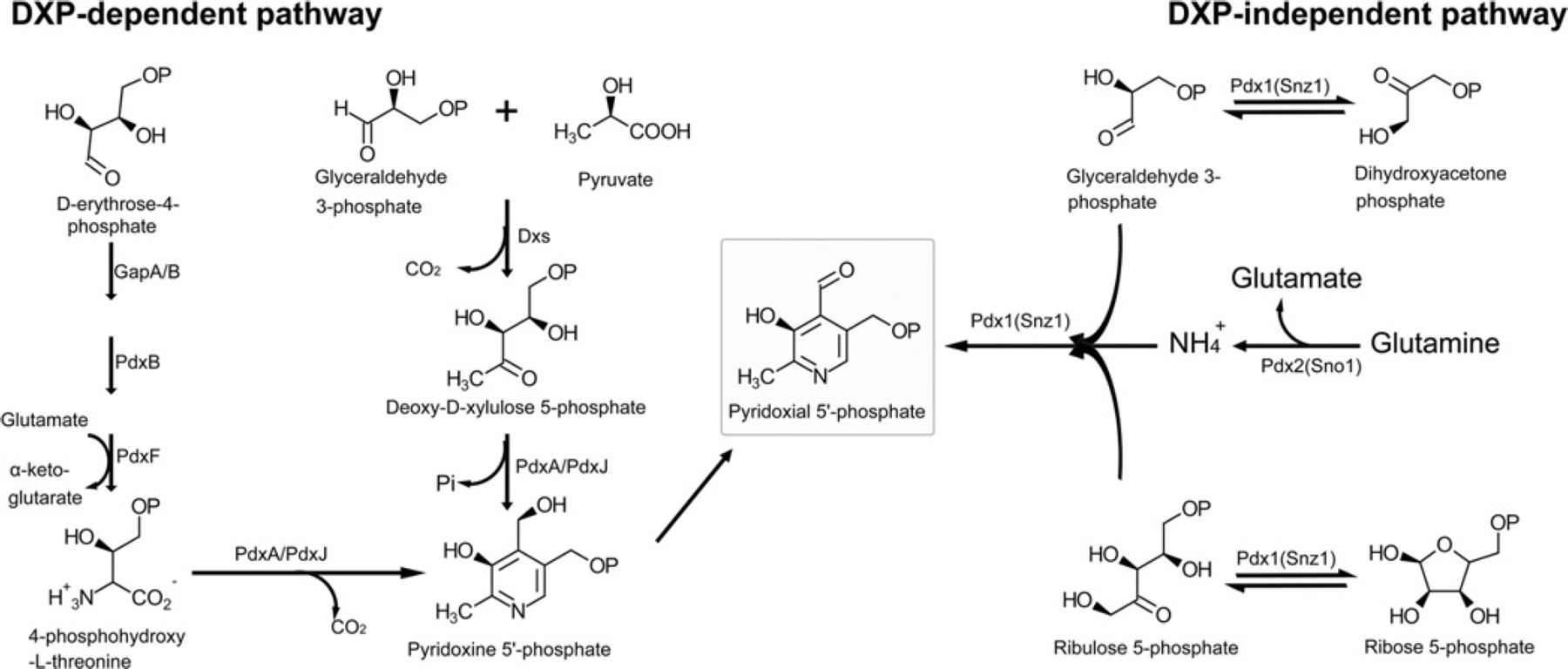


* **فيتامين B6 Pyridoxine**

يوجد بنسبة 4-10ملغ/ 100 غ خميرة

و هو عبارة عن Hydroxy methyl pyridine 2-methyle ,3-Hydroxy , 4—6( Bis)





* **تحوي على آثار من فيتامين B12 Cyancobalamine و فيتامينات E-C-D**

**3- البروتينات :**

تحوي على 40% من وزنها بروتينات و 7% آزوت و تكون المواد على شكل حموض امينية اهمها : ليزين – تريبتوفان – حمض الغلوتامي

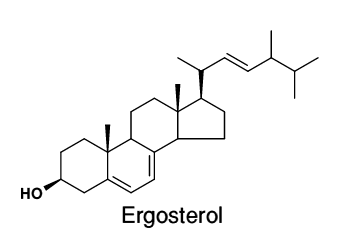
و بروتين الكازيئين و الالبومين

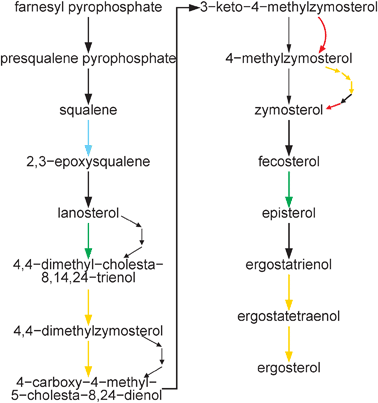
**4 – مواد سكرية :**

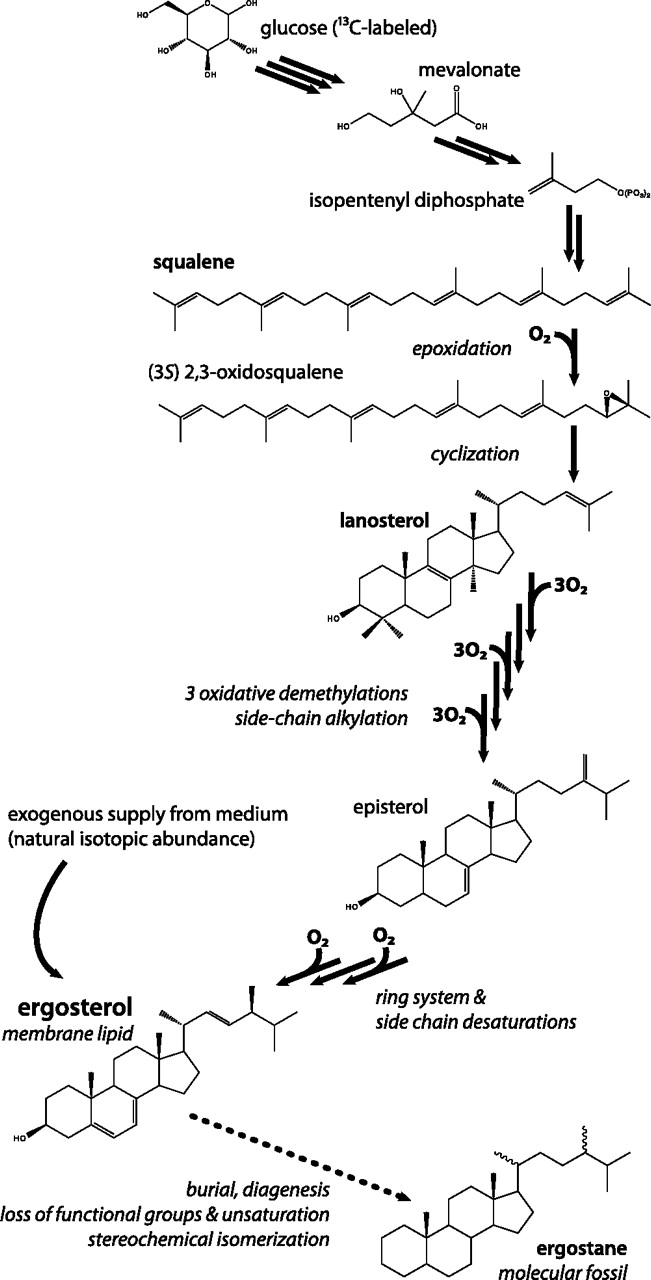
تصل نسبتها في الخميرة حتةى 30% و من هذه المكونات : سكر الفطر Mycose و غلوكان Glucane ( يشبه الغليكوجين تتلون بالبني عند معالجتها باليود ) و لا تحوي الخميرة على النشاء و لا على سكاكر مرجعة .

**5 – مواد ستيرولية :**

تحوي على ستيرولات بنسبة قليلة و اهمها الايرغوستيرول ( يفيد في تحضير فيتامين D3 )







**6 – املاح معدنية :**

تحوي خاصة املاح فوسفات المعادن التالية : SiO2 , Mg , Ca , K , Na

الفحص و الذاتية :

الفحص النباتي المجهري :

يوجد العقار على شكل مسحوق مما يجعله عرضة للغش باضافة مساحيق اخرى لذلك كان من الضروري اجراء فحص النقاوة , يجب ان يبدي الفحص المجهري للخميرة اشكالا دائرية او بيضوية فقط بحيث لا يزيد قطر الخلية الواحدة عن 10 مكرون .

الفحص الفيزيائي و الكيميائي الكيفي :

* كشف المواد الستيرولية و ذلك باجراء تفاعل ليبرمان ( تفاعل للستيروئيدات ) ( وزن جزء من الخميرة الجافة تخض خلال عدة دقائق مع الكلوروفورم ثم ترشح و يضاف الى الرشاحة بلا ماء حمض الخل و حمض الكبريت المركز فيظهر لون اخضر ثابت خلال 10 دقائق ) .
* يجب الا تحتوي الخميرة على النشاء لذلك يجب ان لا تتلون بوجود اليود باللون الازرق
* يجب الا ترجع كاشف فهلنغ قبل او بعد الحلمهة

الفحص الكمي :

عيار الماء : اقل من 8%

الرماد : اقل من 9%

الآزوت العام : بطريقة كيلدال حده الادنى يجب ان يكون بحدود 9%

عيار الفيتامينات :يتم بطرق لونية

الفحص البيولوجي :

كشف قدرة الفيتامينات : يتم باجراءتجارب حيوية على الطيور ( يؤخذ 5 طيور وزن كل منها بحدود 350غ و توضع تحت نظام غذائي خالي من الفيتامينات " رز مقشور – لحمة جافة مستخلصة بالكحول " يستمر في ذلك حتى تبدي الطيور نقصا في الوزن بحدود 20غ , بعد ذلك يضاف الى طعامها و لمدة 15 يوم مقدار من الخميرة يعادل 50سغ في اليوم و يسجل ازدياد الوزن .

كشف قدرة التخمير :

يضاف كمية من الخميرة الى مزيج مؤلف من شراب بسيط و الماء ( 1/9 ) يحفظ لمدة ساعة بدرجة 30 درجة مئوية فيجب ان ينطلق غاز CO2 مما يدل على فعالية الخميرة اما اذا وضعت مع الماء لوحده فلا ينطلق اي غاز .