## التغذية *Nutrition*

تحصل الفطريات على غذائها اما بواسطة اصابتها للكائنات الحية وامتصاص المواد الغذائية منها، وتسمى بالمتطفلات Parasites او بواسطة هجومها على المواد العضوية الميتة وتسمى بالمترممات Saprobes وهناك عدد من الفطريات يُكون علاقة تعايشية symbiosis (تكافلية) مع النباتات الراقية ومثالها الاشنات *lichens* وعلاقة الجذور الفطرية mycorrhizae .

ان الفطريات التي تصيب الكائنات الحية وغير قادرة ان تعيش على المواد العضوية الميتة يطلق عليها بالمتطفلات الاجبارية obligate Parasites.

اما الفطريات المترممة التي تستطيع ان تعيش تحت ظروف خاصة بطريقة تطفلية فيطلق عليها facultative parasite ( اختيارية التطفل ) تميزاً عن فطريات اختيارية الترمم facultative Saprobes التي تترمم في غياب العائل.

وبموجب هذه الطرق تستطيع الفطريات من الحصول على المواد الغذائية حيث المعروف ان الفطريات لا تصنع غذائها بنفسها كما في النباتات لعدم احتوائها على الكلوروفيل . لكن في حالة تجهيزها بالكاربوهيدرات ( الاكثر تفضيلاً سكر الكلوكوز وسكر المالتوز ) فأن معظم الفطريات تستطيع بناء بروتيناتها عن طريق استخدام المصادر العضوية وغير العضوية للنتروجين ومختلف العناصر المعدنية . واوضحت الدراسات المختبرية ان عناصر(C, O ,H , N , P, K , Mg , S , B , Mn , Cu , Mo ,Fe, Zn) ضرورية لمعظم الفطريات اذا لم نقل جميعها.

وبعضها يتطلب عناصر اخرى مثل الكالسيوم Ca . عموماً فأن افضل مصدر للكاربون هو سكر الكلوكوز وافضل مصدر للهيدروجين هي مركبات الهيدروجين العضوية اضافة الى مركبات الامونيوم والنترات .

معظم الفطريات تكوّن فيتاميناتها بنفسها والقليل منها يحتاج الى ان يضاف الفيتامينات مثل الثيامين و الرايبوفلافين والبايوتين . كما وتختلف الفطريات في احتياجاتها للظروف البيئية مثل درجات الحرارة ، PH ، الضوء ، الرطوبة وغيرها.



Scanned by TapScanner

## التكاثر *Reproduction*

التكاثر هو تكوين افراد جديدة تمتلك نفس الصفات النموذجية للنوع وهناك نوعين للتكاثر هما :

1-التكاثر الجنسي *Sexual Rep.*

2-التكاثر اللاجنسي *Asexual Rep.*

في التكاثر اللاجنسي او الخضري او الجسدي وفيه لايتم اتحاد النوى ولا يوجد اتحاد اعضاء او خلايا جنسية ، في حين يتميز التكاثر الجنسي بأتحاد نواتين .

ان تكوين الاعضاء التكاثرية سواء كانت الجنسية اوغير الجنسية فأن جسم الفطر (الخضرية او البلازموديوم او الغزل الفطري) ربما يتحول الى تركيب تكاثري واحد او اكثر، اذا لم يحدث الطور التكاثري والجسدي (الخضري) في آن واحد في نفس الفرد، فيسمى الفطر ب كلي الاثمار Holocarpic . لكن في غالبية الفطريات تنشأ الاعضاء التكاثرية على جزء من الفطر الباقي مستمر في حالته الخضرية وتسمى بالفطريات حقيقية الاثمار Eucarpic .

## التكاثر اللاجنسي *Asexual Reproduction*

تعتمد الفطريات على التكاثر اللاجنسي اكثر من اعتمادها على التكاثر الجنسي اذ ينتج عن التكاثر اللاجنسي افراد عديدة ويتكرر عدة مرات على مدى فترات طويلة بينما يحدث التكاثر الجنسي تحت ظروف خاصة وقد يحدث في بعض الفطريات مرة واحدة كل عام .

يعرف التكاثر اللاجنسي بانه تكاثر يتضمن تكوين وحدات تكاثرية مثل السبورات دون اندماج نووي او اتحاد بين الخلايا او وحدات جنسية .

طرق التكاثر اللاجنسي :

1- التجزؤ *Fragmentation*

وفيه يتجزأ جسم الفطر الى اجزاء صغيرة يستطيع كل منها ان ينمو ويكون فطراً جديداً وهي الطريقة المتبعة مختبرياً في تكثير الفطريات الخيطية .

Scanned by TapScanner

قد يحدث ان تنفصل خلايا كاملة وفي هذه الحالة تسمى كل خلية باسم اويدة Oidium او اسبور مفصلي arthro spore ، وفي حالات اخرى قد تتغلف هذه الخلايا بغلاف سميك ثم تنفصل ( واحياناً لا تنفصل ) وفي هذه الحالة تسمى بالسبورات الكلاميدية Chlamydo Spores وهذه السبورات تستطيع تحمل الظروف القاسية وقد تبقى في التربة لعدة سنوات وعند عودة الظروف المناسبة تنبت وتكون ثمرات جديدة.

## 2- الانشطار *Fission*

وفيه تنشطر الخلية الام الى خليتين بنويتين عن طريق تخصر في وسط الخلية الام مع تكوين جدار جديد يفصل بين الخليتين البنويتين وهي شائعة في الخمائر.

## 3- التبرعم *Budding*

التبرعم هي عملية بروز قطعة من بروتوبلازم خارج الخلية الام من خلال ثقب في جدارها مكونة برعماً عارٍ ، وفي نفس الوقت تنقسم نواة الخلية الام وتبقى احدى النواتين داخل الخلية الام وتنتقل الاخرى الى البرعم ثم يزداد البرعم بالحجم ويكون جدار جديد ثم ينعزل عن الخلية الام مكوناً فرداً جديداً واحياناً يبقى البرعم متصلاً بالخلية الام او قد يستمر بالتبرعم مكون خيطاً يسمى بالغزل الفطري الكاذب Pseudo mycelium.

## 4- تكوين السبورات *Spore formation*

وهي الطريقة الاكثر شيوعاً في التكاثر اللاجنسي . والسبورات تختلف من الملونة الى الشفافة ، وكذلك تختلف من حيث الشكل والحجم . وتقسم السبورات اللاجنسية الى مجموعتين :

أ- السبورات الحافظية sporangio spores

ب-السبورات الكونيدية conidio spores اوالكونيدات conidia

تتكون السبورات الحافظية وتحمل على حوامل تسمى الحوامل الحافظية sporangio phore تنتفخ في طرفها واحياناً في وسطها لتكون حافظة سبورية sporangium تحاط ب جدار غشائي دقيق يسمى peridium وتحتوي الحافظة السبورية على بروتوبلازم يحتوي بدوره على عدد كبير من الانوية احادية



Scanned by TapScanner

المجموعة الكروموسومية haploid ويتشقق البروتوبلازم الى اجزاء وحيدة النواة سرعان ما تستدير كل واحدة منها ليتكون بذلك عدد كبيرمن السبورات اللاجنسية.

وقد تكون السبورات الحافظية متحركة بواسطة اسواط وتسمى بالسبورات السابحة او متحركة Zoo spores او غير متحركة Aplano spores .

اما الكونيدات فتكون غير متحركة وتحملها حوامل كونيدية conidio phores وقد تكون الكونيدات مفردة او بشكل سلاسل على حواملها . وقد تتجمع الحوامل الكونيدية بطرق مختلفة مكونة تراكيب مختلفة وهذه التراكيب تسمى الأجسام الثمرية اللاجنسية ومن انواعها :

1.الظفيرة الكونيدية *Synnema*

وفيه تتعد الحوامل الكونيدية على هيئة عمود قائم غير محدود النمو في بعض الحالات وعندئذ تنتج السبورات الكونيدية جانبياً بينما تستمر القمة بالنمو ، وفي انواع اخرى تنتج السبورات من القمة ذاتها . وعادة تكون القاعدة عقيمة .

2.الوسادة السبورية *sporodochium*

وفيها يكون الحامل الكونيدي على هيئة وسادة ويتركب من قاعدة حشوية stroma تبرز منها الحوامل الكونيدية عمودياً وعند تواجد مثل هذه الوسادات في النباتات المصابة يكون الجزء القاعدي مطمور داخل انسجة العائل في حين يشق الجزء الخصيب المكون من الحوامل الكونيدية وكونيداتها البشرة ويصبح مكشوفاً .

3.الكويمة الكونيدية *Acervulus*

وفيه يكون الحامل الكونيدي المركب يتكون من حوامل كونيدية قصيرة قائمة ومرتبة بصورة عمادية على قاعدة حشوية بحيث تتخذ الكويمة وفي الفطريات الممرضة للنبات تكون مغطاة بنسيج العائل وتظهر عندما يتمزق النسيج .

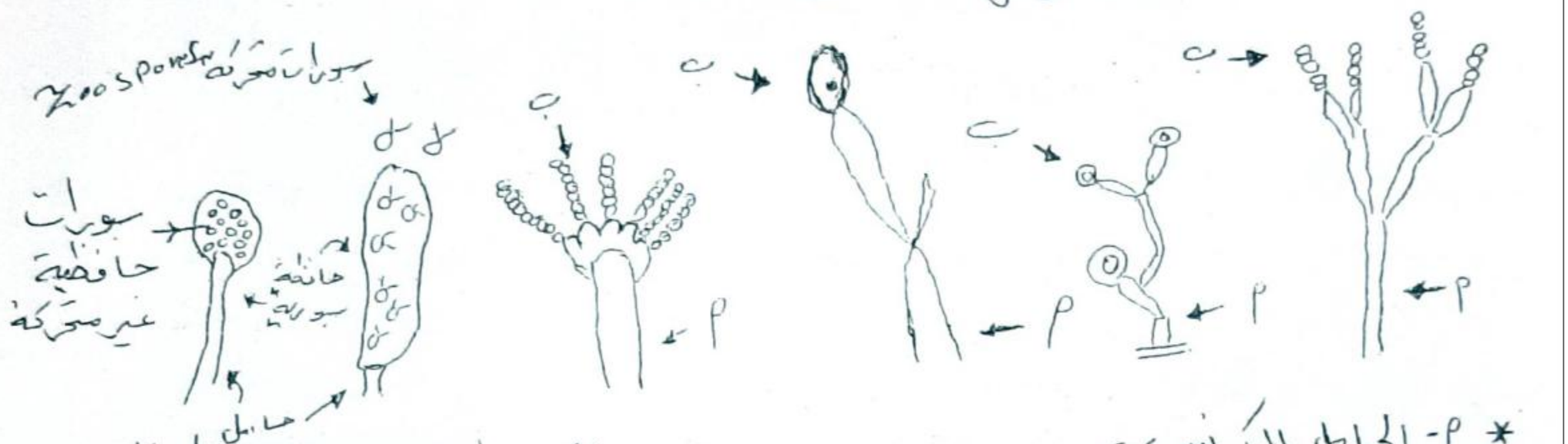
4.الوعاء البكنيدي *Pycnidium*

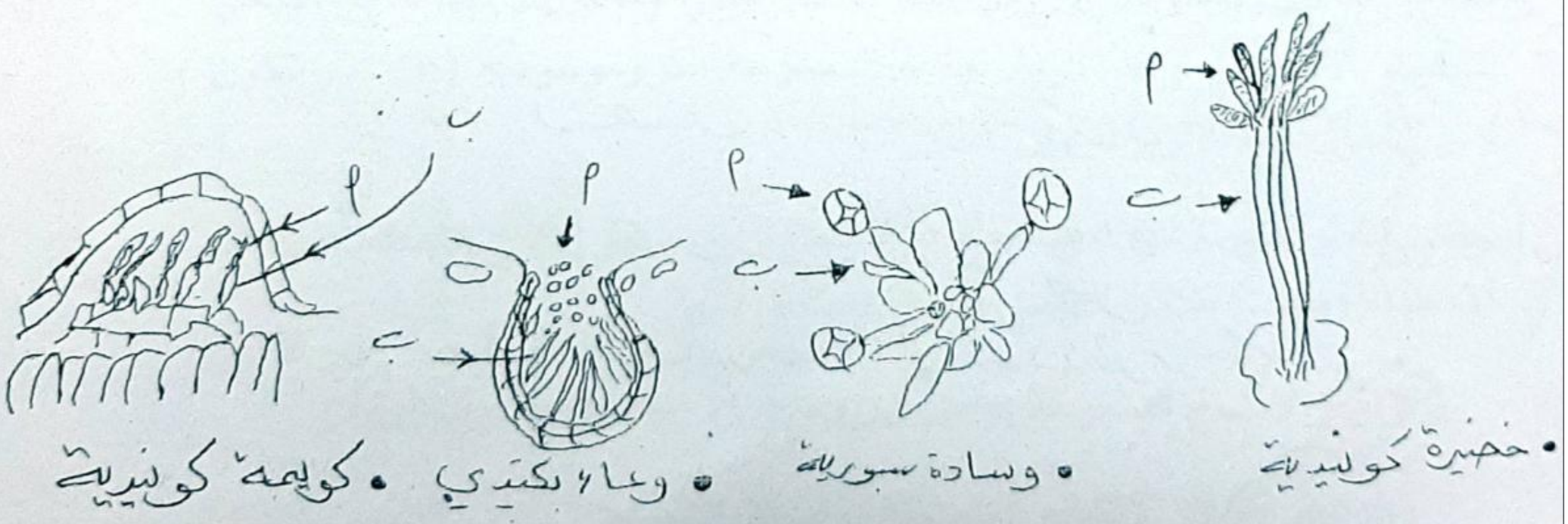
وهي حامل سبوري مركب كروي او قارووري محاط بجدار من نسيج برنكيمي كاذب مبطن من الداخل بحوامل كونيدية قصيرة بسيطة او متفرعة وقد تكون مغلقة



Scanned by TapScanner

## * أنواع التكاثر اللاجنسي وطريقة




الأجسام الثمرية اللاجنسية

أ- كونيدات
ب- حامل الكونيدات



Scanned by TapScanner

# مهم جداً

الانقسام النووي الاعتيادي او الميتي Mitosis

يحدث في الكائنات الحية

خلية 1n ← انقسام ميتي ← (1n) (1n)

haploid احادية المجموعة الكروموسومية

خليتان مماثلتان للخلية الأم 1n

او

خلية 2n ← انقسام ميتي ← (2n) (2n)

Diploid ثنائية المجموعة الكروموسومية

خليتان مماثلتان للخلية الأم 2n

---

الانقسام النووي الاختزالي Meiosis

يحدث في الكائنات الحية (سميه اختزالي لانه ينصف عدد الكروموسومات اي ان النصف Diploid ولا يحدث الى حالة haploid اي خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية

خلية 2n ← انقسام اختزالي ← (1n) (1n)

خليتان بنوويتان احاديتا المجموعة الكروموسومية haploid

Diploid

٦

Scanned by TapScanner

تفتح عند النضج او تكون اصلاً مفتوحة للخارج بواسطة فوهة ostiole لتخرج منها السبورات الكونيدية .

التكاثر الجنسي *Sexual Rep.*

يحدث التكاثر الجنسي على ثلاث مراحل متتابعة هي :

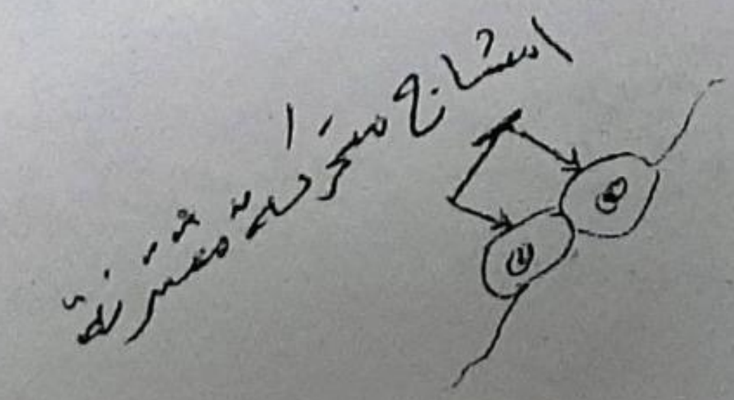
1. الاقتران البلازمي *Plasmogamy*
2. الاقتران النووي *Karyogamy*
3. الانقسام الاختزالي *Meiosis*

يتضمن الاقتران البلازمي اتصالاً بين خليتين واندماج بين بروتوبلاستهما وبذلك تجتمع نواتي الخليتين المختلفتين جنسياً في خلية واحدة . اما الاقتران النووي فقد يحدث مباشرة بعد الاقتران البلازمي كما في الفطريات الواطئة وقد يؤجل لفترة كما في الفطريات الراقية وعندئذٍ تحتوي كل خلية ناتجة عن الاقتران البلازمي على زوج نووي dikaryon وتستمر خلايا ثنائية النوى في النمو والانقسام بحيث يكون في النهاية غزل فطري ثنائية الانوية . ويحدث الاقتران النووي غالباً في اجسام ثمرية جنسية متميزة وبعد الاقتران النووي الذي ناتجه الزايكوت الذي يكون dipdoid أي ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n) واخيراً يعاني الزايكوت او النواة ثنائية المجموعة الكروموسومية انقساماً اختزالياً ناتجة نواتين احادية المجموعة الكروموسوية (1n) ثم يعقبه انقسام خيطي (عادي) وبذلك الناتج النهائي للانقسام الاختزالي اربعة انوية احادية المجموعة الكروموسومية (1n) ثم تتكون جدران حول هذه الانوية لتكوين السبورات .

بعض الفطريات تمتلك اعضاء جنسية متميزة وبعضها الاخر لايملك مثل هذه الاعضاء ويحدث التكاثر الجنسي بطرق مختلفة اهمها :

1. تزاوج الامشاج المتحركة *Planogametic conjugation*

وفيه يتم اقتران الامشاج المتحركة بواسطة الاسواط وهذا يتطلب وسط مائي او داخل سوائل انسجة النباتات المصابة .





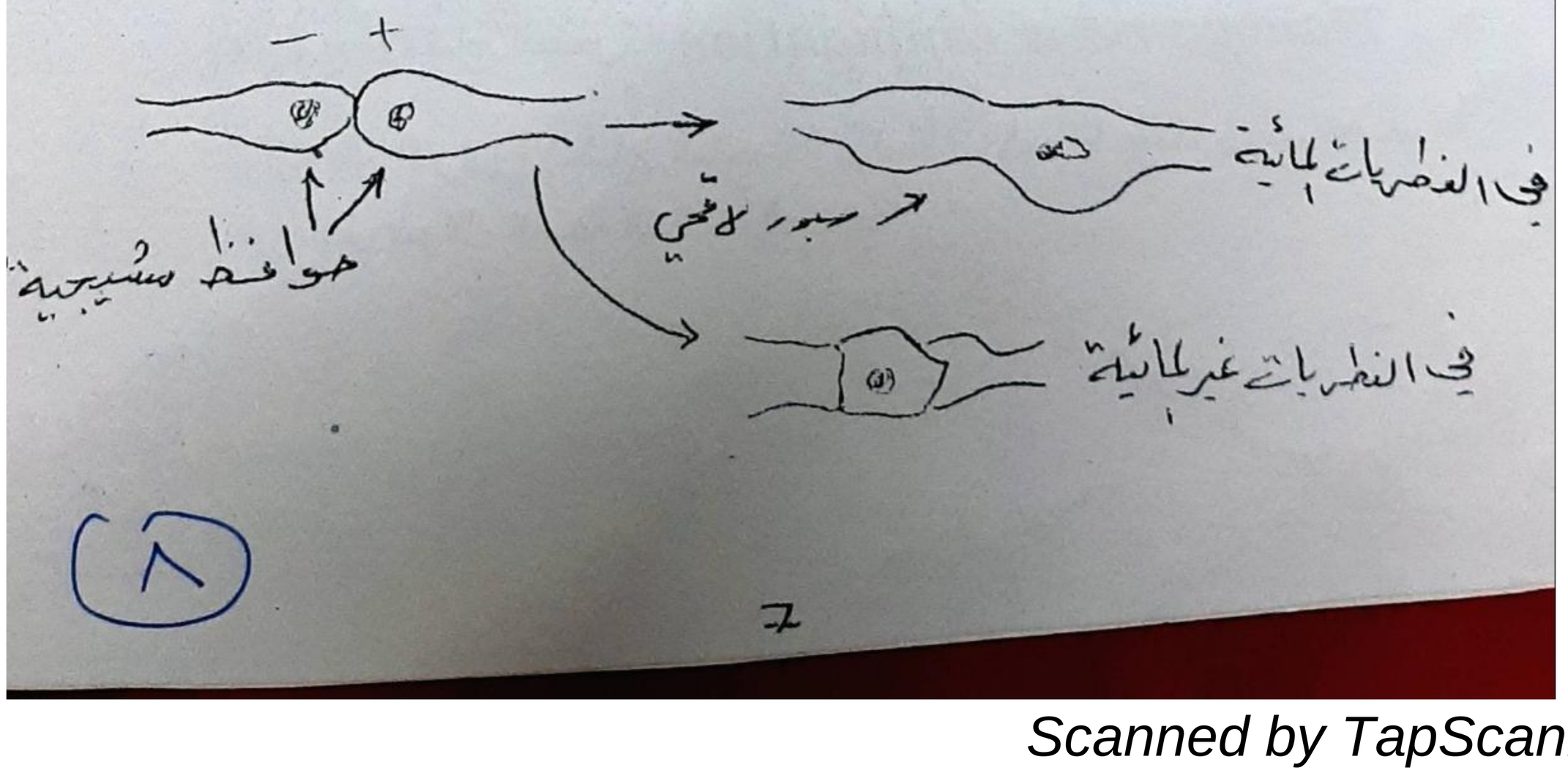

Scanned by TapScanner

2.تلامس الحوافظ المشيجية Gametangial contact

وفيه يتم اقتران المشيج الذكري والانثوي اللذان يكونان غير متحركة ، تسمى الحافظة الذكرية بالانثريدة وتحتوي على انوية ( امشاج ذكرية ) وتسمى الحافظة الانثوية ب الاكونة التي تحتوي على البيضة ( المشيج الانثوي ) بعد تماس كلا الحافظتين تنتقل الامشاج الذكرية الى الحافظة الانثوية من خلال ثقب ذائب في الجدار المشترك عند نقطة التلامس او في فطريات اخرى يحدث الانتقال خلال انبوب اخصاب .

3.تزاوج الحوافظ المشيجية *Gametangial conjugation*

وفيه تعمل كل المحتويات الكاملة للحوافظ المشيجية عمل الامشاج ويحدث الاندماج اما عن طريق اندماج محتوياتهما في الحافظة المشيجية الانثوية وهذا شائع في الفطريات المائية ، او عند التقاء الحافظتين تنتقل محتوياتهما في خلية بينهما تتكون نتيجة ذوبان الجدار الفاصل بينهما وهذا شائع في الفطريات غير المائية ، وينتج عن ذلك تكوين سبور ساكن مغلظ الجدار يسمى السبور اللاقحي Zygo spore .



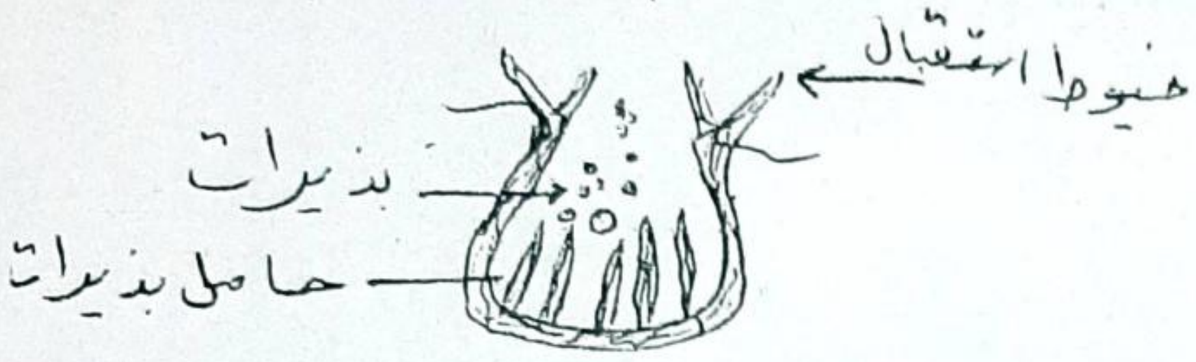

(٨)



Scanned by TapScanner

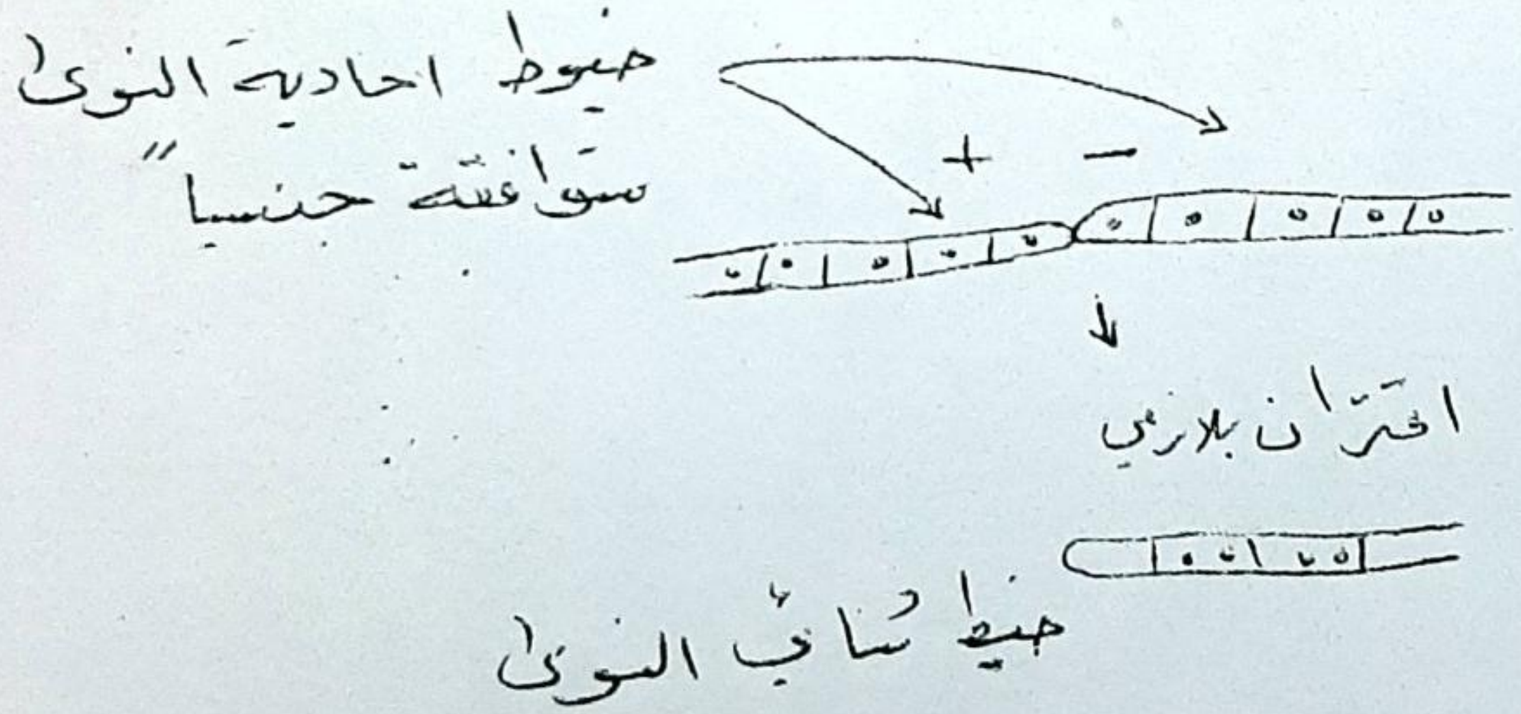
## 4.الاقتران البذيري *Spermatization*

ويتم عن طريق خلايا ذكرية صغيرة احادية المجموعة الكروموسومية وحيدة النواة تسمى بذيرات Spermatia تنتقل عن طريق الماء او الرياح او الحشرات حيث تلتصق بجدار حافظة مشيجية انثوية مختزلة الى خيوط احادية النواة تسمى ب الخيوط المستقبلة Receptive hypha وتكون البذيرات محمولة على حوامل بذيرك Spermatio phore حال التصاق البذيرات بالخيوط المستقبلة تنتقل الانوية ويتكون الخيط ثنائي النوى .




## 5.الاقتران الجسدي *Somatogamy*

وفيه لا تتكون اعضاء جنسية متخصصة وانما تقوم خلايا الخيوط العادية بمثل هذه المهمة ، هذه الظاهرة شائعة في الفطريات الراقية .






Scanned by TapScanner