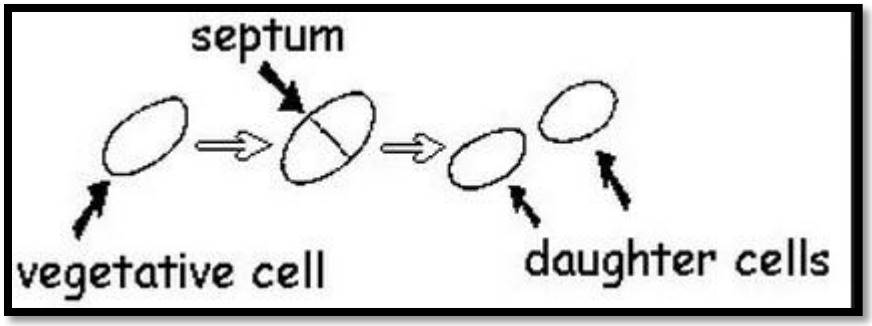
b. الانشطار Fission

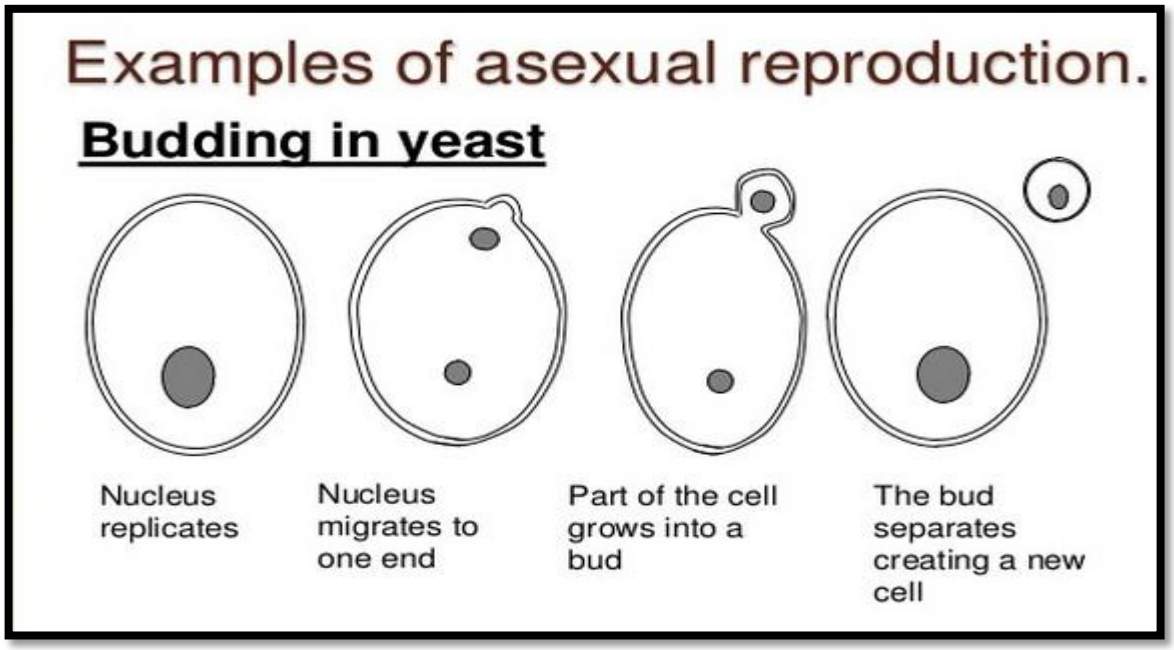
يمكن ملاحظة هذا النوع من التكاثر الخضري في الفطريات احادية الخلية كالخمائر اذ تنقسم الخلية الامية الى خليتين بنويتين جديدتين من خلال تكون تخصر في وسط الخلية الامية يبدا من الخارج ويمتد التخصر الى داخل الخلية الى ان يفصل الخلية الى خليتين جديدتين من خلال تكون جدار فاصل بينهما .



شكل يوضح الانشطار في الفطريات احادية الخلية

c. التبرعم Budding

ايضا هذا النوع من التكاثر يوج في الفطريات احادية الخلية اذ تبرز قطعة من البروتوبلازم من خلال ثقب في جدار الخلية الامية مكونا برعما وفي نفس الوقت تبدأ نواة الخلية الامية بالانقسام وتبقى احدى النواتين داخل الخلية الامية بينما تنتقل النواة الاخرى الى الخلية البرعمية الجديدة .



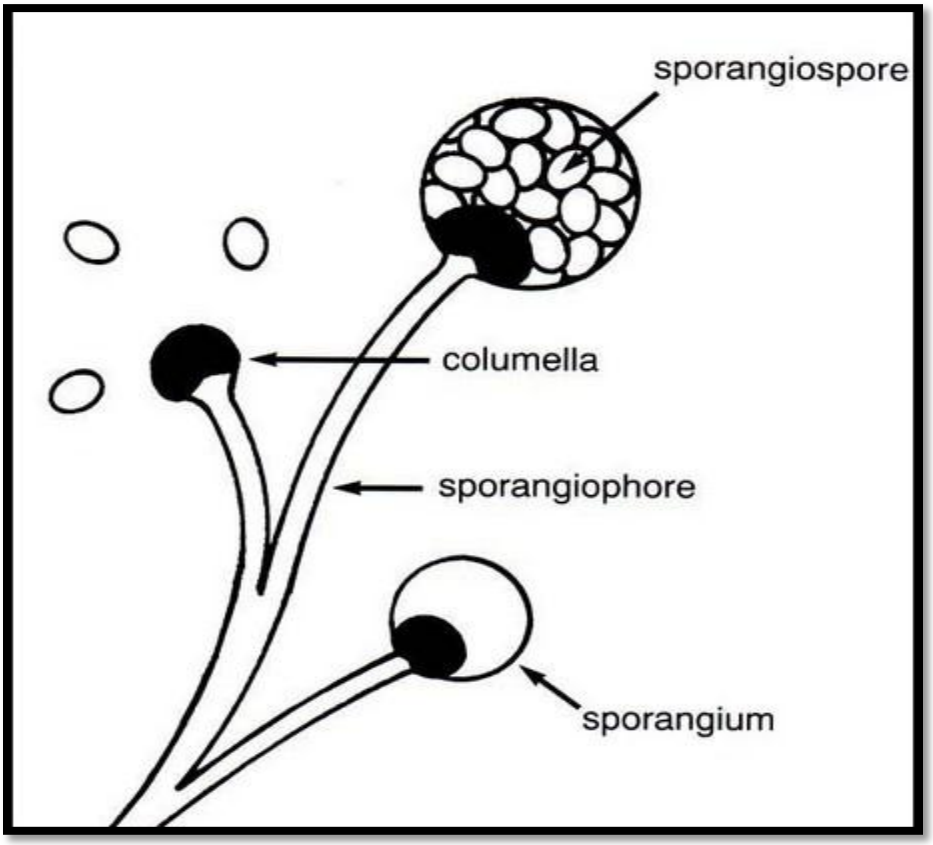
شكل يوضح التبرعم في الفطريات احادية الخلية

٢- التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction

تنتج الفطريات عدد كبير من الخلايا التكاثرية (ابواغ + كونيدات) التي تختلف فيما بينها من حيث اللون والحجم والشكل وكطريقة تكوينها وطريقة حملها وهي مهمة في عملية التصنيف وبشكل عام تقسم هذه الخلايا التكاثرية الى نوعين وهي :-

a. تكوين الابواغ الحافظية Sporangio spores formation

تنتج الابواغ بكميات وباعداد كبيرة وتتكون داخل علبة او حافظة تعرف بالحافظة البوغية Sporangium اذ ينتفخ الحامل البوغي Sporangiophora اما بشكل طرفي او بيني لتكون حافظة بوغية محاطة بغشاء رقيق تحتوي بداخلها على بروتوبلازم عديد الانوية فيتجزأ البروتوبلازم الى اجزاء وحيدة الانوية ليكون فيما بعد الابواغ الحافظية ، وتكون هذه الابواغ اما متحركة فتسمى Zoospore او Planospore او تكون الابواغ غير متحركة فتسمى Aplanospore وتكون البواغ المتحركة اما ذات سوط واحد او ذات سوطين كذلك تختلف الابواغ في عدد الاسواط وموقعها ونوعها فهي قد تكون امامية او خلفية او جانبية الموقع وكذلك قد يكون السوط اما من النوع الاملس او الريشي.



شكل يوضح تكوين الابواغ الحافظية

b. تكوين الكونيدات Conidia formation

والكونيدات تختلف عن الابواغ بعدم تكونها داخل حوافظ او علب اذ ان الكونيدات تكون معلقة او محمولة على حوامل كونيدية Conidiophora وتحمل الكونيدات بشكل سلاسل بعدة طرق وهي :-

- **الظفيرة الكونيدية Synnema**

وفيها تتحد الحوامل الكونيدية على هيئة عمود قائم غير محدد النمو ويكون موقع الكونيدات على جانبي الحامل وتبقى القمة خالية من الكونيدات

- **الوسادة الكونيدية Conidiodochium**

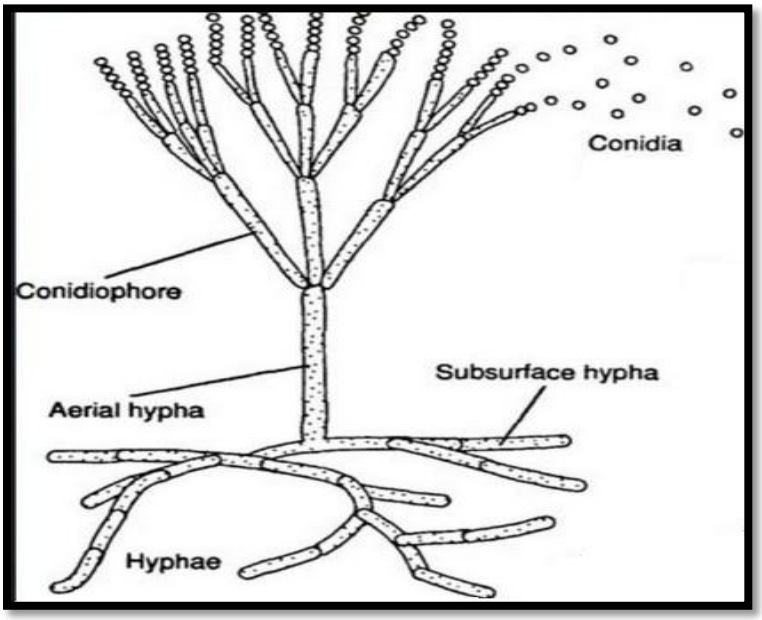
وتسمى ايضا بالوسادة البوغية Sporodochium وفيها تكون الحوامل الكونيدية على هيئة وسادة تتركب من قاعدة حشوية تنبثق منها الحوامل الكونيدية عموديا وتكون وثيقة الارتباط مع بعضها

- **الكويمة الكونيدية Acervulus**

وتتألف من حامل كونيدي مركب يمثل مجموعة من الحوامل الكونيدية القصيرة والتي تترتب بصورة عمودية على قاعدة حشوية

- **البكنيدة Pycnidium**

عبارة عن حوامل كونيدية توجد داخل تركيب كروي او قاروري محاط بنسيج بارنكيمي كاذب (مفكك) ومبطن من الداخل بحوامل كونيدية قصيرة وقد تكون البكنيدة مغلقة من الاعلى او مفتوحة .



شكل يوضح الكونيدات والحوامل الكونيدية

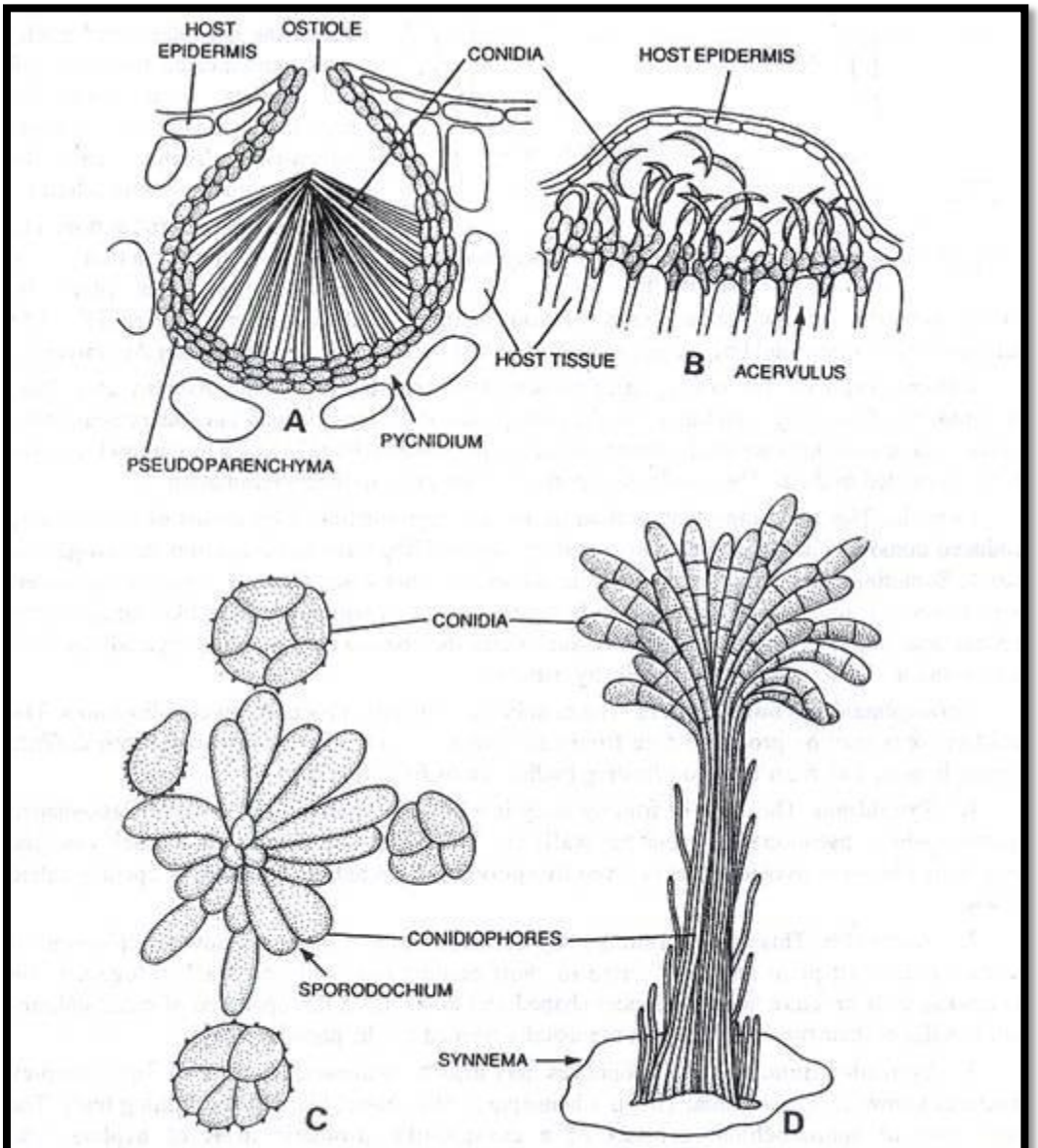


Fig. 12.2. Ascomycetes. Asexual reproduction. Arrangement of conidiophores; A, pycnidium with conidia, *Septoria*; B, acervulus with conidia, *Marssonina*; C, sporodochium of conidiophores and conidia, *Epicoccum*; D, synnema of conidiophores and conidia, *Arthbotryum*.

شكل يوضح الاشكال التي تكونها الحوامل الكونيدية والطرق التي تحمل بها الكونيدات على الحامل الكونيدي

٣- التكاثر الجنسي Sexual reproduction

يتضمن التكاثر الجنسي ثلاث مراحل أساسية تبدأ من اتحاد الامشاج الى تكوين البيضة المخصبة او اللاقحة وهذه المراحل هي :-

- الاندماج البلازمي Plasmogamy ويحدث الاندماج البلازمي بعد اتحاد الامشاج الاحادية المجموعة الكروموسومية
- الاندماج النووي Karyogamy ويحدث مباشرتا بعد حصول الاندماج البلازمي اذ تتحد الانوية لتكون نواة واحدة ثنائية المجموعة الكروموسومية .
- الانقسام الاختزالي Meiosis ويحدث لغرض تكوين الامشاج الاحادية المجموعة الكروموسومية .

تتكون الامشاج Gametes داخل حوافظ خاصة تسمى بالحوافظ المشيجية Gametangia والتي تكون اما حوافظ مشيجية متماثلة Isogametangia ولا يمكن تميز الحوافظ المشيجية الانثوية عن الحوافظ المشيجية الذكرية او تكون حوافظ مشيجية غير متماثلة Heterogametania وفيها تكون الحوافظ المشيجية الذكرية متميزة عن الحوافظ المشيجية الانثوية . ويحدث التكاثر الجنسي في الفطريات بعدة طرق هي :-

a) تزاوج الامشاج المتحركة Planogametic conjugation

ويحدث هذا النوع من التكاثر في الفطريات المائية لان الامشاج تكون من النوع السابح (متحركة) او قد يحدث في الانواع الطفيلية اذ يوفر العصير الخلوي للنباتات الوسط اللازم لتحرك الامشاج ، وقد تكون الامشاج من النوع المتشابهه Isogamus او من النوع غير المتشابهه Anisogamus والتي تختلف في الحجم والشكل .

b) تلامس الحوافظ المشيجية Gametangial contact

وفي هذا النوع من التكاثر تتلاقى الحوافظ المشيجية وتنتقل الامشاج من الحافظة الذكرية الى الحافظة الانثوية عن طريق تكوين انبوب يسمى بانبوب الاخصاب Fertilization tube ويحدث هذا النوع من التكاثر في الفطريات غير المائية اذ ان الامشاج تكون من النوع غير المتحرك .

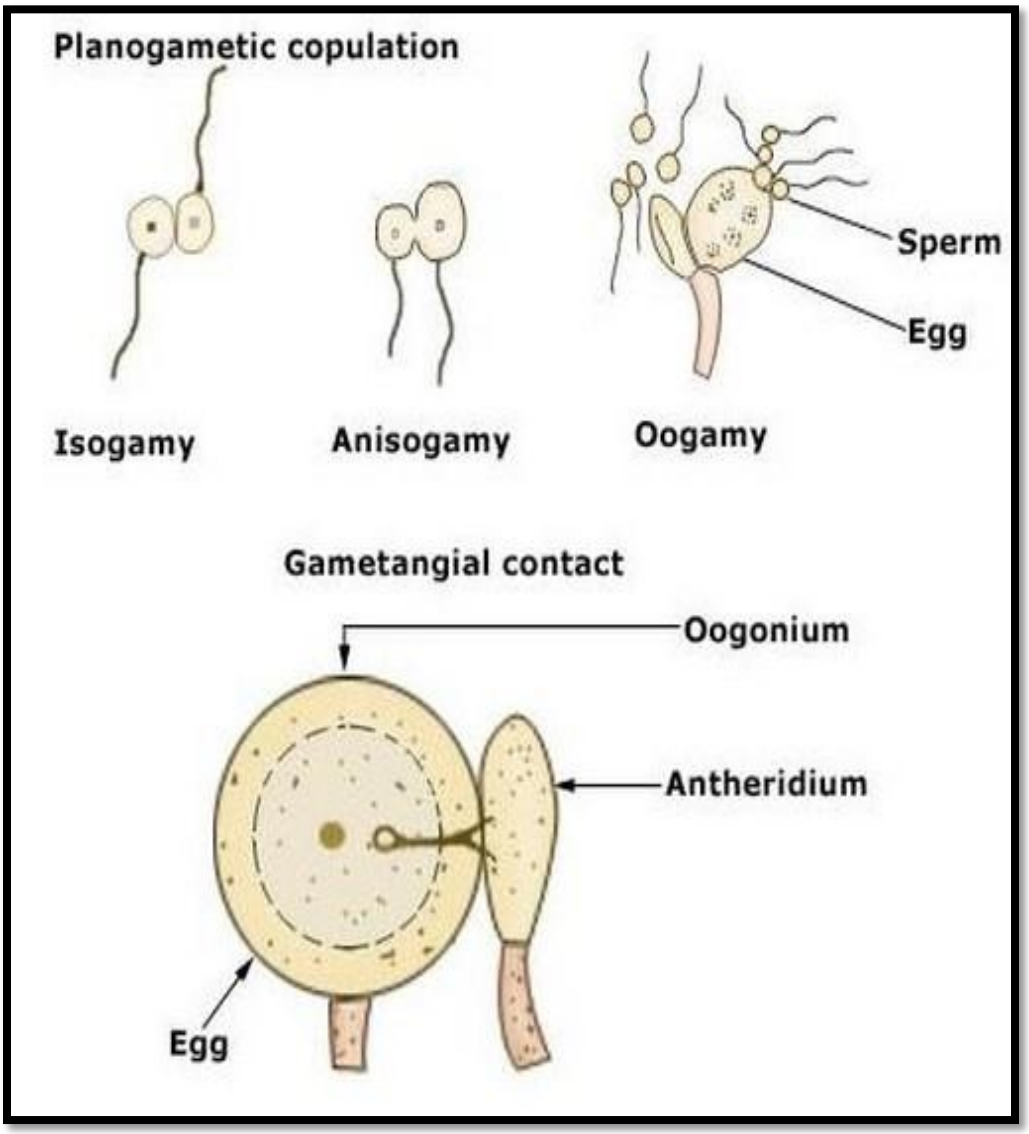
c) تزاوج الحوافظ المشيجية Gametangial conjugation

وفي هذه الحالة تلتقي الخيوط الحاوية على الحوافظ المشيجية ويتحلل الحاجز بين الحافظتين وينتج عن ذلك تكون البوغ اللاقحي Zygospore

d) الاقتران البذيري Spermatization

وفي هذا النوع من التكاثر تتولد خلايا صغيرة احادية المجموعة الكروموسومية تسمى بالبذيرات spermatia وتكون احادية النواة التي تنتقل عن طريق الماء او الرياح او الحشرات وتلتصق بجدار الحافظة المشيجية الانثوية التي تحتوي على خيط فطري مستقبل يسمى receptive hyphae وتنتقل البذيرات عن طريق خيط الاستقبال الى داخل الحافظة المشيجية الانثوية .

e) الاقتران الجسدي Somatogamy

ويحدث في الفطريات التي لا تحتوي على تراكيب تكاثرية متخصصة اذ يتشابك خيطان فطريان مع فعضهما وفي مكان التشابك تنتقل النوى والساسيتوبلازم وتتكون اللاقحة وهذا النوع من التكاثر ينعدم في الفطريات الواطئة

ويعتبر التكاثر الجنسي من نوع الاقتران البذيري والقتران الجسدي من الطرق المعقد والتي تحدث في الفطريات الراقية .