الباب الرابع

﴿وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾ [الرعد].

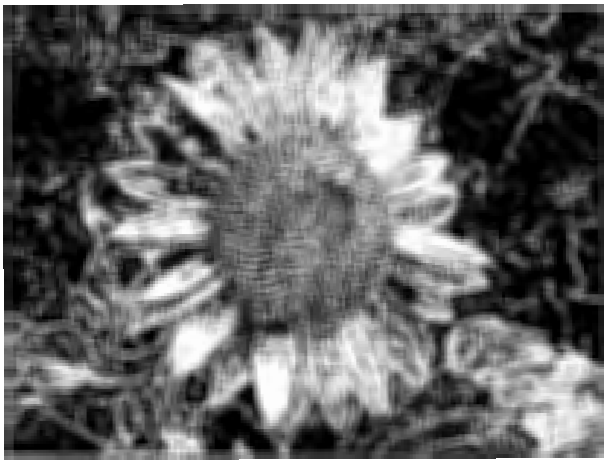
النسبة الإلهية في النبات

◆◆◆

الفصل الأول

النسبة الإلهية في النباتات الحلزونية

أولاً : النسبة الإلهية في نبات دوّار الشمس



نبذه عن النبات:

«دوّار الشمس» أو «زهرة الشمس» أو «تباع الشمس» أو «ميال الشمس» أو «عبّاد الشمس» .

هي نبتة بذور زيتية اسمها العلمي (باللاتينية: **annuus Helianthus**). استعملها الهنود الحمر كدقيق للخبز والحصول علي زيتها الذي يحتوي علي الأحماض الدهنية الأساسية و معظمها دهون غير مشبعة. لهذا يفيد في تخفيض الكولسترول بالدم. ويحوي فيتامين **E** ومغنيسيوم وزنك وحديد وفوسفور ونحاس وسيلينيوم. والزيت ، وهي لازمة لنمو الجسم ووظائفه. وبصفة عامة

استهلاك زيوت أوميجا يمنع الأمراض ونقصها في الطعام يؤدي لأزمات قلبية وارتفاع في ضغط الدم ومرض السكر والتهاب المفاصل والسرطان وحالة ماقبل العادة الشهرية وفقدان الشعر وتصلب الشرايين والإكزيما. وزيت دوار الشمس به فيتامينات (A، D and E)، تقوي جهاز المناعة. ففيتامين **A** يفيد النظر والجلد والنمو ومضاد للأكسدة قوي ويمنع تلف الخلايا بالجسم والأعضاء وظهور الشيخوخة المبكرة. وفيتامين **D** لازم لنمو العظام والأسنان. وفيتامين **E** لازم لينشط الدورة الدموية ويحافظ علي الجلد وعلي القدرة علي الإخصاب. والبذور تدر البول. ومغلي جذور دوار الشمس طارد للديدان.

يعد محصول زهرة الشمس ثالث أهم محصول زيتي في العالم.

أحد نباتات العائلة المركبة، يتميز «دوار الشمس» بأزهاره الكبيرة الشعاعية التي تدور مع الشمس أينما دارت؛ ولذلك سمى «دوار الشمس»، ويستنبت كنبات زينة، وتؤكل بذوره كمسليات.

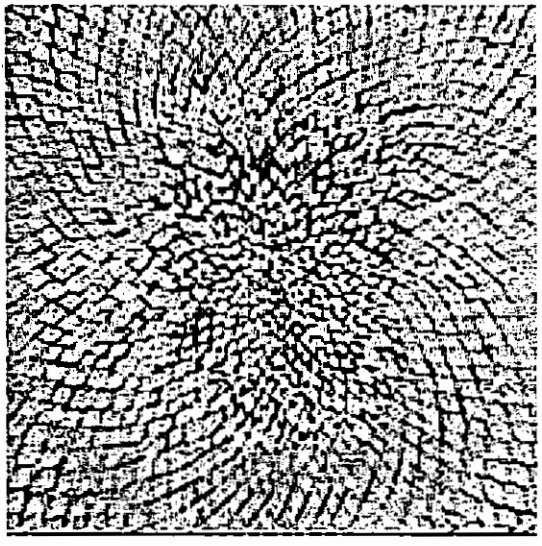
استعمل الأطباء قديما بذور دوار الشمس كعلاج للملاريا، ولتخفيف كولسترول الدم ومنع تصلب الشرايين. تحتوى بذور دوار الشمس (اللب) على مادة الفلورين التي تفيد في منع تسوس الأسنان. كما تحتوى على فيتامين (أ) ولذلك تفيد في علاج مرض العشى الليلي. يستعمل زيت بذور دوار الشمس في إعداد الأطعمة والمأكولات ويقول «رادكليف» وهو اختصاصي تغذية:«إن من أفضل مصادر فيتامين (**E**) بذور دوار الشمس». كما أن اللوز والسبانخ وأوراق الخردل والفلفل الأخضر والأحمر تعد مصادر جيدة للحصول على (ألفا توكوفيرول). كما أن بذور دوار الشمس تقلل الإصابة بأمراض سرطان الرئه وهو مفيد للمدخنين وأردف قائلا :«إن بذور دوار الشمس غنية أيضا بالسلنيوم وهو عنصر غذائي مهم

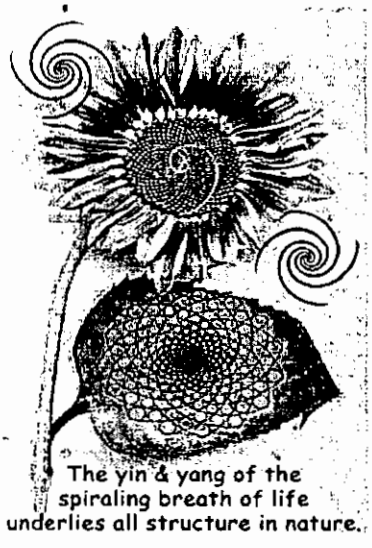
كما أن أوراق الخضراوات غنية بعناصر غذائية مفيدة».

على الأوراق النباتية الملتفة. تظهر الأشكال الحلزونية المستعرضة عندما تُبنى متعضِّيات من تراكب دائري للأوجُه الشكلية. وهذا ما يحصل في قلب «دوّار الشمس»، فكما في الأشكال اللوغاريتمية الناجمة عن التماثُلات المتتالية نجدها في كلِّ شبكة مزدوجة متداخلة من الحلزونات. وفي «عبَّاد الشمس» ٣٤،٥٥.

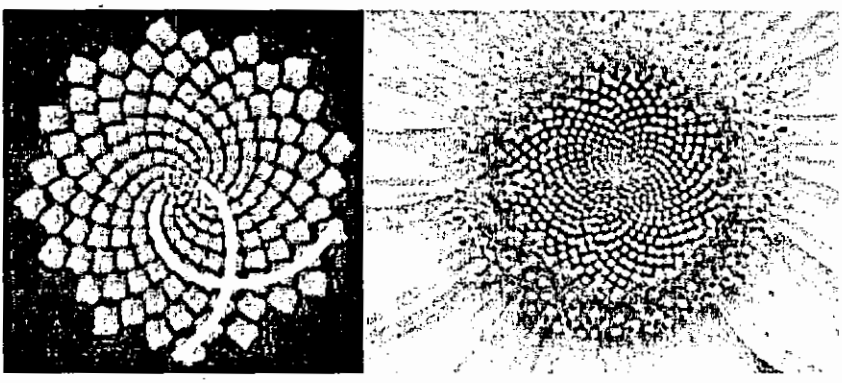
هنا نرى أرقام فابوناكي في النباتات الحلزونية الشكل وفي الصورة مثال للقاعدة في عباد الشمس،عدد الحلزونات التي في اتجاة عقارب الساعة أو **closckwise** 55 حلزون .

(في الصورة باللون الأحمر) .... وعدد الحلزونات التي عكس اتجاة عقارب الساعة ٨٩ حلزون (في الصورة باللون الأخضر) و**φ=55/89** النسبة الذهبية

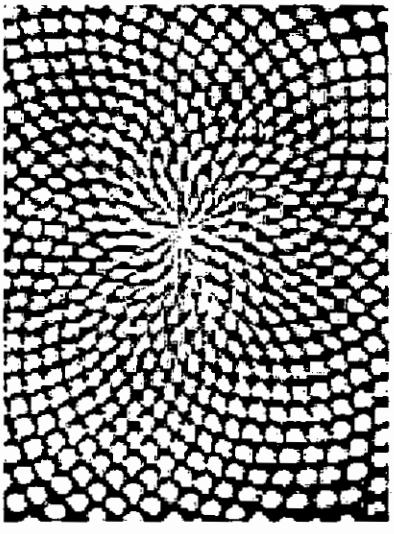




The yin & yang of the spiraling breath of life underlies all structure in nature.

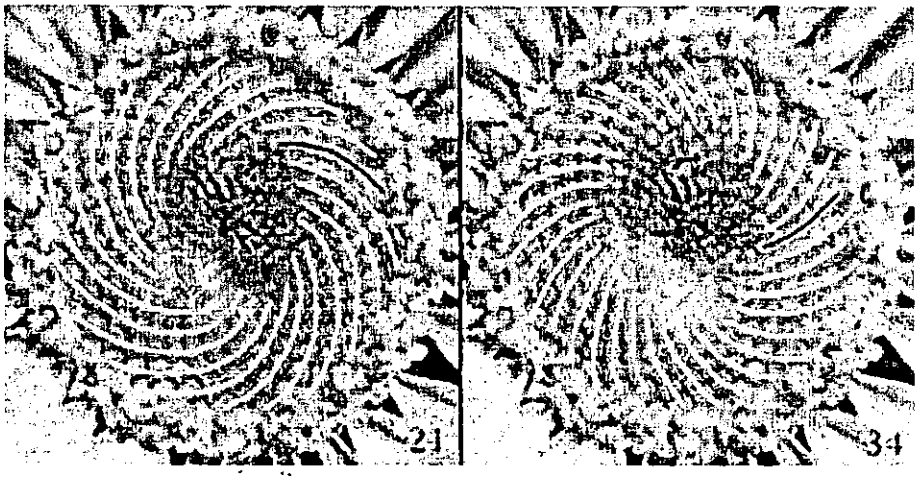


كما أن بذور «عباد الشمس» تنمو بشكل لولبي متقابل.. نسبة كل قطر إلى التي تليها ..هي فاي



مخطط لقلب زهرة عباد الشمس

كما توجد نسبة أخرى من الحلزونات كالتالي:

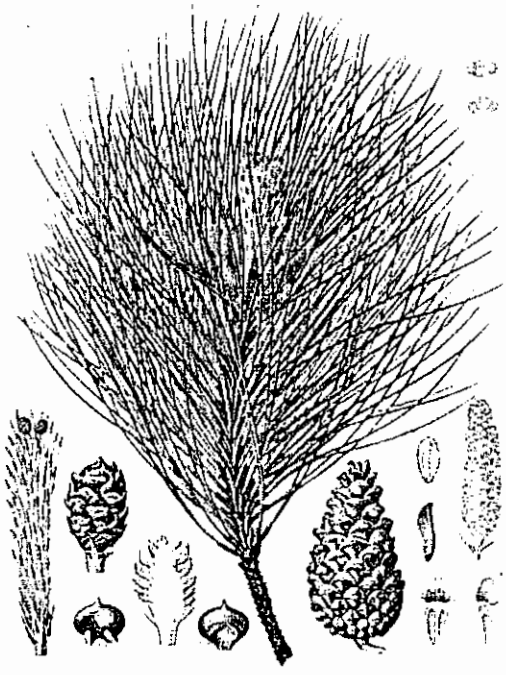


عدد الدورانات في اتجاه عقارب الساعة ٢١ ، وعدد الدورانات في الاتجاه المضاد ٣٤ والنسبة بين عدد الدورانات = النسبة الإلهية **Φ**

قدّم بحث في كامبردج عام ٩٦ ميلادى خصص فقط لدراسة أسلوب ترتيب البذور في زهرة دوار الشمس وجد أن ترتيب البذور فيها مثلا بهذا الشكل هو الصيغة الوحيدة التى تمكن الورقة أو البذرة من الحصول على أكبر قدر ممكن من الشمس وأقل قدر ممكن من الفراغ وعند وضع احتمال آخر لترتيب البذور فإن شكل الزهرة لا يمكن أن يظهر بنفس الشكل الأصلي.

◆◆◆

ثانياً : النسبة الإلهية في نبات الصنوبر

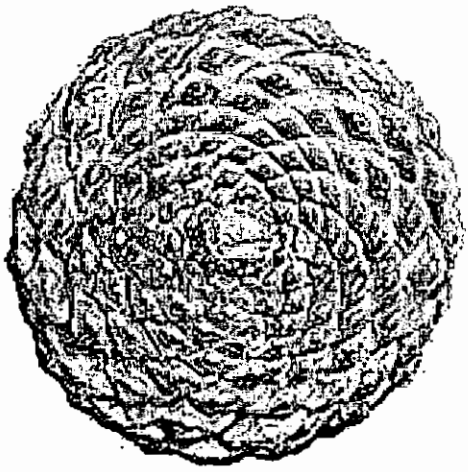


تظهر الأشكال الحلزونية المستعرضة عندما تُبنى متعضِّيات من تراكب دائري للأوجُه الشكلية وهذا ما يحصل في الصنوبريات كذلك نجدها في كلِّ شبكة مزدوجة متداخلة من الحلزونات. وفي الصنوبريات ١٨،٣٣

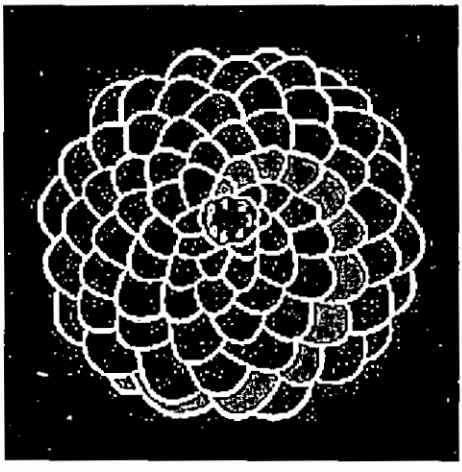
والنسبة بين ١٨:٣٣ = ١,٦١٨ = Φ

ويمكن لنا مثلاً ملاحظة أن الإبر الصغيرة في فرع جديد من شجرة صنوبر تشكِّل حلزونين يلتفان يسارًا ويمينًا وفق متتالية أعداد فيبوناتشي التي تتجلَّى في هذا النطاق بأجلى مظاهرها. فكما في الأشكال اللوغاريتمية الناجمة عن التماثُلات المتتالية

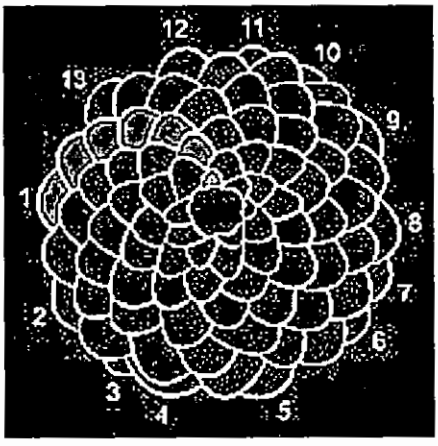
النباتات التي لها شكل حلزوني مثل عباد الشمس و الصنوبر يمثلوا أرقام سلسلة «فابوناكي»



كوز الصنوبر



ففي مخروط الصنوبر، نجد ثمانية لوالب صاعدة في اتجاه عقارب الساعة.



بينما نجد ثلاثة عشر لولبًا أشد انحناءً، تصعد المخروط في عكس اتجاه عقارب الساعة.

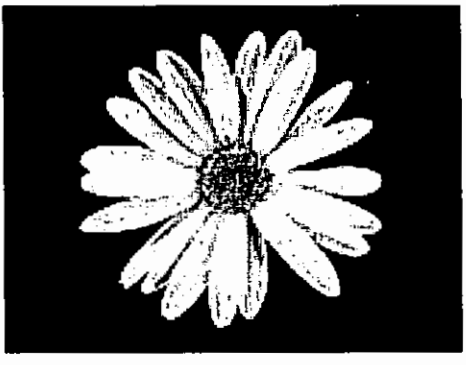
$\Phi = ١٣:٨$

◆ ◆ ◆

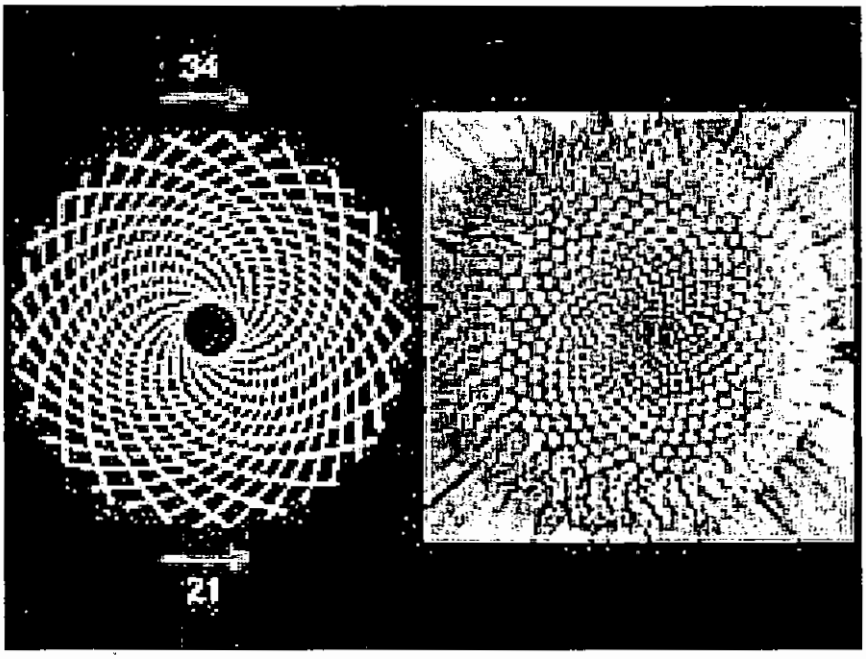
ثالثاً: النسبة الإلهية في زهرة اللؤلؤ(زهرة الربيع)

على الأوراق النباتية الملتفة. تظهر الأشكال الحلزونية المستعرضة عندما تُبنى متعضِّيات من تراكب دائري للأوجُه الشكلية. وهذا ما يحصل في قلب زهرة اللؤلؤ. كذلك نجدها في كلِّ شبكة مزدوجة متداخلة من الحلزونات. وفي زهرة اللؤلؤ والبابونج وأنواع الفصيلة الأخرى ٢١،٣٤

زهرة البابونج



زهرة الربيع (اللؤلؤ)

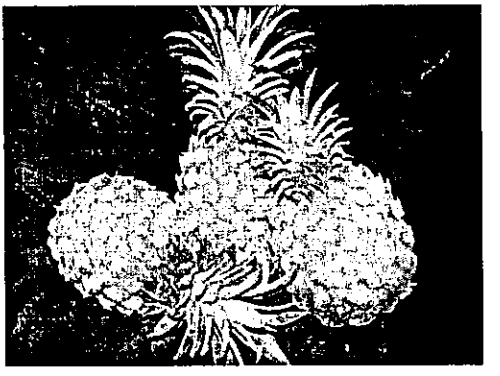


تتخذ هذه الظاهرة شكلاً ذا بُعدين في بؤرة زهرة الربيع: فالعين ترى ٢١ لولبًا في عكس اتجاه عقارب الساعة و٣٤ لولبًا في اتجاه عقارب الساعة.

النسبة بين ٢١:٣٤ = Φ

◆◆◆

رابعاً: النسبة الإلهية في الأناناس (تفاحة الصنوبر)



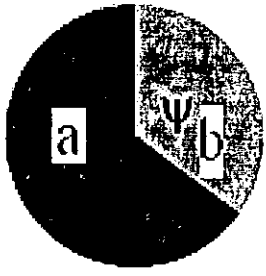
على الأوراق النباتية الملتفة. تظهر الأشكال الحلزونية المستعرضة عندما تُبنى متعضِّيات من تراكب دائري للأوجُه الشكلية. وهذا ما يحصل في الأناناس. كذلك نجدها في كلِّ شبكة مزدوجة متداخلة من الحلزونات. ولدينا في الأناناس ٥ حلزونات مباشرة و٨ معاكسة.

النسبة ٨:٥ = Φ

والآن نعيد تقديم مفهوم «الزاوية الذهبية» لنضيف معلومة جديدة عن النسبة الإلهية في ثمرة الأناناس.

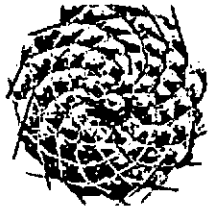
الزاوية الذهبية:

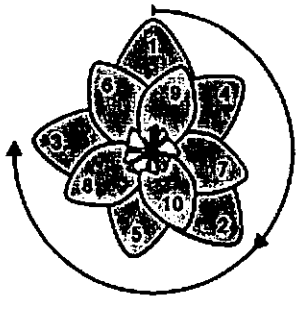
تعرف الزاوية الذهبية بأنها الزاوية المركزية التي قياسها ٥ ,١٣٧ تقريباً ونحصل عليها عندما نقسم محيط الدائرة إلى قطاع كبير **a** و قطاع صغير **b** بحيث يتحقق:



$$\frac{c}{a} = \frac{a}{b} \quad \text{و} \quad c = a + b$$

والزاوية المنشأة على طول القوس الصغير للدائرة تسمى الزاوية الذهبية وتعادل ٤٠٠٠ , ٢ راديان، وهي مشتقة من الرقم الذهبي **Φ**

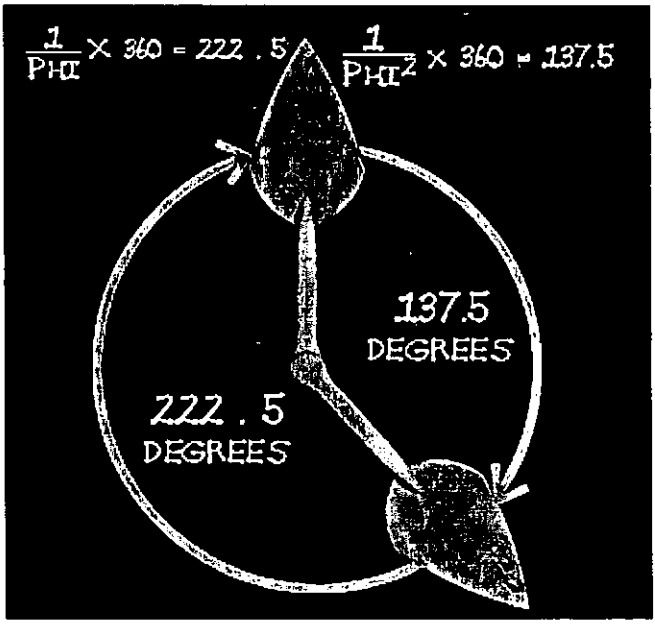


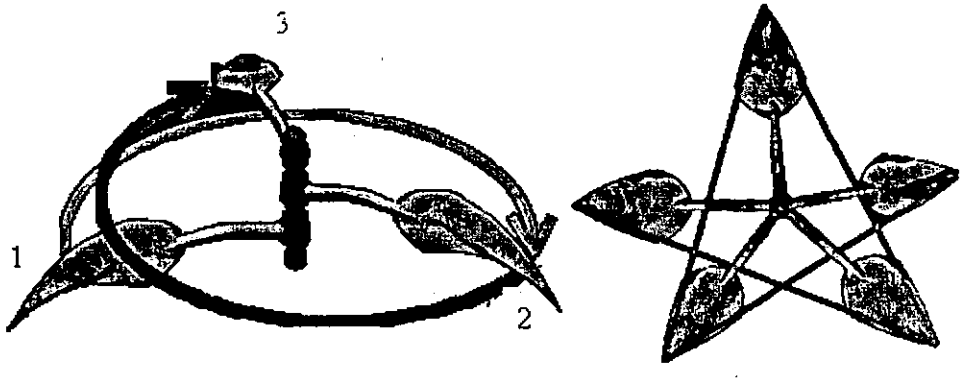


الزاوية بين الوريقات المتتالية لتتويج بعض الزهور هي الزاوية الذهبية

نجد هذه الزاوية بكثرة في الطبيعة. و لعل أشد مثال مدعاة للذهول هو «تفاحة الصنوبر»، التي نجد عليها لوالب أرخميدس التي تكون نقاط تقاطعها مصفوفة

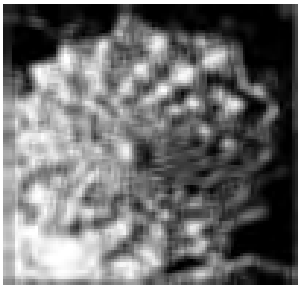
حسب الزاوية الذهبية.

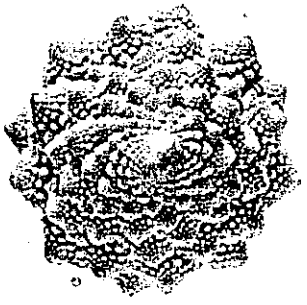




رسم يوضح الزوايا الذهبية حول الاوراق

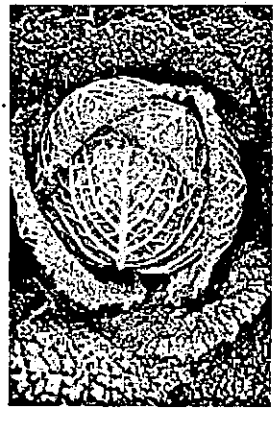
خامساً: النسبة الإلهية في زهرة القرنبيط والكرنب





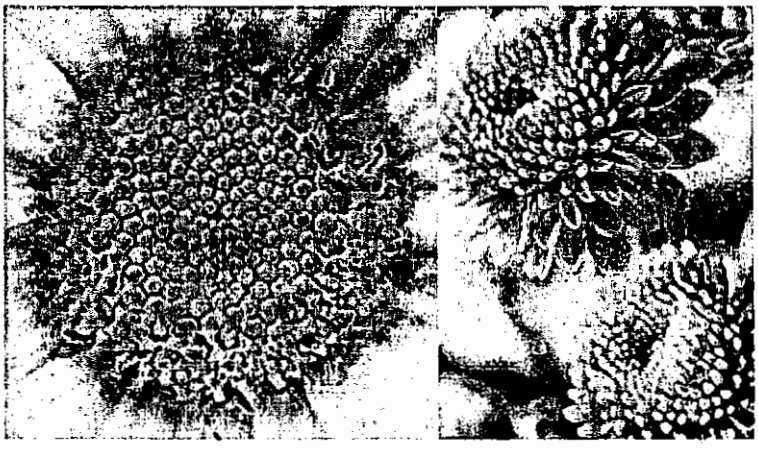
لوحظ أن زهرة القرنبيط (القنبيط) بها اتجاهان متعاكسان للدوران أحدهما مع اتجاه عقارب الساعة، والآخر ضد حركة عقارب الساعة، وعدد الحلزونات التي في اتجاه الدوران ٥ حلزونات، وعدد التي في الاتجاه المضاد ٨ حلزونات، النسبة بينهما = النسبة الإلهية **Φ**، وتختلف هذه بالنسبة لزهرة وأخرى حسب الحجم ومعدل النمو.

كما يوجد الشكل الحلزوني أيضاً في الملفوف (الكرنب)



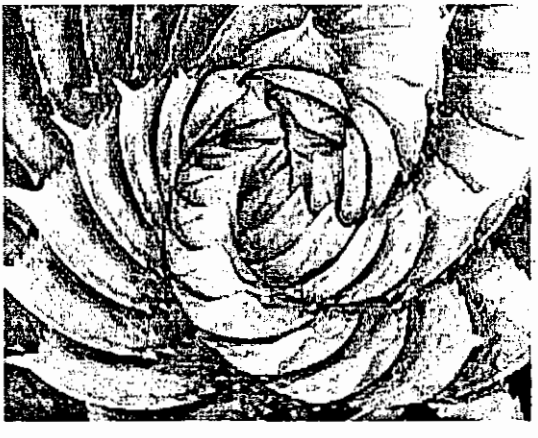
الكرنب

سادساً : النسبة الإلهية في زهرة الأقحوان ونبات الصبار



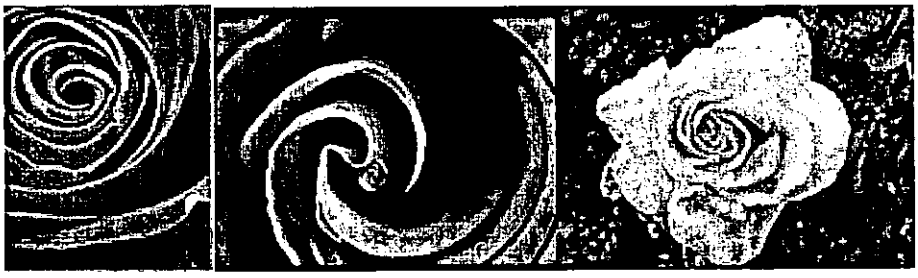
زهرة الأقحوان(تكافيء دوامة)

كما تشكِّل الزهيرات الدقيقة التي تؤلِّف لبَّ زهرة الأقحوان حلزونات على هيئة مجموعتين متعاكستين من ٢١ و٣٤ حلزونًا.والنسبة بين المجموعتين = **Φ**، وكذلك نري هذه التناسبات في نبات الصبار



الحلزون الذهبي في نبات الصبار

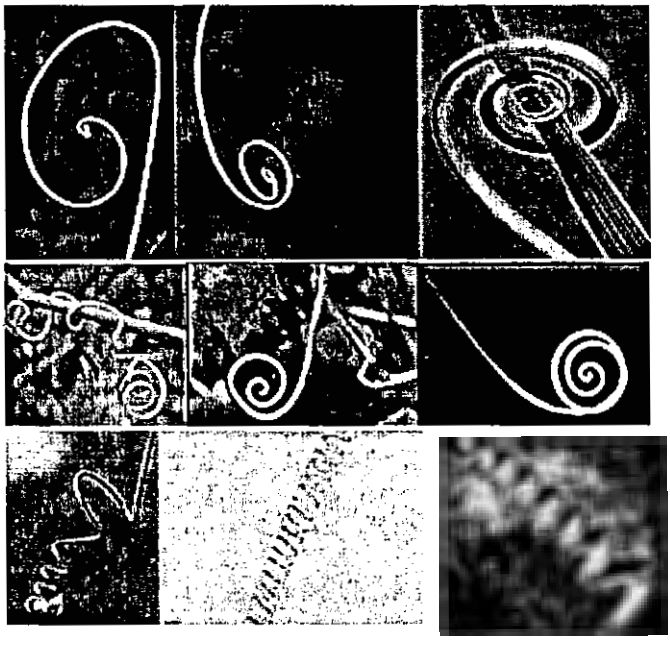
كما توجد في الزهور الأخرى..... انظر الأشكال التالية:



◆◆◆

سابعاً: النسبة الإلهية في الحوليات والطحالب:

وتوجد كثير من الحوليات والطحالب والنباتات المتسلقة، يكثر فيها النسبة الذهبية والزوايا الذهبية والأشكال التالية تبين ذلك:



ثامناً: النسبة الإلهية في بذور نبات القيقب والدردار

قال تعالى: ﴿صُنْعَ اللهِ الَّذِي أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ [النمل].
لنتأمل دقة الصانع عز وجل للبذور التي خلقها وسخر لها وسائل الاستمرار،عندما تهب الرياح وتسقط هذه البذور من الأشجار يظهر لها ما يشبه أجنحة العثة لتطير كالهليكوبتر إلى مسافة تبلغ كيلومتر حتى تصل إلى قطعة أرض جديدة تهبط عليها لتبدأ فيها دورة حياة جديدة حتى تصبح شجرة.

وقد تم تصميم بذور صناعية للقيام بالتجربة في المختبر، ويقول الباحثون إنهم سيستفيدون من التقنية المعقدة التي تستخدمها هذه البذور من أجل تطوير الطائرات، وبخاصة الرحلات الفضائية بين الكواكب، سبحان الله ! حتى هذه البذرة سخرها الله لنتعلم منها فن الطيران.قال تعالى: ﴿وَسَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾. [الجاثية].

البذور الحوامة لبذور القيقب والدلب الأوروبي لها تصميم مشوق جداً، فهي مجهزة بجناح ينبت من جانب واحد فقط ويتناسب وزن البذرة مع طول الجناح لدرجة أن هذه البذور يمكن أن تدور وينمو الدلب غالباً في مواقع منعزلة نسبياً، وبهذا تستطيع الريح أن تقدم للبذور مساعدة كبيرة، ويمكن للبذور بواسطة الدوران حول نفسها أن تقطع مسافات كبيرة بنسمة خفيفة، وهذا الدوران يتبع الحلزون الذهبي والزاوية الذهبية معاً.كذلك فإن نبات الدردار عندما يسقط يرسم حلزون ذهبي.

◆◆◆

الفصل الثاني

الزوايا الذهبية

أولاً : الزوايا الذهبية في ترتيب وتوزيع الأوراق حول الساق

تظهر « النسبة الذهبية » في علم النبات حيث تحكم توزيع الأوراق على الساق حتى تتعرض جميعها إلى أكبر كمية من الضوء الرأسي ، وقد وجد إن توزيع الزوايا أو تباعدها عن بعضها هي حدود في المتابعة

$$\frac{1}{2} \text{ ، } \frac{1}{3} \text{ ، } \frac{2}{5} \text{ ، } \frac{3}{8} \text{ ، } \frac{5}{13} \text{ ، } \frac{8}{21} \text{ ، } \frac{13}{34} \text{ ، } \frac{21}{55}$$

التي يمثل البسط فيها عدد اللفات حول الساق حتى نصل إلى نفس وضع الورقة الأولى والمقام هو عدد الأوراق في اللفة الواحدة وهي نسبة تختلف من نبات إلى آخر وتتراوح بين العددين $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ والمتتابعة كما يلاحظ القارئ .

وللنباتات أبساط ومقامات حدودها تكون متتابعة فيبوناتشي ويحقق فيها أي حد **an / bn** :

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a_n+1}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{b_n+1}{b_n} = \Phi \text{ ، } b_{n+1} = b_n + a_{n+1}$$

فينتج أن :

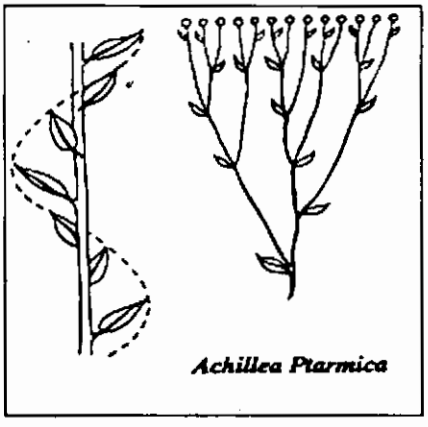
$$\frac{a_n+1}{b_n} \to \Phi - 1 = \frac{1}{\phi}$$

أما توزيع الأوراق على الساق فهي تؤول إلى النسبة :

$$\frac{b_n}{a_n} = \frac{b_n}{a_{n+1}} \mathbf{X} \frac{a_{n+1}}{a_n} \rightarrow \Phi 2$$

لكل لفة تنظم فيها الأوراق نفسها بنفس الطريقة على الساق . وتظهر متتابعة فيبوناتشي بكثرة فى علم الأحياء كما في التكاثر في الحيوان أو النبات .

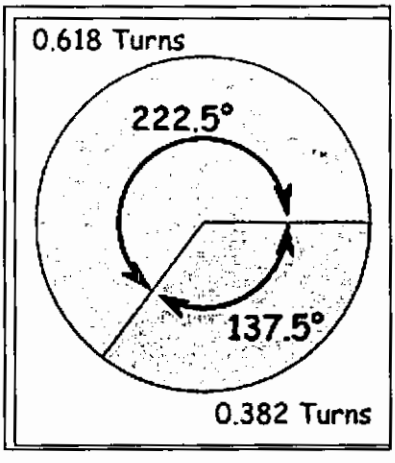
والرسم التالي يبين تزايد عدد الأوراق في بعض النباتات من صف الى صف

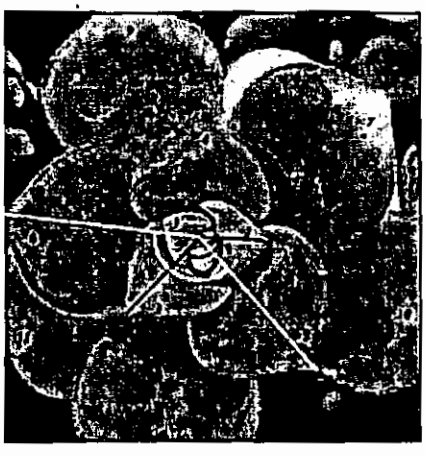


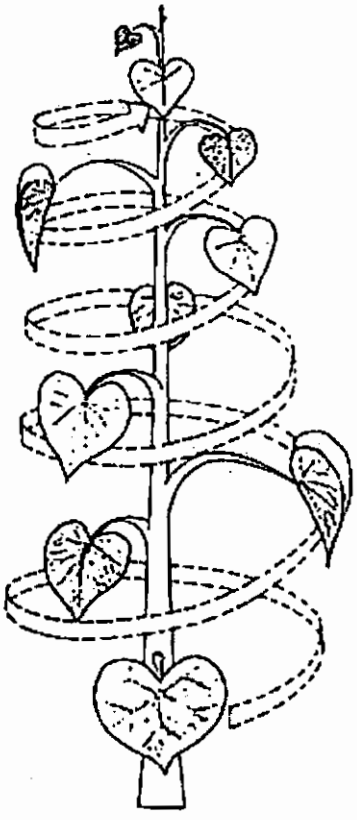
في عام ١٨٧٥ وجد «فينر» **Wiener**، أن الزاوية ١٣٧ درجة و٣٠ دقيقة و٢٨ ثانية التي تظهر غالبًا في نموّ الأوراق في أثناء التباعد الحلزوني الثابت لفروع التيجان – وهي زاوية تنتج عن حلّ معادلة النسبة الذهبية، وتساوي $\frac{360}{\Phi^2}$

وتوافق الحلّ الرياضي لمسألة التوزع الأمثل (يكون الأقصى في المناخ المعتدل) للأوراق، بحيث يكون الضوء الواصل محوريًّا أو عموديًّا. وقد دُعِيَتْ هذه الزاوية بالزاوية المثلى، وتساوي. $\alpha = \frac{2\pi}{\phi^2}$

الزاوية المثلى في نمو النبات : منظر علوي　　الزاوية المثلى في نمو النبات : منظر جانبي







The distribution of leaves around a central stem is governed by the Fibonacci Series: 3 leaves in 5 turns, 5 leaves in 8 turns.

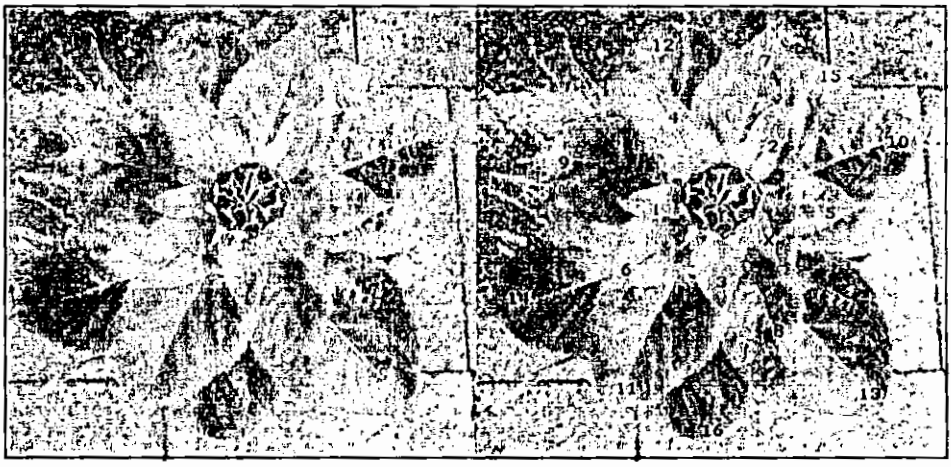
دعنا نلقي تفسيراً أعم على الشكلين التاليين: ونقدم الشكل التالي نموذجاً لحديثنا عن عدد اللفات والأوراق حول الساق، ففي الشكل المقابل عندما يكون هناك خمسة لفات أي دورانات حلزونية، يكون خلالها ثلاثة أوراق، ويعبر عنها كذلك: ٣/ ٥ حيث البسط يمثل عدد الدورانات(٥) والمقام يمثل بعدد الأوراق(٣) وهذه النسبة = ١,٦١٨ = النسبة الذهبية Φ، ٣/ ٥ هي حد من متتابعة فيبوناتشي؛ وعندما يكون هناك ثمانية لفات أي دورانات حلزونية، يكون خلالها خمسة أوراق، ويعبر عنها كذلك: ٥/ ٨ حيث البسط يمثل عدد الدورانات (اللفات)(٨) والمقام يمثل عدد الأوراق(٥) وهذه النسبة = ١,٦١٨ = النسبة الذهبية Φ. كما يلاحظ أن توزيع الأوراق حول الساق تتباعد عن نفسها بزوايا ثابتة تساوي ١٣٧,٥ درجة وهي الزاوية الذهبية.

ويمكن تنسيق ذلك في الجدول التالي:

عدد اللفات	عدد الأوراق
٥	٣
٨	٥

كما يلاحظ أن البسط أرقام متتالية من متتابعة فيبوناتشي، والمقام أرقام متتالية أيضاً من متتابعة فيبوناتشي.

ونطبق ذلك على الشكلين السابقين في حديثنا عن الزاوية المثلى في نمو النبات في المنظر العلوي والمنظر الجانبي للنبات لكل منهما على حدة لتعم الفائدة.

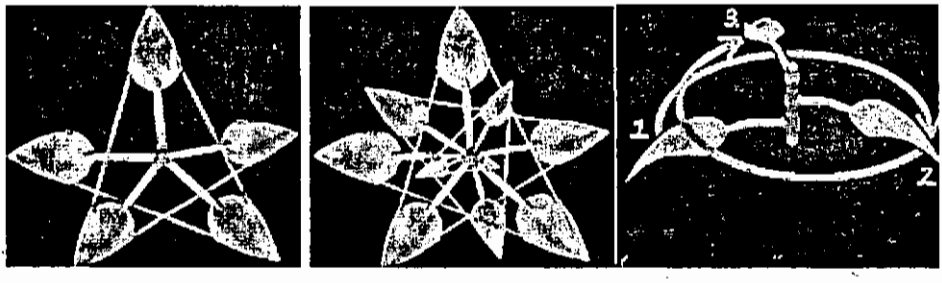


في الشكل المقابل نجد أن الأوراق تتوزع حول الساق بزوايا ذهبية قيمة كل منها بالدرجات ٥ , ١٣٧ درجة وأن الدوران الأول يحتوي على ثلاث ورقات مرتبة من أعلى إلى أسفل تحمل الأرقام 1.2.3 بينما في الدوران الثاني فإنه يحتوي على خمسة ورقات تحمل الأرقام 4.5.6.7.8 والدوران الثالث يحتوي على ثمانية ورقات،تحمل الأرقام 9,10,11,12,13,14,15,16 وهذه الدورانات في اتجاه

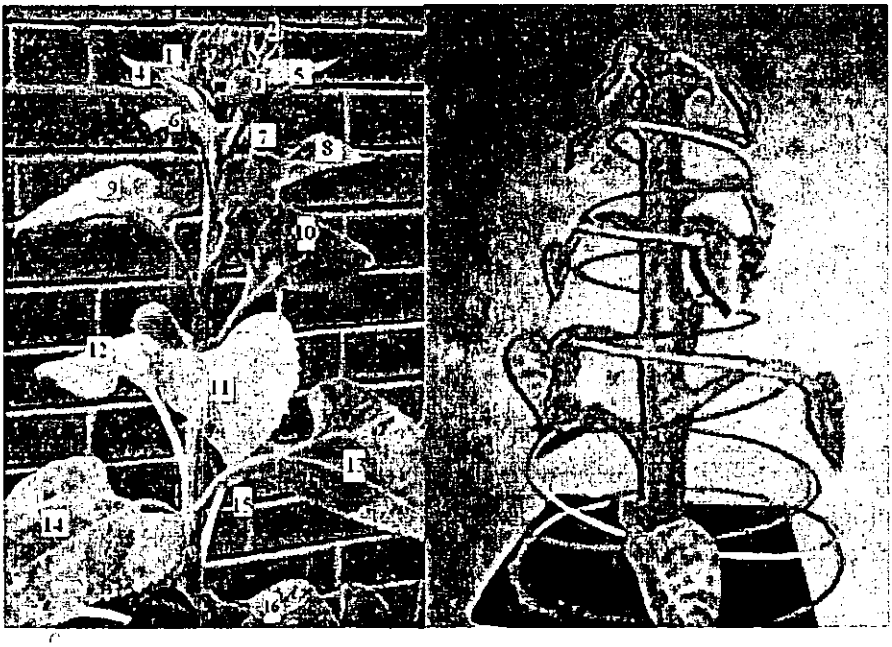
عقارب الساعة، كما أن عدد اللفات (الدورانات) والتي تمثل بالأرقام 1.2.3 هي أعداد متتالية من متتابعة فيبوناتشي، وأنّ عدد الأوراق التي تمثل بالأرقام ،3.5.8 هي أعداد متتالية من متتابعة فيبوناتشي؛ وأن النسبة بين عدد الأوراق :عدد اللفات =النسبة الإلهية **Φ**.

ويمكن تمثيل ذلك بالجدول التالي:

عدد اللفات	عدد الأوراق
١	٣
٢	٥
٣	٨



رسم يوضح عدد اللفات وعدد الأوراق والزاوية الذهبية



وبالنسبة للشكل المقابل فنجد أن الأوراق ترتبت حول الساق من أعلى إلى أسفل طبقاً لنفس الجدول السابق، حيث أنها نفس الورقة ولكن في منظر جانبي.

عدد اللفات	عدد الأوراق
١	٣
٢	٥
٣	٨

ومثال آخر هو نبات الخيزران نجد أن اللفات تتباعد عن بعضها بزوايا ثابتة ألا وهي الزوايا الذهبية كما هو مبين بالشكل.

نبات الخيزران

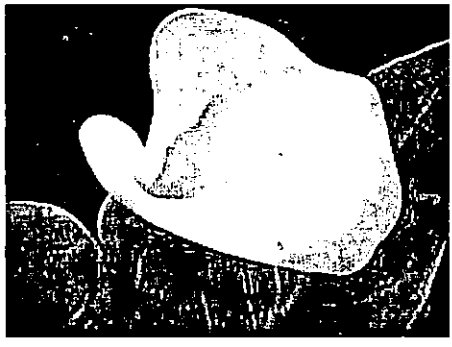
◆ ◆ ◆

الفصل الثالث

النسبة الإلهية في بتلات النباتات

أولاً: البتلات ومتتابعة فيبوناتشي:

سلسلة فابوناتشي تظهر في النباتات على شكل عدد وترتيب البتلات ، البذور، وورق النبات، كما يتضح من الأشكال التالية، طبقات الفروع المتتالية تنمو بترتيب متتالية فابوناتشي .

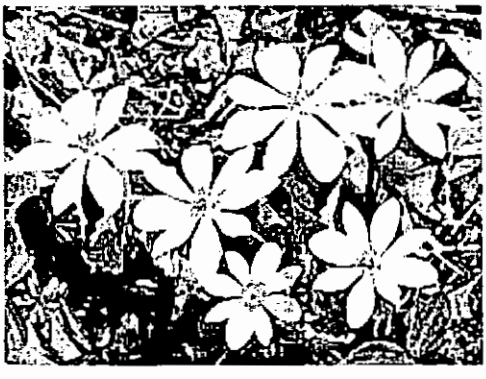


الزنبقة البيضاء **white lily**: تتألف من بتلة واحدة

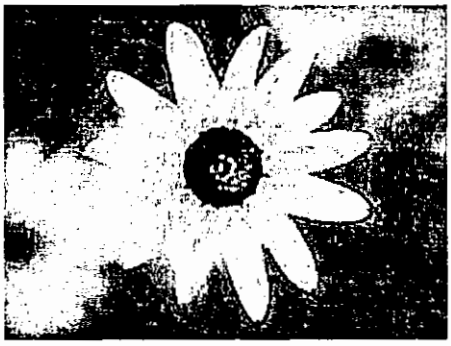
زهرة الفَرْبَيون أو اليَتوع **euphorbia**: تتألف من بتلتين

زهرة الإطْرِليون **trillium**: ثلاثية البتلات

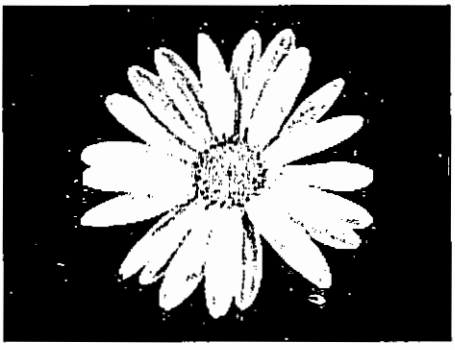
زهرة الأنقولية **aquilegia/columbine** (زهرة الحوض) خمسة بتلات



زهرة الدموية **bloodroot** ثماني بتلات



سوسنة سوداء العين: ١٣ بتلة

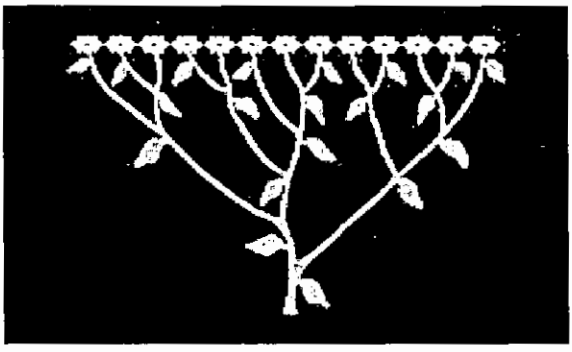


زهرة اللؤلؤية الصغرى **daisy** (زهرة الربيع): ٢١ بتلة.

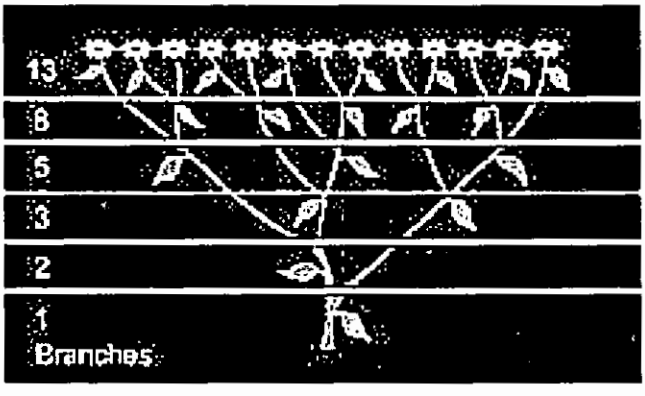
وتمثل هذه الفصيلة أعداد فيبوناتشي تمثيلاً ممتازًا، حيث نجد بتلاتها وفقًا للتسلسل التالي: ١٣، ٢١، ٣٤، ٥٥، أو ٨٩ وهي شائعة جدًّا.

◆ ◆ ◆

ثانياً: البراعم الإبطية ومتتابعة فيبوناتشي:



في هذه الزهرة غالبًا ما نلاحظ أن البراعم الجديدة تنمو عند إبط النبات، أي عند الزاوية بين غصن (أو ورقة) وبين الساق التي انبثقت منها.



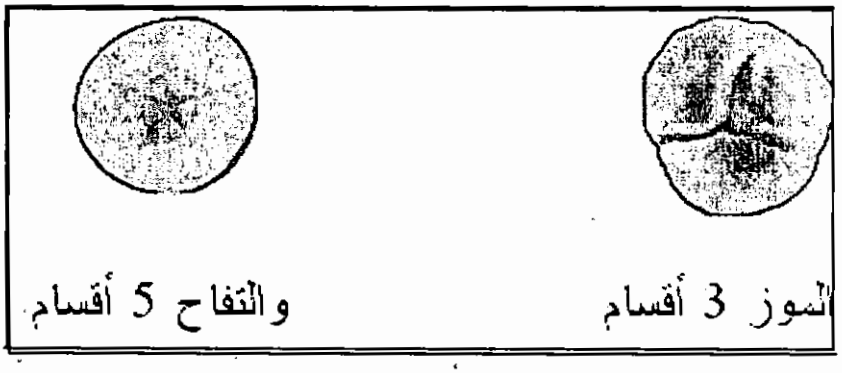
تُنبِتُ الساقُ الرئيسة أغصانًا برعمية عند بداية كلِّ مرحلة. وعدد الأغصان عند أية مرحلة من مراحل النمو يمثل أعداد فيبوناتشي. وليس هذا فحسب، بل إن عدد الأوراق في أية مرحلة هو من أعداد فيبوناتشي.

هذا النوع من النمو يتجلَّى أيضًا في نمو الأشجار البسيطة، حيث تستغرق كلُّ مرحلة من مراحل التطور سنة.

◆◆◆

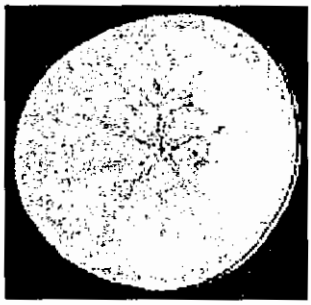
ثالثاً: المضلعات الذهبية في الفواكه ومتتابعة فيبوناتشي:

معظم الفواكة لو قطعناها نجد ان عدد الأقسام فيها هو رقم في سلسلة فابوناشي



تحمل التفاحة – ثمرة شجرة، معرفة الخير والشر – رمزية فائقة. وقد اعتاد دارسو الأساطير الكشف عن أحد وجهي رمزيتها من خلال تجزئتها إلى قسمين طوليًا، بحيث تظهر رمزية المرأة، القطب السالب، الجاذبة للإنسان إلى ثنائية الخير والشر. لكن قلّة من الدارسين قطعوا التفاحة عرضيًا وشاهدوا المضلّعات الذهبية – الوجه الآخر الإيجابي. وإذا تمعنّا في المضلّع المرتسم أمامنا سنلحظ مخمّسًا يحوي البذور، ثم مخمسًا آخر غير واضح كالأول، سرعان ما يسودُّ مع جفاف التفاحة، ليشكّل مع الأول مضلعًا من عشرة وجوه.

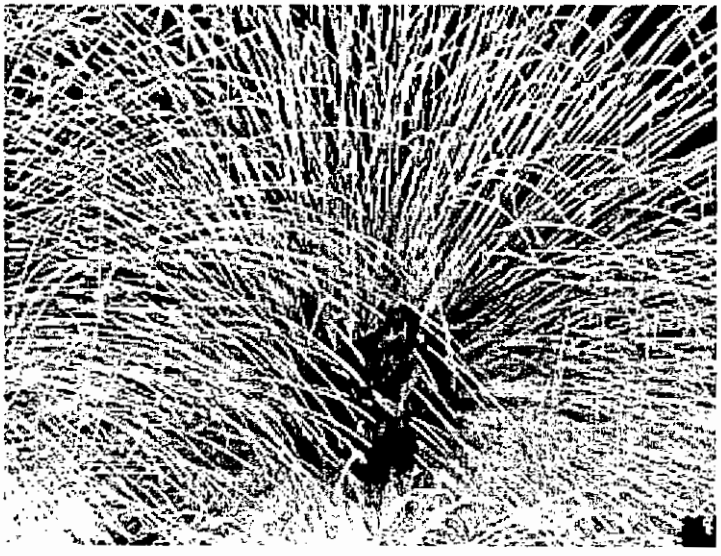
وفي كلٍّ من هذه المضلّعات الذهبية نستطيع أن نستشف معنى جديدًا للأسطورة القديمة!

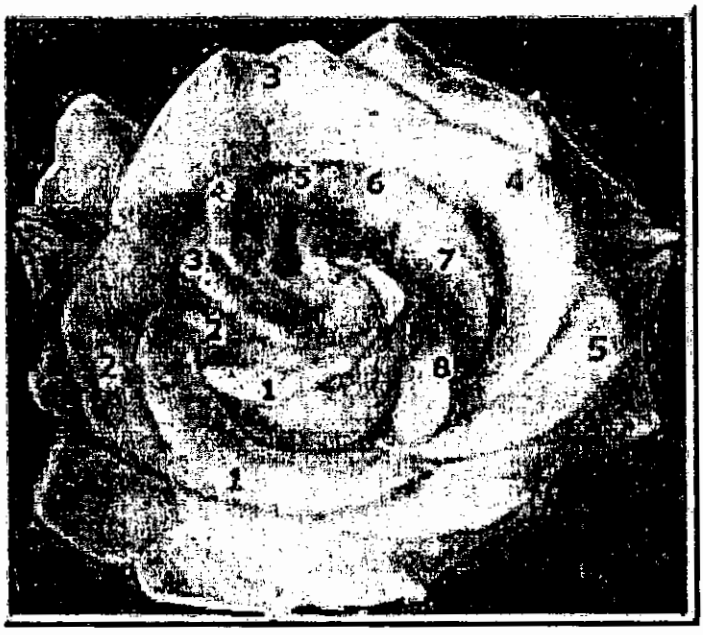


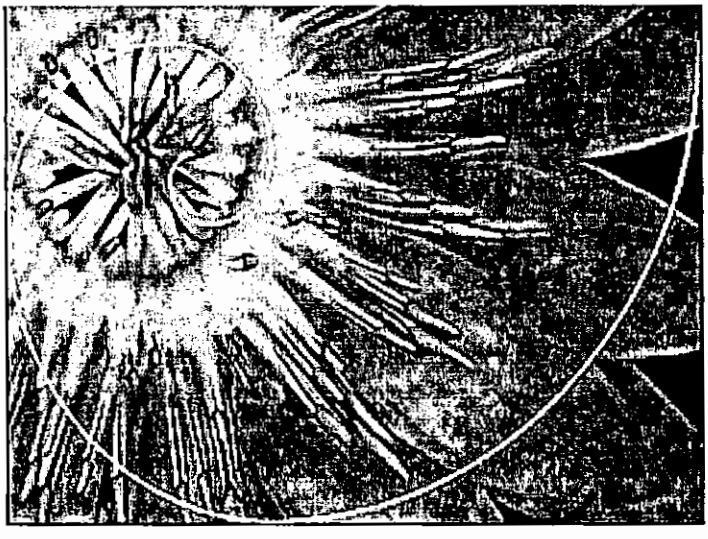
مقطع عرضي في تفاحة يبين المضلعات الذهبية

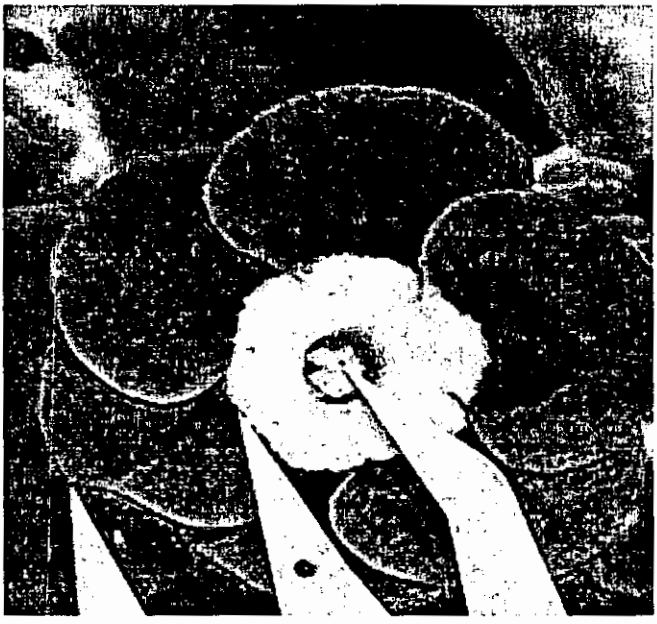
والتفاحة ليست استثناء. فكافة الأزهار الخماسية الأجزاء تحقق هذه النسبة.

وأخيراً تأمل النسب الذهبية في الأشكال التالية:









ملاحظة: عدد الأوراق التى تنبت في النباتات والأشجار تأتي بترتيب معين ثابت والورقة تعود لنفس مكان الورقة التى فوقها في جذع الشجرة تأتى بأعدادًا فيبوناتشية.

◆◆◆