الباب الأول

المجتمـع النباتــي

علم البيئة النباتية

يختص علم البيئة النباتية (Plant Ecology) بدراسة النباتات في مواطنها الطبيعية ، من حيث علاقتها ببعضها البعض وبظروف الوسط الذي تعيش فيه وينقسم إلى قسمين :

(الأول) علم البيئة الذاتية (Autecology) ويعنى بدراسة نباتات بذاتها ، لمعرفة أحوال معيشتها في بيئاتها الطبيعية ، ومدى تأثرها بمختلف عوامل البيئة ، وكيفية استجابتها لها . وتفاعلها معها .

(الثاني) علم البيئة الإجتماعية (Synecology) ويتناول دراسة المجتمعات النباتية (Plant Communities) بأقسامها المختلفة ، لمعرفة تركيبها ونشأتها ونموها ، والعوامل التي تتحكم في توزيعها .

ولا يمكن اعتبار علم البيئة النباتية فرعا مستقلا من فروع علم النبات ، لأنه وثيق الاتصال بجميع فروع ذلك العلم ، بل وبغيره من العلوم أيضاً . وإنما هو في الحقيقة تجميع لمختلف فروع المعرفة التي يمكن أن تلقى ضوءا على أحوال النباتات ومجتمعاتها الطبيعية ، وتسخير هذه العلوم في اجتلاء غوامض الظروف التي تكتنف حياة هذه النباتات وتجمعاتها .

وأول ما تعتمد عليه الدراسات البيئية من فروع علم النبات هو « النبات التقسيمي » ، وذلك لأنه السبيل الوحيد إلى التعرف على مختلف أنواع النباتات التي تستوطن البيئة التي يراد دراستها . وبديهي أن معرفة أسماء النباتات والعائلات التي تنتمي إليها هي أولى خطوات هذه الدراسة .

يأتي بعد ذلك دور التعرف على ما للبيئة من أثر في شكل النبات وتركيبه،

الأمر الذي يتطلب إلماما بعلمي الشكل الظاهري والتركيب الداخلي للنباتات ، كما يأتي أيضاً دور التعرف على أثر الظروف البيئية التي يعيش تحتها النبات في مقدرته على جماعة أخرى في فصل آخر ،

الاضطلاع بوظائفه الحيوية المختلفة ، وفي طريقة أدائه لهذه الوظائف ، وهو ما يقتضى استخدام علم وظائف الأعضاء (Physiology) بوسائله التجريبية والمعملية .

وهناك عدا ذلك ناحية أخرى من نواحي الدراسات البيئية ، هي تحديد عوامل البيئة ذات الأثر الفعال في الحالة النباتية ، وقياس تلك العوامل ، ومعرفة شدة تأثيرها ، والطريقة التي تؤثر بها . وتلك ناحية لا يكفي فيها استخدام علم النبات وحده ، بل لابد من الاستعانة بغيره من العلوم أيضاً . فهنالك مثلا العوامل الجوية التي يتعرض لها المجموع الخضرى ، لكل منها أثره في حياة النبات وتوزيعه وانتشاره . ويقتضى قياس هذه العوامل إلماما ببعض نواحي علم الطقس أو الظواهر الجوية(Meteorology) . كما أن دراسة التربة التي تنتشر فيها جذور النبات ، وتمتص منها الماء والغذاء المعدني ، أمر على أكبر جانب من الأهمية ، وهي دراسة تتطلب إلماما وافياً بعلم التربة (Pedology) .وفي بيئة النباتات المائية تؤثر سرعة تيار الماء وعمقه ودرجة انحداره تأثيراً كبيراً على الحالة النباتية ، وتستلزم دراسة هذه العوامل الاستعانة بعلم الهيدرولوجيا (Hydrology) . وهناك كذلك أثر بعيد للاختلافات في مستوى سطح الأرض ، إذ أن المنخفضات تمثل بيئات قد تكون مختلفة أشد الاختلاف من حيث ملاءمتها لنمو النباتات وتوطنها عن المرتفعات الواقعة على قيد خطوات منها . ولذلك يستحسن في الدراسة البيئية لمنطقة من المناطق البدء بعمل خريطة طبوغرافية للمنطقة ، ويتطلب ذلك استخدام طرق القياس المستعملة في علمي المساحة والطبوغرافيا . (Topography) وهناك أخيراً تأثير التكوينات الجيولوجية على الحالة النباتية ، مما يجعل العلم طبقات الأرض (Geology) صلة وثيقة بعلم البيئة .

الكساء الخضرى

تعبر كلمة الكساء الخضرى (vegetation) لمنطقة من المناطق عن الحالة النباتية الطبيعية لتلك المنطقة ، تلك الحالة التي تنتج عن تأثير

ظروف البيئة ، وعن تجمع الأنواع النباتية المختلفة التي تعمرها في صعيد واحد ، وعن تفاعل هذه الأنواع بعضها مع بعض ومع عوامل البيئة . أو بعبارة أخرى هي محصلة تأثيرات البيئة واحتياجات النباتات التي تعيش فيها.ذلك لأن النباتات كائنات تجمعية،تؤلف (مجتمعات Communities) تعمر مختلف البيئات ، ولكل فرد من أفراد المجتمع احتياجاته من عوامل البيئة التي قد يتنافس عليها مع غيره من الأفراد . وتنشأ المجتمعات النباتية إما من البذور والجراثيم الوافدة على البيئات بوسائل الانتشار المختلفة ، أو من أعضاء التكاثر الخضري في بعض النباتات .

المجتمع النباتي

يعرف المجتمع النباتي (Plant Community) بأنه أية مجموعة من النباتات تعيش معاً كوحدة ، ولأفرادها علاقات ببعضها البعض وبظروف البيئة (Environment) التي تعيش فيها ، ويعتبر المجتمع ، وحدة الكساء الخضرى ، ولكنها وحدة عامة لا تتقيد بحجم أو مرتبة . فالغابات متساقطة الأوراق المنتشرة في أواسط أوروبا وغربها تعتبر كل واحدة منها مجتمعاً نباتياً ، ومجموعات الآشن أو الطحالب الخضراء التي تغطي جذع أية شجرة من أشجار تلك الغابة ، وكذلك مجموعات النباتات المائية التي تعيش طافية أو مغمورة في بركة ما ، تعتبر كل مجموعة منها مجتمعاً نباتيا قائماً بذاته .

ويشمل الكساء الخضرى لأية منطقة من المناطق عددا من المجتمعات ذات الأحجام والمراتب المختلفة . وأهم مراتب المجتمعات النباتية هي :

١ - التكوين النباتي (Plant formation)

٢ - العشيرة (Associatio)

٣ - الجماعة (Society) .

وسنتحدث عن كل واحدة منها بشئ من التفصيل .

(١) التكوين النباتي

التكوين النباتي (Plant formation) هو أعلى مراتب المجتمعات النباتية وأكثرها شمولاً . وينصرف اسم « التكوينات النباتية ، عادة إلى

تلك المجتمعات التي تمثل الطرز الرئيسية للكساء الخضري في العالم كله . وتحدد طرز هذه التكوينات عوامل بيئية مختلفة ، أهمها مجموعة العوامل المناخية ومجموعة العوامل الأرضية ،

وتسمى التكوينات التي تحدد صفاتها العوامل المناخية بالتكوينات المناخية (Climatic plant formations)، أما تلك التي تحددها عوامل التربة فتعرف بالتكوينات النباتية التربية (Edaphic plant formations).

وتتشابه في صفاتها العامة التكوينات المناخية التي تعيش تحت ظروف مناخية متشابهة في مختلف أقطار العالم ، وإن اختلفت في تركيبها أحيانا ، أي في أنواع النباتات التي تتكون منها . وبالمثل تتشابه التكوينات التربية في جميع المناطق ذات التربة المتشابهة وإن اختلفت في تفاصيل تركيبها النباتي وخصائصها المميزة ،

وفيما يلى بيان بعدد من أهم التكوينات المناخية والتربية .

(أ) التكوينات النباتية المناخية:

(١) الغابات الاستوائية المطيرة ذات الخضرة الدائمة : وهي موزعة في منطقو جزر الملايو وأفريقيا الوسطى الاستوائية وأمريكا الوسطى .

(٢) الغابات ذات الأوراق المتساقطة صيفا : وتوجد في وسط أوروبا وغربها ، وشرقي الولايات المتحدة .

(٣) غابات المخروطيات ذات الأوراق المتساقطة : وتوجد في شمال أوروبا .

(٤) سهول المراعي الدافئة : بالولايات المتحدة وكندا وجنوب روسيا .

(٥) الصحارى : وتوجد الصحاري في شمال أفريقيا وجنوب غربي آسيا ، وفي بعض جهات من جنوب أفريقيا وشيلي ، وبعض أجزاء من غربي أمريكا الشمالية .

(ب) التكوينات النباتية التربية :

(١) المستنقعات القصبية (Reed swamps) ؛ وتوجد في سائر أقطار العالم ، مغطية المياه الضحلة على شواطئ البحيرات والأنهار والقنوات بطيئة التيار .

(٢) الكثبان الرملية(Sand dunes)

(٣)المستنقعات الملحية (Salt marshes) ويحدد التكوينان الأخيران خصائص التربة وحدها . ويتفق كل نوع منهما من حيث صفاته العامة في جميع المناطق المناخية في العالم ، ويقتصر الاختلاف في المناطق المختلفة على أنواع النباتات التي يتكون منها كل تكوين .

وتحدد طرز التكوينات النباتية المختلفة صورة الحياة (Life forms) المميزة لنباتاتها السائدة . وتعرف النباتات السائدة بانها تلك التي تضفى على المجتمع شكله العام ومظهره الذي يميزه عن غيره من المجتمعات ، كما أنها قد تهيمن على التركيب النباتي (Floristic Composition)

للمجتمع . أما " صورة حياة" ، أي نبات فيقصد بها الصورة الخضرية لجسم النبات ، من حيث شكله وارتفاعه ، وموقع براعمه إلى غير ذلك من الصفات التي يرتبط بها تاريخ حياته . فالأشجار ذات الأوراق العريضة المتساقطة كأشجار البلوط والزان ، والأشجار ذات الأوراق الإبرية دائمة الخضرة ، تمثل صورتين من صور الحياة التي تسود تكوينات الغابات الشمالية . كما تمثل النباتات الوسادية تحت الشجيرية ، والأعشاب الحولية التي تموت أعضاؤها الخضرية في نهاية الربيع وتتكاثر في العام التالي بالبذور ، صورتين من صور الحياة التي تسود التكوين النباتي الصحراوي ، أما في تكوينات المراعي فإن صورة الحياة السائدة الأعشاب المعمرة ذات الأفرع الهوائية المورقة ، التي تنبثق كل ربيع من براعم متجددة عند سطح الأرض أو تحته ، ثم تجف في الخريف وتظل كامنة حتى الربيع التالي .

(٢) العشيرة

يشتمل كل طرز من طرز التكوينات النباتية الرئيسية التي أوردنا ذكرها فيما تقدم على عدد من الوحدات الاجتماعية ،تعرف بالعشائر (Associations) ، تمثل مجتمعات أقل مرتبة من التكوينات ، وتتميز

العشيرة بتركيب نباتي محدد ومنتظم ، ويسيادة أكثر من نبات واحد عليها . فإذا كانت السيادة معقودة لنوع واحد فقط سمى المجتمع «تحت عشيرة » (Consociation) ، ففي المستنقعات النباتية بمنطقة السدود - وهي من طراز المستنقعات القصبية –

توجد مواضع يسود فيها نبات البردي (Cyperus Papyrus) ، وأخرى يسود فيها نبات أم الصوف(Vossia Cuspidata)

وثالثة يسود فيها نبات البوص(Phragmites Commupis) ،

ورابعة يسود فيها نبات الديس (Typha australis) .

وفي كل هذه المجتمعات تتشابه صور الحياة ، إذ أن الصورة القصبية تشملها جميعاً ، ولذلك يسمى كل مجتمع من هذه المجتمعات « تحت عشيرة ، وأحيانا تنمو جميع هذه الأنواع السائدة – أو معظمها – مختلطة ببعضها البعض ، ويصل المجتمع في هذه الحالة إلى مرتبة العشيرة ،

وتعرف الأنواع النباتية التي تتكون منها العشيرة – باستثناء النباتات السائدة - بالأنواع تحت الرئيسية (Subordinate species) وهي في الكساء الخضرى الكثيف تتأثر – بل وتتحدد – بوجود النباتات السائدة ، ذلك أن النباتات الأخيرة تحدث بالوسط من التغييرات ما يجعله أكثر ملاءمة لبعض الأنواع تحت الرئيسية منه البعض الآخر .

(٣) الجماعة

توجد داخل العشيرة – أو تحت العشيرة – أحيانا مجتمعات نباتية أقل مرتبة ، تتكون من أنواع تحت رئيسية ، تحتل مواضع مختلفة من العشيرة ، وتعرف بالجماعات (Societies) . ويسود كل جماعة نوع واحد من النباتات ، وقد يكون هو الوحيد الموجود بالجماعة ، وإذا وجد معه غيره من الأنواع تحت الرئيسية فإن توزيعها داخل الجماعة يكون في العادة مختلفا عن توزيعها العام داخل العشيرة ، إذ أن وجود ذلك النوع السائد يغير ظروف البيئة بشكل يلائم بعض النباتات أكثر مما يلائم بعضها الآخر ، وتتكون الجماعات عادة في بقاع تختلف فيها ظروف البيئة العامة اختلافا موضعيا . ولذلك توصف هذه الجماعات بأنها جماعات بيئية

(Habitat societies)

والنبات الذي يسود الجماعة هو عادة أحد الأنواع تحت الرئيسية بالنسبة للعشيرة كلها ، بينما داخل العشيرة تعتبر سائر الأنواع الأخرى التي تتركب منها العشيرة تحت رئيسية بالنسبة إليه ، أي أن الجماعة تمثل سيادة داخل سيادة .

وهناك جماعات يقتصر وجودها على بعض أطوار العشيرة دون البعض الآخر ، وتعرف أمثال هذه الجماعات " بالجماعات المظهرية "

(Aspect Societies) .ففي أحد فصول العام تحتل إحدى الجماعات بقعة من البقاع داخل العشيرة ، بينما تحتلها جماعة أخرى في فصل اخر

أو تخلو منها الأرض خلواً تاماً . ومن أمثلة الجماعات المظهرية جماعات الفاسول الفورسكالي (Mesembryanthemum Forskalei) التي تظهر في كثير من صحارينا الداخلية في فصل الربيع فقط ،

ودراسة المجتمعات النباتية حديثة العهد نسبياً ، ويطلق عليها اسم علم النبات الاجتماعي (Plant Sociology) ، وهو علم يجب تمييزه عن علم البيئة (Ecology) ، الذي يقتصر – بمعناه المحدود - على دراسة الوسط الذي يعيش فيه النبات وتأثيرعوامله المختلفة على الأحوال النباتية، على أن علم البيئة بمعناه الواسع ، الذي سنأخذ به في هذا الكتاب اقتداء بالكثيرين من علماء البيئة ، يمكن أن يشمل الدراسات الاجتماعية أيضاً .

الكساء الخضرى الطبيعي وغير الطبيعي :

يقصد بالكساء الخضري الطبيعي ذلك الكساء الذي يتكون في ظروف طبيعية خالصة ، ولا أثر فيه لتدخل الإنسان ، مثل ذلك التكوينات الرئيسية التي سبق ذكرها ، كالغابات والمراعي والمستنقعات النباتية والتكوين الصحراوي وغير ذلك . كل هذه تمثل طرزا من الكساء الطبيعي ، لأن عوامل الطبيعة هي وحدها التي تحكمت في - نشأتها وتكوينها وفي ظهورها على الصورة التي هي عليها ، ولم يتدخل بني الإنسان لإحداثها ، وعلى النقيض من ذلك ، تعتبر مزارع المحاصيل المختلفة : كزراعات القطن والذرة وحدائق الفاكهة ، وهي التي يزرعها الإنسان في الحقل

لأغراض الاستغلال الاقتصادي ، كساء خضريا غير طبيعي ، لأن الإنسان يتحكم في وجودها على الصورة التي تبدو عليها . وبين هاتين الحالتين المتطرفتين توجد حالة وسط ، فيها يقتصر تدخل الإنسان على تحوير طفيف في الحالة الطبيعية للكساء الخضرى . ومن أمثلة هذا التحوير ما يتبع عادة في عمليات تحسين المراعي ، من استئصال النباتات التي لا ترعاها الماشية – أو التي تضر بها إن أكلتها - من الكساء الطبيعي ، وذلك لإفساح المجال للنباتات الصالحة للرعي لكي تنتشر وتسود ، وتحل محل النباتات المقتلعة . وهو تدخل يخل بالتوازن الطبيعي بين الأنواع النباتية المختلفة التي يتكون منها الكساء . ومن ضروب التدخل أيضا الرعي والحرق وإدخال نبانات مستوردة إلى منطقة من المناطق النباتية الطبيعية . كل هذه التحورات تؤدى إلى تغيير الحالة الطبيعية للكساء الخضرى ، ولكن إلى حد محدود ، ويسمى الكساء المحور على هذا النحو كساء حصرياً نصف طبيعى ، (Semi - natural vegatation) .

الدراسة الاجتماعية للكساء الخضري

جرت العادة على اعتبار العشيرة أهم مراتب الوحدات الاجتماعية للكساء الخضري ، وإن لم تكن أعمها ، ولذلك أنصبت عليها معظم الدراسات الإجتماعية التحليلية ، وبدراسة أمثلة من العشائر التي تحتويها التكوينات المختلفة في منطقة من المناطق ، يمكن تكوين فكرة واضحة وشاملة عن الكساء الخصرى لتلك المنطقة ، وأهم خطوات الدراسة الاجتماعية لعشيرة من العشائر هي تحديد العشيرة ، أو على الأقل مثال كامل لها (Stand) ، وبعد تحديد العشيرة أو ممثلها تتبع الخطوات الآتية في دراستها .

انتخاب العينات:

تتطلب الدراسة الاجتماعية لمجتمع ما حصرا للأنواع التي يتكون منها ذلك المجتمع ومعرفة للنسبة العددية لكل نوع ، ولتوزيع الأنواع المختلفة داخل المجتمع ، إلى غير ذلك من المعلومات الأساسية . وبديهي أن الحصول على هذه المعلومات عن طريق الحصر الشامل للمجتمع كله أمر مستحيل ، ولا يوازي ما يبذل فيه من جهد ، ولذلك يكتفى بأخذ عينات من الكساء الخضرى الممثل للمجتمع (stand)،عشيرة كان ذلك المجتمع أو تحت عشيرة ، ويتجميع المعلومات التي يحصل عليها الباحث من هذه العينات

المتفرقة يستطيع أن يكون فكرة عن المجتمع بأسره . ولذلك فمن اللازم التدقيق في اختيار مواضع العينات وعددها وحجمها وشكلها حتى تجي معبرة تعبيراً صادقاً عن حالة المجتمع ، وهناك طريقتان لتحليل الكساء الخضري هما : المربعات والمقاطع .

أولا : طريقة المربعات

وأكثر أشكال العينات ذيوعا هي المربعات ، (Quadrats) ، وتسمى طريقة تحليل الكساء الخضري بوساطة المربعات وطريقة المربعات ، (Quadrat method) وهناك عدة أنواع من المربعات ، تذكر منها ما يأتي :

(أ) المربع التعدادي الجدولى (List count quadrat) ، ويمكن بوساطته حصر الأنواع التي تعمر مساحة معينة من الأرض ، ومعرفة عدد الأفراد من كل نوع ، وذلك بطريقة العد ، كما يمكن أيضاً الحصول من هذا النوع من المربعات على معلومات أخرى ، تختلف حسب طبيعة البحث . ففي النباتات القائمة ، كالأشجار ونباتات المستنقعات القصبية ، تقاس أقطار السيقان أو الجذوع عند قواعدها لمعرفة المساحة القاعدية (Basal area)لكل نوع من النباتات التي تغطى المربع ، إذ أن هذه المعلومات تفيد في معرفة الأهمية النسبية لكل نوع من الأنواع التي يتألف منها المجتمع . وفي حالة النباتات العشبية ، كما في دراسة غزارة النمو بالمراعي ، يتطلب البحث أحياناً معرفة الوزن الكلي للأنواع المختلفة ، ويجرى ذلك عادة بقطع المجموع الخضري لنباتات كل نوع عند سطح الأرض ثم وزنها معا. وفي جميع الحالات تعطى للمربعات أرقام مسلسلة أو تسمى بحروف أبجدية ، ونعد جداول تسجل فيها أسماء الأنواع النباتية الموجودة بالمربع مرتبة حسب عدد أفرادها . كما يذكر أمام اسم كل نوع عدد أفراده . وتوضع البيانات الخاصة بجميع المربعات الممثلة للمجتمع في جدول واحد لتسهيل مقارنتها وتجميعها . ويسمى مثل هذا الجدول " جدول الوفرة"(Abundance table)

ب) المربع المرسوم (Chart quadrat) : يتضمن المربع المرسوم معلومات أوفى عن الأنواع التي تشتمل عليها العشيرة ، إذ يبين حجم النباتات وتوزيعها داخل المربع ، وأهم ما تحققه هذه الطريقة أنها ت سمح بدراسة الكساء الخضرى في أوقات متعاقبة لمعرفة ما يطرأ عليه من تغيرات موسمية ، أو تغيرات ناشئة عن تغير ظروف البيئة .

ومن فوائد المربعات المرسومة أيضا أنها تتيح الفرصة لتقدير التغطية النباتية الكلية (Total plant cover) في المجتمع ، وكذلك التغطية النسبية لكل نوع ، وينك يمكن معرفة درجة تزاحم النباتات أو تخلخلها ، ودرجة كثافتها (Density) ، كما يمكن تقدير نسبة ما بالمجتمع من فضاء (Space) بين نباتاته .

وفي عمل المربعات المرسومة يمثل المربع على صحيفة من ورق المربعات بمقياس رسم ملائم ، ثم يقسم المربع الطبيعي الكبير طولاً وعرضا إلى مربعات صغيرة يسهل تمثيلها على الرسم ، وذلك بشد خيوط بين أضلاعها المتوازية على مسافات منظمة . ثم يحدد على الرسم موضع كل نبات داخل المربع والجزء الذي يغطيه من سطح الأرض ، بعد ذلك يستعان بمقياس السطوح (Planimeter) لتقدير التغطية النباتية في المربع المرسوم ، ومن اللازم أن يكون مقياس الرسم كبيرا بقدر المكان حتى يمكن أن توضح به تفاصيل تركيب الكساء وتوزيعه . وفي المربعات الصغيرة يمكن عمل إطار خشبي بالحجم المطلوب ، وتقسيمه إلى مربعات جزئية بوساطة أسلاك رفيعة أو خيوط مشدودة ، ونقله بسهولة من مكان إلى مكان أما في المربعات الكبيرة فتدق أربعة أوتاد تمثل أركان المربع ، ثم تشد بينها الحبال لتحدد محيط المربع . وبعد ذلك تقسم داخلياً إلى المربعات الصغيرة بحبال تمد على المسافات المطلوبة بين الأضلاع المتقابلة ..

ويميز كل نوع على الرسم برمز خاص ، ويتبين في شرح الرسم مدلولات الرموز ، وكذلك التغطية النباتية الكلية وتغطية كل نبات . وإذا تداخل نباتان فيجب تظليل المساحة التي يشملها التداخل . كما يحدد أحيانا موضع الساق الرئيسية داخل المساحة التي يغطيها المجموع الخضرى .

ج) المربع المستديم (Permanent quadrat) : يعمل هذا النوع من المربعات في الحالات التي تتطلب دراستها تكرار المشاهدة . ولهذا الغرض يحدد المربع بحدود ثابتة للرجوع إليه في المرات التالية . وتفيد هذه الطريقة في حالات كثيرة ، كتلك التي يراد فيها دراسة التتابع (Succession) في نمو الكساء الخضري . وكذلك عندما يراد دراسة سرعة التغطية في مساحة ميسورة يمنع عنها الرعي وتدخل الإنسان ، وتوضح عادة التغيرات المتعاقبة في حالة الكساء الخضرى لمربع مستديم إما "بمربعات مرسومة" أو "بصورة فوتوغرافية " . وتفيد المربعات المستديمة أيضاً في دراسة مراحل استعمار النباتات لمساحة من الأرض قد أجتث غطاؤها الخضرى (Denuded area) ، وفي دراسة التنافس (Competition) الذي ينشأ بين النبـانات عندما ينمو غطاؤها وتتلاقى ، وتبدأ مصالحها في التعارض نتيجة لرجحان مطالب النباتات المتزايدة على ما تستطيع البيئة أن تقدمه من هذه المطالب . ويستحسن دائماً في الدراسات التجريبية التي تستعمل فيها المربعات المستديمة كدراسة تأثير الرى الرعي أو الخف (Thinning) على نمو الكساء الخضرى - أن يقارن المربع التجريبي المستديم بمربع آخر طبيعي .

أشكال العينات وأحجامها وعددها وتوزيعها

وتختلف أشكال العينات وأحجامها ، وكذلك عددها وطريقة توزيعها ، باختلاف الظروف والأهداف التي يرمي إليها البحث ، وسنتحدث فيما يلى عن كل نقطة من هذه النقاط .

أشكال العينات : العينات غالباً مربعة الشكل ، ولكن بعض الباحثين يفضل أشكالاً أخرى كالدائرة أو المثلث . ويختلف قطر العينات الدائرية حسب طبيعة الكساء الخضرى ، ولا يمكن استعمالها إلا في النباتات القصيرة . أما في النباتات العالية فيتعذر تطبيق هذه الطريقة ويفضل البعض العينات ذات الشكل المستطيل ، ويعتبرونها أصدق تعبيراً عن حالة الكساء الخضرى . وكلما ضاق المستطيل واستطال ، واتخذ شكلا شريطياً ، كان أصدق في التعبير عن الحالة النباتية .