

طرق تقدير الكثافة النباتية والتردد والوفرة DENSITY, FREQUENCY AND ABUNDANCE

الكثافة

تعريف الكثافة- تعرف الكثافة في علم البيئة بأنها متوسط عدد النباتات في وحدة المساحة. أو بأنها متوسط المساحة التي يشغلها الفرد الواحد من النباتات. وتلتبس أحياناً مع تعريف التغطية حيث تعرف بأنها مقدار ما يكسى من التربة ويشار إلى الغطاء النباتي ذي التغطية العالية بأنه كثيف.

خصائص الكثافة

- حساسيتها لرصد التغيرات البسيطة في الغطاء النباتي.
- ليست مؤشراً جيداً على السيادة.

استخدامات الكثافة

- رصد التغيرات في حجم العشائر النباتية (ظهور أفراد جديدة وموت أخرى).
- متابعة عمليات تحسين المراعي كالبدار ومكافحة النباتات غير المرغوبة.
- دراسات التغيرات الديموغرافية النباتية.
- مراقبة حالة المراعي Range Condition واتجاه سير حالها Trend إذا كانت هناك تقلبات حادة في الوزن والتغطية.
- غير مناسبة لدراسة النباتات المعمرة طويلاً (كالأشجار) إلا في حالي تغير حجم العشيرة أو أحجام الأشجار.
- غير ملائمة لدراسة الحوليات.

المميزات

- 1- سهولة التنفيذ وسهولة في تفسير النتائج.
- 2- يمكن مقارنة النتائج حتى عند استخدام إطارات مختلفة المساحة والشكل.

العيوب

- لا بد من التعرف النباتات وتحديد أفرادها.
- وجود احتمال للتحييز بسبب الأخطاء في العد أو بسبب حدود إطار العينة.

علاقة الكثافة بالمتغيرات الأخرى

- إذا توافرت معلومات عن تغطية النبات الواحد، فيمكن تقدير التغطية النباتية Vegetation Cover باستخدام الكثافة.

- يعتبر التكرار Frequency محصلة لكثافة النبات وطريقة انتشاره (توزيعه).

الاعتبارات في تقدير الكثافة

- لابد من تقرير وحدة عد النباتات.
- لابد من تقرير أساس تقدير الكثافة (باعتبار تجذير النبات أو باعتبار الظلة)

أ- التقدير المباشر Direct Estimate Method

يمكن حساب الكثافة النباتية. بمجرد حساب عدد النباتات في إطار العينة. وتعتمد مساحة إطار العينة المناسبة على نوع النبات المراد قياسه. فالأعشاب الصغيرة يكفي لقياسها إطار صغير، في حين تحتاج النباتات الصحراوية المتباعدة إلى إطار أكبر مساحة، وهذا أول عيب من عيوب الكثافة عند استخدامها لوصف الغطاء النباتي، إذ أن قيمتها تتأثر بمساحة إطار العينة. والعيب الثاني في استخدام الكثافة لوصف الغطاء النباتي هو صعوبة التعرف على الفرد النباتي أحياناً. فبعض الأنواع النباتية كالشجيرات مثلاً يسهل التعرف على أفرادها بينما يصعب التعرف على أفراد النباتات ذات السوق المدادة والريزومية.

ب- تقدير الكثافة بقياس المسافة Distance Methods

الأساس في طرق تقدير الكثافة بقياس المسافة هو أن متوسط المساحة التي يشغلها النبات الواحد يمكن تقديرها من متوسط المسافة بين نبات وآخر أو بين نبات ونقطة. وتستخدم طرق تقدير الكثافة بقياس المسافة عندما:

- ✓ تتألف العشيرة من أفراد متميزة discrete vegetation (منفصلة عن بعضها).
- ✓ دراسات النوع الواحد.
- ✓ تكون النباتات كبيرة الحجم بحيث يصعب استخدام إطارات العينات.

المميزات

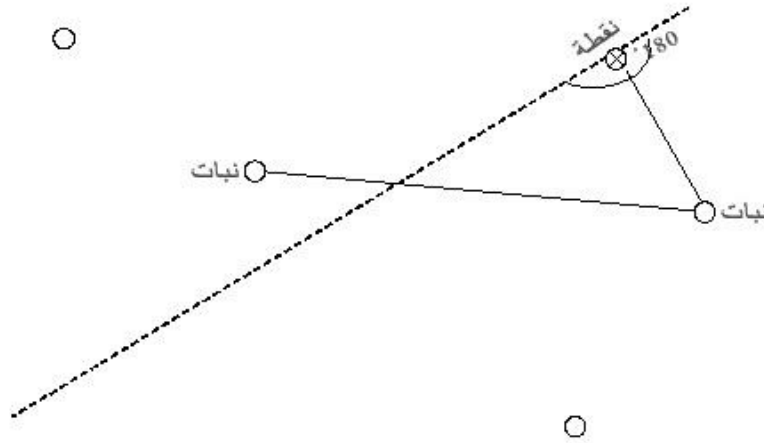
- سهولة التنفيذ في حالة النباتات المتميزة.
- ليس هناك اعتبارات لحجم الوحدات التجريبية أو شكلها.
- لا تنطوي على أخطاء نتيجة العد أو حدود إطار العينة

العيوب

- انخفاض كفاءتها في حالة الغطاء النباتي الكثيف أو المتناثر (الخفيف).
- لابد من معرفة ما إذا كان الغطاء النباتي ذا توزيع عشوائي أو تجمعي.
- أقل صحة من طرق القياس المباشر.

1- الأزواج العشوائية Random Pairs Method

يتم في هذه الطريقة اختيار عدد من النقاط العشوائية في خط مستقيم عشوائي يمر عبر المنطقة المراد قياس الكثافة النباتية فيها. وتكون النقاط متباعدة بحيث يمكن إدخال نباتات مختلفة في العينة. عند كل نقطة يتم اختيار أقرب نبات ثم يقصر النظر خارج زاوية قدرها 180° في هذه النقطة وخلف النبات ثم تقاس المسافة بين هذا النبات وأقرب نبات خارج الزاوية كما في الرسم التالي:



يمكن حساب الكثافة النباتية كالتالي:

$$\bar{d} = \frac{0.8D}{n} = \text{متوسط المسافة} \quad \text{حيث } D \text{ مجموع أطوال المسافات، و } n \text{ عدد المسافات}$$

$$\bar{M}.A. = (0.8d)^2 \quad \text{متوسط المساحة التي يشغلها الفرد الواحد}$$

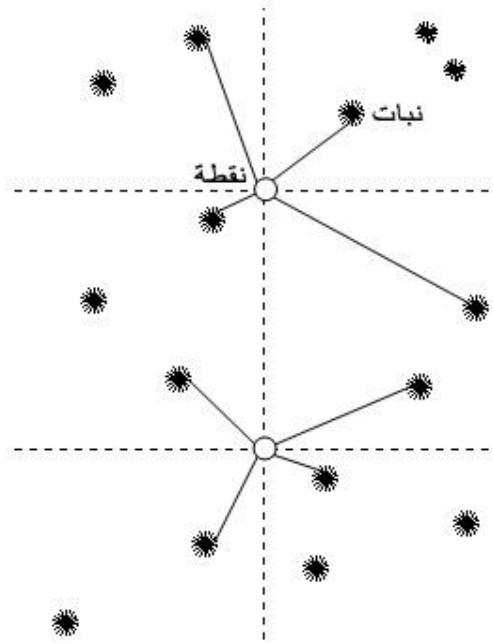
2- طريقة أقرب فرد Nearest Individual Method

في هذه الطريقة، يتم اختيار مجموعة من النقاط بصورة عشوائية ثم تقاس المسافة بين النقاط وأقرب نبات. ويكون الحساب كالتالي:

$$\bar{M}.A. = (2d)^2$$

4- طريقة القياس من مركز مربع The Point-Centered Quarter Method

يتم في هذه الطريقة اختيار عدد من النقاط تكون الواحدة منها مركزاً لمربع العينة. ويقسم المربع إلى أربعة أجزاء متساوية وتقاس المسافة بين مركز المربع وأقرب نبات في كل جزء من أجزاء المربع. وتعتبر النقطة الواحدة عينة واحدة كما في الرسم التالي:



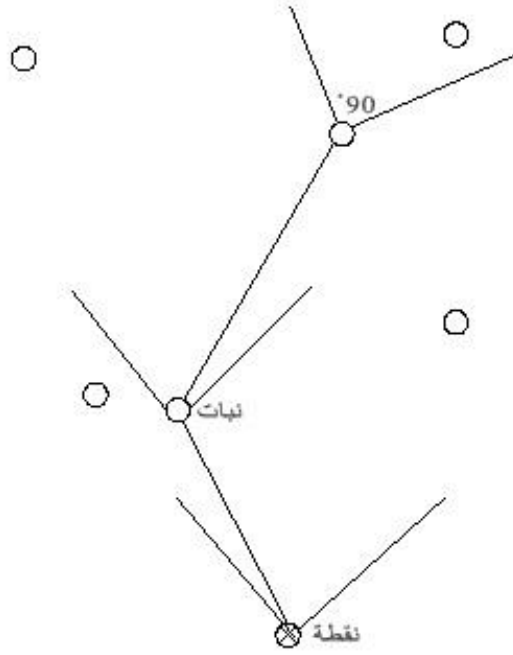
ويكون الحساب كالتالي:

$$\overline{M.A.} = d^2$$

يمكن حساب الكثافة النسبية لكل نوع نباتي معين بتقسيم عدد القياسات لكل الأنواع النباتية كما يمكن حساب الكثافة المطلقة لكل نوع بضرب الكثافة النسبية لذلك النوع بالكثافة النباتية المطلقة.

5- المربع المتحرك The Wandering Quarter Method

هذه الطريقة صالحة للغطاء النباتي ذي التوزيع غير العشوائي. وهي محورة عن طريقة القياس من مركز مربع. وفيها يتم تحديد نقطة بطريقة عشوائية ثم تحديد أقرب نبات لهذه النقطة داخل زاوية قائمة وقياس المسافة بين هذا النبات وأقرب نبات داخل زاوية قائمة أخرى في نفس الاتجاه وتكرر العملية حتى الحصول على عدد كافٍ من البيانات. وحيث أنه من النادر تكرار وقوع النبات في منتصف الزاوية، فإن مربع العينة يتحرك يمناً ويسرة كما في الشكل التالي:



التردد FREQUENCY

تعريف التردد: عدد مرات حضور (ظهور) النبات في عدد من إطارات العينة المتماثلة في مساحتها معبراً عنها كنسبة مئوية.

خصائص التردد

- تعبر عن حضور النبات وليست مقياساً للعدد أو الحجم.
- تتأثر بمساحة إطار العينة ومن ثم لا يمكن مقارنة نتائج إطارات مختلفة المساحة.
- تتأثر بكل من كثافة النبات وتوزيعه.

الاستخدامات

- مراقبة التغيرات في مكان معين مع مرور الزمن.
- مقارنة مواقع مختلفة (وكذلك تتبع تاريخ إدارة المراعي). مثال ذلك مراقبة غزو النباتات غير المرغوبة.
- لا يمكن استخدامها في الدراسات الوصفية ما لم تكن مصحوبة ببعض المتغيرات الأخرى.
- لا يمكن استخدامها لتقويم نشاط النبات plant vigor أو إنتاجه أو سيادته.

مزايا التردد

- موضوعي وسريع التنفيذ وبسيط.
- حساسية محدودة للتغيرات الدورية في الغطاء النباتي.
- ليس هناك حاجة للتفريق بين أفراد النبات.
- يعتمد على كل من الكثافة والتوزيع. وبذلك يمكن قياس التغيرات في وفرة النبات وتوزيعه.

عيوب التردد

- يتأثر بكل من كثافة النبات وتوزيعه.
- البيانات المتحصل عليها غير مطلقة.
- يصعب أحياناً تفسير البيانات.
- لا يمكن مقارنة تكرار أنواع مختلفة النباتات متمثلة في أحجامها وبنائها.
- تعتمد قيم التكرار على مساحة إطار العينة.
- غير ملائم للشجيرات كبيرة الحجم ولا النادرة.
- يصعب تقديره بالنظر.

الاعتبارات الواجب مراعاتها في التردد

- تحديد قاعدة لقياس التكرار (التكرار على أساس التجذير أو على أساس الظلة).
- تحدي أي الأنواع المعتبرة في القياس.
- تحديد ما إذا كان التقدير على أساس الفئات العمرية أو احتساب بادرات النبات.
- تحديد ما إذا كانت هناك ضرورة لإدراج الحوليات في القياس.

مساحة الإطار لتقدير التردد

- كلما زادت مساحة الإطار ارتفعت قيمة التردد، ولكن هذه العلاقة مقيدة بنوع النبات.
- يصعب الكشف عن تغيرات الغطاء النباتي باستخدام إطارات صغيرة جداً أو كبيرة جداً.
- ينبغي أن تظهر الأنواع المعنية (تحت الدراسة) في 30-70% من الإطارات.
- تتغير مساحة الإطار المناسبة بتغير النوع وقد تكون هناك حاجة إلى استخدام الإطارات المتداخلة.

حساب التردد:

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد العينات التي ظهر فيها النوع}}{\text{المجموع الكلي لعدد العينات المستخدمة}} \times 100$$

الوفرة Abundance

للوفرة دلالة وصفية qualitative كما أن لها دلالة كمية quantitative. وقد وضع أوستنغ

Oosting خمس رتب للوفرة كالتالي:

1- نادر جداً very rare

2- نادر rare

3- قليل infrequent

4- وافر abundant

5- وافر جداً very abundant

وتعرف الوفرة كمياً بأنها عدد أفراد النبات من نوع معين في الإطارات التي وجد فيها ذلك النوع.

$$\text{الوفرة} = \frac{\text{عدد أفراد النبات}}{\text{عدد الإطارات التي رصد فيها ذلك النبات}}$$

هناك علاقة تجمع بين الكثافة والتردد والوفرة وهي كالتالي:

$$\text{الكثافة} = \text{الوفرة} \times \text{التردد}$$

يبين الجدول التالي نتائج افتراضية حسبت فيها الكثافة والتردد والوفرة باستخدام إطار العينة من عشر عينات.

النوع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	الكثافة (نبات/إطار)	التردد %	الوفرة
حرمل	3	4	2	5	2	6	4	3	1	5	3.5	100	3.5
ضعة	2	1	0	1	1	2	0	3	2	4	1.6	80	2.0
ذنوب (بغل)	2	1	3	0	2	2	0	0	3	1	1.4	70	2.0
قيصوم	1	4	3	3	0	0	4	0	3	0	1.8	60	3.0
رخامى	0	0	3	0	1	0	2	3	1	0	1.0	50	2.0

الكثافة والتردد النسبيان Relative density and relative frequency

كان الحديث فيما سبق متعلقاً بالكثافة والتردد المطلقين ويقصد بهما كثافة نوع معين أو تردده في الموقع المدروس بصرف النظر عن الأنواع المرافقة له. أما الكثافة والتردد النسبيين فيقصد بهما كثافة ذلك النوع المعين أو تردده مقارنة بمجموع الأنواع الأخرى المرافقة له. ويوضح الجدول التالي طريقة حساب الكثافة والتردد النسبيين للأنواع.

النوع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	الكثافة النسبية	التردد النسبي
الحرملة	3	4	2	5	2	6	4	3	1	5	37.63	27.78
الضعة	2	1	0	1	1	2	0	3	2	4	17.22	22.22
الذئوب (بفل)	2	1	3	0	2	2	0	0	3	1	15.05	19.44
القيصوم	1	4	3	3	0	0	4	0	3	0	19.35	16.67
الرخامي	0	0	3	0	1	0	2	3	1	0	10.75	13.89
المجموع	7	10	11	9	6	10	10	9	10	10	100	100

عملياً و في مراعي الوطن العربي : فإن أهم الطرق المستخدمة هي : (ملحق)