

طرق قياس الإنتاج Measuring Production

قبل الشروع في طرق تقدير الإنتاج في المراعي، يحسن الإلمام ببعض التعريفات.

الإنتاج Production هو كمية الكتلة الحية المتجمعة في مساحة معينة خلال فترة من الزمن. أو هي الكتلة الحية الموجودة في مكان معين خلال زمن معين (كتلة/مساحة).

الإنتاجية Productivity كمية المادة الجافة المنتجة لكل وحدة مساحة لكل وحدة زمن وعلى هذا الأساس فهي معدل rate [(كتلة/مساحة)/زمن].

الإنتاجية الأولية الإجمالية Net primary productivity كمية الطاقة الإجمالية المثبتة عن طريق عملية التمثيل الضوئي لكل وحدة مساحة لكل وحدة زمن.

الإنتاجية الأولية الصافية Net primary productivity إجمالي الطاقة المثبتة مطروحاً منها الفقد عن طريق التنفس.

الكتلة الحية Biomass إجمالي وزن الكائنات الحية في نظام بيئي معين. وتستخدم الكتلة الحية في سياق هذا المقرر ليقصد بها على وجه التحديد الكتلة الحيوية للنبات plant biomass (phytomass).

الوزن القائم Standing crop كمية الكتلة الحية الموجودة في مساحة معينة في زمن معين.

العشب (الكأ) Herbage إنتاج النباتات العشبية

القضم (الكأ) Browse إنتاج النباتات الخشبية الذي تستسيغه الحيوانات ويكون متاحاً لها ويقع في متناولها.

الكأ (العلف) Forage إنتاج النباتات العشبية والخشبية الذي تستسيغه الحيوانات ويكون متاحاً لها ويقع في متناولها.

استخدامات تقدير الإنتاج Uses

- تقدير حمولة المرعى grazing capacity
- تقدير حالة المرعى range condition (بناءً تقدير نسبة مكونات الغطاء النباتي الرعوي بالوزن).

- مؤشر جيد للسيادة البيئية للأنواع.
- دراسات انسياب الطاقة ودورات العناصر.
- غير مناسب لمراقبة النباتات النادرة إذا استخدمت الطرق المتلفة (الحصاد).
- التباين في الإنتاج من سنة لأخرى يقلل من أهميته في دراسة اتجاه حالة المرعى.

مزايا تقدير الإنتاج Advantages

- مؤشر جيد للسيادة البيئية للأنواع.
- يمكن إدراكه وتصوره.

عيوب تقدير الإنتاج Disadvantages

- معقد
- يصعب تقديره.
- هناك مصادر عديدة للخطأ في تقديره وتفسير نتائجه.

علاقة الإنتاج بالمتغيرات الأخرى Relation to other attributes

- هناك ارتباط قوي بين الإنتاج والتغطية في كثير من الحالات.
- لا تعد الكثافة متغيراً جيداً للتنبؤ بالإنتاج.

اعتبارات يجب مراعاتها عند تقدير الإنتاج

- لابد من تحديد ما يراد تقديره بدقة (تقدير متوسط الإنتاج أو إنتاج السنة الحالية وغير ذلك)
- مراعاة التباين في المحتوى الرطوبي بين الأنواع. وعادة ما تصاغ البيانات على أساس الوزن الجاف.
- تحديد مستوى الحش.
- حصاد النباتات التي تقع جذورها في مربع العينة أو حصاد كافة المربع.
- تحديد ما إذا كان الإنتاج يشتمل على المخلفات الميتة أم يقتصر على الوزن القائم.

طرق تقدير الإنتاج

1- الحصاد Harvest method

- يوضع إطار معلوم المساحة بطريقة عشوائية على سطح التربة ثم يحصد ما بداخله من نبات. ويمكن فصل مكونات الغطاء النباتي المحصود بأحد الخيارات التالية:
- 0 حصاد كل نوع داخل الإطار على حدة ووزنه.
 - 0 تقدير المكونات كنسب مئوية قبل الحصاد ثم حصادها ووزنها دفعة واحدة.

0 حصاد كافة ما بداخل الإطار وفرزه إلى مكوناته في المختبر قبل الوزن.



مميزات الطريقة وعيوبها Advantages and disadvantages

- مباشرة ودقيقة.
- تستهلك وقتاً طويلاً.
- متلفة للغطاء النباتي وبخاصة في حالة النباتات النادرة.
- بحاجة إلى عدد كبير من العينات بسبب الاختلافات الكبيرة في إنتاج المراعي.
- هناك مشكلة في قياس الإنتاج أثناء الرعي.

2- طريقة تقدير الإنتاج Weight-estimate method

وهي طريقة سهلة وسريعة وتحتاج إلى التدريب المكثف. وتتلخص في التعرف على عدد من وحدات الأوزان (10، 50، 100 جم مثلاً) ومعرفة مقدار ما تشغله هذه الكميات في إطار العينة من الأنواع المختلفة. وخلال فترة يقوم المتدرب بتقدير الوزن ومن ثم الحصاد والوزن من أجل عقد المقارنة وتصحيح التقدير. وتعتمد فترة التدريب على مقدار التنوع في الغطاء النباتي، فكلما قل التنوع في الغطاء النباتي سهلت المهمة. وعند استخدام هذه الطريقة عملياً يلزم أيضاً الحصاد والوزن اللذان يعقبان التقدير من وقت لآخر من أجل مراجعة كفاءة الراصد وتصحيحها.

يفيد قياس الوزن بهذه الطريقة في زيادة كفاءة القياس عن طريق زيادة عدد العينات.

3- التقدير والحصاد Double sampling

يقوم الراصد في هذه الطريقة بتقدير الإنتاج في إطار العينة في خمس عينات (أو أكثر أو أقل) ثم حصاد الأخيرة منها ويكرر ذلك عدة مرات ليحصل على نتائج كما هو موضح فيما يلي:

م	الوزن المقدر (جم)	الوزن الحقيقي (جم)
-1	90	
-2	75	
-3	110	
-4	65	
-5	40	

100	-6
120	-7
60	-8
75	-9
120	-10
115	-10

وإذا افترضنا أن الراصد قام بعملية الحصاد المصاحب للتقدير إحدى عشرة مرة، وكانت النتائج كالتالي:

م	الوزن الحقيقي x	الوزن المقدر y	م	الوزن الحقيقي x	الوزن المقدر y
-1	60	40	-7	100	110
-2	120	115	-8	95	120
-3	100	95	-9	85	60
-4	65	75	-10	90	75
-5	95	80	-11	120	115
-6	60	75			

فإنه يمكن إيجاد العلاقة بين الوزن المقدر والوزن الحقيقي وحساب معادلة الانحدار باستخدام البيانات السابقة.

$$\hat{y} = 3.3 + 0.99x$$

وباستخدام هذه المعادلة، يمكن تصحيح القراءات المقدرة كالتالي:

م	الوزن المقدر (جم)	الوزن بعد التعديل (جم)	م	الوزن المقدر (جم)	الوزن بعد التعديل (جم)
1	90	92	6	110	112
2	75	78	7	120	122
3	110	112	8	60	63
4	65	68	9	75	78
5	40	43	10	115	117

4- الطرق غير المباشرة Indirect methods

نظراً لأن طرق الحصاد المباشر مكلفة وتستهلك وقتاً طويلاً فقد حاول العلماء استنباط طرق غير مباشرة بالاستفادة من تقدير المتغيرات النباتية ذات العلاقة القوية مع وزن النبات. ومن أبرزها:

✓ استخدام تقدير التغطية. وقد أوجدت عدة علاقات رياضية للتنبؤ بالإنتاج عن طريق تقدير التغطية في عدد من الطرز النباتية وباستخدام عدد من الطرق المعتمدة لتقدير التغطية.

✓ العلاقة بين كمية الأمطار السنوية أو الموسمية والإنتاج لعدد من السنوات. ولكن وجد في كثير من الحالات أن مثل هذه العلاقة غير قوية وبخاصة في الظروف البيئية الجافة التي تسود فيها المراعي.

✓ استخدام عدد من القياسات التي يسهل القيام بها للنباتات الخشبية (الشجيرية)، مثل قطر التاج (وبخاصة إذا كانت النباتات المعنية ذات أشكال منتظمة)، وكذلك طول الغصين ووزنه، وغير ذلك من الصفات التي يمكن قياسها بيسر وسرعة.

✓ استخدام جهاز مقياس السعة Capacitance meter وأساسه قياس الفرق في الثابت غير الموصل dielectric constant الذي يكون عالياً في الهواء ومنخفضاً في وجود الغطاء النباتي. وفي هذه الطريقة، تقاس السعة في مركب الهواء والنبات. ويحصد النبات في محيط القياس ويوزن. ثم توجد العلاقة بين قراءة الجهاز ووزن النبات باستخدام عدة قراءات. ومن عيوب هذه الطريقة تأثيرها بالاحتوى الرطوبي للنبات. ومن عيوبها أيضاً صعوبة التفريق بين الوزن القائم الجاف وغير الجاف وكذلك بين نوع وآخر.



✓ تلاشي أشعة بيتا Beta-Attenuation يستخدم في هذه الطريقة مصدر لإطلاق جزيئات بيتا المشعة وجهاز لرصدها. توجه جزيئات أشعة بيتا نحو الغطاء النباتي الذي يمتص جزءاً من هذه الأشعة أما الجزيئات الأخرى التي لم يمتصها النبات أو يعكسها النبات فإن جهاز الرصد يقوم بتسجيلها. وعلى هذا الأساس يمكن الحصول على علاقة بين أشعة بيتا المنعكسة وبين الإنتاج باستخدام عدد من القراءات.

5- طريقة مجموعة الرتب Ranked sets technique

✓ من مزايا هذه الطريقة أنها سهلة التنفيذ ولا تستغرق وقتاً طويلاً وهي طريقة لتقدير الوزن بصورة غير مباشرة. إن أول قرار يجب اتخاذه عند استخدام هذه الطريقة هو تحديد عدد المربعات (الإطارات) المستخدمة. وقد وجد بالتجربة أن عدد المربعات يجب أن لا يزيد عن خمسة. ولتوضيح هذه الطريقة، نفترض أننا قررنا استخدام ثلاثة مربعات لتقدير إنتاج المرعى. توضع

المربعات الثلاثة بطريقة عشوائية في الموقع المراد قياسه بحيث تقع جميعها على مرأى من الراصد ليقوم بتدريجها حسب مقدار الإنتاج ضمن المربع من أعلاها إلى أدناها إنتاجاً. وبعد ذلك يقوم بحصاد ما في المربع الأول (أعلاها إنتاجاً) ووزنه. ثم يغير مواقع المربعات الثلاثة بطريقة عشوائية ويدرجها حسب الإنتاج كما سبق ويقوم بحصاد ما في المربع الثاني (أوسطها إنتاجاً) ووزنه. ويفعل ذلك مرة ثالثة غير أنه يقوم بحصاد المربع الثالث (أدناها إنتاجاً).

يحسب متوسط الإنتاج كالتالي:

$$\bar{x} = \frac{1}{p} \left[\frac{\sum x_1}{n_1} + \frac{\sum x_2}{n_2} + \dots + \frac{\sum x_p}{n_p} \right]$$

حيث P = عدد الرتب ، n = عدد المربعات المحصودة داخل كل رتبة.

من عيوب هذه الطريقة:

- ✓ استحالة حساب الفروق الكمية بين الرتب المتجاورة.
- ✓ على الراصد أن يضع تدريجاً بين الرتب وإن لم يجد أن هناك فوارق بينها.
- ✓ لا تصلح لمقارنة المعاملات التجريبية المختلفة.