Total growth النمو الاجمالي

النمو الاجمالي بدون النمو اللاحق $Gg = V2 - V1 + M + C - I$

النمو الاجمالي مع النمو اللاحق $Gg_{+1} = V2 - V1 + M + C$

حيث ان

Gg = النمو الاجمالي

V2 = حجم العينة الثاني بالمتر المكعب

V1 =حجم العينة الاول بالمتر المكعب

C = حجم الاشجار المقطوعة

M= حجم الاشجار الميتة

I = النمو اللاحق

النمو الصافي

النمو الصافي بدون النمو اللاحق $Gn = V2 - V1 + C - I$

النمو الصافي مع النمو اللاحق $Gn_{+1} = V2 - V1 + C$

فرق الحجم

$Vd = V2 - V1$

طرائق تخمين النمو

-الطريقة المباشرة لتخمين النمو

- الطريقة غير المباشرة لتخمين النمو

-طريقة النمو السابق من القياسات المتكررة

بالنسبة للطريقة الأولى ان الطريقة المباشرة يوجد طريقين هما

طريقة جدول المشجر

طريقة Spurr وتسمى طريقة ذات اتجاهيين

طريقة جدول المشجر

في حالة استخدام هذه الطريقة لتقدير النمو المتوقع يجب ان يتوفر لدينا معلومات الأتية

-جدول المشجر : ويتضمن معلومات عن فئات الإقطار وتكرارتها

-معلومات عن النمو القطري : ويتم الحصول على النمو الفطري بطريقتين هما

أ-الطريقة البيانية

ب- الطريقة الرياضية (معادلة الانحدار) وفي كلتا الحالتين لابد من اتباع الخطوات الاتية من أجل الحصول على النمو القطري

-الخروج إلى الغابة واختيار مجموعة من العينات ومن ثم قياس اقطار جميع اشجار تلك العينات عند ارتفاع مستوى الصدر

-تصنيف او ترتيب البيانات المقاسة على شكل مئات الإقطار وبطول مناسب يعتمد على سرعة النمو لذلك النوع

-توزيع قيم الاقطار على فئات الأقطار يتم الحصول على عدد الاشجار لكل فئة

-تثبيت عدد الاشجار في كل فئة لوحدة المساحة

-اختيار مجموعة من الاشجار من كل عينة ثم قياس اقطارها عند مستوى الصدر

–قطع هذه الاشجار وقياس سمك الحلقات الثلاثة الأخيرة حيث تمثل الحلقات النمو الحاصل في ثلاث سنوات الاخيرة

-استخدام بيانات الاقطاروبيانات النمو القطري الدوري لدراسة العلاقة بينهما وذلك باستخدام احدى الطريقتين البيانية او الانحدار

-الطريقة البيانية : يتم وضع في الاقطار على المحور السنين وقيم النمو القطري على محور الصادي ومن ثم رسم منحنى والذي من خلالة يمكن معرفة النمو القطري الذي يحصل في كل فئه

اما اذا تم استخدام طريقة معادلة الانحدار عندها سوف يكون النمو القطري هو المتغير المعتمد في حين يكون القطر هو المتغير المستقل

الطريقة غير مباشرة لتخمين النمو المستقبلي

يستلزم في تخمين النمو بهذه الطريقة توفر المعلومات الاتية

-جدول الانتاج المحلي للنوع قيد الدراسة

-stand age عمر المشجر

-site index دليل الموقع

-الكثافة النسبية للمشجر : وهو النسبة بين الحجم الحقيقي للمشجر والحجم المستخرج من جداول الانتاج عند نفس العمر ولنفس درجة الموقع أو هو النسبة بين المساحة القاعدية الحقيقية للمضجر والمساحة القاعدية المستخرجة من جداول الانتاج اي ان

الحجم او المساحة القاعدية الحقيقية / الحجم او المساحة القاعدية المستخرجة من جداول الانتاج = D
المثالية

ويمكن ايجاد النمو المستقبلي من خلال المعادلة الاتية

[I = d (Y f - Y p)

حيث ان

النمو الدوري المتوقع لوحده المساحة = I

الكثافة النسبية للمشجر =d

الحجم المستقبلي لوحدة المساحة و المستخرج من جداول الانتاج المثاليةوالذي يقابل العمر =Yf
الذي يصل اليه المشجر نهاية فترة النمو

الحجم الحالي لوحدة المساحة والمستخرج من جداول الانتاج المثاليةوالذي يقابل العمر = Yp
في بداية فترة النمو

ان تخمين النمو المستقبلي لفترة قصيرة من ١٠-٢٠ سنه بالنسبة للأنواع البطيئة النمو والتي لها دورة قطع طويلة باستخدام هذه الطريقة سوف يعطي نتائج مقبولة في حين ان استخدام هذه الطريقة لتخمين النمو الدوري لفترة طويلة فإن النتائج تكون بعيدة عن الواقع وذلك بسبب احتمال حدوث تغيير في الكثافة النسبية حيث ان معدلات النمو في المشاجر قليلة الكثافة تميل الى الزيادة بمرور الزمن ، في حين ان معدل النمو مشاجر الكثيفة جداً يتناقص تدريجياً بمرور الزمن.

ان عملية تخمين نسبة الزيادة في الكثافة النسبية تحتاج الى خبرة وممارسة طويلة، اي ان ليس من السهولة تخمين التغيير الذي سوف يحصل في الكثافة النسبية

لذا و من اجل التغلب على هذه المشكلة تم استخدام العادلة الاتية

$$I = d (Yf- Yp) (1+k - dk)$$

حيث ان

K = هو ثابت النوع و يعتمد على مدى تحمل الظل

كيفية حساب او تخمين انتاجية مشجر ما؟

نحدد المشاجر التي ترغب في ايجاد الانتاج لها، ثم قياس بعض المتغيرات الخاصة بالمشجر مثل القطر و الارتفاع وعدد الاشجار لوحدة المساحة او للعينة ثم ينسب الى وحدة المساحة اذا كان المطلوب الإنتاج لوحدة المساحة اي الأنتاج / هكتار)

بعدها يتم ايجاد فئات الإقطار وتوزيع التكرارات عليها. ثم ايجاد حجم الشجره لكل فئة قطرية، يليها ايجاد حجم الفئة (تضرب حجم الشجرة في مكرراتها ، بعد ذلك نجمع الحجوم للفئات كافه الحصول على حجم العينة والذي تميل الانتاج لهذه العينة عند عمرها الحالي

لايجاد الانتاج لوحدة المساحة يتم بتنسيب الحجم الى الهكتار

يتم ايجاد حجم الشجرة باستخدام جدول حجوم لذلك النوع واذا لم يكن متوفرا فيتم استخدام احدى الطرق الرياضية الخاصة لإيجاد حجم جذع الشجرة

تمرين :

عينة مساحتها ربع هكتار اخذت منها القياسات الاتية المطلوب ايجاد انتاجية لوحدة المساحة علما ان جدول الحجوم القياسي لهذا النوع هو

$$V = 0.000016 + (0.0005 * D)- (0.00055*H)$$

D	H	Fi
6	5.4	25
8	5.8	14
10	7.1	23
12	7.3	22
14	7.5	32
16	7.8	21
18	8.1	31
20	8.5	14
22	9.6	16
24	10.4	11

تخمين الانتاج بالطريقة غير المباشرة

يتم تخمين الانتاج بهذه الطريقة بعد معرفة توزيع الاقطار داخل المشجر المراد حساب حجمه

المقصود بتوزيع الاقطار هو عدد الاشجار في وحدة المساحة لكل فئة قطرية

ويستخدم هذه الطريقة (توزيع الأقطار) في المشاجر الاصطناعية وهناك الكثير من الباحثين الذين تقدموا بمثل هذه الدراسات

بالاضافة الى ان هناك بعض الباحثين ممن اجرو هذه الدراسة على المشاجر الطبيعية

وهناك عدة طرق لتوزيع الأقطار او احتمالية توزيع الاقطار ومن اهمها

Weibul distribution

والتي تسمى بطريقة ويبل حيث قام بصياغة معادلة تحتوي على ثلاث باراميترات

a, b , c

a = يمثل بارميتر الموقع وعادة يمثل اقل قطر

b = باراميتر القياس

باراميتر الشكل اي شكل المنحنى =c

يجب ان تكون قيم b.c ما موجبة ، اما قيمة a يمكن ان تكون موجبة أو سالبة اوصفر لكنها في تطبيقات توزيع الأقطار يجب ان لاتكون سالبة

ودالة ويبل لتوزيع المتراكم تاخذ الصيغة الاتية

$$f(x) = 1- \exp [- (x-a /b)^c]$$

ففي حالة كون الثوابت كما يلي

a = 2.5 b = 3.5 c = 3

فان احتمال وجود اقطار مساوية او اقل من ٥ سم سوف تكون

$$f (5> x) = f (5)$$

$$f (5) = 1- \exp [- (5-2.5/3.5)^3] = 0.35$$

اي ان احتمال وجود اقطار فما دون الـ ٥ سم هو 0.35

اما في حالة كون الاقطار موجودة على شكل فئات الأقطار اي انها محصورة بين قيمتين مثلاً سوف يكون احتمالية وجود اقطار بين ٥ و ٤ كما يلي

$$f(4<x<5) = f(4) +f(5)$$

$$P(4< x<5)= \exp [- (4-2.5/ 3.5)^3]- \exp [-(5-2.5 / 3.5)^3] = 0.229$$

اي ان احتمالية وجود اقطار محصورة بين ٤-٥سم هى ٠.١٢٢٩ وهكذا بالنسبة لبقية الفئات

بعد ايجاد هذه الاحتمالية نقوم بحساب عدد الاشجار لكل فئة من فئات الاقطار و ذلك من خلال العلاقة الاتية

$ni = N * p (x1 , x 2)$

حيث ان

N = هي عدد الاشجار الكلية في الهكتار الواحد

ni= هي عدد الاشجار للفئة المحصورة بين اثنين

ثم بعد ذلك نقوم بعمل الجدول الاتي

حجم الفئة	حجم الشجرة الواحدة	عدد الاشجار لكل فئة	Pاحتمالية ويبل	الفئات
من ضرب عدد اشجار كل فئة في حجم الشجرة لكل فئة	مستخرج من جدول الحجوم	P * N	0.00..	3 -4
				4 -5
				5 -6

حيث يتم ايجاد حجم الشجرة الواحدة باستخدام جدول حجوم محلي او القياسي ومن ثم يتم ايجاد حجم الفئة من خلال ضرب حجم الشجوة الواحدة في عدد اشجار لكل فئة وبعدها نجمع حجوم كافة الفئات نحصل على الحجم الكلي الذي يمثل الانتاج لذلك شجرة.

تخمين الانتاج المستقبلي

هناك ثلاثة طرق رئيسية لحساب وتخمين الانتاج المستقبلي وهي

-تخمين النمو الحجمي ثم اضافته الى الحجم

ومن الامثلة على هذه الطريقة هي معادلة النمو المعدة من قبل اوليفر لمشاجر الصنوبر المختلفة من نوع

وكانت المعادلة

$G_1 = 11.476 + 1.2004\ B - 0.0039\ B$

G = معدل النمو الدوري

B = المساحة القاعدية الحالية

وقد اعدت هذه المعادلة لفترة مستقبلية امدها خمس سنوات

فلوكان النمو السنوي المقدر من المعادلة اعلاه كان ٧٠ قدم / ايكر /سنة فان النمو لخمس سنوات سوف يكون

$70 * 5 = 350\ ft^3$

لو افترضنا ان الحجم الحالي ٧٥٠ قدم مكعب سوف يكون الحجم المستقبلي المتوقع = الحجم الحالي + النمو السنوي الدوري

$750 + 350 = 1100$

-تخمين قيم المتغيرات الداخلة في معادلة تقدير الانتاج الحالي وللفترة المستقبلية ثم حل المعادلة

-تخمين الحجم المستقبلي بصورة مباشرة باستخدام الظروف الحالية المشجر وطول الفتره كمتغيرات

لو اعتمدنا على معاولة Bennett والخاصة بحساب الانتاج والتي كانت

$$\ln (v)=5.988-121.71/S -19.75/A+ 0.896 \ln (B)$$

حيث ان

V = الحجم لوحدة المساحة

S = دليل الموقع

A = العمر

B = المساحة القاعدية لوحدة المساحة

فانه عن تعويض القيم الحالة للمتغيرات المستقبلية عندها سوف نحصل على الحجم الحالي

ولو اردنا حساب الحجم المستقبلي عند عمر المستقبلي ، سوف يتم تعويض القيم المناسبة للمتغيرات المستقبلة في المعادلة الاصلية ، ثم تحل المعادلة للحصول على الحجم المستقبلي

بالنسبة لمعادلة Bennett

فانه يتم اعتبار دليل الموقع ثابت تقريباً في الوقت الحالي والمستقبل ، المتغير الآخر العمر المستقبلي يمكن حسابة عن طريق اضافة العمر الحالي مضافا اليه طول الفترة المستقبلية المراد حساب الانتاج عندها. أما بالنسبة للمتغير الثالث المساحة القاعدية المستقبلية فيتم حسابها عن طريق معادلة خاصة وهي

$Ln(B_2) = A1 / A2 \ln (B_1) + 5.1649 (1 - A1 / A2)$

وهذا ينطبق على الطريقة الثانية لتخمين الانتاج المستقبلي بطريقة تخمين قيم المتغيرات المستقبلية للمستقبل واستخدامها في معادلة الانتاج الحالي لحساب الأنتاج المستقبلي

اما الطريقة الثالثة لحساب الانتاج المستقبل اي حساب الحجم بصورة مباشرة باستخدام الظروف الحالية للمشجر وطول الفترة الزمنية كمتغيرات احتلت جمع المعادليتن الاخيرتين والحصول على المعادلة الاتية

$Ln(V) = 5.98812 - 121.713/S - 19.758/A2 + 4.632 (1 - A1/A2) + 0.89683 (A1/A2) \ln(B1)$

س / غابة عمره ١٠ سنوات متوسط انتاج الاشجار السائدة وشبه السائدة عند العمر المثالي لها ٢٥ م والمساحة القاعدية الحالية لهذه الغابة هي ٢٠،٥٧ متر مكعب / هكتار احسب الانتاج المستقبلي لهذه الغابة بعد سبع سنوات علما بان مساحة الغابة ١٥ هكتار