أنتاج خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد لبادرات الصنوبر البروتي في منطقة غابات أتروش من خلال نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

مزاحم سعيد يونس محمد يونس العلاف حسين كاظم عليوي
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل كلية البيئة /جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة شمال العراق وعلى مسافة 70 كم شمال مدينة الموصل على منطقة الغابات الطبيعية للصنوبر البروتي Ten *Pinus brutia* في منطقة أتروش الواقعة على دائرة عرض تتراوح بين ¯31 ° 36- ¯51 ° 36 شمالا وخـــط طول يتراوح بين¯20 ° 43 - ¯21 ° 43 شرقا وارتفاع عن مستوى سطح البحر بين (782- 1036) متر ، ومعدل نسبة انحدار بين (3,65% - 18,91%) ، وتعد هذه الغابات من الموارد الطبيعية المتجددة والواجب الحفاظ عليها وإدامتها وإدارتها بكفاءة عالية .

في هذه الدراسة تم قياس بعض المتغيرات للبادرة من خلال أخذ 20 عينة في منطقة البحث ، هذه المتغيرات هي المساحة القاعدية ، الارتفاع ، القطر وغيرها من المتغيرات والتي قيست للبادرات (ارتفاع أقل من 2م) ، في حين متغيرات أخرى تم الحصول عليها عن طريق النماذج والمعادلات الرياضية . وثبتت المعلومات في استمارات خاصة تم أعدادها مسبقا ، نقلت المعلومات بعد ذلك إلى جهاز الحاسوب وأجريت لها التحاليل اللازمة من خلال البرامج كبرنامج Arc Info version 9.3 , GS+ version 9 و Ge Coordinate Conversion.

جاءت هذه الدراسة لتطبيق الطرق الإحصائية والإحصاء الجغرافي(الجيوأحصائي) معتمدين في ذلك على البيانات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحديد التوزيع الطبيعي والمكاني لأشجار الغابات في منطقة أتروش والتي هي غابات طبيعية تتمثل بالنسبة الأكبر بغابات الصنوبر البروتي وأنواع أخرى تتمثل بنسب متباينة كالبلوط والزعرور والسماق وغيرها .

إن الهدف من هذه الدراسة هو البحث عن المعلومات التي تتعلق بالغابة من حيث التنويع والتجديد الطبيعي وطرق التوزيع للمجتمعات النباتية لأشجار الصنوبر البروتي في منطقة أتروش والتي تعد بيانات أساسية للإنتاج المستدام للموارد الطبيعية الغاباتية المتجددة من خلال الربط بين ثوابت تركيبة المشجر عن طريق النماذج والمعادلات الرياضية ، وكذلك من خلال البرامج العديدة التي استخدمناها بالنسبة للتحاليل التي ذكرت أعلاه .

وتبين من النتائج أن البادرات سجلت تغير معنوي بالنسبة للتجديد قياسا إلى ثوابت التجديد وتناسبت عكسيا مع مساحة التغطية التاجية (CA%) ومثلت ارتباط عالي بالنسبة للتداخل بين القطر والارتفاع ، مع زيادة بالمساحة القاعدية مع زيادة الكثافة ومتوسط الارتفاع ، فالبادرات سجلت ستة عشر عينة من أصل العشرين عينة ارتباط معنوي للتداخل (R^2) الحاصل بين القطر والارتفاع وتراوحت هذه القيم لـ (R^2) بين (70,38 %– 99,91%) ، ، ستة من هذه العينات واقعة في المسافة بين الشرق إلى الشمال والشمال الشرقي ، وهذا تأكيد على دور الواجهات في عملية النمو والتجديد .

Abstract :

The study was conducted in northern Iraq, 70 km to the north of Mosul city of Atroosh natural Pine forests (Pinus brutia Ten.) between 36° 31¯ - 36° 51¯ latitude and between 43° 20¯ - 43° 21¯ longitudes. The area elevation is between 782m and 1036m also with average slope between 3.65% – 18.91% . These are renewable Natural forests which should be maintained and managed with great efficiency .

البحث مستل من رسالة دكتوراه للباحث الثالث

ISSN 2072-3875

Number of seedling variables were measured during this study using to samples. Measured variables include, basal area, height, diameter . Other variables like the Natural Regeneration variables were obtained from models and mathematical formulas. These information were recorded in special forms then analyzed using softwares like (Arc Info version 9.3, Gs+ version 9 and Geo Coordinate conversion.

We used Statistics and Geostatistics in addition to Remote Sensing and GIS to measure the natural and spatial distributions of forest trees in the Atroosh district, these are natural forests dominated by Pine trees in addition to Oak, Crataegus azaralus , Rhus coriari and others.

The purpose of this study is the search for information about the forests like Diversity, Natural Regeneration, Distribution of plant Communities for the pine forests in the Atroosh District. Such informative are essential for sustainable productive for the Natural forests Resources by correlating among the Stand variables using mathematical models and Computer Softwares.

The results show that Seedling had the greatest significant variation with respect to regeneration. There was inverse relative with crown cover and a high correlation actress with respect to the interference between diameter and height. There was an increase in the basal area with the increase in density and average height. sixteen seedling sampling out of twenty showed Significant correlation between diameter and height with coefficient of determination (R^2) between 0.7- 0.99 ; six of these samples were located between east toward north and northeast; this confirm the role of aspects in growth and regeneration

المقدمة :

تعد الغابات من المصادر الطبيعية المتجددة حيث تنتشر في مناطق مختلفة من العالم في شمال وجنوب الكرة الأرضية وتغطي نسبة 31% من سطح الأرض ، وتعد مصدر مهم لإنتاج المادة الأولية ولكثير من الاستخدامات وتأوي أكثر من (70%) من الأحياء النباتية والحيوانية WWW.FAO.org/knowledge/kfhome /kf../word forests/ar) ، ويمكن ملاحظة العديد من الأنواع من الغابات في العالم منها الغابات المطرية الاستوائية ، الغابات المطرية المعتدلة ، الغابات النفطية المعتدلة ، الغابات الصنوبرية الشمالية ، الغابات دائمة الخضرة المعتدلة وغيرها من الأنواع ، وتزود الموارد الطبيعية للغابة مدى واسع من الجوانب البيئية ، الفوائد الاجتماعية والاقتصادية ، ، وتعد الغابات مصدر جمال طبيعي ، قيمة وفرص تربوية وجانب استجمام وصناعة السياحة (Masterantonio و Francis ,1997).

يشير التجديد الطبيعي للغابات إلى العملية الطبيعية التي فيها الأنواع تستبدل أو تتكون بواسطة البذرة المبذورة ذاتيا . أو التكون من القرم أو السيقان الجذرية (Bueso 1997) و (Petrie 1999) ، وأن ديناميكية التجديد الطبيعية للغابة عملية معقدة جدا وتعتمد على العوامل البيئية مثل توزيع المطر ، الطبوغرافية ،التربة وغيرها (Bekele 2000) ، فيما أشارا (Enoki و Abe ،2004) بأن الطوبغرافية تؤثر على خصائص التربة وتلعب دور أساس في اختلاف تركيبة المشجر والغابة ، حيث تؤثر في التصريف ، الرطوبة والمواد المغذية الأخرى ، والشيء المتاح عامل مهم في التأثير على تطوير الأشجار والتوزيع المكاني لها (Khurana و Singh ،2001) ، والغابات أحدى أهم الموارد الطبيعية ويتطلب لأدارتها بيانات أولية أساسية

ISSN 2072-3875

والمتمثلة في تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من حيث توفير الوقت والجهد وبالسرعة الممكنة لاتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب لحل المشاكل التي كانت في السابق تحتاج لجهد ووقت كبيرين للتعرف عليها ومن ثم معالجتها .

وأصبحت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية تلعب دورا هاما في جميع جوانب المعرفة العلمية وساعدت على إحداث نقلة علمية متطورة في الوسائل والأساليب التحليلية والتطبيقية وخاصة الجانب الطبيعي المتمثل بالمعلومات المناخية والتربة والهيدرولوجي والغابات (العزاوي ،2008) ، لذا جاءت هذه الدراسة لتطبيق طرق الإحصاء التقليدي و الطرق الجيواحصائية (الإحصاء الجغرافي) (Geostatistical) معتمدين في ذلك على البيانات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد التوزيع الطبيعي والتوزيع المكاني لأشجار الغابات في منطقة غابات اتروش والتي هي غابات طبيعية متمثلة النسبة الأكبر بغابات الصنوبر البروتي العائد إلى عائلة الصنوبريات Pinacea والتي يتركز وجودها في النصف الشمالي من الكرة الأرضية فضلا عن قابليتها على التكيف للظروف الطبيعية القاسية ، إذ ينتشر هذا الجنس (*Pinus brutia Ten.*) في منطقة البحر الأبيض المتوسط الذي يكون غابات نقية و لاسيما في العراق .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى تحقيق جملة أهداف نستعرضها فيما يلي :

1- تقييم حالة التجديد الطبيعي لمنطقة البحث ومنها ستتولد معلومات حول مكانة الغابات بالنسبة للتجديد لنوع الأشجار المناسبة وحسب ظروف المنطقة .
2- إعداد قاعدة بيانات لمنطقة الغابات في شمال العراق ومنها منطقة البحث وإعداد خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد للمنطقة لتكون مراجع يعتمد عليها مستقبلا .
3- بحث ومقارنة المنطقة فيما يخص التجديد بينها وبين المناطق المجاورة لها والتنبؤ بالموديل وأنماط التوزيع المكاني لمتغيرات التجديد والتوزيع لأنواع الأشجار في منطقة البحث.

المواد وطرائق العمل : Material and method

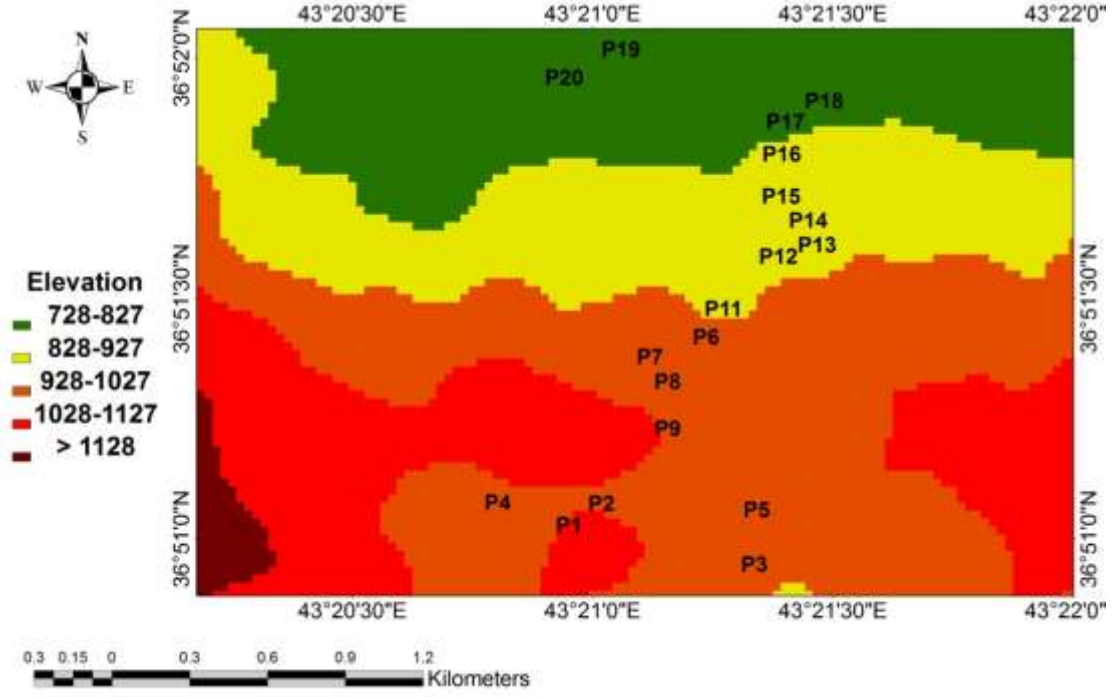
أن مصادر البيانات التي اعتمدنا عليها في عملية التحليل أتت من العديد من المصادر ، سواء كان ذلك من نظام المعلومات الجغرافية أو البيان الفضائي أو البيانات الحقلية المثبتة نقاطها اعتمادا على (GPS) جمعت هذه البيانات وثبتت على نظام الأكسل (Excel) .

وصف منطقة الدراسة :

أ- الموقع :

تم إجراء هذه الدراسة في شمال العراق على الغابات الطبيعية لمنطقة أتروش والتي تحتوي على الصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten.* وبعض الأنواع الأخرى والتي تمثل نسب متباينة ولكنها أقل من الصنوبر البروتي ، تقع هذه الغابات على دائرة عرض تتراوح بين ¯31 ° 36 - ¯51 °36 وخط طول يتراوح بين¯20 ° 43 - ¯21 ° 43 وارتفاع عن مستوى سطح البحر بين (782- 1036) متر ، ومعدل نسبة انحدار بين (3,65% - 18,91%) ، الشكل (1)

ISSN 2072-3875



شكل(1) خارطة توضح موقع العينات لمنطقة البحث طبقا للإحداثيات والارتفاع عن مستوى سطح البحر

ب- المناخ :

المناخ وما يتضمنه من عناصره المذكورة له تأثير على تطور الأغطية النباتية وإنتاجيتها ، معدل الأمطار السنوية للمنطقة هي 520,61 ملم / سنة وللفترة 1990 – 2012 م ، وأقصى معدل مطر بلغ 842 ملم للسنة 2009- 2010 م مع معدل لدرجات الحرارة 19,48م2 ولنفس الفترة(الأنواء الجوية ، أتروش).

العمل الحقلي :

في بداية العمل قمنا بزيارة المنطقة ميدانيا حيث تم تحديد مواقع العينات اعتمادا على الإحداثيات الجغرافية وتم أخذ أربعة مواقع (خمسة عينات لكل موقع) وبنصف قطر مقداره (35 م) وبمساحة (3846,5) متر مربع للعينة الواحدة ، ولا يوجد مقياس لتحديد حجم العينة ولكن بصورة عامة كلما كانت أكبر لحد ما ، كانت أكثر تمثيلا للموقع .

قبل أجراء عملية القياس قمنا بتحديد مركز العينة وتم أخذ الإحداثيات المركزية الطولية والعرضية بجهاز (GPS) بنظام الإحداثيات الجغرافية وقمنا بتثبيت وتد في مركز العينة ومنه تم اخذ القياسات بشريط قياس ولمسافة (35) متر وباتجاهات متعددة حيث تم تكوين الشكل الدائري للعينة الذي تم تحديده بشريط ملون كذلك تم تحديد اتجاه العينة وارتفاعها عن مستوى سطح البحر من خلال (GPS) ، وتم تثبيت القراءات في استمارات خاصة تم إعدادها مسبقا .

القياس الحقلي للمتغيرات :

قبل أجراء القياسات للبادرات تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لكل بادرة ضمن العينة من خلال جهاز (GPS) وبعد أخذ بياناتها تم تأشيرها بواسطة صبغ وذلك لتفادي تسجيلها مرة أخرى ، وأخذت القياسات التالية :

قطر البادرات :

قيس قطر كل بادرة داخل العينة بواسطة جهاز القدمة (Vernier Caliper) ، وبارتفاع 5سم عن مستوى سطح الأرض .

ارتفاع البادرات :

الارتفاع هو المسافة المحصورة بين سطح الأرض وقمة الشجرة ، البادرات (ارتفاع أقل من 2م) قيس ارتفاعها بواسطة مسطرة قياس بطول 5متر .

حساب العوامل البيئية ونسبة الانحدار والارتفاع عن مستوى سطح البحر والاتجاهات ، كل هذه العوامل أخذت من مركز القطعة لتمثيل العينة .

ISSN 2072-3875

العمل المكتبي :

قياس متغيرات المشجر التي يفترض أن لها تأثير على التجديد الطبيعي ، تتمثل المتغيرات بالأتي :

حيث di^2 : متوسط القطر ألتربيعي لكل بادرة، حيث تم إيجادها لكل بادرة ثم حسبت المساحة الكلية لكل عينة .

fi : التكرار المتمثل بعدد البادرات .

استخدام البرامج لتحليل المتغيرات :

برنامج Arc info version 9.3 :

برنامج GS + Version 9 :

من البرامج الحديثة المستخدمة في التحليل وإنتاج الخرائط الثنائية والثلاثية الإبعاد ، وهو من برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ESRI, 2008) وذات استخدامات متعددة سواء منحنيات ، التوزيع النقطي للظواهر سواء عشوائي أو متجمع وكذلك يوفر معلومات إضافية لما هو مطلوب للتقدير أو التنبؤ لقيم في موقع ما لم تسبق زيارته (Bohling 2005) ، ويكون من خلال نموذجين هما Kriging و Variogram ، ولكي نستخدم هذا البرنامج تكتب البيانات ضمن برنامج الإكسل بعد تحويل الإحداثيات الجغرافية إلى UTM عن طريق برنامج Geo Coordinate Conversion ، حيث تكتب مع الإحداثيات على سبيل المثال المساحة القاعدية للبادرات وعلاقتها مع عدد البادرات ، تستنسخ هذه البيانات وتحول إلى البرنامج (GS + V.9) ويتم تسمية كل عمود ، المساحة القاعدية (Ba):

حسبت المساحة القاعدية من خلال العلاقة التالية :

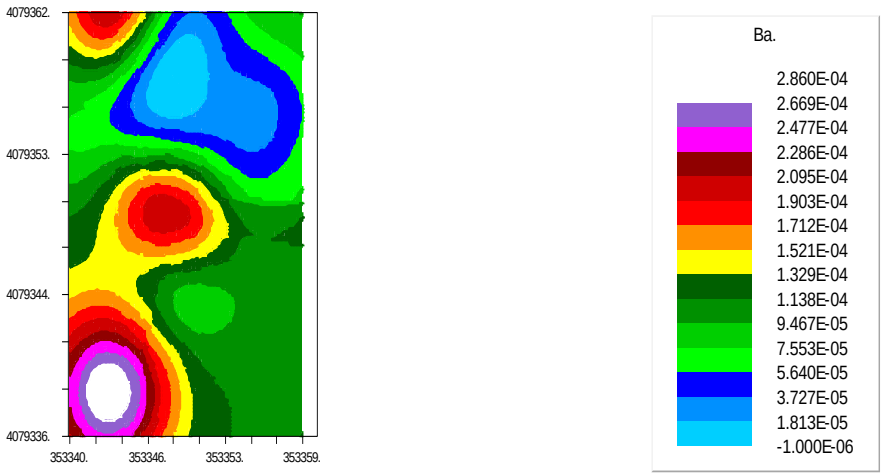
$$Ba=0.00007854 * \sum_{i=1}^{n} di^2 fi$$

هذا البرنامج من البرامج التطبيقية المعتمدة على استخدام الحاسوب ويتخصص في إخراج الخرائط وتحليلها وعرضها بصيغ مختلفة ، ويستخدم كذلك في تصميم الجداول والإشكال البيانية وتأسيس قواعد البيانات والتنبؤ بسلوك الظاهرة المدروسة وتحديد أوجه تغيرها المستقبلي (العزاوي ، 2008) ، ويضم هذا البرنامج :

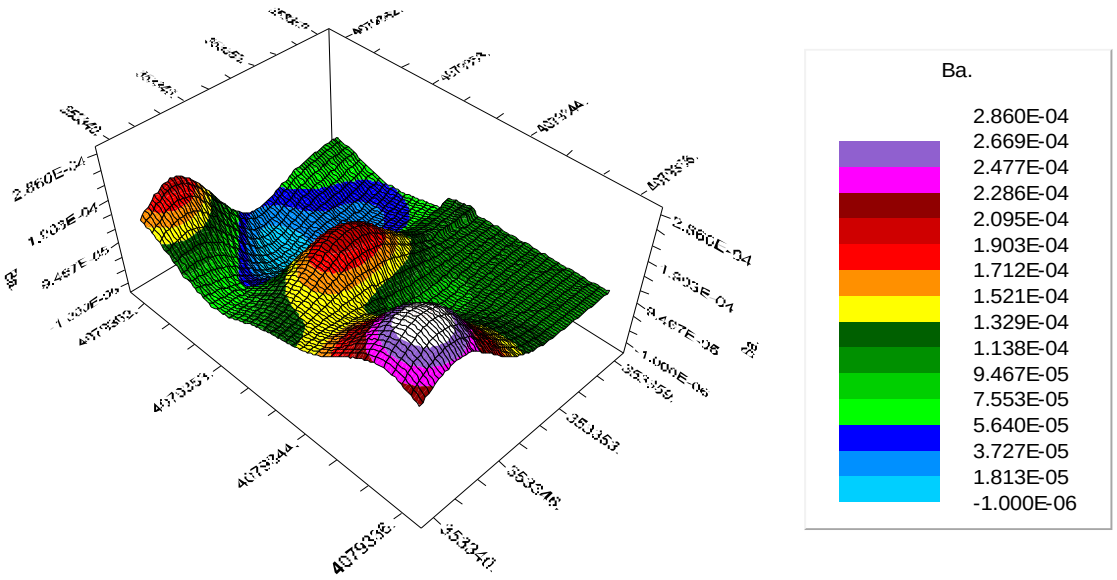
1-Arc Catalog 2- Arc Map 3- Arc Tool box

على سبيل المثال المساحة القاعدية يعطى لها Z1 ، أما عدد البادرات Z2 ، ويجب أن يسبق اختبار Variogram اختبار Kriging الذي يعطي أفضل نطاق مدى انحداري لقيم المشاهدات حول نقاط الظواهر ويمكن من خلاله الحصول على اكبر عدد من أزواج النقاط الممثلة لتلك الظواهر وطبقا للاتجاهات ويعد أكثر واقعية لمشاهدة الظاهرة وتفسيرها وتحليل تركيبها ، فمن خلال نماذج Variogram نقوم برسم خرائط Kriging ولإخراج النتائج عن طريق الأمر Draw نحصل على الخارطة الثنائية أو الثلاثية الأبعاد ومن الأمرين 2D أو 3D على التوالي ، ولحفظ المخرجات للتحليل نعمل كلك يمين ومن الآمر Export يتم الحفظ بهيئة صورة كما في الشكل(2) لخارطة ثنائية الأبعاد والشكل (3) لخارطة ثلاثية الأبعاد .

ISSN 2072-3875



شكل (2) خارطة ثنائية الأبعاد لبادرات العينة الثالثة تظهر توزيع المساحة القاعدية طبقا للإحداثيات



شكل (3) خارطة ثلاثية الأبعاد لبادرات العينة الثالثة تظهر توزيع المساحة القاعدية طبقا للإحداثيات

النتائج والمناقشة :

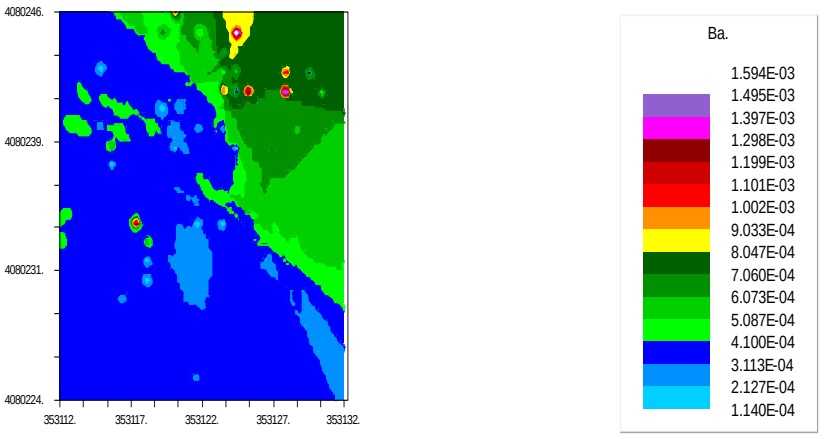
من ملاحظة النتائج في الجدول (1) الذي يظهر علاقة عدد البادرات (التجديد الطبيعي) مع مساحة التغطية التاجية والنسبة المئوية للتغطية التاجية والشكلين (4 ، 5) يتضح لنا ظهور حالة من التناسب العكسي بين عدد البادرات ومساحة التغطية التاجية ، وسجلت أعلى قيمة كتغطية تاجية هي للعينة 17(437,893م2) والتي بلغ عدد بادراتها سبعة ، هذه العينة واقعة في الجنوب الغربي

ISSN 2072-3875

(منطقة قليلة الرطوبة وكذلك قلة فترة التظليل لساعات النهار) مع نسبة مئوية للتغطية التاجية بلغت 35% من مساحة العينة البالغة (3846,5م2)

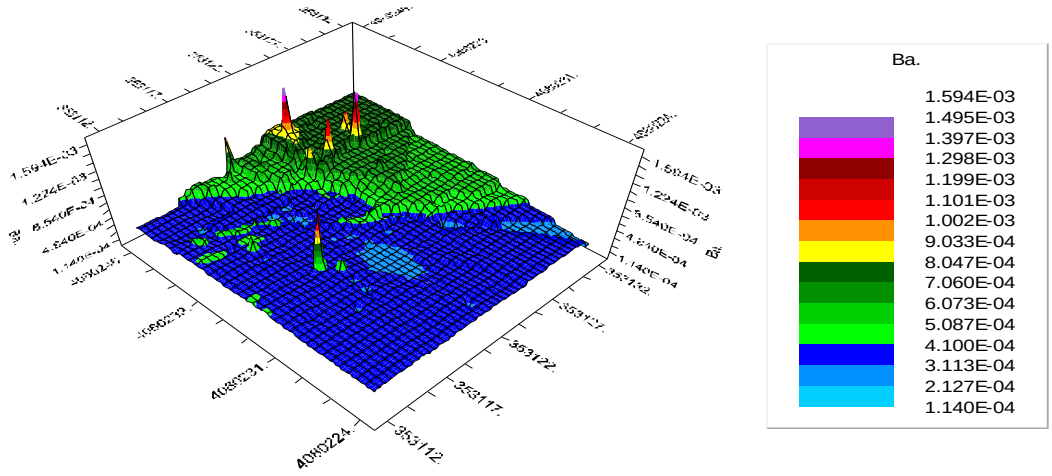
جدول (1) يوضح علاقة التجديد الطبيعي (البادرات) مع مساحة التغطية التاجية والاتجاه

العينة	عدد البادرات	قيمة R^2 % للبادرات	مساحة تغطية التاج CA/ م2	النسبة المئوية لمساحة التغطية CA%	اتجاه العينة
1	63	48,33	177, 66	14	الشمال
2	47	82,37	200, 36	16	الشمال الشرقي
3	18	87,14	319, 54	25	الغرب
4	17	77,18	205, 44	16	الجنوب الغربي
5	7	98,48	169, 005	13	الجنوب
6	40	73,67	157, 074	12	الشمال
7	15	85,0002	106, 306	8	الشمال
8	11	64,12	120, 235	9	الشرق
9	5	99,91	189, 875	15	الجنوب الغربي
10	49	71,59	167, 379	13	الشمال
11	22	52,31	231, 038	18	الجنوب
12	8	94,10	91, 755	7	الشمال الغربي
13	10	92,76	316, 123	25	الشمال الشرقي
14	13	86,88	323, 091	26	الجنوب الغربي
15	13	70,38	367, 868	29	الجنوب الشرقي
16	26	90,03	170, 648	14	الجنوب الشرقي
17	7	94,57	437, 893	35	الجنوب الغربي
18	11	75,92	92, 839	7	الجنوب الغربي
19	75	62,31	364, 698	29	الشمال
20	79	79,28	116, 977	9	الشمال
المجموع	536				



شكل (4) خارطة ثنائية الأبعاد لتوزيع المساحة القاعدية لبادرات العينة العاشرة ذات الاتجاه الشمالي

ISSN 2072-3875



شكل (5) خارطة ثلاثية الأبعاد لتوزيع المساحة القاعدية لبادرات العينة العاشرة ذات الاتجاه الشمالي

وكذلك سجلت العينة 15 الواقعة في الجنوب الشرقي تغطية تاجية عالية (367,868 م2) مع نسبة مساحة تغطية 29% وعدد بادرات قليلة (13) ، معظم هذه العينات واقعة في الجنوب ، الجنوب الشرقي ، أو الجنوب الغربي ومما تقدم نجد أن انتشار الغابات لمنطقة البحث يتباين حسب الواجهات فنلاحظ انحسار الغابات في الواجهتين الجنوبية والغربية على ضوء عدد البادرات الموضح أعدادها في الجدول (1) السابق كمثال عليها العينات (5 ، 9 ، 12 ، 14 ، 17 و 18) ذات الأعداد للبادرات (7 ، 5 ، 8 ، 13 ، 7 و11 على التوالي) ، بالمقابل العينات الواقعة في الشمال والشمال الشرقي سجلت مستوى بعدد أعلى من البادرات كمثال عليها العينات (1 ، 2 ، 6 ، 10 ، 19 و20) ذات الأعداد للبادرات (63 ، 47 ، 40 ، 49 ، 75 و 79 على التوالي) ، لذلك نجد انتشار وتطور الغابات في الواجهتين الشمالية والشرقية وذلك عائد إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي لها ولطول مدة التظليل فيها ، وهذه العينات سجلت تغطية تاجية أقل مقارنة بالعينات ذات البادرات القليلة كما هو الحال للعينة 20 (79 بادرة) ذات تغطية تاجية قليلة (116,977م2) .

نستنتج مما تقدم أن التجديد يكون الأفضل في الواجهات الشمالية والشرقية مقارنة بالواجهات الجنوبية والغربية على اعتبار إن الرطوبة تكون أفضل في الحالة الأولى (الشمالية والشرقية) مع طول فترة التظليل ، بالمقابل التغطية التاجية سجلت حالة أفضل في الواجهات الجنوبية والغربية مقارنة بالشمالية والشرقية ، وهذا دليل ملموس على دور الواجهات في تقييم التجديد ومن ثم التنويع وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Hao واخرون ،2007) في الشمال الشرقي من الصين حول التحليل المكاني بمساحة 25 هكتار (500 م × 500 م) لغابة مختلطة لأربعة أنواع هي *Pinus koraiensis* , *Quercus mongolica* , Fraxinus mandshunica و*Tilia amurensis* بأن أعلى ارتفاع للتجديد يكون في الشرق وأوطأ ارتفاع للتجديد في الواجهة الشمالية الغربية عند دراسته للأنواع المذكورة .

ومثلت البادرات ارتباط عالي بالنسبة للتداخل بين القطر والارتفاع كما هو موضح من الجدول (1) السابق ، فالبادرات سجلت ستة عشر عينة من أصل العشرين ارتباط معنوي للتداخل (R^2) الحاصل بين القطر والارتفاع وتراوحت هذه القيم لـ (R^2) بين (%70,38 – 99,91 %) ، ، ستة من هذه العينات واقعة في المسافة بين الشرق إلى الشمال والشمال الشرقي ، وهذا تأكيد على دور الواجهات في عملية النمو والتجديد ، ولتحديد اتجاه الظاهرة عادة ما يتم الاستعانة بالخرائط الثلاثية الأبعاد التي يقدمها تحليل Kriging ، ومن خلال تطبيق هذا التحليل هنا وجدنا أن ستة عينات كان اتجاهها شمالي ، خمسة

ISSN 2072-3875

ذات اتجاه جنوب غربي ، اثنان ذات اتجاه شمالي شرقي ، اثنان ذات اتجاه جنوب شرقي ، اثنان اتجاهها جنوبي ، واحدة ذات اتجاه شمال غربي ، واحدة ذات اتجاه غرب وواحدة اتجاهها شرق .

من مجمل ما تقدم نستنتج بأنه يمكن من خلال البرامج المذكورة سابقا أنتاج أو أخراج خرائط ثنائية أو ثلاثية الأبعاد تكون مرجع مهم يمكن الرجوع إليه عند الحاجة والتي على ضوئها نقيم التجديد لأية منطقة ومن ثم معرفة التنويع للأنواع المتواجدة لأية منطقة من الغابات ، حيث من خلال معرفة توزيع الظاهرة كتوزيع عشوائي أو تجميعي واتجاهها (شمال ، جنوب ، شرق وغرب) نحكم على ضوئها على التجديد كتجديد جيد أم لا .

المصادر :

العزاوي ، علي عبد عباس ، (2008) . نظم المعلومات الجغرافية GIS أسس وتطبيقات ، دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

الانواء الجوية ، أتروش ، دهوك ، بيانات غير منشورة .

Bekele,T. (2000). Plant Population Dynamics of Dodonea angustifolia and Olea europaea ssp. Cuspidate in Dry Afromontane Forest of Ethiopia. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations . Faculty of Science and Technology 559.

Bohling, G.,(2005). Introduction to Geostatistics and Variogram analysis. C&PE 940.

Bueso, R. (1997). Establecimientoy manejo de regeneración natural, La Esperanza, Honduras. (EMAPIF).

Enoki, T., and Abe, A., (2004). Saplings distribution in relation to topography and canopy openness in a evergreen broad-leave forest. *Plan ecology* 173, 283-291.

ESRI. (2008). Geostatistics for the Environmental Sciences, gamma desigen, software (GS+), Version 9.

Hao, Z., Zhang J., Song B., Ye J., and Li B., Vertical structure and spatial associations of dominant tree species in an old-growth temperate forest. Forest Ecology and Management 252(2007) 1-11.

Khurana, E., and Singh, J.S. (2001). Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. *Environmental conservation* 28, 39-52.

Masterantonio, J.,Louise, and Francis John K., (1997). A student guide for tropical forest conservation International Institution of tropical forestry. U.S.department of agriculture. Forest service. Rio piedras, PR oo928- 5000 in cooropration with the university 01 puerto Rio piedras, PR 10936 - 4984.
http//www.fs.fed.us/globa/student/tropical.hem

Petrie, M. (1999). Natural Regeneration: Principles and Practice. Land for Wildlife. Note. No. 8.

مواقع الكترونية :

WWW.FAO.org/knowledge/kfhome /kf../word forests/ar)

ISSN 2072-3875