

استخدام تقنيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التوزيع المكاني لأشجار الغابات المحترقة وغير المحترقة في اتروش

محمد يونس العلاف²

مزاهم سعيد يونس²

احمد بهجت خلف¹

¹ جامعة ديالى - كلية الزراعة

² جامعة الموصل - كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

اجريت الدراسة على غابات ناحية اتروش ضمن محافظة دهوك شمالي العراق والواقعة بين خطى طول 23,207" و 43,598" و دائرة عرض 36° 36' 49" - 36° 53' 14,208" ، ويتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر بين 637-1404 م ، وبمساحة مقدارها 96,58 كم². باستخدام التحليل الاحصائي الجغرافي باعتماد التحليل المكاني للنمذاج النقطية والذي يعد أحد أهم ركائز التحليل الإحصائي الجغرافي بسبب مرونته ودقته العالية في تفسير عديد من الظواهر التي يعجز عن تفسيرها وبشكل واضح التحليل الإحصائي التقليدي، ولدراسة التحليل المكاني في غابات اتروش استخدم تحليل وتحليل Kriging ليبيان الارتباط المكاني للمساحة القاعدية BA واستخدم لهذا الغرض برنامج GS+ V.5. أظهرت نتائج التحليل اختلافات في شكل توزيع المساحة القاعدية بين الأشجار عند مختلف صفوف هذه المساحات ، إذ أعطت شكلًا عاماً عشوائياً في التوزيع ولعينات الدراسة جميعها ولكن أظهرت تبايناً في التوزيع لصفوف المساحات القاعدية الكبيرة بشكل واضح فأظهرت مجموعتين من أشكال التوزيع ، المجموعة الأولى توزعت فيها صفوف المساحات القاعدية الكبيرة بشكل عشوائي وتمثلت بالعينات (2، 5، 6، 7، 10، 11، 12، 15، 17، 18، 21، 22، 24، 28، 29، 30، 31، 34، 36، 38، 41، 43)، في الغابات المحترقة وفي العينات (1، 3، 4، 14)، كان التجمع بالاتجاه الجنوبي الشرقي والعينة (8) باتجاه الشرق في حين في الغابات غير المحترقة نجد العينة (20) فقط باتجاه الجنوب والعينات (25، 45) باتجاه الشرق ، وهذا يعني أن 33,33٪ من الغابات المحترقة شكل توزيعها باتجاه الشرق والجنوب، أما الغابات غير المحترقة نجد النسبة 10٪.

الكلمات المفتاحية : حرائق الغابات، المساحة القاعدية لأشجار، الأحصاء الجغرافي، تحليل Kriging

Use of remote sensing techniques and geographic information systems to study the spatial distribution of burnt and unburned forest trees in Atroosh

Ahmed B. Khala¹

Muzahim S. Younis²

Mohammed Y. Al-Allaf²

¹ Diyala University - college of Agriculture

² Mosul University - college of Agriculture & Forestry

Abstract

This study was conducted on forests in the province of Dohuk in northern Iraq Atroosh and between longitudes 43° 17' 23.207"- '43.598" 27 43°, and latitudes 36° 49' 12.363"- 36° 53' 14.208", and altitude above sea level between 637-1404 m and the area of 96.58 km². Using geo-spatial analysis using spatial analysis of point models, which is one of the most important pillars of geo-statistical analysis because of its flexibility and high accuracy in the interpretation of many phenomena that cannot be clearly explained by traditional statistical analysis. For the study of spatial analysis in the Atroosh forests, the Variogram analysis and Kriging analysis of spatial correlation For base area BA and used for this purpose GS + V.5, the results of the analysis showed differences in the form of distribution of basal area between the trees at different rows of these areas, giving a general form of random distribution and all samples of the study (2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 17, 18, and 18) were shown in the first group, In the burnt forests and in samples (1, 3, 4, 14), the assembly was in the south-east direction and sample (8) To the east, while in the unburned forests, the sample is only 20 to the south and 25 to 45 to the east. This means that 33.33% of the burning forests are distributed eastward and south, To 10%.

Keywords: forest fires, basal area of trees, geographical statistics, Kriging analysis

المقدمة

للتحري عن نوعية التوزيع المكاني بدقة أعلى من الطرائق الإحصائية التقليدية يستخدم الإحصاء الجغرافي Geostatistic وهو أحد فروع الإحصاء المكاني الذي يبحث عن الإستمرارية المكانية للمتغير الذي يستخدم على نطاق واسع في العلوم البيولوجية ولاسيما في دراسة الأغطية النباتية ، ولهذا النوع من الإحصاء القراءة على تحديد المتغيرات في الموقع وامتدادها (Perot وآخرون 2010) . إن الإحصاء الجغرافي معد لاستخدام للمتغيرات المكانية المستمرة وهو في الغالب يزورنا بتغيير غير متغير لقيم العينات لموقع غير محدد لعدد العينات مثل الأشجار في الغابة (Kostas وآخرون ، 2012) . إن كثيراً من الظواهر والخواص البيولوجية لا يمكن تفسيرها بشكل واضح باستخدام طرائق الإحصاء التقليدي (الإحصاء العام) ، لذلك نلجم إلى الإحصاء الجغرافي لإعطاء صورة عن الخواص البيولوجية والبيئية التي تؤثر في سلوكية الأنواع . ويعد الإحصاء الجغرافي أداة رئيسية يمكن الحصول عليها من خلال الكثير من البرمجيات الجاهزة التي تستخدم في هذه الطريقة ، من الباحثين الذين قاموا باستخدام الإحصاء الجغرافي في مجال الغابات في دراسة أجراها كل من (Dalirig Akhavn ، 2010) في منطقة كاسبيان (Caspian) في إيران لبيان التغيرات المكانية وتقدير الاضطرابات والمؤثرات للأشجار في الغابة باستخدام الإحصاء الجغرافي ، وقد أخذت 16 عينة مربعة من منطقة الدراسة . وتم اختبار قياس Variogram للمساحة القاعدية ، والكثافة (أعداد الأشجار لوحدة المساحة) والارتفاع لعينات الدراسة باستخدام النموذج Spherical كما تم إعداد خرائط Kriging لعينات الدراسة وتفسيرها ، وقد خلصت الدراسة إلى أن كل من المساحة القاعدية والارتفاع ارتبطا ارتباطا مكانيا حسب تحليل Variogram بينما الكثافة امتنكت تأثيراً كبيراً، كما تم تطبيق تحليل Kriging لإنماط خرائط لهذه العينات لصفة الانتشار المكاني للمساحة القاعدية والارتفاع ، وأن أعلى قيمة للمساحة القاعدية كان في الجزء الشمالي الغربي والسبب يعود إلى خصوبة التربة في هذه المنطقة ونسبة الأشجار الميتة

وقد بين Kushavand وآخرون (2007) بأن الإحصاء الجغرافي هو أحد الوسائل المستخدمة في تحديد المتغيرات المكانية للظواهر الطبيعية المستمرة ، ويستخدم لهذا الغرض تحليل يسمى Variogram ، وبين لنا درجة التأثير المكاني لخصائص بعض الظواهر وتحسب في أساس المعدل للاختلافات بين أزواج النقاط الظاهرة اعتمادا في المسافات المنفصلة وبصورة مباشرة يمكن تمثيلها على شكل رسم بياني . وعندما تكون البيانات الظاهرة غير واضحة عند مختلف الاتجاهات لذا فإننا نقوم بتجاهل الاتجاهات وحساب Variogram دون الأخذ بنظر الاعتبار الاتجاهات وهذا ما يعرف Isotropic variogram وهو أحد الأساليب الموجبة لتقدير خرائط Kriging ثنائية وثلاثية الأبعاد ، إذ تستخدم هذه الخرائط الكتورية للظواهر في تحديد اتجاه الظواهر بتتبع قيم المتغير من الأدنى إلى الأعلى في الخارطة .

قام Kostas وآخرون (2012) بدراسة التجديد الطبيعي للصنوبر الحلبي بعد الحرائق الهائلة في 2007 وذلك باعتماد نظرة متكاملة أساسها GIS في المقاييس الإقليمي . منطقة الدراسة ولاية Ilia في جنوب غرب اليونان Greece وتحظى مساحة 22,678 هكتار ، الغطاء النباتي عبارة عن مشاجر غابات الصنوبر الحلبي *P. halepensis* بمختلف العمر والحجم مع بادرات الربيتون . الارتفاع يتراوح بين صفر- 775م، وتوصلت الدراسة إلى وضع خارطة نهائية حسب الكثافة اعتمادا على تحليل Kriging إذ إن 1 الكثافة الأوطأ و 10 الكثافة الأعلى .

وقام الي يوسف (2012) بدراسة التحليل المكاني وتأثير التنافس في النمو لغابات الصنوبر ، أجريت هذه الدراسة في الغابات الطبيعية لمشاجر الصنوبر البروتية *Pinus brutia* Ten . في منطقة زاوية شمال العراق ، ولتحديد مناطق تجمع الظواهر واتجاهاتها فقد استخدم تحليل Kriging لإعداد خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد ، ومن نتائج التحليل للخرائط الثنائية الأربع وجد أن هناك تباينا في توزيع المساحات القاعدية الكبيرة إذ بدلت العينات (6 ، 7 ، 8 ، 10 ، 13) بشكل عشوائي لصفوف المساحات القاعدية الكبيرة في حين ظهرت بقية العينات بشكل تجاري . وقد استخدمت الخرائط الثلاثية الأربع لإيضاح اتجاه الظواهر وقد بدأ من التحليل ولمختلف عينات الدراسة ، أن عشرة من هذه العينات اتجاه الظاهرة فيها باتجاه الشمال الشرقي وعدين باتجاه الشمال فيما كان اتجاه الجنوب الشرقي لعينة واحدة فقط .

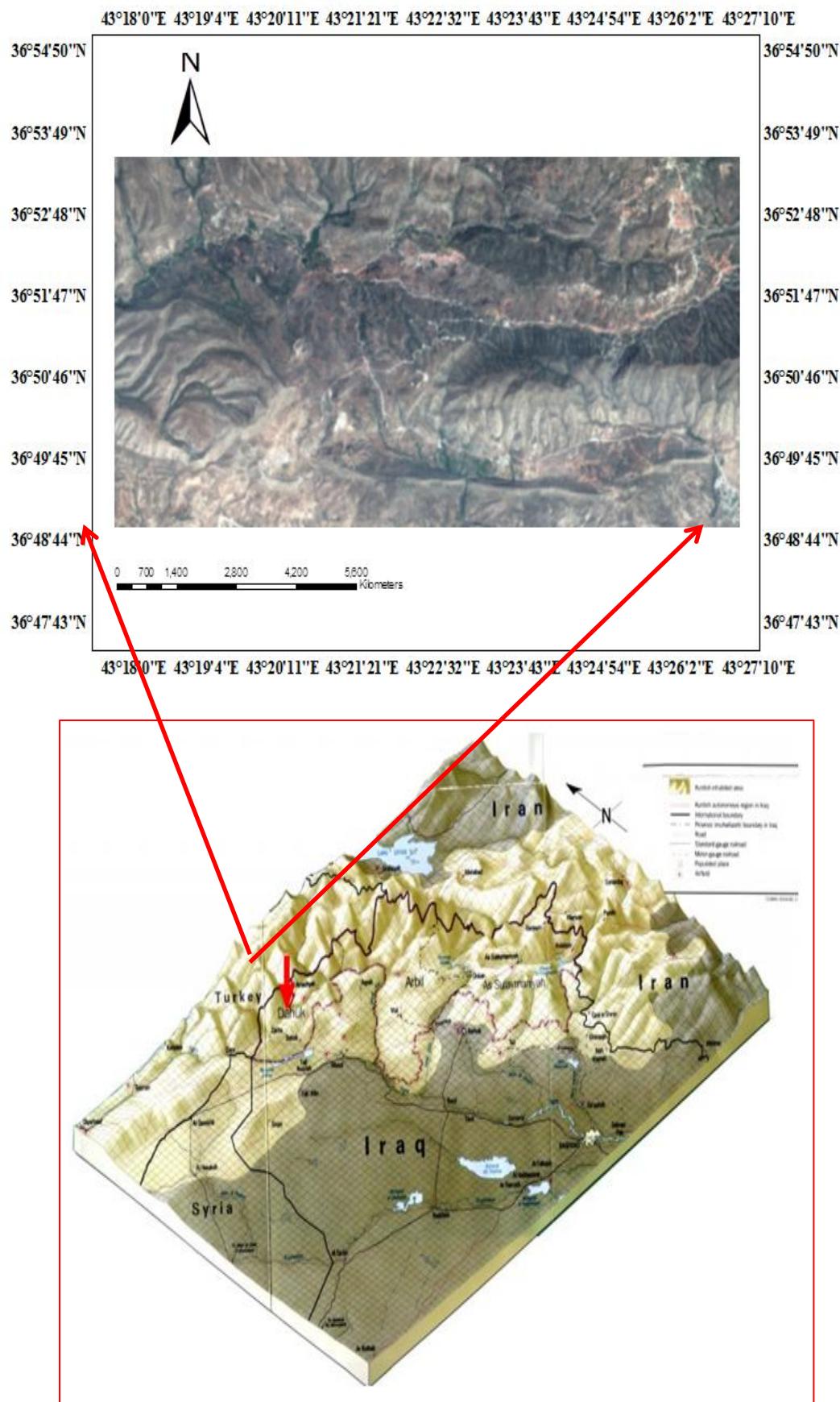
وبما أن الغابات في شمال العراق وخصوصا في هذه المنطقة لا تطبق عليها خطط إدارية وإن وجدت فهي بسيطة جداً ولا تستند إلى وسائل علمية حديثة لإدارتها والحفاظ عليها، لذا هدفت هذه الدراسة باعتماد الطرق العلمية الحديثة في تقدير ودراسة التوزيع المكاني للأشجار في الغابات باستخدام تقنيات التحسين الثنائي والبرمجيات الحديثة ووضع صورة واضحة أمام إدارة هذه الغابات للقيام بما يلزم من وضع خطط إدارية متكاملة لحفظها عليها .

المواد وطرائق البحث

منطقة الدراسة :

أجريت هذه الدراسة على الغابات المنتشرة في ناحية اتروش شمالي العراق والواقعة بين خطى طول 23,207°E و 43°E ودائرة عرض 36°N و 43°N و 49°N و 53°N و 57°N و 61°N و 65°N و 69°N و 73°N و 77°N و 81°N و 85°N و 89°N و 93°N و 97°N و 101°N و 105°N و 109°N و 113°N و 117°N و 121°N و 125°N و 129°N و 133°N و 137°N و 141°N و 145°N و 149°N و 153°N و 157°N و 161°N و 165°N و 169°N و 173°N و 177°N و 181°N و 185°N و 189°N و 193°N و 197°N و 201°N و 205°N و 209°N و 213°N و 217°N و 221°N و 225°N و 229°N و 233°N و 237°N و 241°N و 245°N و 249°N و 253°N و 257°N و 261°N و 265°N و 269°N و 273°N و 277°N و 281°N و 285°N و 289°N و 293°N و 297°N و 301°N و 305°N و 309°N و 313°N و 317°N و 321°N و 325°N و 329°N و 333°N و 337°N و 341°N و 345°N و 349°N و 353°N و 357°N و 361°N و 365°N و 369°N و 373°N و 377°N و 381°N و 385°N و 389°N و 393°N و 397°N و 401°N و 405°N و 409°N و 413°N و 417°N و 421°N و 425°N و 429°N و 433°N و 437°N و 441°N و 445°N و 449°N و 453°N و 457°N و 461°N و 465°N و 469°N و 473°N و 477°N و 481°N و 485°N و 489°N و 493°N و 497°N و 501°N و 505°N و 509°N و 513°N و 517°N و 521°N و 525°N و 529°N و 533°N و 537°N و 541°N و 545°N و 549°N و 553°N و 557°N و 561°N و 565°N و 569°N و 573°N و 577°N و 581°N و 585°N و 589°N و 593°N و 597°N و 601°N و 605°N و 609°N و 613°N و 617°N و 621°N و 625°N و 629°N و 633°N و 637°N و 641°N و 645°N و 649°N و 653°N و 657°N و 661°N و 665°N و 669°N و 673°N و 677°N و 681°N و 685°N و 689°N و 693°N و 697°N و 701°N و 705°N و 709°N و 713°N و 717°N و 721°N و 725°N و 729°N و 733°N و 737°N و 741°N و 745°N و 749°N و 753°N و 757°N و 761°N و 765°N و 769°N و 773°N و 777°N و 781°N و 785°N و 789°N و 793°N و 797°N و 801°N و 805°N و 809°N و 813°N و 817°N و 821°N و 825°N و 829°N و 833°N و 837°N و 841°N و 845°N و 849°N و 853°N و 857°N و 861°N و 865°N و 869°N و 873°N و 877°N و 881°N و 885°N و 889°N و 893°N و 897°N و 901°N و 905°N و 909°N و 913°N و 917°N و 921°N و 925°N و 929°N و 933°N و 937°N و 941°N و 945°N و 949°N و 953°N و 957°N و 961°N و 965°N و 969°N و 973°N و 977°N و 981°N و 985°N و 989°N و 993°N و 997°N و 1001°N و 1005°N و 1009°N و 1013°N و 1017°N و 1021°N و 1025°N و 1029°N و 1033°N و 1037°N و 1041°N و 1045°N و 1049°N و 1053°N و 1057°N و 1061°N و 1065°N و 1069°N و 1073°N و 1077°N و 1081°N و 1085°N و 1089°N و 1093°N و 1097°N و 1101°N و 1105°N و 1109°N و 1113°N و 1117°N و 1121°N و 1125°N و 1129°N و 1133°N و 1137°N و 1141°N و 1145°N و 1149°N و 1153°N و 1157°N و 1161°N و 1165°N و 1169°N و 1173°N و 1177°N و 1181°N و 1185°N و 1189°N و 1193°N و 1197°N و 1201°N و 1205°N و 1209°N و 1213°N و 1217°N و 1221°N و 1225°N و 1229°N و 1233°N و 1237°N و 1241°N و 1245°N و 1249°N و 1253°N و 1257°N و 1261°N و 1265°N و 1269°N و 1273°N و 1277°N و 1281°N و 1285°N و 1289°N و 1293°N و 1297°N و 1301°N و 1305°N و 1309°N و 1313°N و 1317°N و 1321°N و 1325°N و 1329°N و 1333°N و 1337°N و 1341°N و 1345°N و 1349°N و 1353°N و 1357°N و 1361°N و 1365°N و 1369°N و 1373°N و 1377°N و 1381°N و 1385°N و 1389°N و 1393°N و 1397°N و 1401°N و 1405°N و 1409°N و 1413°N و 1417°N و 1421°N و 1425°N و 1429°N و 1433°N و 1437°N و 1441°N و 1445°N و 1449°N و 1453°N و 1457°N و 1461°N و 1465°N و 1469°N و 1473°N و 1477°N و 1481°N و 1485°N و 1489°N و 1493°N و 1497°N و 1501°N و 1505°N و 1509°N و 1513°N و 1517°N و 1521°N و 1525°N و 1529°N و 1533°N و 1537°N و 1541°N و 1545°N و 1549°N و 1553°N و 1557°N و 1561°N و 1565°N و 1569°N و 1573°N و 1577°N و 1581°N و 1585°N و 1589°N و 1593°N و 1597°N و 1601°N و 1605°N و 1609°N و 1613°N و 1617°N و 1621°N و 1625°N و 1629°N و 1633°N و 1637°N و 1641°N و 1645°N و 1649°N و 1653°N و 1657°N و 1661°N و 1665°N و 1669°N و 1673°N و 1677°N و 1681°N و 1685°N و 1689°N و 1693°N و 1697°N و 1701°N و 1705°N و 1709°N و 1713°N و 1717°N و 1721°N و 1725°N و 1729°N و 1733°N و 1737°N و 1741°N و 1745°N و 1749°N و 1753°N و 1757°N و 1761°N و 1765°N و 1769°N و 1773°N و 1777°N و 1781°N و 1785°N و 1789°N و 1793°N و 1797°N و 1801°N و 1805°N و 1809°N و 1813°N و 1817°N و 1821°N و 1825°N و 1829°N و 1833°N و 1837°N و 1841°N و 1845°N و 1849°N و 1853°N و 1857°N و 1861°N و 1865°N و 1869°N و 1873°N و 1877°N و 1881°N و 1885°N و 1889°N و 1893°N و 1897°N و 1901°N و 1905°N و 1909°N و 1913°N و 1917°N و 1921°N و 1925°N و 1929°N و 1933°N و 1937°N و 1941°N و 1945°N و 1949°N و 1953°N و 1957°N و 1961°N و 1965°N و 1969°N و 1973°N و 1977°N و 1981°N و 1985°N و 1989°N و 1993°N و 1997°N و 2001°N و 2005°N و 2009°N و 2013°N و 2017°N و 2021°N و 2025°N و 2029°N و 2033°N و 2037°N و 2041°N و 2045°N و 2049°N و 2053°N و 2057°N و 2061°N و 2065°N و 2069°N و 2073°N و 2077°N و 2081°N و 2085°N و 2089°N و 2093°N و 2097°N و 2101°N و 2105°N و 2109°N و 2113°N و 2117°N و 2121°N و 2125°N و 2129°N و 2133°N و 2137°N و 2141°N و 2145°N و 2149°N و 2153°N و 2157°N و 2161°N و 2165°N و 2169°N و 2173°N و 2177°N و 2181°N و 2185°N و 2189°N و 2193°N و 2197°N و 2201°N و 2205°N و 2209°N و 2213°N و 2217°N و 2221°N و 2225°N و 2229°N و 2233°N و 2237°N و 2241°N و 2245°N و 2249°N و 2253°N و 2257°N و 2261°N و 2265°N و 2269°N و 2273°N و 2277°N و 2281°N و 2285°N و 2289°N و 2293°N و 2297°N و 2301°N و 2305°N و 2309°N و 2313°N و 2317°N و 2321°N و 2325°N و 2329°N و 2333°N و 2337°N و 2341°N و 2345°N و 2349°N و 2353°N و 2357°N و 2361°N و 2365°N و 2369°N و 2373°N و 2377°N و 2381°N و 2385°N و 2389°N و 2393°N و 2397°N و 2401°N و 2405°N و 2409°N و 2413°N و 2417°N و 2421°N و 2425°N و 2429°N و 2433°N و 2437°N و 2441°N و 2445°N و 2449°N و 2453°N و 2457°N و 2461°N و 2465°N و 2469°N و 2473°N و 2477°N و 2481°N و 2485°N و 2489°N و 2493°N و 2497°N و 2501°N و 2505°N و 2509°N و 2513°N و 2517°N و 2521°N و 2525°N و 2529°N و 2533°N و 2537°N و 2541°N و 2545°N و 2549°N و 2553°N و 2557°N و 2561°N و 2565°N و 2569°N و 2573°N و 2577°N و 2581°N و 2585°N و 2589°N و 2593°N و 2597°N و 2601°N و 2605°N و 2609°N و 2613°N و 2617°N و 2621°N و 2625°N و 2629°N و 2633°N و 2637°N و 2641°N و 2645°N و 2649°N و 2653°N و 2657°N و 2661°N و 2665°N و 2669°N و 2673°N و 2677°N و 2681°N و 2685°N و 2689°N و 2693°N و 2697°N و 2701°N و 2705°N و 2709°N و 2713°N و 2717°N و 2721°N و 2725°N و 2729°N و 2733°N و 2737°N و 2741°N و 2745°N و 2749°N و 2753°N و 2757°N و 2761°N و 2765°N و 2769°N و 2773°N و 2777°N و 2781°N و 2785°N و 2789°N و 2793°N و 2797°N و 2801°N و 2805°N و 2809°N و 2813°N و 2817°N و 2821°N و 2825°N و 2829°N و 2833°N و 2837°N و 2841°N و 2845°N و 2849°N و 2853°N و 2857°N و 2861°N و 2865°N و 2869°N و 2873°N و 2877°N و 2881°N و 2885°N و 2889°N و 2893°N و 2897°N و 2901°N و 2905°N و 2909°N و 2913°N و 2917°N و 2921°N و 2925°N و 2929°N و 2933°N و 2937°N و 2941°N و 2945°N و 2949°N و 2953°N و 2957°N و 2961°N و 2965°N و 2969°N و 2973°N و 2977°N و 2981°N و 2985°N و 2989°N و 2993°N و 2997°N و 3001°N و 3005°N و 3009°N و 3013°N و 3017°N و 3021°N و 3025°N و 3029°N و 3033°N و 3037°N و 3041°N و 3045°N و 3049°N و 3053°N و 3057°N و 3061°N و 3065°N و 3069°N و 3073°N و 3077°N و 3081°N و 3085°N و 3089°N و 3093°N و 3097°N و 3101°N و 3105°N و 3109°N و 3113°N و 3117°N و 3121°N و 3125°N و 3129°N و 3133°N و 3137°N و 3141°N و 3145°N و 3149°N و 3153°N و 3157°N و 3161°N و 3165°N و 3169°N و 3173°N و 3177°N و 3181°N و 3185°N و 3189°N و 3193°N و 3197°N و 3201°N و 3205°N و 3209°N و 3213°N و 3217°N و 3221°N و 3225°N و 3229°N و 3233°N و 3237°N و 3241°N و 3245°N و 3249°N و 3253°N و 3257°N و 3261°N و 3265°N و 3269°N و 3273°N و 3277°N و 3281°N و 3285°N و 3289°N و 3293°N و 3297°N و 3301°N و 3305°N و 3309°N و 3313°N و 3317°N و 3321°N و 3325°N و 3329°N و 3333°N و 3337°N و 3341°N و 3345°N و 3349°N و 3353°N و 3357°N و 3361°N و 3365°N و 3369°N و 3373°N و 3377°N و 3381°N و 3385°N و 3389°N و 3393°N و 3397°N و 3401°N و 3405°N و 3409°N و 3413°N و 3417°N و 3421°N و 3425°N و 3429°N و 3433°N و 3437°N و 3441°N و 3445°N و 3449°N و 3453°N و 3457°N و 3461°N و 3465°N و 3469°N و 3473°N و 3477°N و 3481°N و 3485°N و 3489°N و 3493°N و 3497°N و 3501°N و 3505°N و 3509°N و 3513°N و 3517°N و 3521°N و 3525°N و 3529°N و 3533°N و 3537°N و 3541°N و 3545°N و 3549°N و 3553°N و 3557°N و 3561°N و 3565°N و 3569°N و 3573°N و 3577°N و 3581°N و 3585°N و 3589°N و 3593°N و 3597°N و 3601°N و 3605°N و 3609°N و 3613°N و 3617°N و 3621°N و 3625°N و 3629°N و 3633°N و 3637°N و 3641°N و 3645°N و 3649°N و 3653°N و 3657°N و 3661°N و 3665°N و 3669°N و 3673°N و 3677°N و 3681°N و 3685°N و 3689°N و 3693°N و 3697°N و 3701°N و 3705°N و 3709°N و 3713°N و 3717°N و 3721°N و 3725°N و 3729°N و 3733°N و 3737°N و 3741°N و 3745°N و 3749°N و 3753°N و 3757°N و 3761°N و 3765°N و 3769°N و 3773°N و 3777°N و 3781°N و 3785°N و 3789°N و 3793°N و 3797°N و 3801°N و 3805°N و 3809°N و 3813°N و 3817°N و 3821°N و 3825°N و 3829°N و 3833°N و 3837°N و 3841°N و 3845°N و 3849°N و 3853°N و 3857°N و 3861°N و 3865°N و 3869°N و 3873°N و 3877°N و 3881°N و 3885°N و 3889°N و 3893°N و 3897°N و 3901°N و 3905°N و 3909°N و 3913°N و 3917°N و 3921°N و 3925°N و 3929°N و 3933°N و 3937°N و 3941°N و 3945°N و 3949°N و 3953°N و 3957°N و 3961°N و 3965°N و 3969°N و 3973°N و 3977°N و 3981°N و 3985°N و 3989°N و 3993°N و 3997°N و 4001°N و 4005°N و 4009°N و 4013°N و 4017°N و 4021°N و 4025°N و 4029°N و 4033°N و 4037°N و 4041°N و 4045°N و 4049°N و 4053°N و 4057°N و 4061°N و 4065°N و 4069°N و 4073°N و 4077°N و 4081°N و 4085°N و 4089°N و 4093°N و 4097°N و 4101°N و 4105°N و 4109°N و 4113°N و 4117°N و 4121°N و 4125°N و 4129°N و 4133°N و 4137°N و 4141°N و 4145°N و 4149°N و 4153°N و 4157°N و 4161°N و 4165°N و 4169°N و 4173°N و 4177°N و 4181°N و 4185°N و 4189°N و 4193°N و 4197°N و 4201°N و 4205°N و 4209°N و 4213°N و 4217°N و 4221°N و 4225°N و 4229°N و 4233°N و 4237°N و 4241°N و 4245°N و 4249°N و 4253°N و 4257°N و 4261°N و 4265°N و 4269°N و 4273°N و 4277°N و 4281°N و 4285°N و 4289°N و 4293°N و 4297°N و 4301°N و 4305°N و 4309°N و 4313°N و 4317°N و 4321°N و 4325°N و 4329°N و 4333°N و 4337°N و 4341°N و 4345°N و 4349°N و 4353°N و 4357°N و 4361°N و 4365°N و 4369°N و 4373°N و 4377°N و 4381°N و 4385°N و 4389°N و 4393°N و 4397°N و 4401°N و 4405°N و 4409°N و 4413°N و 4417°N و 4421°N و 4425°N و 4429°N و 4433°N و 4437°N و 4441°N و 4445°N و 4449°N و 4453°N و 4457°N و 4461°N و 4465°N و 4469°N و 4473°N و 4477°N و 4481°N و 4485°N و 4489°N و 4493°N و 4497°N و 4501°N و 4505°N و 4509°N و 4513°N و 4517°N و 4521°N و 4525°N و 4529°N و 4533°N و 4537°N و 4541°N و 4545°N و 4549°N و 4553°N و 4557°N و 4561°N و 4565°N و 4569°N و 4573°N و 4577°N و 4581°N و 4585°N و 4589°N و 4593°N و 4597°N و 4601°N و 4605°N و 4609°N و 4613°N و 4617°N و 4621°N و 4625°N و 4629°N و 4633°N و 4637°N و 4641°N و 4645°N و 4649°N و 4653°N و 4657°N و 4661°N و 4665°N و 4669°N و 4673°N و 4677°N و 4681°N و 4685°N و 4689°N و 4693°N و 4697°N و 4701°N و 4705°N و 4709°N و 4713°N و 4717°N و 4721°N و 4725°N و 4729°N و 4733°N و 4737°N و 4741°N و 4745°N و 4749°N و 4753°N و 4757°N و 4761°N و 4765°N و 4769°N و 4773°N و 4777°N و 4781°N و 4785°N و 478

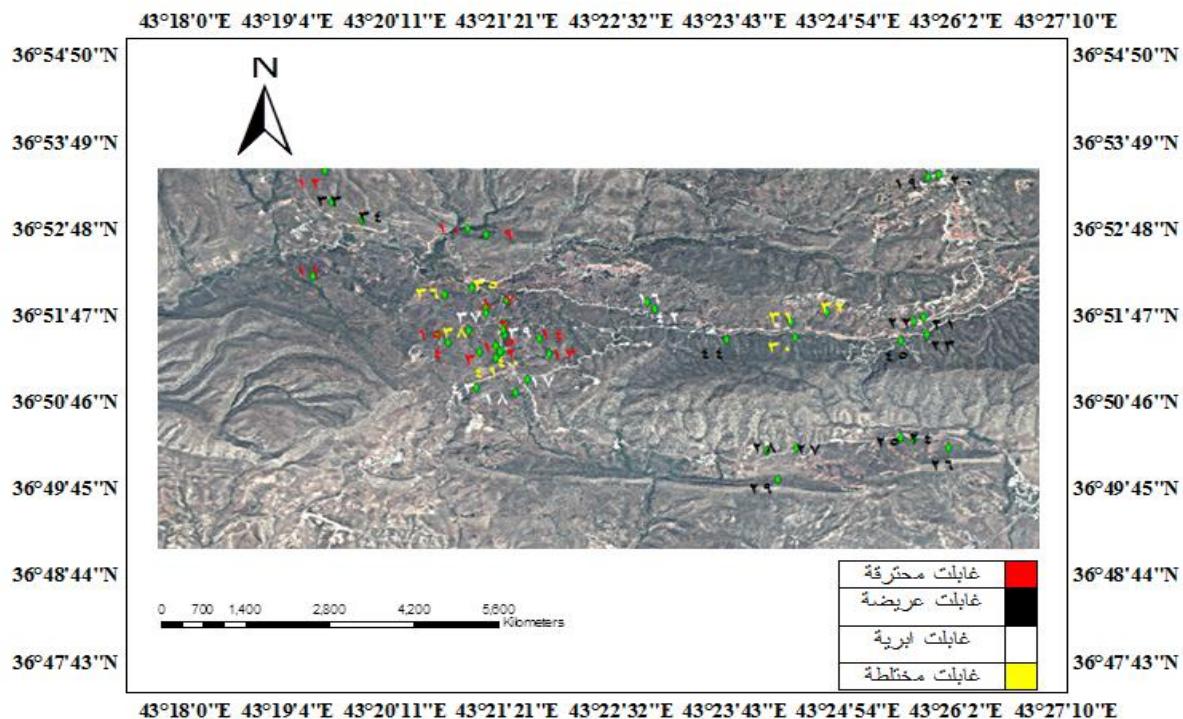
الحبة الخضراء *Pyrus syriaca* ، عرموط بري *Junipeurs axycedrus* ، العرعر *Pistacia khinijuk azarolus* ، الكوجة البرية *Prunus microcarpa* وغيرها . والشكل (1) يبين موقع الدراسة .



الشكل (1) خارطة تبين موقع منطقة الدراسة والبيان الفضائي للقمر الصناعي Pleiades

جمع البيانات :

استخدمت في هذه الدراسة فضلاً عن العمل الحقلـي معطيات الأقمار الصناعية وتقانـات نظم المعلومات الجغرافية ، فالتكامل بين هاتين الوسـيتين يعطي صورة واضحة للإداري الغابـي عن الغـطاء النباتـي ومقدار التغيـرات الحاصلة فضلاً عن أن كـفة هذه المعلومات تكون متـدنية ويمكن الحصول عليها بـسهولة وتسـاعد على اختـصار الوقت والوصـول إلى منـاطق يصعب الوصول إليها بالمسـح الحـقلـي. تم تحـديد منـطقة الـدراسة عن طـريق الـزيارات المـيدـانية وبـاستـخدام نظام تحـديد المـوـقع العالمي GPS (Global Positioning System) وهو عـبارة عن جـهاز استـقبال للمـعلومات من الأقـمار الصـنـاعـية ويفـذ بعض العمـليـات الحـاسـابـية من خـلـال معـالـجـات الـكـتـرـونـية يـحتـويـها ليـحدد بالـضـبط المـوقـع الجـغرـافي للمـسـتـخدم (الـعـزاـوى 2009) ، وبـواسـطة هـذا الجـهاز تم تحـديد الحـدـود الـخـارـجـية لـمنـطقة الـدـرـاسـة فقط وـذلك لـكـبر مـسـاحـة نـاحـيـة اـتـروـش وـالـاعـتمـاد في الـبـحـث عـلـى غـابـات اـتـروـش . وبـعـدها تم اـسـقـاط الـاـحـدـاثـات عـلـى نـمـوذـج الـاـرـتـقـاعـ الـرـقـمـي (DEM Digital Elevation Model) لـشـمـال العـرـاق لـحـاسـاب مـسـاحـة مـنـطقـة الـدـرـاسـة فـكانـت 96.85 كـمـ2 . بـعـد تحـديد منـطقة الـدـرـاسـة تم اـعـتمـاد بـيـان فـضـائـي لـلـقـمـر الصـنـاعـي Pleiades مـلـتـقط بـتـارـيخ 2013/6/2 لـهـذه الـدـرـاسـة، تم استـخدـام بـرـنـامـج Erdas ImagineV. 9.1 لـتصـنيـف الـبـيـان فـضـائـي، فـضـلاً عـن استـخدـام مـجمـوعـة أـخـرى مـنـ البرـامـجيـات وـالـتـي هي Arc GIS V. 9.3 و Global Mapper V. 13 وـArc GIS V. 13 وـالـتـي تم الـاستـعـانـة بـهـا في تـثـيـبـ الـنـقـاطـ الـحـقـلـيـة عـلـى الـبـيـانـ الـفـضـائـي ، وـتم اـخـتـيـار 45 عـيـنة عـشوـائـيـة (لـأـنـهـا اـسـهـل وـأـسـرـع طـرقـ اـخـذـ الـعـيـنـاتـ كـرـشـ وـآخـرونـ 2014) كـما في شـكـلـ رقمـ (2) .



شكل (2) عـيـنـات الـدـرـاسـة لـأـنـوـاعـ الـغـابـاتـ النـاميـةـ فيـ مـنـطقـةـ اـتـروـشـ وـمـوـاقـعـهـاـ عـلـىـ الـبـيـانـ الـفـضـائـيـ.

وـقبل إـجـراء عمـليـات الـقـيـاس قـمنـا بـتـثـيـبـ وـتـدـ فيـ كـلـ رـكـنـ منـ أـركـانـ الـعـيـنةـ ، ثـمـ أحـيـطـتـ الـعـيـنةـ بـشـريـطـ مـلـونـ لـسـهـولـةـ الفـصلـ بـيـنـ أـشـجارـ الـعـيـنةـ وـبـاقـيـ أـشـجارـ الـغـابـةـ ، وـأـخـذـتـ قـرـاءـاتـ بـجـهاـزـ تحـديـدـ المـوـقعـ الـعـالـميـ GPSـ عـنـ الـأـرـكـانـ الـأـرـبـعـةـ لـلـعـيـنةـ وـفيـ مـرـكـزـهـاـ وـقـدـ ضـمـتـ الـقـرـاءـاتـ الـإـحـدـاثـاتـ الـجـغرـافـيـةـ وـالـاـرـتـقـاعـ عـنـ مـسـتـوىـ سـطـحـ الـبـحـرـ وـثـبـتـ الـقـرـاءـاتـ فيـ اـسـتـمـارـاتـ خـاصـةـ أـعـدـتـ مـسـبـقاـ قـبـلـ الـخـرـوجـ إـلـىـ الـحـقـلـ. حـدـدتـ الـإـحـدـاثـاتـ الـجـغرـافـيـةـ لـكـلـ فـردـ مـنـ الـافـرـادـ الـمـوـجـودـ دـاخـلـ الـعـيـنةـ الـواـحـدةـ بـوـسـاطـةـ جـهاـزـ GPSـ ، وـقـيـاسـ اـقـطـارـهـاـ وـاسـتـخـراـجـ الـمـسـاحـةـ الـقـاعـديـةـ وـعـلـىـ وـفـقـ الـعـلـاقـةـ الـآـتـيـةـ (الـخـفـافـ ، 1988)ـ:

$$BA = 0.00007854 * D^2$$

إـذـ انـ :

$$BA = \text{الـمـسـاحـةـ الـقـاعـديـةـ (مـ}^2\text{)}$$

$$D = \text{الـقـطـرـ عـنـ مـسـتـوىـ الصـدرـ(سـمـ)}$$

النتائج والمناقشة

متغيرات الشجرة والمشجر :

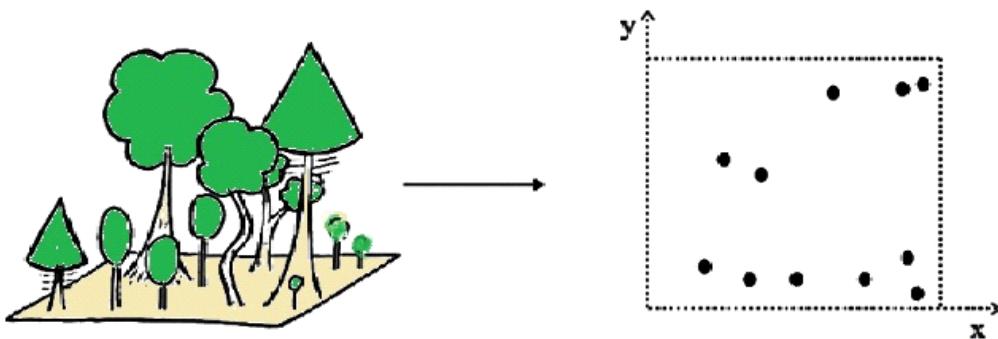
من خلال البيانات الحقلية ، قمنا باعداد الجدول (1) لمتغيرات الشجرة والمشجر في منطقة الدراسة في اترووش . نلاحظ من الجدول (1) أن هناك اختلافات في متغيرات الشجرة والمشجر بين الغابات المحترقة (العينات 1-15) والغابات غير المحترقة (العينات 16-45) كمتوسطات وذلك بتأثير الحرائق وكما تمت فضلا عن ذلك الحرائق تكون فراغات في المظلة التاجية وتؤثر في صفات المشجر (Ati و Bambang ، 2006) ، وان الاختلاف في الكثافة بين المواقعين يعود الى الظروف البيئية لكل موقع (Tsitsoni و آخرون ، 2004) ، وتساعد الحرائق في زيادة كثافة الضوء الواصل الى أرض الغابة عن طريق زيادة المسافات البيئية بسبب موت بعض الانواع وخاصة الحرائق التاجية مما ساعد في زيادة التجديد لبعض الانواع ويقلل المنافسة من قبل يافعات وبادرات الانواع الحساسة للحرائق في الطبقات السفلی مثل العرعر الشريبين *Juniperus oxycedrus* وكذلك القشرة السميكة لبعض الانواع مثل البلوط *Quercus spp* يساعده للتكيف للحرائق وبالتالي الأباتات أو نشر البذور وهذه القشرة السميكة تعمل كغازل للحرارة وتمنع الاحتراق في حالة الحرائق السطحي وهذا يؤثر في صفات المشجر ، ان خطر واضرار الحرائق يتوقع ان يقل في المشاهير ذات الأقطار الكبيرة من المشاهير بأقطار صغيرة وربما إن بزيادة الحجم يزداد المقاومة للحرائق نتيجة زيادة سمك القشرة والجذع ولذا قد تبقى الأشجار حية حتى في حالة الحرائق التاجية اذا كانت القشرة سميكة بما فيه الكفاية ولذلك لها القابلية على استعادة النمو بعد الحرائق لأنها أشجار ناضجة وكانت لها القابلية في تزويد البذور للتجديد (Aliye و آخرون ، 2014).

الجدول (1) متغيرات الشجرة والمشجر لعينات الدراسة في اترووش .

المساحة القاعدية (2م) (2m)	متوسط القطر (سم) (cm)	رقم العينة العينة	المساحة القاعدية (م ²) (m ²)	متوسط القطر (سم) (cm)	رقم العينة العينة	المساحة القاعدية (2م) (2m)	متوسط القطر (سم) (cm)	رقم العينة العينة
2,573	10,88	31	0,688	4,99	16	0,361	3,97	1
2,519	10,99	32	1,619	9,81	17	0,351	4,04	2
1,240	9,10	33	1,636	9,59	18	0,472	4,42	3
1,307	8,98	34	7,292	28,07	19	0,469	4,55	4
1,523	9,80	35	8,383	29,04	20	1,074	6,05	5
1,941	8,41	36	1,365	11,80	21	1,040	5,71	6
1,366	6,23	37	1,547	12,12	22	0,961	7,30	7
1,195	7,95	38	1,381	11,72	23	0,978	7,57	8
1,632	6,43	39	3,438	16,15	24	2,041	14,43	9
2,411	11,30	40	3,473	16,19	25	2,069	14,10	10
2,314	11,17	41	2,901	15,79	26	1,305	8,94	11
0,598	4,55	42	9,491	32,54	27	1,336	8,97	12
1,802	11,16	43	9,479	31,86	28	2,028	10,63	13
1,364	11,64	44	9,691	32,05	29	2,008	10,49	14
1,427	11,69	45	2,557	10,88	30	0,571	4,37	15

التحليل الإحصائي الجغرافي :

يعد التحليل المكاني للنمذاج النقاطية احد أهم ركائز التحليل الإحصائي الجغرافي بسبب مرونته ودقته العالية في تفسير عدد من الظواهر التي يعجز عن تفسيرها وبشكل واضح التحليل الإحصائي التقليدي (اليوسف ، 2012) ، إن النمو والتتجدد الطبيعي والموت الذي يحدث للأشجار نتيجة لعمليات التنافس الحاصلة في المشاهير تعد من العمليات البيولوجية للأشجار النامية في الغابة وإن هذه تتأثر بعدد من العوامل البيئية كما أنها تؤثر فيها ، أي أن التأثير يكون متباولاً وصولاً إلى شكل التركيبة النهائية للمشجر في نهاية دورة العمر وان هذه التأثيرات هي تأثيرات متحركة ومترابطة ومتزنة خلال فترة عمر الأشجار، وإجراء التحليل المكاني يجب تحويل أية ظاهرة جغرافية إلى نقطة نُفراً من خلال تقاطع زوج من الإحداثيات (x , y) والتي تمثل نظام الإحداثيات الجغرافية Coordinate system أو الإحداثيات المحلية ، وفي الغابات يتم تحويل الأشجار كونها الظواهر الجغرافية المعنية في الدراسة إلى نقاط ، أما مساحة الدراسة فيمثل بجزء من لوحة أفقية لها حدود ثابتة وكل شجرة داخل هذه اللوحة تمثل نقطة وبالتالي يمكننا تمثيل العينة من خلال مجموعة من النقاط في هذه اللوحة الأفقية الشكل (3) .



الشكل (3) الطريقة النقطية المستخدمة في التحليل المكاني .

ولدراسة التحليل المكاني في غابات اتروش أُستخدم تحليل Variogram وتحليل Kriging لبيان الإرتباط المكاني لمساحة القاعدية BA واستخدم لهذا الغرض برنامج GS+ V.5 ، وقمنا بإعداد الجدول (2) :

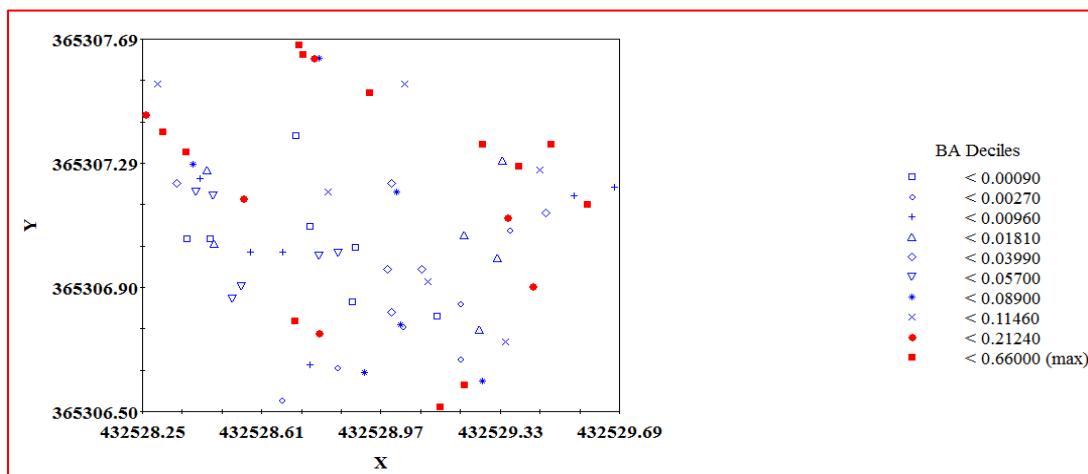
الجدول (2) شكل توزيع المساحة القاعدية لعينات الدراسة .

رقم العينة	نوع الغابة	شكل توزيع المساحات القاعدية الكبيرة	رقم العينة	نوع الغابة	شكل توزيع المساحات القاعدية الكبيرة	رقم العينة	نوع الغابة	شكل توزيع المساحات القاعدية الكبيرة	رقم العينة	نوع الغابة
1	محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	16	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الغربي	31	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	عشواني	غير محترقة
2	محترقة	عشواني	17	غير محترقة	عشواني	32	غير محترقة	متجمع باتجاه الغرب	متجمع باتجاه الغرب	عشواني
3	محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	18	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	33	عشواني	متجمع باتجاه الشمال	متجمع باتجاه الشمال	عشواني
4	محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	19	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	34	عشواني	غير محترقة	عشواني	غير محترقة
5	محترقة	عشواني	20	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب	35	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال	متجمع باتجاه الشمال	غير محترقة
6	محترقة	عشواني	21	غير محترقة	عشواني	36	عشواني	غير محترقة	عشواني	غير محترقة
7	محترقة	عشواني	22	غير محترقة	عشواني	37	عشواني	غير محترقة	متجمع باتجاه الغرب	متجمع باتجاه الغرب
8	محترقة	متجمع باتجاه الشرق	23	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الشرقي	38	عشواني	غير محترقة	عشواني	غير محترقة
9	محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	24	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	39	عشواني	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الغربي	متجمع باتجاه الجنوب الغربي
10	محترقة	عشواني	25	غير محترقة	متجمع باتجاه الشرق	40	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	غير محترقة
11	محترقة	عشواني	26	غير محترقة	عشواني	41	غير محترقة	عشواني	غير محترقة	عشواني
12	محترقة	عشواني	27	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	42	غير محترقة	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	متجمع باتجاه الشمال الشرقي	غير محترقة
13	محترقة	متجمع الجنوب الشرقي	28	غير محترقة	عشواني	43	عشواني	غير محترقة	عشواني	غير محترقة
14	محترقة	عشواني	29	غير محترقة	عشواني	44	عشواني	غير محترقة	متجمع باتجاه الجنوب الغربي	متجمع باتجاه الجنوب الغربي
15	محترقة	عشواني	30	غير محترقة	عشواني	45	عشواني	غير محترقة	متجمع باتجاه الشرق	متجمع باتجاه الشرق

نلاحظ من الجدول (2) وكما أظهرت نتائج التحليل اختلافات في شكل توزيع المساحة القاعدية بين الأشجار عند مختلف صفوف هذه المساحات ، إذ أعطت شكلًا عامًا عشوائياً في التوزيع ولجميع عينات الدراسة ولكن أظهرت تبايناً في التوزيع لصفوف المساحات القاعدية الكبيرة بشكل واضح فأظهرت مجموعتين من أشكال التوزيع ، المجموعة الأولى توزعت بها صفوف المساحات القاعدية الكبيرة بشكل عشوائي وتمثلت بالعينات (2 ، 5 ، 6 ، 7 ، 10 ، 11 ، 12 ، 11 ، 10 ، 14 ، 15 ، 17 ، 18 ، 19 ، 21 ، 19 ، 21 ، 22 ، 22 ، 24 ، 24 ، 28 ، 28 ، 29 ، 29 ، 30 ، 30 ، 31 ، 31 ، 34 ، 34 ، 36 ، 36 ، 38 ، 38 ، 41 ، 43) كما في الشكل (4) ومن ملاحظة الشكل يتبيّن لنا أن المساحات القاعدية الكبيرة التي تظهر باللون الداكن الأحمر توزعت بشكل عشوائي لعينة رقم (19) وهذا ينطبق على بقية العينات آنفة الذكر وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Raffaella ، 2012) .

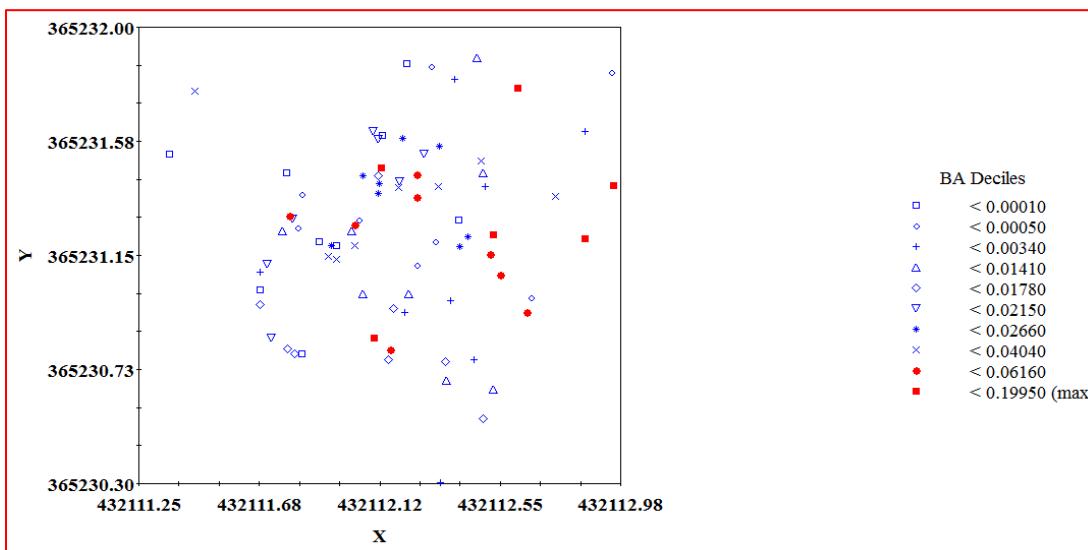
و عند مقارنة الغابات المحترقة مع الغابات غير المحترقة من حيث شكل التوزيع واخذنا التوزيع باتجاه الشرق والجنوب والتي تكون فيها الظروف المناخية أكثر ملائمة لحدوث الحرائق ، نجد في الغابات المحترقة وفي العينات (1 ، 3 ، 4 ، 13) ان التجمع كان باتجاه الجنوبي الشرقي والعينة (8) باتجاه الشرق في حين في الغابات غير المحترقة نجد العينة (20) فقط باتجاه الجنوب والعينات (25 ، 45) باتجاه الشرق ، وهذا يعني ان 33,33% من الغابات المحترقة لها شكل توزيع باتجاه الشرق والجنوب أما

الغابات غير المحترقة نجد ان النسبة 10% وهذا يفسر لنا حدوث الحرائق في العينات المحترقة بنسبة أكبر بسبب أشعة الشمس القوية وقلة الرطوبة ودرجات الحرارة العالية (Marques وآخرون، 2011).



الشكل (4) التوزيع العشوائي لصفوف المساحات القاعدية الكبيرة لعينة (19).

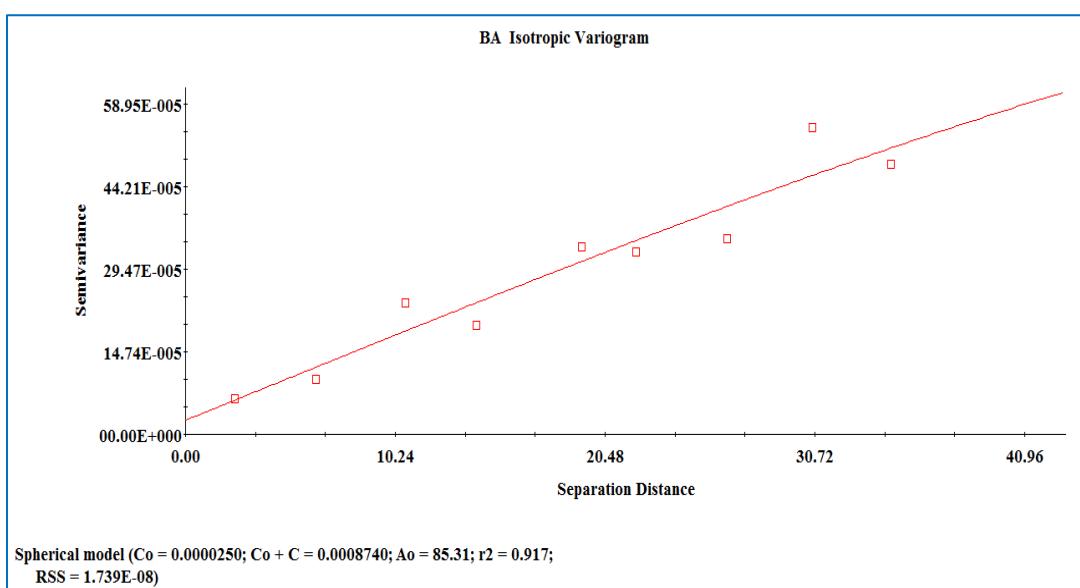
أما المجموعة الثانية من العينات فقد ظهرت المساحات القاعدية الكبيرة بتوزيعات مكانية مغايرة للمجموعة الأولى إذ تجمعت هذه المساحات في جهة ما من العينة كما في الشكل (5) وتمثلت بالعينات غير المذكورة في المجموعة الأولى.



الشكل (5) التوزيع المتجمع لصفوف المساحات القاعدية الكبيرة لعينة (9).

Variogram: تحليل

تم إجراء تحليل Variogram نوع Isotropic لمساحة القاعدية ولعينات الدراسة جميعها مستخدمين نموذج نوع : (6) ، فحصلنا على الشكل (6) ، Spherical



الشكل (6) تحليل Variogram Isotropic لمتغير المساحة القاعدية للعينة (16).

يلاحظ من الشكل (6) أن معامل التحديد 0,917 وهذا يدل على ارتباط عالي وان قيمة C_0 هي قريبة من الصفر وهذا يعني أن النموذج كان يمثل المجتمع بشكل كبير وان للمسافات تأثير واضح في تفسير المتغيرات المدروسة في هذا الاختبار (اليوسف ، 2012) ولكن كمعدل لا يمكن الاعتماد عليه في تفسير العلاقة بين المساحة القاعدية والحيز المكاني .

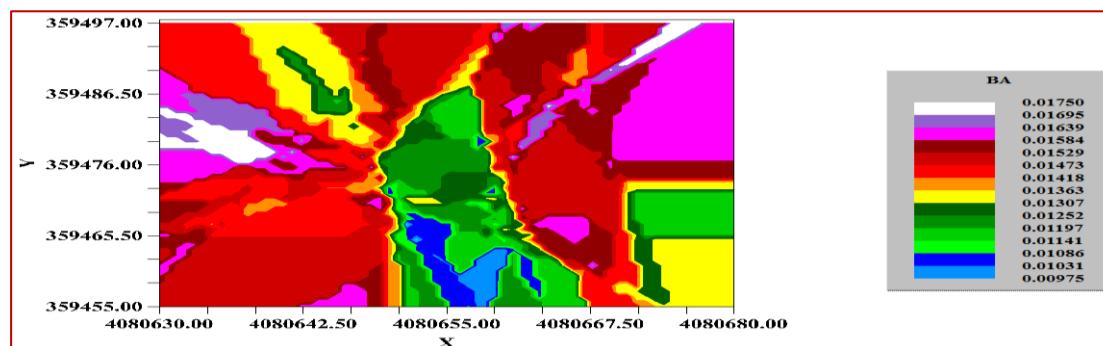
تحليل :Kriging

في كثير من الحالات نرى أن دراسة أية ظاهرة مكانية في موقع ما يعتمد في تحديد اتجاه الظاهرة (شمال – جنوب ، شرق – غرب ، الخ) ، وعند إجراء تحليل Variogram فان النتائج التي نحصل عليها في دراسة أية ظاهرة تختلف باختلاف الاتجاهات المحددة في عملية التحليل ، فيتخرج عن ذلك مديات مختلفة لتحليل Variogram الظاهرة نفسها مما يسبب عدم وضوح في التحليل لذا يتم استخدام Variogram في التحليل دون الأخذ بنظر الاعتبار الاتجاهات وهذا ما يعرف بتحليل النقاطية الثابتة والمستمرة يتم استخدام تحليل Kriging فيبين الظاهرة في شكل خرائط كنторية أخذًا بنظر الاعتبار الاتجاهات في هذه الظاهرة في وفق نظام الإحداثيات ، وباستخدام البيانات التي تم جمعها لعينات الدراسة والبالغة (45) عينة أجري تحليل Kriging بالاستعانة ببرنامج GS+ والذي من خلاله رسمت خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد ، فالخرائط الثنائية الأبعاد تبين الظاهرة في شكل خطوط كنторية باللون حسب مديات صفوف الظاهرة والذي يعطي أفضل نطاق مدى انحداري لقيم المشاهدات حول نقاط الظواهر ، في حين ان الخرائط الثلاثية الأبعاد تعمل على إظهار الظاهرة بشكل مجسم بأبعاد ثلاثة (Z,Y,X) كما تستخدم الخرائط الثلاثية الأبعاد لتحديد اتجاه الظاهرة ، ويتم ذلك بتتبع الألوان من الألوان التي تشير إلى أوطنى القيم لصفوف الظاهرة باتجاه الألوان التي تشير إلى أعلى القيم لصفوف الظاهرة (Kushavand وآخرون ، 2007) ، لذا قمنا بإعداد الجدول (3) . من ملاحظة الجدول نجد أن هناك تبايناً في شكل توزيع الظاهرة قيد الدراسة (المساحة القاعدية) ، فقد ظهرت العينات (12 ، 17 ، 21 ، 22 ، 23،28 ، 31 ، 35 ، 40 ، 41 ، 42،44 ، 45) بشكل عشوائي لتوزيع الظاهرة (أي لتوزيع المساحات القاعدية الكبيرة) كما في الشكل (7) :

من بقية الجهات مثلاً توفر الرطوبة المناسبة وغيرها ، وقد تباين هذا بدوره أيضاً فقد اشتراك أربع من العينات التجميعية التوزيع بشكل تجميعي للمساحات القاعدية الكبيرة في غرب العينة وهي العينات (1 ، 13 ، 30 ، 34) أما العينات (4 ، 7 ، 10 ، 26 ، 27 ، 36) فقد ظهرت المساحة القاعدية للأشجار الكبيرة بشكل تجمع شرق العينة، وظهرت المساحة القاعدية للأشجار الكبيرة بشكل تجمع وسط العينة في العينات (5 ، 14 ، 18 ، 20 ، 29 ، 32 ، 33 ، 39) وظهرت الشكل التجميعي للمساحة القاعدية للأشجار الكبيرة في شمال شرق العينة في العينات (9 ، 15 ، 16 ، 19 ، 25)، وافتربت العينتان (2 و 38) بشكل تجميعي في جنوب غرب وشمال غرب العينة على التوالي، وظهرت المساحة القاعدية للأشجار الكبيرة بشكل تجمع جنوب شرق العينة في العينتين (3 ، 24) أما العينتين (6 ، 11) فقد ظهرت المساحة القاعدية للأشجار الكبيرة فيها بشكل تجميعي في شمال العينة في حين بدلت العينتين (8 و 37) بشكل تجميعي في جنوب العينة، إن التباين في شكل ظهور توزيع صفوف المساحات القاعدية الكبيرة للعينات من العشوائي إلى التجميعي بأشكال مختلفة يعزى إلى الموقع النسبي للأشجار التي مكنتها من النمو والتطور أفضل من المواقع الأخرى نتج عنه تظليل واسع من قبل المظلة الناجية المتغيرة لهذه الأشجار ، فلدي هذا إلى احتفاظ التربة بنسبة رطوبة أعلى على نتيجة التظليل وان هذه المظلة الناجية تؤثر في خواص التربة إذ يكون لها تأثير إيجابي فيها فتعمل على تحسين خواص التربة ، فيتخرج عنه زيادة في المساحة القاعدية للأشجار فضلاً عن تاج متتطور للمنطقة المحلية

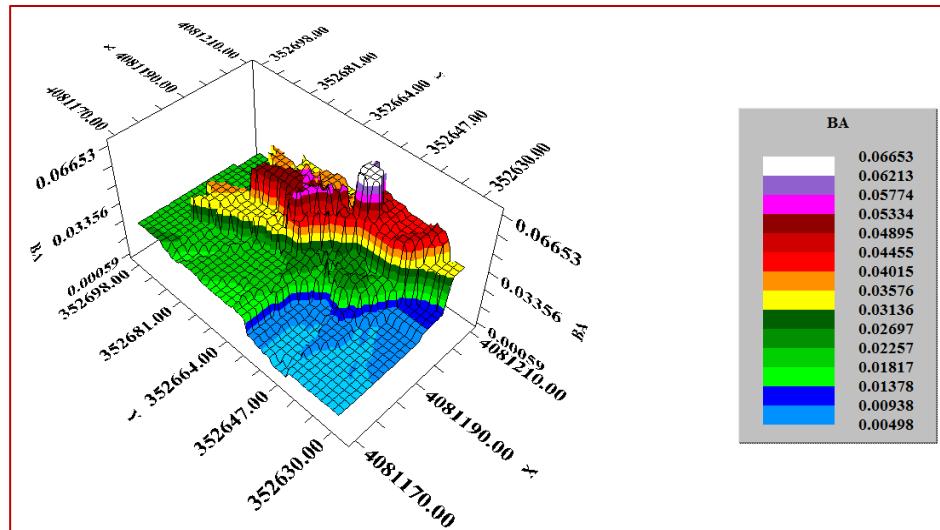
الموجودة فيها ، في حين نجد أن المناطق ذات المساحات القاعدية الأدنى بدت بنمو متباطئ مقارنة مع أقرانها بسبب ظروف الموقع المحلي فتنتج عنه مظلة تاجية منحسرة مما أدى إلى عدم توفر ظروف محلية ملائمة للنمو كما وجدناه سابقاً (اليوسف، 2012) ، وهذه الظروف مجتمعة تؤدي إلى اختلاف في الصفات بين المواقع ،كيفية توزيع الأشجار وكثافته وهذا ما يؤثر في نتائج التحليل والاشكال الناتجة منه Kostas واخرون ، 2012 .

اتجاه الظاهرة	شكل توزيع الظاهرة	رقم العينة	اتجاه الظاهرة	شكل توزيع الظاهرة	رقم العينة	اتجاه الظاهرة	شكل توزيع الظاهرة	رقم العينة
الشمال الغربي	عشواني	31	الشمالي	متجمع شمال شرق العينة	16	الجنوب الغربي	متجمع غرب العينة	1
الشمالي	متجمع وسط العينة	32	الشرقي	عشواني	17	الجنوب الغربي	متجمع جنوب غرب العينة	2
الشمالي الغربي	متجمع وسط العينة	33	الجنوبي	متجمع وسط العينة	18	الشرقي	متجمع جنوب شرق العينة	3
الجنوب الغربي	متجمع غرب العينة	34	الشرقي	متجمع شمال شرق العينة	19	الشرقي	متجمع شرق العينة	4
الشمالي	عشواني	35	الجنوب الغربي	متجمع وسط العينة	20	الشمالي الغربي	متجمع وسط العينة	5
الشرقي	متجمع شرق العينة	36	الشرقي	عشواني	21	الشمالي	متجمع شمال العينة	6
الجنوب الغربي	متجمع جنوب العينة	37	الشمالي	عشواني	22	الشرقي	متجمع شرق العينة	7
الشمالي الغربي	متجمع شمال غرب العينة	38	الشرقي	عشواني	23	الجنوب الغربي	متجمع جنوب العينة	8
الشمالي	متجمع وسط العينة	39	الجنوبي	متجمع جنوب شرق العينة	24	الشمالي الشرقي	متجمع شمال شرق العينة	9
الشمالي	عشواني	40	الشمالي الشرقي	متجمع شمال شرق العينة	25	الشرقي	متجمع شرق العينة	10
الشمالي الغربي	عشواني	41	الشمالي	متجمع شرق العينة	26	الشمالي	متجمع شمال العينة	11
الشمالي الشرقي	عشواني	42	الشمالي الشرقي	متجمع شرق العينة	27	الشرقي	عشواني	12
الجنوب الشرقي	متجمع شرق العينة	43	الشمالي	عشواني	28	الشمالي الغربي	متجمع غرب العينة	13
الشمالي الشرقي	عشواني	44	الشمالي	متجمع وسط العينة	29	الشمالي الشرقي	متجمع وسط العينة	14
الشرقي	عشواني	45	الغربي	متجمع غرب العينة	30	الشمالي	متجمع شمال شرق العينة	15



الشكل (7) خريطة ثنائية الأبعاد لاختبار Kriging للمساحة القاعدية عينة (7) .

في حين ظهرت بقية عينات الدراسة بشكل تجميعي في التوزيع وقد يعود السبب الى ظروف مناسبة في جهة التجمع اكتر ونتيجة لما تقدم يلاحظ بشكل عام وجود تدرج للظاهرة من الأدنى إلى الأعلى وباتجاهات مختلفة ولتحديد اتجاه الظاهرة عادة ما يتم الاستعانة بالخوارزميات الثلاثية الأبعاد التي يقدمها تحليل Kriging ومن تطبيق هذا التحليل لمختلف عينات الدراسة نجد أن (11) من هذه العينات كان اتجاه الظاهرة فيها باتجاه الشرقي وهي العينات (3 ، 4 ، 7 ، 10 ، 12 ، 17 ، 19 ، 21 ، 23 ، 36 ، 45)، الشكل (8).



الشكل (8) خارطة ثلاثة الأبعاد لاختبار Kriging للمساحة القاعدية عينة (36).

ومن ملاحظة الشكل (8) نجد أن هناك تدرجاً واضحاً في الألوان الممثلة لصفوف المساحة القاعدية ، فالصفوف الدنية ظهرت باللون الأزرق المتدريج من الفاتح إلى الداكن يليه الأخضر بتدرجاته ثم الأصفر فالبرتقالي ثم الأحمر وصولاً إلى اللون الأبيض الذي يمثل ذروة المساحة القاعدية في الموقع. فيما بدا اتجاه الظاهرة للعينات (9، 14، 25، 27، 42، 44) باتجاه الشمال الشرقي أما العينات (5، 13، 31، 33، 38، 41) فكانت اتجاه الظاهرة نحو الشمال الغربي والاتجاه الشمالي ممثلاً في العينات (6، 11، 15، 16، 22، 26، 28، 29، 32، 35، 39، 40) واتخذت (6) عينات الاتجاه الجنوبي الغربي وهي (1، 2، 8، 20، 34، 37) في حين انفردت العينتان (18 و 24) بالاتجاه الجنوبي والعينة (43) كانت هي الوحيدة ذات الاتجاه الجنوبي الشرقي.

نجد أن نسبة الاتجاهات للظاهرات (المساحة الفاعدية) الشرقي ، الشمالي الشرقي والجنوبي الغربي هي 33,33٪ ، 13,33٪ و 13,33٪ في الغابات المحترقة ، وربما تكون هذه النتيجة السبب في تفسير قابلية هذه المواقع للاحتراق ، لأن منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق شبه الجافة ، إذ تتحسر فيها السواحل لمدة تزيد عن أربعة أشهر في فصل الصيف فضلاً عن طول فترة الشروق فتصل لما يقارب 14-14 ساعة في اليوم مما يؤدي إلى ارتفاع كبير في درجات الحرارة في هذا الفصل من السنة ، فينفتح عن هذا انخفاض نسبة الرطوبة في التربة (اليوسف 2012) ، وارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة هي من أهم العوامل التي تساعد في الاحتراق وهذا ينعكس في التجدد والتتنوع الحيوي لهذه المواقع مقارنة بالمواقع غير المحترقة Marques وأخرون ، 2011). أما الغابات غير المحترقة فمن خلال نتائج التحليل المبينة في الجدول (28-4) والأشكال التي تليها ، نجد أن نسبة الاتجاهات للظاهرات (المساحة الفاعدية) الشرقي ، الشمالي الشرقي والجنوبي الغربي هي 30,00٪ ، 13,33٪ و 10,00٪ وهذه النتيجة مقارنة بالغابات المحترقة هي أقل في حين نجد زيادة في نسبة بقية الاتجاهات التي تكون درجات الحرارة فيها منخفضة والرطوبة عالية مثل الشمالي ، الشمالي الغربي والغربي بسبب طول مدة التقطيل وهذا يفسر عدم تعرض هذه الغابات للحرائق واختلاف التتنوع الحيوي عن الغابات المحترقة (Gouveia et al. 2010).

المصادر

1. الخفاف، رياض صالح. (1988). قياسات الغابات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مديرية الكتب للطباعة والنشر.
 2. كرش، عماد توما، ولاء احمد قزاز ووفاء بونس حمودي. 2014. علو الاحصاء، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . هيئة التعليم التقني. المعهد التقني نينوى. دار ابن الاثير للطباعة والنشر .
 3. العزاوي، علي عبد عباس. 2009. نظم المعلومات الجغرافية GIS اسس وتطبيقات ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . دار ابن الاثير للطباعة والنشر .
 4. اليوسف ، عمار جاسم محمد يوسف. 2012. التحليل المكاني وتأثير التنافس في النمو لغابات الصنوبر،اطروحة دكتوراه ، علوم غابات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

5. Akhavan, R.and H.K. Daliri (2010). Spatial variability and estimation of tree attributes in a plantation forest in the Caspian region of Iran using geostatistical analysis . *Caspian J. Env. Sci.* 8 (2): 163~172 .
6. Aliye, S., T. Çagatay, and C. Oguz (2014). Effects of surface fire on soil properties in a mixed chestnut-beech-pine forest in Turkey. *FLAMMA* 6 (2): 78-80.
7. Bambang, H.S. and D.N. Ati (2006). Domination and Composition Structure Change at Hemic Peat Natural Regeneration Following Burning. A Case Study in Pelalawan, Riau Province. *BIODIVERSITAS*, 7(2): 154-158.
8. Gouveia, C., C. DaCamara, and R. M. Trigo (2010). Post-fire vegetation recovery in Portugal based on spot/vegetation data. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 10: 673–684.
9. Kostas, S., K. Poirazidis , P. Kordopatis, M. Arianoutsou, and E. Korakaki (2012). A GIS-based integrated approach predicts accurately post-fire Aleppo pine regeneration at regional scale. *Annals of Forest Science* 69:519–529.
10. Kushavand, B., H. Aghababaei, and B. Alizadeh (2007). Application of Kriging with Omni directional variogram to finding the direction of anisotropy axes. *J. Applied Sci.*, 7 (4): 589-592.
11. Margarita, A., K. Sotirios, and k. Dimitrios (2011). Evaluating Post-Fire Forest Resilience Using GIS and Multi-Criteria Analysis: An Example from Cape Sounion National Park, Greece. *Environmental Management* 47:384–397
12. Raffaella, M., L Emanuele , and G. Matteo (2012). Post-fire effects and short-term regeneration dynamics following high-severity crown fires in a Mediterranean forest. *iForest – Biogeosciences and Forestry*. *iForest* 5: 93-100.
13. Perot, T., F. Goreaud, C. Ginisty, and J.F. Dhote (2010). A model bridging distance-dependent and distance-independent tree models to simulate the growth of mixed forests . *Ann. For. Sci.* 67:502.
14. Tsitsoni, T.,P. Ganatsas, T. Zagas, and M. Tsakaldimi (2004). Dynamics of postfire regeneration of *Pinus brutia* Ten. in an artificial forest ecosystem of northern Greece . *Plant Ecology* 171: 165–174.