

## التنوع الحيوي والتجديد الطبيعي للغابات المحترقة وغير المحترقة في منطقة اتروش.

مزاحم سعيد يونس\* محمد يونس العلاف\*\* احمد بهجت خلف\*\*\*

\*استاذ - قسم علوم الغابات - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - mzhmyounis@yahoo.com  
\*\*استاذ مساعد - قسم علوم الغابات - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - moalaf@yahoo.com  
\*\*\*مديرية زراعة ديالى- وزارة الزراعة - ahmad.bagat@yahoo.com

### المستخلص

أجريت هذه الدراسة على الأغطية الأرضية المنتشرة في غابات ناحية اتروش التابعة لمحافظة دهوك شمالي العراق ، وبمساحة مقدارها 96.58 كم<sup>2</sup>. يتميز موقع اتروش بوقوعه ضمن تشكيلات المنطقة الجبلية التي لها العديد من الأغطية النباتية المختلفة ، وقد تعرضت قسم من هذه الغابات الى الحرائق في فترات مختلفة . ولغرض معرفة ومقارنة التنوع الحيوي للغابات المحترقة وغير المحترقة في منطقة الدراسة ، قمنا باختيار 45 عينة بصورة عشوائية بابعاد 30 م × 30 م ، وفي هذه الدراسة تمت مقارنة تباين الأنواع ، التركيب ، والتكوين بين موقعين الاولى غابات محترقة والثانية غير المحترقة. وتم حساب الكثافة ، السيادة ، التكرار ودليل Importance Value Index (IVI) وكذلك دليل Family Importance Value Index (FIVI) لتقييم التكوين النباتي . وقمنا بقياس الاقطار والارتفاعات لجميع افراد الموقعين وتصنيفها الى 5 فئات ، فكانت فئة القطر 0.2-5 سم هي السائدة (الوفيرة) في الموقعين اما لفئات الارتفاعات فكانت السيادة للفئة 0.2-5 م في كلا الموقعين. سجلت الدراسة فروقات معنوية بين الموقعين من حيث ادلة التنوع الحيوي المستخدمة في الدراسة Shannon evenness index ، Shannon-Wiener diversity index (H') ( $\chi^2=5.42$ ) Species richness(S) Simpson's index (1-D) ( $\chi^2=4.77$ ) و (E) ( $\chi^2=4.08$ ) فضلا عن ( $\chi^2=10.43$ ).  
الكلمات المفتاحية: ادلة التنوع الحيوي، حرائق الغابات، تنوع الأنواع ، تركيب الغابة .

### المقدمة

تعتبر الغابات وحدة حياتية متكاملة ولها تنوع حيوي خاص بها فهي تحتوي على الأنواع المختلفة من الأشجار والشجيرات فضلاً عن الاعشاب والحشائش . وتعرض هذه الغابات للاضطرابات الطبيعية وغير الطبيعية المختلفة والتي تؤثر على تركيب وتكوين المجتمعات النباتية . وتعتبر الحرائق من أهم هذه الاضطرابات (Jones وآخرون، 2011) . لذا فان معرفة التنوع الحيوي للغابات المحترقة وغير المحترقة يساعدنا على فهم قابلية النظام البيئي للتجديد طبيعياً وبالتالي وضع الخطط الإدارية اللازمة للحفاظ على هذا التنوع الحيوي.  
وهناك العديد من الباحثين قاموا بدراسات في مجال التنوع الحيوي والتجديد الطبيعي في الغابات المحترقة ومقارنتها مع الغابات غير المحترقة ، فقد قام الغامدي (2007) في دراسة حول تأثير حرائق الغابات على التنوع الشجري في غابات منطقة الباحة في جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، المساحة الاجمالية 36000 كم<sup>2</sup> وذات تضاريس مختلفة ، واقصى ارتفاع عن مستوى سطح البحر لايزيد عن 3000م. تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاثة مواقع ، الاول غابات جنوب منطقة الباحة وتمثلها غابة الحلية ، الثاني غابات وسط منطقة الباحة وتمثلها غابة رعدان والآخر غابات شمال منطقة الباحة وتمثلها غابة الكحلة. البيانات الحقلية تضمنت الارتفاع ، الاحداثيات ، الواجهات باستخدام GPS وكذلك تسجيل الأنواع الشجرية السائدة فضلا عن استخدام خرائط رقمية وتمثيل مواقع الحريق عليها بالاحداثيات .  
أهم الأنواع العرعر *Juniperus procera* ، الطلح *acacia origina* ، والزيتون *Olea europaea*

<http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/>

تاريخ تسلم البحث 9 / 12 / 2014 .

تاريخ قبول النشر 19 / 4 / 2015 .

البحث جزء من اطروحة الدكتوراه للباحث الثالث.

بين تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية ( $P \leq 0.05$ ) بين غابة الحلية و غابة رعدان و غابة الكحلة في اقطار الأشجار ولم توجد فروق معنوية داخل الحريق وخارجه ، وفي غابة حلية وجدت فروقات معنوية داخل الحريق وخارجه ( $P \leq 0.03$ )، وفي غابة رعدان لا توجد فروقات معنوية بين داخل الحريق وخارجه. اما الارتفاع فكان هناك فروقات معنوية بين الغابات الثلاث وبين داخل الحريق وخارجه ( $P \leq 0.01$ ) ما عدا غابة الحلية لا توجد فروقات معنوية في الارتفاع بين داخل الحريق وخارجه. لم تسجل النتائج وجود بادرات عرعر نامية في اي موقع ، بينما بادرات الطلح النامية في غابة الحلية ورعدان والكحلة 98.98% و 100% و 76.92% على التوالي ، اما بادرات الزيتون فقد بلغت نسبتها في غابة الكحلة 73.33% وقد وجدت بادرات العرعر محروقة في الغابات الثلاث ، وسجلت الدراسة اعلى نسبة للموت القمي لاشجار العرعر 9.57% في غابة رعدان ولم تسجل اي تجدد لها بسبب عدم تكيفها للحريق وذلك لعدم سماكة اللحاء بينما الطلح والزيتون لها تجدد من الارومة الارضية (القمة التاجية الارضية) وكذلك التأثير الايجابي للحريق على نمو بادرات الطلح فضلا عن نمو وظهور بعض الأنواع العشبية والشجيرية بكثافة داخل مناطق الحريق مثل *Dodonaea viscosa* مما اثر على التجديد. وتوصلت الدراسة ان الحرائق ادت الى تغيير في تركيب وتكوين الغابات مما سبب تباين التنوع النباتي قبل وبعد الحريق . اما Jones وآخرون (2011) قام بمقارنة المجتمعات النباتية بين موقنين تعرضت للحرائق ، الاول عبارة عن غابات تم تشجيرها لفترة 10 سنوات بأنواع *mahogany* ، بينما الثاني عبارة عن غابات متساقطة الاوراق تحتوي على تجديد طبيعي بعد الحريق. وتناولت الدراسة الاختلافات في أنواع الأشجار ، التركيب ، والتكوين لكلا الموقنين ، وحسبت الكثافة ، السيادة ، التكرار ودليل قيمة الأهمية *importance value index (IVI)* وكذلك دليل قيمة الأهمية العائلي (*family important values index (FIVI)* لغرض تقييم تركيب الغطاء النباتي. وتم قياس الاقطار والارتفاعات للأشجار والشجيرات في كلا الموقنين وتوزيعها الى فئات قطرية والارتفاع فكانت الفئة 5-10سم والفئة 1-10م على التوالي هي السائدة ، سجلت اختلافات معنوية بين الموقنين فيما يتعلق بجميع ادلة تنوع الأنواع ( $P=0.037$ ) Simpson ، ( $p = 0.003$ ) species richness ، ( $P=0.003$ ) Shannon . في كلا الموقنين 4 أنواع من الأشجار الاكثر وفرة والتي سجلت اعلى قيمة لدليل (*IVI*) وهي *Ficus exasperate*، *Antiaris toxicaria*، *Morinda lucida*، *Terminalia superba* . واعلى قيمة لدليل (*FIVI*) للعوائل *Moraceae* ، *Fabaceae* ، وتوصلت الدراسة ان للحرائق تاثير واضح على التنوع الحيوي والتجديد وانه ممكن استخدام أنواع الأشجار المختلطة لغرض التشجير الصناعي في استعادة وتحسين الغابات مع الأنواع الطبيعية الاخرى. قام كل من Jayakumar و Nair (2013) بدراسة نماذج تنوع الأنواع والتجديد الطبيعي للأشجار في الغابات الاستوائية غربي منطقة Ghats الهندية ، وبمساحة 265 كم<sup>2</sup> ، أهم أنواع الاغطية النباتية الطبيعية فكانت الغابات العريضة الاوراق المتساقطة، الغابات الموسمية عريضة الاوراق، الغابات عريضة الاوراق دائمة الخضرة، الغابات الاستوائية الدائمة الخضرة المختلطة مع الغابات الجبلية والغابات الاستوائية العريضة الاوراق المتساقطة، وتعرضت الاخيرة الى الحرائق الموسمية والتي اثرت على تركيب الأشجار والبادرات. ارتفاع منطقة الدراسة عن مستوى سطح البحر تراوح بين 400-2554 م وتم حساب أعداد الأشجار ، اليافعات (الشابات) والبادرات في كل عينة (30م×30م) والبالغة عددها 45 لكل الأنواع ما عدا الغابات الاستوائية العريضة الاوراق المتساقطة كانت 34 عينة، وتم حساب دليل Shannon ، غنى الأنواع (عدد الأنواع) والمساحة القاعدية لكل العينات ، وتوصلت الدراسة ان 29% من الأنواع في الغابات التي تعرضت للحرائق كانت موجودة وأعداد البادرات كانت قليلة جداً ، وأعداد الأنواع للأشجار كانت اعلى من اليافعات والبادرات لكل المواقع وان هناك اختلافات معنوية بين كل المواقع من حيث كثافة الأشجار ، الشبابات ، البادرات والمساحة القاعدية . قام Adeduntan وآخرون (2013) بدراسة التنوع والوفرة لأنواع الأشجار في أنواع مختلفة من الغابات بولاية Ondo غربي Nigeria ، حيث تم اختيار 3 أنواع من الغابات هي *mangrove* ، *derived savannah*، *rainforest* ، وفي كل نوع اخذت 5 عينات عشوائية بمساحة 1 هكتار ، ثم قسمت كل عينة الى اقسام ثانوية بابعاد 25م × 25م ، وحسبت أنواع وأعداد الأشجار في كل عينة فكانت 13، 18 ، 7 نوع لكل من *derived savannah* ، *rainforest* ، *mangrove* على التوالي

وتصنيفها حسب العوائل فكانت 30 عائلة واعتمد اثنان من ادلة التنوع وهما Shannon (H') diversity index لحساب الغنى والوفرة لكل نوع وفي كل عينة ، ودليل Species evenness (E) ، وتوصلت الدراسة انه اعلى قيمة للوفرة وادلة التنوع الحيوي كانت لغابات rainforest مقارنة بالآخرى. وبما أن الغابات في شمال العراق وخصوصا في هذه المنطقة لا تطبق عليها خطط إدارية وان وجدت فهي بسيط جدا ولا تستند إلى وسائل علمية حديثة لإدارتها والحفاظ عليها ، لذا هدفت هذه الدراسة باعتماد الطرق العلمية الحديثة في تقييم التنوع الحيوي النباتي والوقوف على تركيب وتكوين هذه الغابات ووضع صورة واضحة امام ادارة هذه الغابات للقيام بما يلزم من وضع خطط ادارية متكاملة للحفاظ على هذا التنوع الحيوي .

### المواد وطرائق البحث

تم تحديد منطقة الدراسة عن طريق الزيارات الميدانية وفيها جُمعت البيانات الحقلية للفترة من 2013/11/1 لغاية 2013/12/20 والمتمثلة باختيار 45 عينة لأنواع الغابات بأبعاد  $30 \times 30$  م وبصورة عشوائية بحيث تغطي اكبر مساحة من منطقة الدراسة البالغة  $96.58 \text{ كم}^2$  وتكون ممثلة للواقع ، فكانت 15 عينة الأولى عبارة عن غابات محترقة و30 عينة الأخرى هي غابات غير محترقة ولكل عينة حددت أنواع الأشجار والشجيرات (عريضة، ابرية ومختلطة ) وأعدادها واحداثيها الجغرافية باستخدام جهاز GPS ولكل نوع تم اخذ قياسات القطر على ارتفاع الصدر (DBH) مستخدمين جهاز Caliper لهذا الغرض ، قياس الارتفاع الكلي (H) باستخدام جهاز Haga altimeter ومسطرة التسوية . وتم تصنيف القطر الى 5 فئات اقطار وهي 0.2-5 سم ، 5.1-10 سم ، 10.1-15 سم ، 15.1-20 سم وسم  $DBH > 20$  ، اما الارتفاع فنصف ايضا الى 5 فئات ايضا وهي 0.2-5 م ، 5.1-10 م ، 10.1-15 م ، 15.1-20 م و  $H > 20$  ، والشكل 1 يبين منطقة الدراسة في اتروش .



الشكل 1. خارطة تبين موقع منطقة الدراسة في اتروش.

**التحليل الاحصائي :**

تم تقييم تنوع الأنواع والغنى لكل قطعة (عينة) بالاعتماد على عدد الأنواع المتواجدة لوحدة المساحة ، وبثلاثة ادلة لتنوع الحيوي واسعة الاستخدام وهي Shannon-Wiener diversity index (H') ، Shannon evenness index (E) و Simpson's index (D) فضلا عن Species richness (S). وحسب النماذج الرياضية الاتية :

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

$$D = [(ni(ni - 1)/N(N - 1)]$$

حيث ان Simpson's index of diversity يعبر عنه  $1-D = \sum p_i^2$  تكرار كل نوع الى تكرار كل الأنواع في كل قطعة.  $S =$  عدد الأنواع في كل قطعة (غنى الأنواع).  $ni =$  عدد الأفراد لكل نوع (i) و  $N =$  العدد الكلي لكل الأنواع في وحدة المساحة. دليل Simpson's يتراوح بين 0-1 ، فالقيمة القريبة من 1 يشير الى تنوع عالي او نظام بيئي غير متجانس والقيمة القريبة من الصفر يشير الى نظام بيئي اكثر تجانس . القيمة الكبيرة (1-D) يعني تنوع كبير للعينة . بزيادة D يزداد التنوع . تم مقارنة متوسط قيم  $H'$  ،  $E$  ،  $S$  و  $1-D$  وكذلك متغيرات تركيب الغابة مع اختبار مربع كاي ( $\chi^2$ ) Chi-Square واعتماد هذا الاختبار ايضا في مقارنة الاختلافات بين الغابات المحترقة وغير المحترقة ، قمنا باستخدام دليل (IVI) importance value index ودليل family importance value index (FIVI) لتحليل الأهمية النسبية لكل نوع ولكل موقع :

$$IVI = \pi + \phi + \Omega$$

حيث ان  $\pi =$  عدد الافراد للأنواع / العدد الكلي للأفراد ( الكثافة النسبية ) .  $\phi =$  التكرار للأنواع / التكرار الكلي لكل الأنواع ( التكرار النسبي ) .  $\Omega =$  المساحة القاعدية الكلية للأنواع / المساحة القاعدية الكلية لكل الأنواع ( السيادة النسبية ) . يعرف التكرار للأنواع بانه عدد القطع التي ظهرت بها هذه الأنواع . لذلك فان قيم  $\pi$  ،  $\phi$  و  $\Omega$  يتراوح بين 0 - 100 ، هكذا فان IVI لكل نوع يجب ان يتراوح بين 0 - 300 ( Jones وآخرون ، 2011 ) . اما FIVI فهو يشبه IVI ماعدا ان الكثافة النسبية تستبدل بالكثافة النسبية للعائلة والتي هي عبارة عن عدد الأنواع في العائلة / العدد الكلي للأنواع.

**النتائج والمناقشة**

لقد تم تسجيل 13 نوع في منطقة الدراسة في اتروش موزعة في 6 عوائل نباتية في كلا الصنفين الغابات المحترقة وغير المحترقة وكما في الجدول 1 .

## جدول 1. العائلات والأنواع النباتية واعدادها التي سجلت في غابات اتروش.

$\chi^2$	أعداد الأنواع في الغابات غير المحترقة		أعداد الأنواع في الغابات المحترقة		الأنواع	العائلة	ت
	المتوسط	الكلي	المتوسط	الكلي			
54.67	13.11	354	19.35	271	<i>Quercus infectoria oliv</i>	Fagaceae	1
	42.04	1009	24.45	269	<i>Quercus aegilops L.</i>		
	32.20	161	19.00	114	<i>Anagyris foetida</i>	Fabaceae	2
	67.73	1016	56.18	618	<i>Pinus brutia Ten.</i>	Pinaceae	3
	4.17	71	7.1	71	<i>Crataegus azarolus L.</i>	Rosaceae	4
	14.00	140	4.62	37	<i>Pyrus syriaca</i>		
	3.75	75	2.33	14	<i>Prunus microcorpa C.A.M</i>		
	0	0	1	1	<i>Prunus persica(L.) Batsch</i>		
	0	0	1	2	<i>Prunus amygdalus Batsch</i>		
	1	2	0	0	<i>Rosa carolina</i>		
	9.5	76	4.42	31	<i>Rhus coriaria</i>	Anacardiaceae	5
	1.5	3	0	0	<i>Pistacia khinjuk stocks</i>		
5.8	29	0	0	<i>Juniperus oxycedrus L</i>	Cupressaceae	6	

المصدر. من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات الحقلية .

ولغرض معرفة الفروقات المعنوية بين أعداد الأنواع في الغابات المحترقة وغير المحترقة استخدمنا المقياس الاحصائي مربع كاي ( $\chi^2$ ) Chi- Square لمعرفة ما إذا كان هناك تباين معنوي أم غير معنوي بين مجتمعين، وذلك عبر إيجاد قيمة كاي المحسوبة ومقارنتها مع القيمة الجدولية اعتماداً على درجات الحرية وعند مستوى احتمال (0.05) (الراوي، 2000)، وقمنا بحساب القيمة المحسوبة عن طريق المعادلة الآتية:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n [(x - y)^2 / y]$$

إذ إن :

x = العدد المشاهد للصفة .

y = العدد المتوقع للصفة .

n = عدد الفئات او الطرز المظهرية الخاضعة للاختبار .

واستخدم المقياس على المتوسطات ( والتي استخرجت من قسمة العدد الكلي للنوع على عدد القطع التي ظهر بها النوع ) فكانت القيمة 54.67 اي وجود فروقات معنوية بين الصنفين وهذا يدل على أن تأثير الحريق مرتبط بالنوع ومدى مقاومته للحريق (Jones وآخرون ، 2011 ) وكذلك مدى تآثر الأنواع

بالحريق ، حيث بعض الأنواع لها القابلية على التكيف والنمو بعد الحريق سواء كان من الاخلاف مثل البلوط *Quercus sp.* او عن طريق البذور مثل الصنوبر *Pinus sp.* وان بعض الأنواع لها قابلية احتراق اكثر بسبب وجود المواد الراتنجية والتي تساعد على الاشتعال مثل الصنوبر لذلك كانت اعدادها اقل في الغابات المحترقة (موسى وآخرون، 2011)، وان بعض الأنواع لم تظهر في الغابات المحترقة مثل العرعر *Juniperus oxycedrus* وذلك لعدم سماكة اللحاء وانها غير متكيفة للحريق (الغامدي ، 2007 ) ونلاحظ من الجدول ايضا ان هناك أنواع ظهرت في الغابات المحترقة ولم تظهر في الغابات غير المحترقة وبالعكس ، وهذا مرتبط بالظروف الطبيعية (الطوبوغرافية ، الأنحدار ، الأرتفاع عن مستوى سطح البحر... الخ) وغير الطبيعية (نشاطات الأنسان المختلفة مثل الرعي الجائر ، القطع... الخ) لانتشار مثل هذه الأنواع (George وآخرون، 2011).

### تركيب وتنوع الأنواع

لغرض معرفة الاختلافات او الفروقات المعنوية بين صنفى الغابات من حيث التنوع الحيوي ، قمنا باستخدام المقياس الاحصائي Chi- Square وباستخدام برنامج Statgraphic centurion XV وبالاعتماد على ادلة التنوع المختلفة حصلنا على الجدول 2 .

**جدول 2. التحليل الاحصائي لاختبار  $\chi^2$  وادلة التنوع للغابات المحترقة وغير المحترقة في منطقة الدراسة في اتروش.**

Chi – square $\chi^2$	الغابات غير المحترقة				الغابات المحترقة				ادلة التنوع
	Mean± Se		Max -Min		Mean± Se		Max -Min		
5.42*	0.380	0.039	0.760	0.040	0.411	0.045	0.642	0.121	Shannon (H')
4.08*	0.574	0.049	1.088	0.084	0.580	0.053	0.861	0.201	Shannon (E)
4.77*	0.448	0.045	0.968	0.031	0.491	0.056	0.733	0.114	Simpson (1-D)
10.43**	4.533	0.233	7.000	3.000	4.866	0.290	7.000	4.000	Species richness(S)

المصدر. من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات الحقلية وبرنامج Statgraphic centurion XV.

\* وجود فروقات معنوية وعند مستوى احتمال (0.05) .

\*\* وجود فروقات معنوية وعند مستوى احتمال (0.01) .

ومن الجدول 2 يلاحظ فروقات معنوية في ادلة التنوع الحيوي للغابات المحترقة وغير المحترقة مما يدل ان الحرائق في دراستنا قد ادى الى تغيير في التنوع النباتي في منطقة الدراسة بسبب اختلاف النباتات من حيث تاثرها بالحرائق وكما تم توضيحه في مناقشة الجدول 1، وكما ان للحرائق تاثير على صفات وتركيب الغابات من حيث فتح فراغات في المظلة التاجية مما يسمح بنمو الاعشاب والحشائش والأنواع المكبوتة وبالتالي منافسة الأنواع السائدة والتي كانت موجودة قبل الحريق وهذا كله يؤدي الى تغيير التنوع الحيوي النباتي (Adeduntan وآخرون 2013 )، وكما ان للحرائق تاثير على خواص التربة والعناصر الغذائية فيها وهذا كله ينعكس على النمو وظهور الأنواع (Jones وآخرون ، 2011).

## تركيب الغطاء النباتي :

لمعرفة تركيب الغطاء النباتي لكل موقع ، وهل هناك فروقات معنوية بين الموقعين ، تم الاعتماد على متغيرات المشجر (القطر والأرتفاع) والبرنامج الإحصائي Statgraphic centurion XV فحصلنا على الجدول 3 .

جدول 3. التحليل الاحصائي لاختبار  $\chi^2$  ومتغيرات المشجر للغابات المحترقة وغير المحترقة في منطقة الدراسة في اتروش.

$\chi^2$	الغابات غير المحترقة				الغابات المحترقة				تركيب المشجر
	Mean± Se		Max -Min		Mean± Se		Max -Min		
403.799**	35.730	4.732	91.000	4.000	56.330	5.521	86.000	19.000	D (0.2-5 cm)
265.215**	19.400	2.208	41.000	2.000	16.660	2.505	33.000	4.000	D (5.1-10 cm)
220.938**	12.060	1.851	32.000	2.000	6.200	1.247	16.000	1.000	D (10.1-15 cm)
126.321**	9.660	1.026	20.000	1.000	6.200	1.247	16.000	1.000	D (15.1-20 cm)
124.367**	21.000	2.676	55.000	4.000	9.200	1.818	22.000	2.000	D >20 cm
131.239**	13.750	1.502	32.540	14.430	7.700	0.904	4.550	3.970	Mean D
159.855**	88.500	3.593	120.000	48.000	89.000	4.757	114.000	51.000	H (0.2-5 m)
93.113**	8.000	1.010	18.000	1.000	4.800	1.269	17.000	1.000	H (5.1-10 m)
68.017**	5.210	0.387	9.000	2.000	2.710	0.195	4.000	2.000	H (10.1-15 m)
70.714**	1.160	0.075	2.000	1.000	3.500	0.183	4.000	3.000	H (15.1-20 m)
20.625**	1.000	0.000	1.000	1.000	1.500	0.183	2.000	1.000	H >20 m
5.561*	2.870	0.152	4.690	1.690	2.470	0.158	4.030	1.670	Mean H

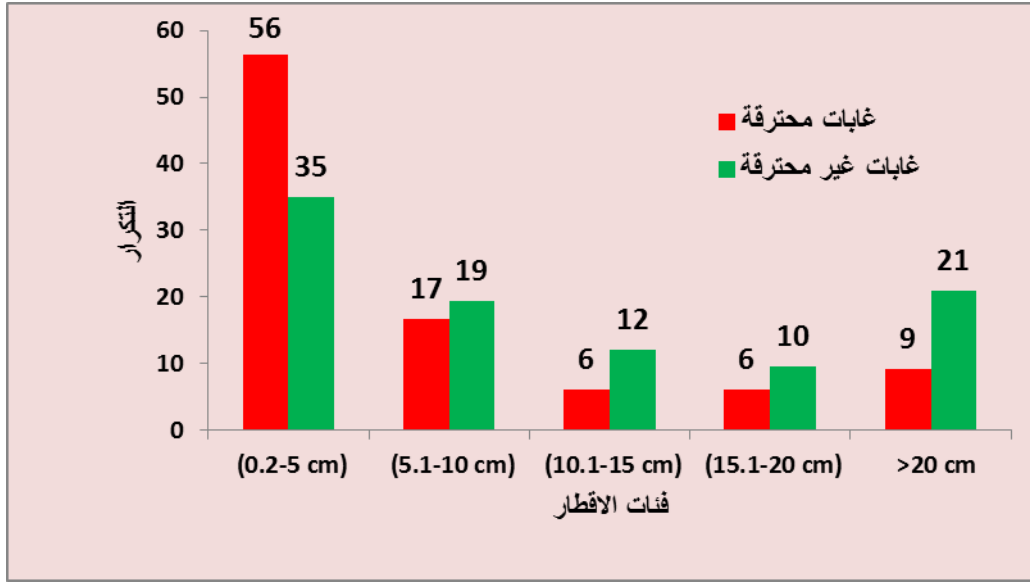
المصدر. من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات الحقلية وبرنامج Statgraphic centurion XV .

\* وجود فروقات معنوية وعند مستوى احتمال (0.05) .

\*\* وجود فروقات معنوية وعند مستوى احتمال (0.01) .

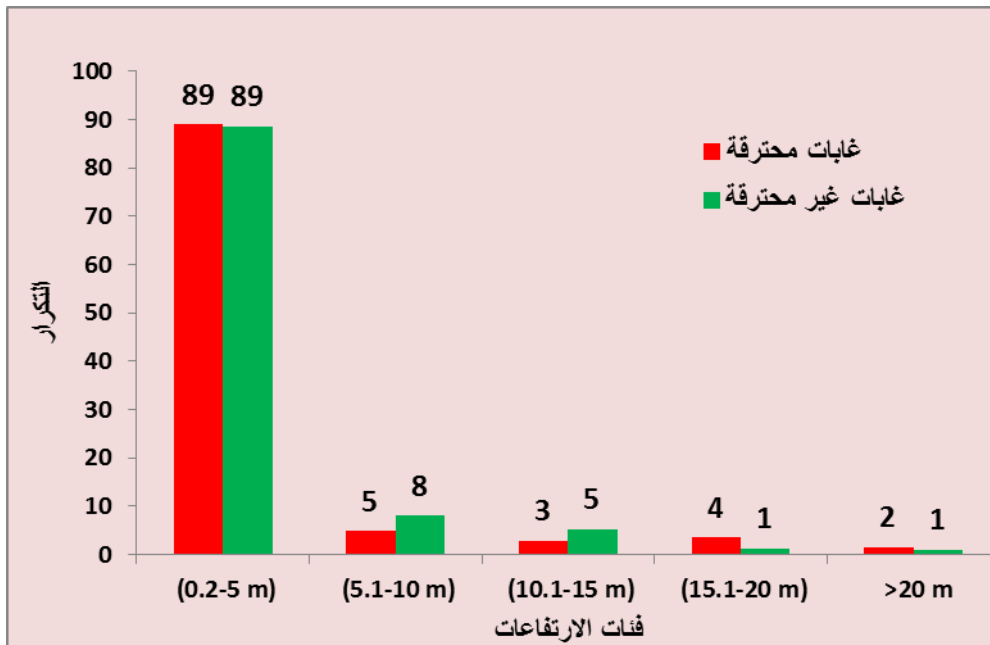
ومن الجدول 3 يلاحظ ان فئة القطر 0.2-5 سم هي السائدة في الموقعين ، بينما اقل سيادة هي 15-10.1 سم و 15.1-20 سم للغابات المحترقة و 15.1-20 سم للغابات غير المحترقة. ويلاحظ ان هناك فروقات معنوية بين الموقعين وذلك لاختلاف التركيب والتكوين في الموقعين من حيث الأنواع واعدادها وكما في الجدول 1 وهذا ينعكس على الاقطار والارتفاعات وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها بعض الباحثين منهم Jones وآخرون ( 2011 ) ؛ الغامدي (2007) . اما لفئات الارتفاعات فكانت السيادة للفئة 0.2-5 م في كلا الموقعين واكلها كانت الفئة م >20 في الموقعين ، وهناك فروقات معنوية بين الموقعين لكل الفئات ، ان هذه النتيجة لتركيب المشجر للموقعين اي السيادة في الفئات الاولى للاقطار والارتفاعات ربما يعود السبب ان هذه الغابات هي في المراحل المبكرة من التعاقب النباتي الغابي حيث الغطاء التاجي سيميل الى الاغلاق بمرور الوقت ( Jones وآخرون ، 2011 ) وان عملية التنافس

الطبيعي بين الأنواع تجعل بعضها سائدة واخرى مكبوتة. ولتمثيل العلاقة بين فئات الاقطار وغنى الأنواع(التكرار) توصلنا الى الشكل 2 .



الشكل 2. العلاقة بين فئات الاقطار وتكرار الأنواع للغابات المحترقة وغير المحترقة في غابات اتروش.

من الشكل 2 يلاحظ ان فئة القطر 5-0.2 سم هي السائدة في الموقعين ، بينما اقل سيادة هي 10.1-15 سم و 20-15.1 سم للغابات المحترقة و 20-15.1 سم للغابات غير المحترقة وكما ذكر سابقا. كذلك نستطيع تمثيل العلاقة بين فئات الارتفاعات وتكرار الأنواع وكما في الشكل 3 :



الشكل 3. العلاقة بين فئات الارتفاعات وتكرار الأنواع للغابات المحترقة وغير المحترقة في غابات اتروش.



من الشكل 3 يلاحظ ان فئة الارتفاع 0.2-5 م هي السائدة في الموقعين واقلها سيادة هي الفئة م >20 ، وهذا يفسر ان هذه الغابات هي في المراحل المبكرة من التعاقب النباتي الغابي وكما ذكر سابقا ولمعرفة الأنواع السائدة في منطقة الدراسة قمنا باستخدام دليل IVI وحصلنا على الجدول 4 :

جدول 4. دليل التنوع الحيوي IVI للغابات المحترقة وغير المحترقة في منطقة الدراسة في اتروش .

IVI		التكرار النسبي (%)		الكثافة النسبية (%)		السيادة النسبية (%)		المساحة القاعدية/م <sup>2</sup>		الأنواع
غير محترقة	محترقة	غير محترقة	محترقة	غير محترقة	محترقة	غير محترقة	محترقة	غير محترقة	محترقة	
121.9869	131.7075	90.0000	93.3333	12.7208	21.2329	19.2661	17.1413	0.4507	0.2519	<i>Quercus infectoria oliv</i>
177.4092	194.4087	50.0000	73.3333	69.1739	56.1053	58.2354	64.9700	0.9316	0.5062	<i>Pinus brutia Ten.</i>
61.1874	76.6402	56.6667	66.6667	3.7736	7.7098	0.7471	2.2638	0.0107	0.0166	<i>Crataegus azarolus L.</i>
54.1959	82.6558	36.6667	73.3333	12.6748	7.4526	4.8544	1.8698	0.0685	0.0144	<i>Pyrus syriaca</i>
70.9863	37.4710	66.6667	33.3333	3.9812	3.0979	0.3383	1.0398	0.0139	0.0055	<i>Prunus microcorpa C.A.M</i>
39.3699	56.5645	26.6667	46.6667	8.3530	4.1743	4.3503	5.7236	0.1105	0.0268	<i>Rhus coriaria L.</i>
72.2571	65.7062	23.3333	40.0000	36.5330	18.3474	12.3908	7.3588	0.2067	0.0856	<i>Anagyris foetida L.</i>
184.1418	139.3599	80.0000	66.6667	44.6246	30.6684	59.5172	42.0248	2.5160	0.7009	<i>Quercus aegilops L.</i>
—	7.9242	—	6.6667	—	1.2500	—	0.0075	—	0.0002	<i>Prunus persica(L.) Batsch</i>
—	14.5705	—	13.3333	—	1.2132	—	0.0239	—	0.0005	<i>Prunus amygdalus Batsch</i>
8.0589	—	6.6667	—	1.3810	—	0.0113	—	0.0009	—	<i>Rosa carolina</i>
25.1207	—	16.6667	—	5.3048	—	3.1492	—	0.0820	—	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>
8.8824	—	6.6667	—	2.0476	—	0.1681	—	0.0134	—	<i>Pistacia khinjuk stocks</i>

المصدر. من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات الحقلية.

من الجدول 4 يلاحظ ان قيمة IVI للغابات المحترقة وغير المحترقة تراوح بين 7.9242-194.4087 و 184.1418-8.0589 على التوالي ، وهذه النتيجة ضمن المدى الطبيعي لهذا الدليل والذي يتراوح بين 0-300 ويتوافق مع ما حصل عليها Jones وآخرون ( 2011 ) ، وان قيمة  $\chi^2$  للمتغيرات IVI ، المساحة القاعدية ، السيادة النسبية (%) ، الكثافة النسبية (%) و التكرار النسبي (%) 61.50 ، 8.07 ، 24.83 ، 42.64 و 87.74 وهذا يفسر وجود فروقات معنوية بين الموقعين بسبب

اختلاف الأنواع الناتج من تأثير الحريق على التنوع الحيوي النباتي في منطقة الدراسة ويلاحظ أيضا ان أكثر الأنواع سيادة في الغابات المحترقة هي *Pinus brutia* Ten. ويقابله في الغابات غير المحترقة النوع *Quercus aegilops* L. وذلك لان منطقة الدراسة في اتروش تعتبر من المناطق الطبيعية لانتشار هذه الأنواع (نحال، 2003 ) ، وان تأثير الحريق لم يكن بشكل كبير لان معظم هذه الحرائق سطحية وبالتالي فان الأنواع السائدة كان تآثرها بالحريق قليل واستطاعت المحافظة على وجودها واستعادة حياتها بعد فترة وجيزة من الحريق (Lavoie وآخرون، 2010؛ Giorgio وآخرون، 2014). واختلاف السيادة لبقية الأنواع وظهورها في موقع وعدم ظهورها في الموقع الاخر ،تمت الإشارة اليه عند مناقشة الجدول 1. اما السيادة على مستوى العوائل ، فقد اعتمدنا دليل FIVI وتوصلنا الى الجدول 5 .

#### جدول 5. دليل التنوع الحيوي FIVI للغابات المحترقة وغير المحترقة في غابات اتروش .

العائلة	عدد الاجناس		عدد الأنواع		عدد الافراد/هكتار		IFVI
	محترفة	غير محترفة	محترفة	غير محترفة	محترفة	غير محترفة	
<i>Fagaceae</i>	1	1	2	2	487	613	212.1016
<i>Pinaceae</i>	1	1	1	1	624	753	177.4092
<i>Rosaceae</i>	4	4	5	4	178	255	109.5291
<i>Anacardiaceae</i>	1	2	1	2	49	122	39.9238
<i>Fabaceae</i>	1	1	1	1	211	358	57.5617
<i>Cupressaceae</i>	—	1	—	1	—	64	25.1207

المصدر. من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات الحقلية.

من الجدول 5 يلاحظ ان اعلى قيمة لدليل FIVI كانت للعائلة الصنوبرية *Pinaceae* 194.4087 في الغابات المحترقة والعائلة *Fagaceae* 212.1016 في الغابات غير المحترقة وهذا يدل على ملائمة الظروف البيئية المختلفة ( التربة ، المناخ ، الطبوغرافية... الخ ) لانتشار هذه العائلتين طبيعيا (نحال، 2003 ) ، واقل قيمة لدليل FIVI كانت للعائلة المنجية *Anacardiaceae* في الغابات المحترقة (56.5645) والسروية *Cupressaceae* 25.1207 في الغابات غير المحترقة وربما يعود السبب في ظهورها في هذه المواقع لعوامل غير طبيعية (الانسان ، الطيور والحيوانات... الخ) او عوامل طبيعية (الرياح ، المياه والامطار) والتي تساعد على انتشار ونقل بذور هذه الأنواع ونموها في اماكن غير اماكن انتشارها الطبيعي في حالة توفر الظروف الملائمة لانباتها ونموها (الداوودي، 1979) وان قيمة  $\chi^2$  للمتغيرات FIVI وعدد الافراد/هكتار كانت 12.46 و 154.79 على التوالي وذلك بسبب تأثير الحريق والذي تم توضيحه سابقا.

## المصادر

- الداوودي، داوود محمود. 1979. تصنيف أشجار الغابات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل. كلية الزراعة والغابات .
- الراوي، خاشع محمود. 2000. المدخل الى الأحصاء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل .
- الغامدي، عبد الرحمن محمد احمد. 2007. تأثير حرائق الغابات على التنوع الشجري في غابات منطقة الباحة. رسالة ماجستير. المملكة العربية السعودية. وزارة التعليم العالي . جامعة الملك سعود. كلية العلوم .
- موسى، فاطمة حاج ،سرحان لايقة ومحمود علي. 2011. دراسة تأثير الحريق في تجدد الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة كسب في سورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية. المجلد (27). العدد الأول. الصفحات 115- 136 .
- نحال، إبراهيم. 2003. علم الشجر (الديندرولوجيا)، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية.
- Adeduntan, A., N., Sunday, and O. Johnson.2013. Diversity and Abundance of Arthropods and Tree Species as Influenced by Different Forest Vegetation types in Ondo State, Nigeria. *International Journal of Ecosystem*, 3(3): 19-23.
- George, B., K., David, T., Duncan, and S. Comita.2011. Habitat specificity and diversity of tree species in an African wet tropical forest. *Plant Ecol.* 212:1363–1374.
- Giorgio, V., S., Silvia, A., Davide, and M. Renzo.2014. Fire severity, residuals and soil legacies affect regeneration of Scots pine in the Southern Alps. *Science of the Total Environment* 472:778-788.
- Jayakumar, R. and K.K.N. Nair.2013. Species Diversity and Tree Regeneration Patterns in Tropical Forests of the Western Ghats, India. Hindawi Publishing Corporation ISRN Ecology Volume 2013, Article ID 890862, 14 pages.
- Jones, A., A. Mark, and P. Ari.2011. Comparison of post-fire planted and natural dry semi- deciduous forest communities in Ghana. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(23), pp. 5266-5277.
- Lavoie, M., G., Starr, M.C., Mack, T.A., Martin, and H.L. Gholz.2010. Effects of a Prescribed Fire on Understory Vegetation, Carbon Pools, and Soil Nutrients in a Longleaf Pine-Slash Pine Forest in Florida. *Natural Areas Journal*, 30(1):82-94.

## **BIODIVERSITY AND REGENERATION OF BURN&UNBURN FOREST IN ATROOSH REGION**

Muzahim Saeed Younis\*      Mohammed Younis Al-Allaf\*\*      Ahmed Bahjat Khala\*\*\*

\* Prof -Dept. of Forestry - College of Agric & Forestry - University of Mosul - mzhmyounis@yahoo.com

\*\* Assistant Prof-Dept. of Forestry - College of Agric & Forestry- University of Mosul - moalaf@yahoo.com

\*\*\* Ministry of Agric- Directorate of Diyala Agriculture- ahmad.bagat@yahoo.com

### **ABSTRACT**

This study was conducted on the floor coverings deployed in the Atroosh region in the province of Dohuk ,and an area of 96.58 km<sup>2</sup> . Featuring site Atroosh occurrence within the formations of the mountainous region , has been part of these forests to fires in different periods. For the purpose of knowledge and comparison the biodiversity of burn and unburn forests in the study area, we chose 45 random sample dimensions of 30 m × 30 m, and in this study were compared the diversity of species, structure and composition between two sites, the first burn forests and second unburn. Calculated density, dominance, frequency and importance value index (IVI), as well as family importance value index (FIVI) to assess the composition of plant. We measured diameters and heights for all individual of the two sites and classified into 5 classes, was a class diameter (0.2-5cm) are abundant of the two sites while heights classes the class (0.2-5m) was abundant in both locations. . The study recorded significant differences between the two sites in terms of evidence of biodiversity used in the study Shannon-Wiener diversity index (H') ( $\chi^2=5.42$ ), Shannon evenness index (E) ( $\chi^2=4.08$ ) and Simpson's index (1-D) ( $\chi^2=4.77$ ) additive to Species richness (S) ( $\chi^2=10.43$ ).

**Key words:** Biodiversity index, Forest fire, diversity of species, Forest structure.