مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

دراسة تأثير التنوع الحيوي النباتي في تنوع الطيور في موقع البراج – بانياس الساحل

الدكتورة بسيمة الشيخ*
ليلى عمران**

(تاريخ الإيداع 31 / 1 / 2010. قبل للنشر في 26 / 4 / 2010)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التنوع الحيوي النباتي في تنوع الطيور في بعض المجموعات الحرجية الطبيعية في موقع البراج في منطقة بانياس الساحل.

أظهرت الدراسة بان كلاً من طبقة الأشجار والشجيرات ذات أهمية كبيرة بالنسبة للطيور، وخاصة الطيور التي تتكاثر في المواقع.

كما بينت وجود علاقة ارتباط قوية بين التغطية النباتية وتنوع الطيور، لاسيما تلك المتخصصة بالغابات.

كذلك خلصت الدراسة إلى أن تشابه بعض الخصائص النباتية مثل التغطية والتركيب النباتي في المواقع يؤدي إلى تشابه في تنوع الطيور، وان مراحل التعاقب المتقدمة للنبت ذات أثر ايجابي على الغنى النوعي للطيور واقترحت الدراسة العمل على تشجيع كل ما يساعد في الحفاظ على الطيور وتنوعها.

الكلمات المفتاحية: تنوع حيوي – طيور الغابات – علاقة الطيور بالنبت.

* أستاذ مساعد – قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.
** قائمة بالأعمال – قسم الحراج والبيئة– كلية الزراعة– جامعة تشرين–اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (2) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (2) 2010

Effect of Plant Biodiversity on Bird Diversity at Al-Brage Area in Banias.

Dr. Basima Alcheikh[*]
Laila Omran[**]

(Received 31 / 1 / 2010. Accepted 26 / 4 /2010)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the effect of the forest stand characteristics on the bird diversity in some natural sites in Al-Brage region.

The study showed that tree and shrubs layer are very important for the birds, specially forest breeding bird species. It also indicated the presence of a strong relationship between the vegetation cover and the bird diversity , especially forest birds. The study also showed that the similarity of some vegetation characteristics as cover and composition in the sites lead to similar bird diversity. Furthermore, the advanced succession stages had a positive effect on species richness .

The study suggests the encouragement of all what helps in the preservation of the birds and their diversity.

Keywords: Biodiversity – forest birds – bird-vegetation relation.

[*]**Associate Professor, Department forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.**
[**]**Academic Assistant, Department forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.**

مقدمة:

تعد الطيور من المجموعات الحية التصنيفية الهامة لمراقبة التغيرات في البيئة المحيطة كونها ساكناً حقيقياً في كل الأنظمة البيئية في العالم، و يتم عادة اختيار هذه المجموعة التصنيفية من الكائنات في إجراء العديد من الدراسات نظراً لسهولة مراقبتها من جهة وحساسيتها للتلوث البيئي من جهة أخرى (Savard et al ,2000).

والطيور مهمة جداً في النظم البيئية الحراجية كونها تلعب دوراً أساسياً في تلقيح النباتات وفي انتشار البذور، وهي أهم زمرة حيوانية في هذا المجال لكثرة أعدادها من جهة وتنقلها إلى مسافات بعيدة من جهة أخرى (الطيور المهاجرة). كما تقدم الطيور العديد من الخدمات الاقتصادية، و تساعد في تنظيم عمل النظام البيئي، إضافة إلى أنها يمكن أن تؤسس لتطور السياحة البيئية (Bolwig *et al*,2006).

وتشير الدراسات إلى أن انقراض الطيور وتراجع جماعاتها في القرن الحادي والعشرين، ربما يعرقل عمليات ووظائف النظام البيئي، وبالتالي خدماتها المهمة للمجتمع، حيث تشير التقديرات إلى أنه بحلول عام 2100 سوف ينقرض من 6– 14 % من أنواع الطيور الضرورية لعمل النظام البيئي (تفكك ، تحلل ، تلقيح الأزهار وانتشار النباتات) . ونتيجة لذلك سوف تتراجع هذه العمليات (Sekercioglu *et al*, 2004).

هذا الفقدان التدريجي لأنواع الطيور التي تؤدي خدمة معينة في النظم البيئية لا يعني بالضرورة فقدان هذه الخدمة إذا حلت محلها مجموعة أخرى من الأنواع المكافئة لها وظيفيا. ولكن العديد من أنواع الطيور يصعب أن يوجد لها بديل في النظام البيئي، وحتى الأنواع العامة قد لا يكون لها بديل. من بين مجموعات الطيور الوظيفية المتوقع انقراضها أكثر من المعدل Nectarivores (تتغذى على الرحيق) التي تقوم بتلقيح العديد من أنواع النباتات، و آكلات البذور Frugivores المهمة في انتشار البذور، وكلاهما يؤثر بشكل كبير في المجتمعات النباتية وديناميكية تطورها (Sekercioglu *et al*, 2004)، وبالتالي فان تراجع عمليات التلقيح وانتشار البذور كنتيجة لانقراض الطيور ربما يؤدي إلى انقراض الأنواع النباتية التي تعتمد عليها.

تلعب طيور الغابات دورا" وظيفيا"أساسيا" في هذا النظام البيئي ، وتعد مؤشرا"جيدا"للتنوع الحيوي (Sekerioglu,2006) . وتبقى حماية هذه الطيور والحفاظ عليها من القواعد الأساسية في تربية الغابات لأنها عامل مهم ينظم أعداد الحشرات، وبشكل خاص في فترة التكاثر وتربية الفراخ حيث تقضي على أعداد هائلة من الحشرات، كما تنظم أعداد القوارض الصغيرة التي تتكاثر بشكل كبير .

يعتمد وجود ووفرة طيور الغابات على التركيب النبتي، تغطية الغابة وشكل المنظر الطبيعي، وهناك العديد من الدراسات التي تناولت تأثير بعض خصائص الغابة في وجود الأنواع المختلفة من الطيور (Mazzerolle and Villard, 1999)، وتبقى الحاجة ملحة لدراسة هذه الطيور في غاباتنا، من أجل التعرف على دورها بشكل جيد ولمعرفة العوامل التي تؤثر عليها ضمن هذا النظام البيئي . وتأتي هذه الدراسة كمساهمة أولية في هذا المجال.

أهمية البحث وأهدافه:

يوجد العديد من الدراسات المهمة التي تناولت الغابات السورية ركزت جميعها على الجانب النباتي، في حين أن (وكما هو الحال في جميع أنحاء العالم) الدراسات التي تتناول الحياة البرية ضمن هذه الغابات قليلة جداً رغم أهميتها الكبيرة، ورغم العلاقة المتبادلة والأساسية والتي لا يمكن فصلها بين النباتات والحيوانات البرية. يهدف هذا البحث إذا إلى دراسة العلاقة بين التنوع النباتي وتنوع الطيور.

طرائق البحث ومواده:

1– موقع الدراسة: تمت الدراسة في موقع البراج على بعد 8 كم شمال شرق مدينة بانياس في الطابق البيومناخي شبه الرطب الحار، حيث أن Q=134,6.ويتراوح ارتفاع الموقع عن سطح البحر بين 160– 280 م.

يغطي المواقع الحراجية في منطقة الدراسة ماكي مختلط من السنديان العادي والبطم الفلسطيني والزرود بعض الأنواع المرافقة، بالإضافة إلى بقايا غابة السنديان الأوجية (الشيخ، 2006).

2– دراسة الغطاء النباتي: استخدمت طريقة الخط المعترض Line Intercept Method في دراسة الغطاء النباتي (عبيدو، 2000) تستعمل هذه الطريقة في المجتمعات الغابوية ذات التغطية الكاملة، وفيها تختزل العينة إلى بعد واحد، وتعد هذه الطريقة فعالة في حصر التغطية النباتية لمساحات شاسعة. وفيها يُمَد خط ضمن المجتمع الشجري، وتسجل على طوله مسافة تقاطع المساقط العمودية للأنواع معه.

3– دراسة تنوع الطيور: استخدمت طريقة نقاط العد (point-counts) من أجل دراسة تنوع الطيور، وهي طريقة مناسبة لدراسة العلاقة بين خصائص النبت ومجتمعات الطيور (Hill *et al*,1990).

تعتمد هذه الطريقة على الوقوف في مكان محدد (محطة العد) وهو مركز دائرة نصف قطرها 20 م. وقد تم اختيار محطتي عد في كل موقع من المواقع الثلاثة. يبدأ العد يومياً في الساعة السابعة صباحاً وبعد الوصول إلى المحطة ب 5 دقائق ويستمر لمدة عشر دقائق، تسجل خلالها جميع الطيور التي تشاهد أو تسمع أصواتها، وحسب هذه الطريقة يمكن عد الطيور 1–3 مرات في الشهر (مرة واحدة تعتبر كافية).

وقد تم عد الطيور 3 مرات خلال كل من فصلي الشتاء والربيع. ومن ثم تم قياس التنوع بشكل تراكمي من خلال الفصل والمحطة باستخدام مؤشر الغنى النوعي. ثم صنفت الطيور إلى:

1. متخصصة Forest Specialist وهي الطيور التي ترتبط بشكل قوي بالغابة كموئل.

2. طيور غابات عامة Forest Generalist وهي الطيور التي تستخدم الغابات بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى موائل أخرى غير الغابة (Gil-Tena *et al* ,2007) وباستخدام طيور الشرق الأوسط (Porter et al,1996).

4– تقدير التنوع الحيوي: تم تقدير التنوع الحيوي النباتي والحيواني باستخدام معامل الغنى النوعي، وهو عبارة عن عدد الأنواع الموجودة في عينة محددة.

معامل جاكارد Jaccard: وهو من معاملات التشابه حيث يحسب هذا المعامل مقدار الشبه بين مجتمعين من خلال العلاقة التالية: $C_J=j/(a+b-j)*100$ (Magurrann, 1988).

حيث: j: عدد الأنواع المشتركة بين المجتمعين، a: عدد أنواع المجتمع الأول، b: عدد أنواع المجتمع الثاني.

لمعرفة العلاقة بين التغطية النباتية وتنوع الطيور تم حساب معامل الارتباط Correlation Coefficient باستخدام معامل بيرسون وهو عبارة عن مؤشر عددي يقيس قوة العلاقة الارتباطية بين متغيرين ضمن الحدود من 0 إلى ±1 في (خدام وآخرون، 1999).

5– العلاقة بين التنوع النباتي وتنوع الطيور: من أجل هذا الهدف تم اختيار 3 مواقع يمثل فيها النبت مراحل مختلفة من التعاقب النبتي كما يلي:

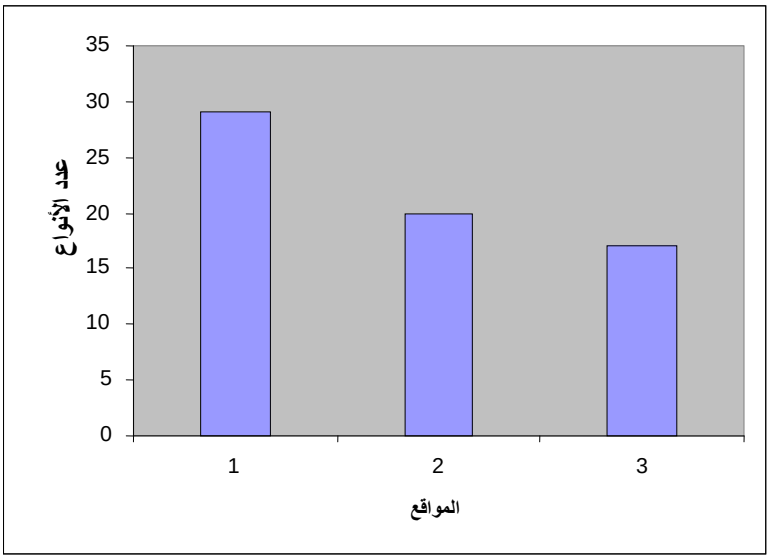
– **الموقع الأول:** ماكي يسود فيه بشكل أساسي الزرود *Phillyrea media* والسنديان العادي *Quercus calliprinos* يتخلله العديد من الفجوات (أزيل منها الغطاء النباتي بفعل الإنسان) ويجاوره بقعة مشجرة بالصنوبر البروتي *Pinus brutia*.

– **الموقع الثاني:** يحتوي هذا الموقع بالإضافة إلى ماكي السنديان العادي *Quercus calliprinos* بقايا غابة أوجية من السنديان العادي بالقرب من أحد المزارات.

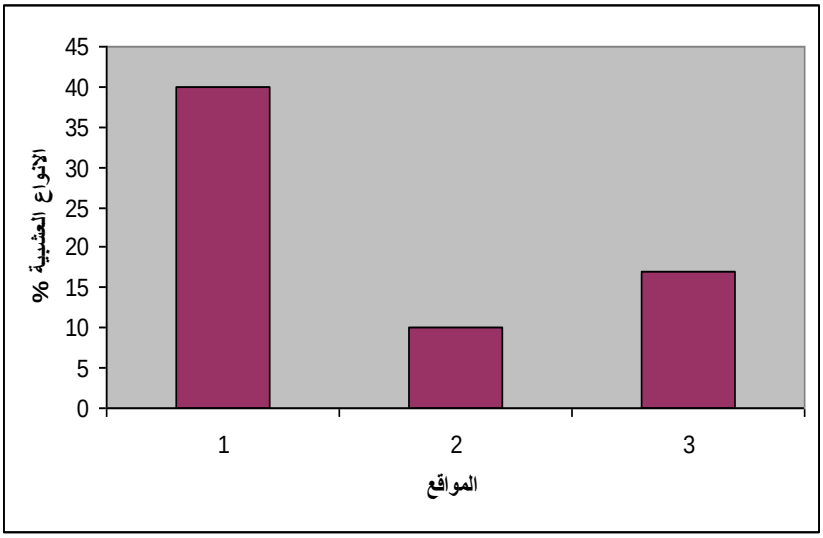
– **الموقع الثالث:** غابة أوجية من السنديان العادي*Quercus calliprinos* .

النتائج والمناقشة:

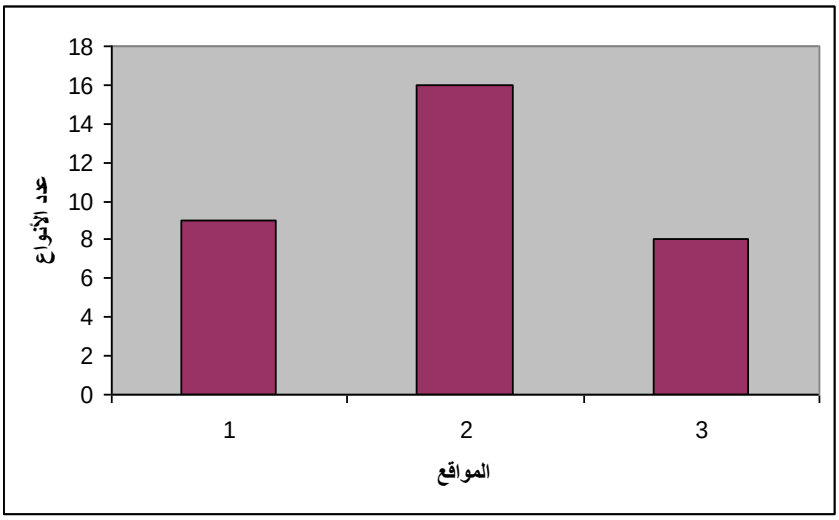
● **التنوع النباتي:** بلغ العدد الكلي للأنواع النباتية التي تم العثور عليها في المواقع الثلاثة 35 نوعاً نباتياً، وقد تراوح عدد الأنواع النباتية بين (17) نوعاً في الموقع الثالث و(29) نوعاً في الموقع الأول، بمتوسط قدره 22 نوعاً لكل موقع.شكل (1). أظهرت الدراسة تميز الموقع الأول بالغنى النوعي النباتي، وهو ناتج عن تنوع الطبقة العشبية حيث شكلت أنواعها 40% من مجموع الأنواع، ويعود ذلك الى وجود الفجوات التي تسمح بوصول كمية أكبر من الضوء إلى الأرض، مما يساعد على نمو الأنواع العشبية، في حين نجد أن أنواع هذه الطبقة لا تتجاوز 10% في الموقع الثاني، و17% في الموقع الثالث، كما في الشكل (2). في حين نجد أن الموقع الثاني تميز بوجود عدد أكبر من الأنواع الشجرية والشجيرية. شكل (3).



شكل (1):الغنى النوعي النباتي في المواقع المدروسة.



الشكل (2): النسبة المئوية للأنواع العشبية في المواقع المدروسة .



الشكل (3): الأنواع الشجرية والشجيرية في المواقع المدروسة

• **تنوع الطيور**: بلغ العدد الكلي لأنواع الطيور 24 نوعاً، جدول(1)، تنتظم في 13 فصيلة طيرية ،75% من هذه الأنواع تواجد في الموقع الثاني (بقايا غابة أوجية + ماكي السنديان العادي) ، وقد تراوح عدد الأنواع بين (11) نوعاً في الموقع الأول و (18) نوعاً في الموقع الثاني، بمتوسط قدره (14.2 ±1.4) لكل موقع، كما هو مبين في الشكل (4). شكلت الطيور المقيمة 37,5% من المجموع الكلي للأنواع.

لقد تميز الموقع الثاني بالغنى النوعي للطيور، حيث بلغ عدد الأنواع في هذا الموقع (18)، كما هو موضح في الشكل (4).ويوجد تشابه مع الموقع الثالث الذي تميز بتنوع جيد أيضاً للطيور (14 نوعاً).

الجدول (1): أنواع الطيور التي تم التعرف عليها في المواقع المدروسة

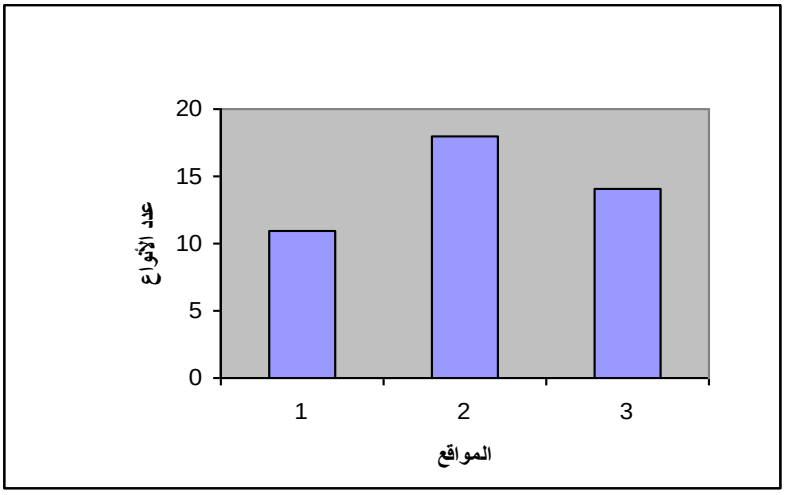
الاسم العلمي للنوع	الاسم العلمي للنوع
1- Carduelis carduelis.	*13- Passer domesticus*
2- Carduelis chloris	*14- Phoenicurus phoenicurus*
3- Carduelis spinus	*15- Pycnonotus xanthopygos*
4- Corvus cornix.	*16- Scolopax rusticola.*
5- Erithacus rubecula	*17- Streptopelia turtur*
6- Fringilla coelebs.	*18- Sylvia atricapilla.*
7- Lullula arborea	*19- Turdus merula*
8- Merops apiaster	*20- Turdus pilaris.*
9- Motacilla alba.	*21- Turdus torquatus*
10- Oriolus oriolus	*22- Turdus philomelus*
11- Parus ater	*23- Turdus vicivorus*
12- Parus major.	*24- Upupa epops.*

تم حساب معامل التشابه (معامل Jaccard) لبيان مدى تشابه التركيب النباتي وتنوع الطيور في المواقع الثلاثة. بلغ مدى التشابه بين الموقع الأول والثاني 29% وبين الأول والثالث 50% وبين الثاني والثالث 61% بالنسبة للتركيب النباتي.أما فيما يتعلق بالطيور فقد بلغ مدى التشابه بين الموقع الأول والثاني 38% وبين الأول والثالث 31% وبين الثاني والثالث 60%، مما يدل على أن الموقعين الثاني والثالث هما الأكثر تشابهاً بالتركيب النباتي، وهما الأكثر غنى بتنوع الطيور.

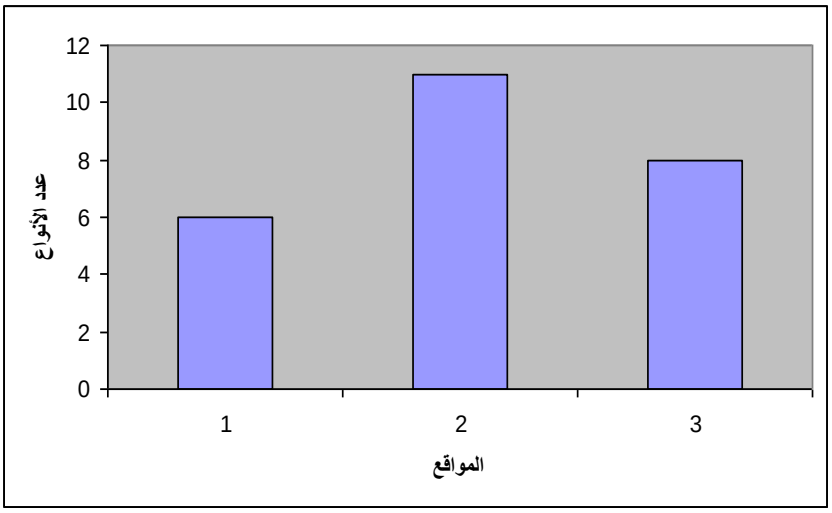
قد يكون هذا التنوع ناتجاً عن غنى كل من الموقعين بالأنواع النباتية الشجرية والشجيرية، حيث تعد هذه الطبقات مهمة جداً للطيور، لأنها تؤمن أماكن للتخفي وأماكن للتغذية والتعشيش، حيث يشير (Nilsson, 1986) إلى أن طبقة الشجيرات و التجاويف هي أكثر الأماكن التي تستخدمها الطيور للتعشيش. وقد بينت هذه الدراسة وجود أثر ايجابي لتنوع الأشجار والشجيرات على تنوع الطيور التي تتكاثر في الموقع . شكل (6). في حين ظهر العكس بالنسبة لتنوع الطبقة العشبية (والتي قد تكون مهمة لبعض الأنواع) كما هو مبين في الشكل (7).

أضف إلى ذلك أن كلاً من الموقعين الثاني والثالث يحوي مراحل أوجية من مراحل تطور الغابة، وفي هذا المجال تشير الدراسات إلى أن تنوع الطيور في مراحل التعاقب المبكرة عادة أقل منه في الغابات الناضجة (Marsden and Pilgim, 2003)، وأن المراحل المتقدمة من تطور الغابة قد يكون لها تأثير إيجابي على الغنى النوعي للطيور الذي يكون أعلى في الغابات المعمرة (Diaz, 2006).

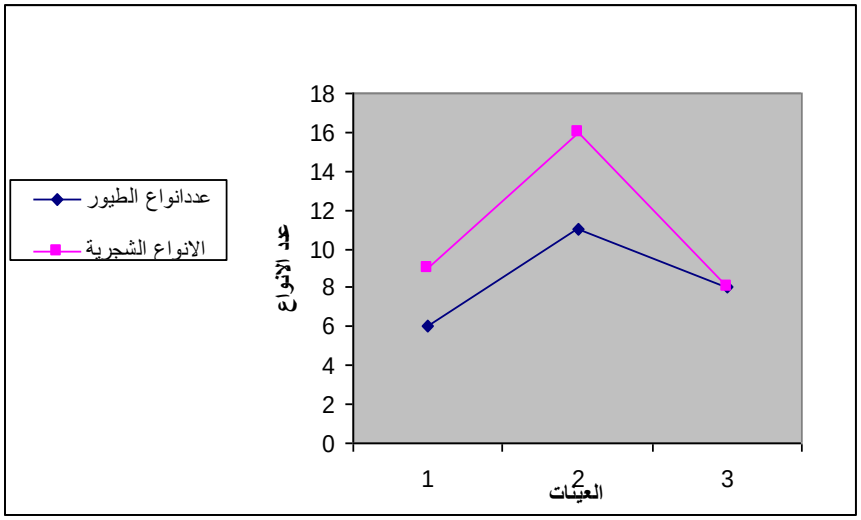
وحسب (Camprodon,2001, in *Gil-Tena et al., 2007*) فإن المراحل الأكثر تطوراً من عمر الغابة تفيد الطيور من خلال توفير تجاويف وأماكن أكثر للتعشيش، وتوفر كمية أكبر من الخشب الميت الذي تستخدمه العديد من الكائنات والتي يمكن أن تشكل غذاء لهذه الطيور.



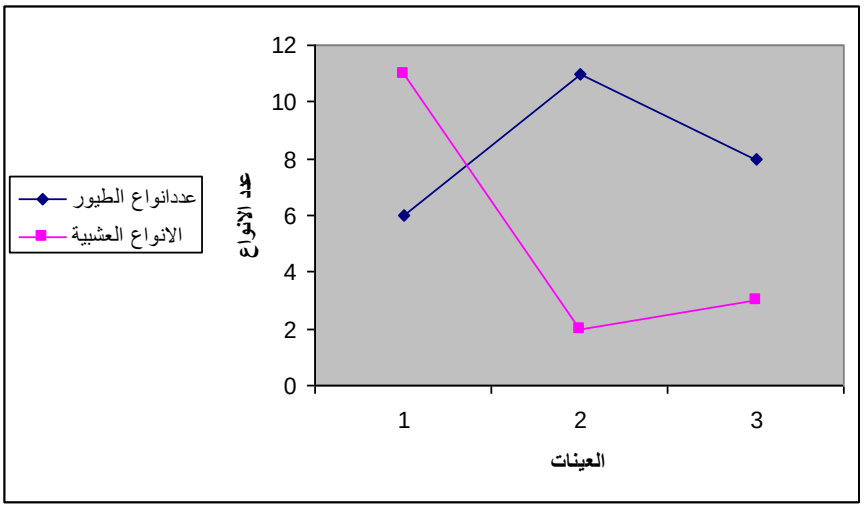
الشكل (4): الغنى النوعي للطيور في المواقع المدروسة



شكل (5): عدد أنواع الطيور التي تتكاثر في المواقع المدروسة



شكل (6): العلاقة بين تنوع طبقة الأشجار والشجيرات والأنواع التي تتكاثر في المواقع.



شكل (7): العلاقة بين تنوع الطبقة العشبية والأنواع التي تتكاثر في المواقع.

صنفت الطيور إلى متخصصة وعامة، حيث أظهرت الدراسة أن عدد الأنواع العامة يساوي ضعف عدد الأنواع المتخصصة، كما هو مبين في الشكل (9). أما بالنسبة لتواجد هاتين المجموعتين في المواقع المختلفة فقد تواجد أكبر عدد من الطيور المتخصصة في الموقع الثاني (8 أنواع) يليه الموقع الثالث (5 أنواع) وهذا يتفق مع النتيجة السابقة.

تظهر الدراسات بأن التخصص في مجتمعات الطيور يزداد عموماً مع تقدم مراحل التعاقب النبتي (Helle and Monkkonen, 1990). ويؤكد هذا من جديد أهمية طبقة الأشجار والشجيرات بالنسبة للطيور، أضف إلى ذلك أن تغطية هاتين الطبقتين في الموقع (2 و 3) هي أكبر منها في الموقع الأول شكل (8).

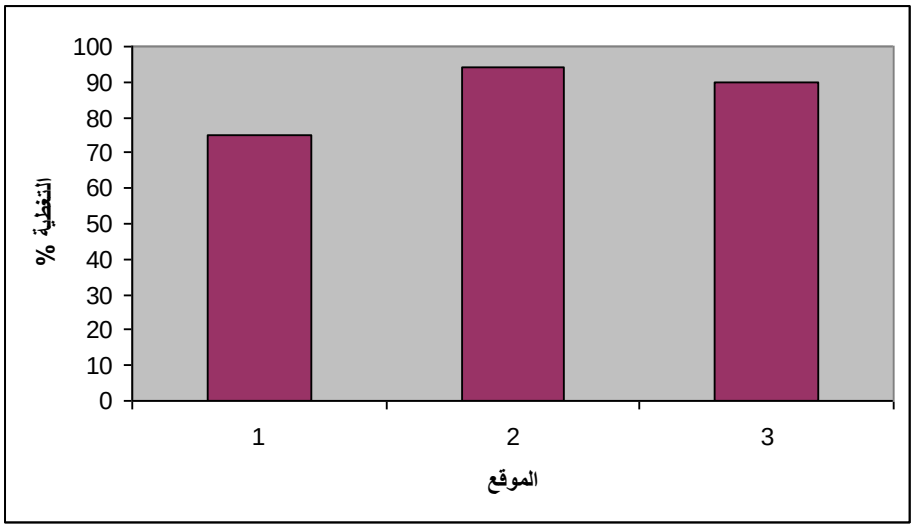
وقد كان عدد الأنواع العامة التي وجدت في المواقع الثلاثة متقاربة جداً (9) أنواع للموقع الأول و (10 أنواع لكل من الثاني والثالث) و.كما هو مبين في الشكل (10).

من أجل معرفة العلاقة بين التغطية وتنوع الطيور تم حساب معامل الارتباط، فكانت النتائج على الشكل التالي (r=0.995) بالنسبة لتنوع الطيور بشكل عام، وكما يظهر فإن قيمة معامل الارتباط قريبة من (1) هذا يعني أن العلاقة بين التغطية وتنوع الطيور شديدة وقوية .

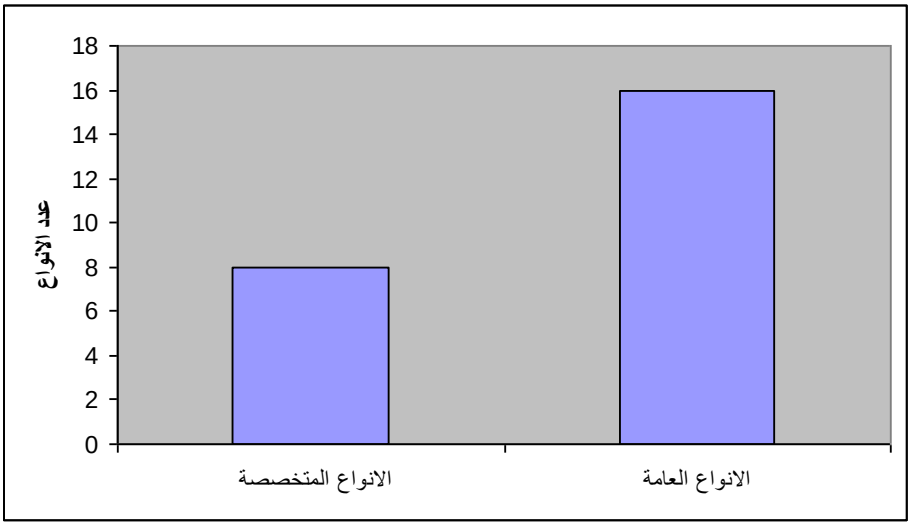
تؤكد هذه النتيجة أهمية التغطية بالنسبة للطيور، وتتفق مع الدراسات الأخرى التي تشير إلى الترابط القوي بين التغطية وتنوع الطيور، والتي تشير إلى أن تغطية وتطبق الغابة تعتبر مؤشرات جيدة لوجود الطيور (Villard *et al.*, 1999 , McGarigal and McComb, 1995). وإن التغطية من المتطلبات الأساسية للحياة البرية.

مع الإشارة إلى أن التغطية بلغت أعلى نسبة في الموقع الثاني (ماكي + بقايا غابة السنديان العادي الأوجية) شكل(8).

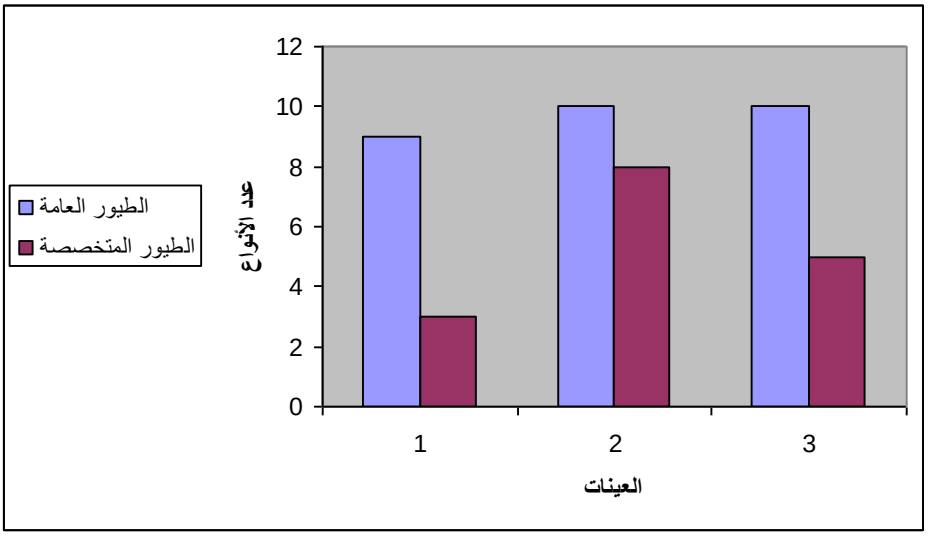
كذلك تم حساب هذا المعامل لمعرفة العلاقة بين التغطية و تنوع كل من الطيور المتخصصة والعامة، فجاءت قيمه كما يلي، وعلى التوالي : (r=0.989) و (r=0.866) مما يشير إلى ارتباط تنوع الطيور المتخصصة بالتغطية أكثر من الأنواع العامة، وهذا مايؤكد حقيقة أن الطيور العامة لا تختار الغابة بالتحديد، وإنما يمكن أن تظهر في موائل أخرى غير الغابة؛ أي أنها أقل حساسية لخصائص الغابة (Gil-Tena *et al.*, 2007)



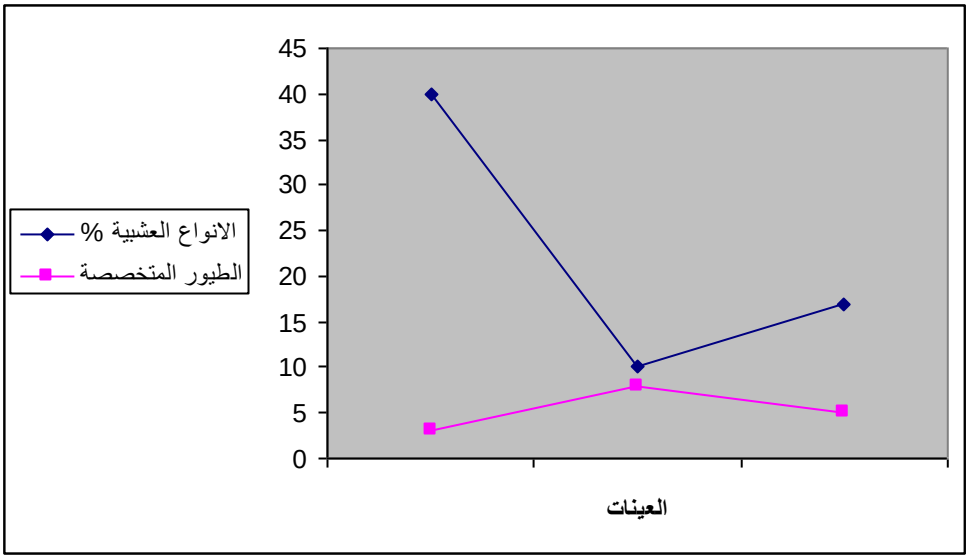
شكل(8): تغطية الأشجار والشجيرات.



شكل(9): الأنواع المتخصصة والعامة التي تم تصنيفها حسب الدراسة.



شكل(10): توزع الأنواع العامة و المتخصصة في المواقع المدروسة



شكل(11): العلاقة بين الأنواع المتخصصة ونسبة الأنواع العشبية في المواقع.

الاستنتاجات والتوصيات:

- بينت الدراسة أن تنوع الأشجار والشجيرات ذو أهمية كبيرة بالنسبة للطيور، وله تأثير إيجابي على أنواع الطيور التي تتكاثر في المواقع، كونها تؤمن أماكن للتخفي والتعشيش والتغذية.والعكس بالنسبة للطبقة العشبية.
- أظهرت الدراسة أن تشابه الخصائص مثل التغطية النباتية والتركيب النباتي في المواقع الحراجية ينتج عنه تقارب في تنوع الطيور.
- أكدت الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية بين التغطية النباتية وتنوع الطيور وبشكل خاص الطيور المتخصصة.
- بينت الدراسة أن هناك علاقة ايجابية بين الغنى النوعي للطيور ومراحل التعاقب المتقدمة، وهذا ما يحتاج إلى أخذه بعين الاعتبار، خاصة وان القسم الأكبر من غاباتنا يتعرض للتدهور ولأسباب مختلفة مما ينعكس سلباً على تنوع الطيور و الحياة البرية.

المراجع:

1- الشيخ،بسيمة. 2006.*مساهمة في دراسة الحياة البرية (النباتية والحيوانية) في منطقة البراج بانياس الساحل*.مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية العدد (1).77-93.

2- خدام، علي ، يعقوب، غسان. 1999. *أساسيات علم الإحصاء وتصميم التجارب الزراعية*. منشورات جامعة تشرين. 481 صفحة.

3- عبيدو، محمد. 2000 . *علم البيئة الحراجية*. منشورات جامعة دمشق. 347 صفحة.

4- BOLWIG, S. POMEROY, D.TUSHABE, H.& MUSHABE, D. – *Crop, tree, and birds: Biodiversity change under agriculture intensification in Uganda 's farmed land-scapes*. Danish Journal of Geography 106(2), 2006, 115 – 130.

5- DIAZ, L.- *Influences of forest type and forest structure on birds communities in oak and pine woodlands in Spain*. For. Ecol. Manage.223, 2006, 54-65.

6- GIL _TENA A., SAURA, S,. BROTONS, L.- *Effects of forest compostion and structure on bird species richness in a Mediterranean context : Implications for forest ecosystem management* . Forest ecology and management 242 , 2007, 470 – 476

7- HILL, D., TAYLOR, S., THAXTON, R., AMPHLET, A. AND HOREN, W.- *Breeding birds communities of native pine forest, Scotland*. Bird study, 37, 1990, 133-141.

8- MAGURRAN, A. E. – *Ecological Diversity and its measurements*. Croom Helm, London, 1988, 179.

9- MARSDEN, S. J., AND J. D., PILGRIM - *Factors influencing the abundance of parrots and hornbills in pristine and disturbed forests on New Britain*, PNG. Ibis 145: 2003, 45 – 53.

10- MAZZEROLLE, M. J., AND M. A., VILLARED - *Patch characteristics and landscape context as predictors of species presence and abundance*: Review. Ecoscience 6: 1999, 117 – 124.

11- MCGARIGAL, K. J., AND W. C., MCCOMB.- *Relationship between landscape structure and breeding birds in the Oregon coast rang*. Ecological Monographs 65; 1995, 235 – 260.

12- NILSSON, S. G. - *Evolution of hole-nesting in birds: on balancing selection pressure*. Auk 103, 1986, 432 – 435.

13- PORTER, R. F., CHRISTENSEN, S. AND SCHIERMACKER-HANSEN, P.- Birds of the Middle East. 1996, 460 p.

14- SAVARD, L., CLERGEAU, PHILIPPE, MENNECHEZ, GWENAELLE - *Biodiversity concepts and Urban ecosystems*. Landscape and urban planning. 2000, 131-142.

15- SEKERCIOGLU C . H, GRETCHEN C . DAILY , AND BAUL R . EHRLICH - *Ecosystem consequence of bird declines* . D N A S |vol. 101 | no .52 . 2004, 18042 – 18047

16- SEKERCIOGLU , C . H. - *Increasing awareness of avian ecological function* . Trends Ecol . Evol . 21 , 2006, 464 – 471 .

17- VILLARD, M. A., TRZINCINSKI, M. K., AND G. MERRIAM - *Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy*. Conservation Biology 13; 1999, 774-783.