

دراسة سلوك الغراب *Corvus splendens*

وتأثيراته البيئية في مدينة الحديدة - اليمن

د. عزي أحمد فقيه

قسم العلوم البيئية - كلية علوم البحار والبيئة

جامعة الحديدة - اليمن

الملخص:

تم تنفيذ الدراسة بهدف معرفة السلوك العام للغراب *Corvus splendens* المتواجدة في مدينة الحديدة / اليمن وتأثيراته البيئية. وقد توصلت الدراسة إلى أن الغراب يعيش في مجتمعات متكافلة، وتجمعات كبيرة على الأشجار وفوق أسطح البنايات العالية المهجورة، كنوع من سلوكيات الحماية والأمان. كما لوحظ بأن الغربان اختارت المجاثم القريبة من مناطق توفر الغذاء والماء والمضادة ليلاً والماوى الدافئ، فقد لوحظ أن الفوارق معنوية داخل كل قطاع، وان تواجدها في المناطق الغربية من المدينة اكبر كونها تمثل الشريط الساحلي لمدينة الحديدة والتي تضم ميناء الصيد والحارات القديمة، تمتلك الغربان نظاما اجتماعيا منظما ومنضبطا ، تلتزم به الغربان وتطيعه، والمخالف يعرض نفسه لعقوبات تفرضها عليه محكمة خاصة تعقد في الأماكن البعيدة عن السكان، كما أن الغراب الذكر يختار أنثى واحدة ويعيش معها العمر كله بود ويحميها من الأعداء، ويقوم بالعبارة بعش الزوجية وذلك من خلال جمع الأشياء ذات الألوان الزاهية والجميلة والعبارة ليضعها في العش، أو قد يكون من ضمن سلوك التودد إلى شريكته كطقس من طقوس المودة والغزل، ويقوم الأبوان بحماية صغارهما ويقومان برعايتهما ويزودهما بالغذاء اللازم لمعيشتهما، تتغذى الغربان في مدينة الحديدة على الحيوانات الميتة والجيف بشكل رئيسي، ويكثر تواجدها عند حاويات جمع المخلفات في الحارات والأزقة بالمدينة، فالغراب لا يتغذى على الحيوانات الحية بما فيها الجرذان أو الطيور الأخرى الحية، وبذلك لا يعتبر مكافح بيولوجي للجرذان مثلاً . كما لوحظ قيام الغربان بتلويث البيئة بعدة طرق مثل التلوث الضوضائي، التلوث العضوي ونبشه للمخلفات وبعثرتها، نقل الأوبئة والأمراض المختلفة، كما انه سارق لكل ما تقع عليه عيناه من أشياء لاقعة، إضافة إلى تأثيراته على واجهات الشرفات والمنازل وأسطح السيارات ببرازة ذو الصفات الحامضية التي تؤدي إلى إتلاف المعادن مع استمرارية التعرض. وبما أن الغراب لا يؤثر على التوازن البيئي في مدينة الحديدة لكونه دخل حديثاً إليها، ولا يعتبر مكافح بيولوجي للفئران (الجرذان) التي تنتشر بكثرة في المدينة، وغير ذي فائدة للفلاح لعدم وجود مزارع في المدينة. فقد أوصت الدراسة بضرورة الحد من اعدادها بإحدى الوسائل الممكنة لأنها من ضروريات المرحلة، كما وضعت بعض التوصيات المهمة التي ينبغي الأخذ بها قدر المستطاع.

الكلمات المفتاحية: الغراب ، علوم بيئية.

المقدمة

البيئة هي كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية أو غير حية يتفاعل معها فيتأثر بها ويؤثر فيها، ومما لا شك فيه أن هذه المكونات خلقها الله بقدر موزون، وأي تغيير يؤثر في هذه المكونات سيؤدي حتماً إلى اختلال في البيئة، حياتي (١٩٩٨). لكل كائن حي دور في الحياة على كوكب الأرض إلا أن تغير الأدوار قد يكون أيضاً سبباً لاختلال النظام الكوني، لقد أثبتت الدراسات أن الأنشطة الإنسانية عامل هام في اختلال الأنظمة البيئية، كالتعدي على موائل الكائنات الحية بسبب الاستثمارات المختلفة ، ارتفاع الكثافة السكانية عموماً وغير ذلك من الأمثلة التي أجبرت الكائنات الحية على تغيير سلوكها للحفاظ على النوع واستمرار بقاءها على سطح الأرض، فالغراب احد هذه الكائنات التي انتقلت من الحياة البرية في الغابات والحقول الزراعية ليشترك الإنسان في الحياة في المدن بحثاً عن الغذاء والمأوى اللذان فقدهما في بيئته الطبيعية. ومدينة الحديدة تعتبر إحدى المدن اليمينية التي غزاها الغراب منذ فترة قريبة وعثي فيها فساداً. ولم يعثر على أي دراسة في اليمن عن هذا النوع من الطيور، وعموماً الغراب *Corvus splendens* من الطيور الجاثمة واحد أفراد العائلة الغرابية Corvidae والتي تضم ٢٠ جنساً ونحو ٥٦ فصيلة و ١١٦ نوعاً، تنتمي هذه العائلة إلى رتبة Passeriformes، وهي أعظم رتبة في تعداد أنواع طيورها ويتبعها أكثر من ٥٠٠٠ نوع من الطيور، يبلغ عدد أفرادها أكثر من نصف طيور العالم مجتمعه (خليل وآخرون، ١٩٨٩) و اوليفر، ل. ، اوستين. ج. ر. (١٩٩٦). وتعتبر الغربان من الطيور ذات الحجم المتوسطة إلى الكبير، تنتشر في جميع أنحاء العالم وتكثر في المناطق المعتدلة وتقل في المناطق الباردة، وتعتبر من الطيور المستوطنة ولا تفضل الهجرة، الشاذلي، محمد وعلي علي المرسي (٢٠٠٠).

كما أشار (الصاوي، ١٩٩٩م) إلى أن الغربان واسعة الانتشار في مناطق الغابات والمزارع والمناطق البرية والجبال والتلال، ونظراً للسطو على موائلها اتجهت إلى الاستيطان في المدن والقرى وبعض الجزر بحثاً عن الغذاء والمأوى والحماية ساعدها في ذلك شكلها المظهري (Morphology) وذكائها الفطري، فهي تمتاز باسوداد لونها وقوة مناقيرها ومخالبها وتنوع غذائها فهي مختلطة التغذية وتعتبر من الفواسق في الشريعة الإسلامية.

أنواع السلوك:

بدأ الاهتمام بتصرف الحيوانات وسلوكياتها بصورة عامة منذ انزل الله سيدنا آدم (عليه السلام) إلى الأرض، وقصة هابيل وقابيل المذكورة في القرآن الكريم خير دليل على ذلك، إذ عندما شاهد هابيل سلوك الغراب وهو يقوم بدفن غراب آخر قد مات، فقام هابيل بتقليد سلوك الغراب ودفن أخاه قابيل الذي كان قد قتله ولا يعرف ماذا يعمل بجثة

أخيه المسجاء أمامه، لولا أن شاهد تصرف الغراب وسلوكه في الدفن (المعلم الأول للإنسان). فقد ورد في القرآن الكريم بسورة المائدة (الآية ٣٠ و ٣١) " فَطَوَّعَتْ لَهُ نَفْسُهُ قَتْلَ أَخِيهِ فَقَتَلَهُ فَأَصْبَحَ مِنَ الْخَاسِرِينَ (٣٠) فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يُؤَارِي سَوْءَةَ أَخِيهِ قَالَ يَا وَيْلَتَى أَعَجَزْتُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَذَا الْغُرَابِ فَأُوَارِيَ سَوْءَةَ أَخِي فَأَصْبَحَ مِنَ النَّادِمِينَ (٣١) "

فقد أثبتت الدراسات العلمية أن الغراب هو أذكى الطيور وأمكرها على الإطلاق، ويعلل ذلك بأن الغراب يملك أكبر حجم لنصفي دماغ بالنسبة إلى حجم الجسم في كل الطيور المعروفة، ومن بين المعلومات التي أثبتتها دراسات سلوك عالم الحيوان محاكم الغربان وفيها تحاكم الجماعة أي فرد يخرج على نظامها حسب قوانين العدالة الفطرية التي وضعها الله سبحانه وتعالى لها، ولكل جريمة عند جماعة الغربان عقوبتها الخاصة بها (المصدر السابق). فالأحياء وجميع الكائنات الحية التي تعيش وتتواجد على كرتنا الأرضية ما هي إلا أم لها سلوكياتها الخاصة حسب طبيعة الكائن الحي ومدى رقيه ومكان معيشته في البيئة التي يتواجد فيها، ويتمثل سلوك الكائنات الحية في نوعين رئيسيين من السلوك إلا وهما:

أ-سلوك التغذية وهو سلوك يومي يمارسه الكائن الحي (الفرد) من أجل بقائه على قيد الحياة والحصول على الطاقة اللازمة لمزاولة جميع أفعاله الحيوية.

ب-سلوك التكاثر وهو سلوك يكون في الغالب موسمي، يمارسه الكائن الحي من أجل الحفاظ على النوع. أما باقي أنواع السلوك (جميع أنواعها) السلبي والإيجابي مثل (الحركة، التنافس، الاقتتال، التعايش...إلخ) فجميعها تصب في خدمة هاذين الهدفين (التغذية والتكاثر) (المهداوي وآخرون، ٢٠١٠) والشافعي، درويش مصطفى (١٩٨٨). فلكل كائن حي يعيش على سطح الكرة الأرضية سلوك معين وتصرفات محسوبة تجاه كافة المؤثرات البيئية الخارجية منها والداخلية، وصدق الحق حين قال "وما من دابة في الأرض ولا طائر يطير بجناحيه إلا أمم أمثالكم ما فرطنا في الكتاب من شيء ثم إلى ربهم يحشرون" سورة الأنعام الآية (٣٨). فمنها ما هو فطري موروث عن طريق الانتقال من الآباء والأجداد عبر الجينات الوراثية الناقلة للصفات المختلفة المحمولة على الكروموسومات داخل نواة الخلية الحية، ومنها ما هو مكتسب عن طريق التعلم والخبرة والتدريب وحتى المحاكاة للكائنات الأخرى (المهداوي وآخرون، ٢٠١٠ م).

يتواجد في مدينة الحديدة نوعين من الغربان وهما :

أ - الغراب من نوع *C. splendens Species* يكون لون الجسم اسود والرقبة كاملة لونها بني إلى رمادي (شكل ١). وهو السائد في مدينة الحديدة ، طيور اليمن (١٩٩٦).



شكل (١) الغراب من نوع *C. splendens* السائد في مدينة الحديدة
ب- الغراب ذو الرقبة البيضاء White Blotch Neck ويتميز بأن لون جسمه
أسود، ولون الرقبة بيضاء من الأسفل (شكل ٢)، واعداده قليلة جداً في مدينة الحديدة .



شكل (٢) الغراب ذو الرقبة البيضاء غير السائد في مدينة الحديدة

مببرات الدراسة :

وذلك بسبب ما تم ملاحظته من التلوث البيئي الذي تحدثه أسراب الغربان في مدينة الحديدة والمتمثل في التالي:

- ١- نبش المخلفات الصلبة في نقاط التجميع داخل الأحياء وأطراف الشوارع.
- ٢- التلوث الضوضائي بنعيقه المستمر وإفزع الأطفال والمارة.
- ٣- طرح فضلاتها في واجهات المنازل والشرفات وفتحات المكيفات والسيارات ببرازها.

بالإضافة إلى عدم توفر دراسات علمية حول سلوك الغربان وتأثيراتها البيئية في مدينة الحديدة أو في عموم اليمن كل تلك العوامل شجعت على تنفيذ مثل هذا البحث.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد السلوك العام للغربان المتواجدة في مدينة الحديدة، وأماكن استيطانها، وأسباب انتشارها، ومناطق تعشيشها، وطرق تغذيتها، ومعرفة الآثار البيئية الناجمة عن هذا السلوك، مع تحديد العلاقة

بين الغربان ونقاط تجميع المخلفات المنزلية الصلبة بالمدينة.

مواد وطرق البحث:

أ- منطقة الدراسة:

اجريت الدراسة للغراب المتواجد في مدينة الحديدة والتي تعتبر إحدى أهم المدن اليمنية، فهي الميناء الغربي الأهم والأشهر لليمن وتضم ثلاث مديريات (الحوك ، الميناء ، الحالي) ، تقع على ساحل البحر الأحمر، تقدر مساحتها ١٠٠٠٤ هكتار تمتد على شريط ساحلي يبلغ طوله ١٤ كيلو متراً، يسكنها أكثر من نصف مليون نسمة (جدول ١) (الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٠٤).

جدول (١) عدد السكان لمنطقة الدراسة (تعداد ٢٠٠٤م) (الجهاز المركزي للإحصاء- ٢٠٠٤م)

إجمالي عدد السكان	عدد السكان		عدد الأسر	عدد المساكن	المديرية
	عدد الإناث	عدد الذكور			
91843	41826	50017	13654	14640	الميناء
168071	78586	89485	24909	26201	الحالي
155369	71832	83537	22630	23896	الحوك
٤١٥٢٨٣	١٩٢٢٤٤	٢٢٣٠٣٩	٦١١٩٣	٦٤٧٣٧	المجموع

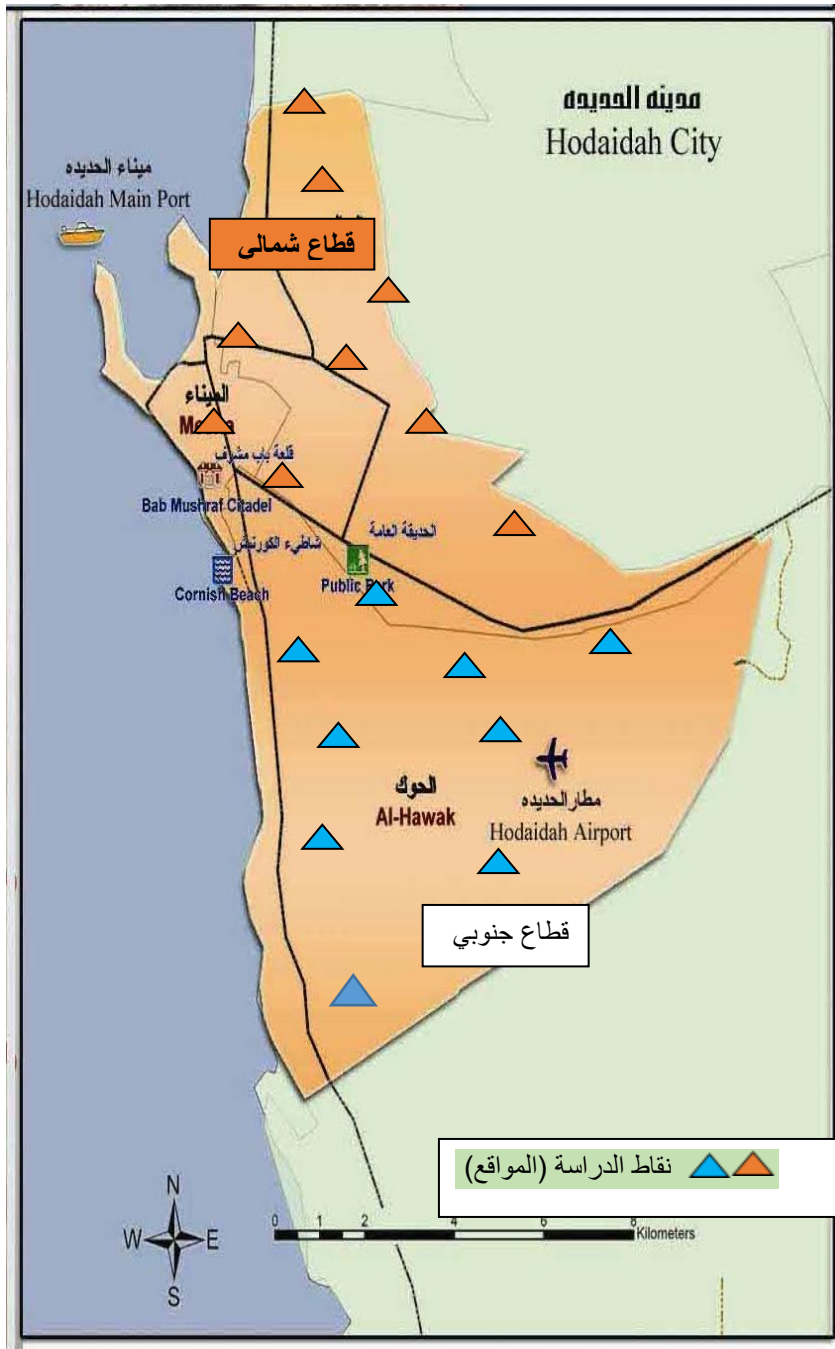
توسعت مساحة مدينة الحديدة بأكثر من ثلاثة أضعاف مساحتها خلال العشرين سنة الأخيرة. وقد أثرت الكثافة السكانية العالية على الخدمات المتوفرة في المدينة، وأدت إلى تضاعف كمية المخلفات الصلبة، ونتيجة لعدم مقدرة البنية التحتية الحالية على التحمل أدى ذلك إلى زيادة انتشار القوارض والغربان، بسبب توفر موائل وظروف معيشة ملائمة (خطط الإصحاح البيئي، ٢٠٠٩).

يرجع تأريخ تواجد الغراب في المدينة الى سبعينيات القرن الماضي، ويرجح بأن الغراب قد غزاها مع السفن المرتادة للميناء، واستوطنها في نهاية سبعينات وبداية ثمانينات القرن الماضي في شكل أزواج قليلة تتخذ من منطقة الشاطئ مؤثلاً لها (لقاءات شخصية، ٢٠١٢)، وما لبثت أن تكاثرت ووسعت مناطق نشاطها وموائلها في الأماكن المهجورة والأشجار والقريبة من الساحل، مستغلة في ذلك توفر الغذاء من المخلفات المنزلية المتراكمة والسكن الملائم لها من الأشجار المنتشرة والتي توفر الحماية لصغارها، وفي نفس الوقت لم تنتبه الجهات ذات العلاقة للعواقب البيئية المستقبلية التي ستحدثها الغربان عند زيادة أعدادها بشكل عشوائي .

قسمت منطقة الدراسة كما في الخريطة (١) إلى قطاعين كبيرين شمالي وآخر جنوبي يفصلهما شارع صنعاء، كما تم تقسيم كل قطاع إلى ثلاثة مواقع، وفي كل موقع حددت ٣ نقاط دراسة تم اختيارها بطريقة عشوائية بحيث أصبحت ١٨ نقطة دراسة.

ب- الأجهزة والمواد المستخدمة:

استخدم جهاز GBS لتثبيت إحداثيات المواقع بالدقة المطلوبة، كما استخدمت كاميرا ديجيتال نوع sony 6M pixel، بالإضافة إلى أغذية متنوعة (مخلفات دواجن، مخلفات منزلية، مخلفات مجازر، مخلفات نباتية، حيوانات نافقه)، وباقي المستلزمات المتعلقة بالنزول الميداني {سلم المنيوم، كفوف سميكة ونظارة شمسية، ودراجة نارية للتنقل}. كما تم التهيئة والبحث عن المصادر التي لها علاقة بالموضوع، وكذا توفير الخرائط الجديدة الممثلة للمدينة عن طريق الجهاز المركزي للإحصاء والهيئة العامة للأراضي والمساحة والتخطيط العمراني فرع الحديدة. وتم تحديد نقاط العمل الميداني وتنفيذ العمل (استمارة الاستبيان، مراقبة سلوك الغربان وأماكن تعشيشها ونوع الغذاء المفضل لديها). بعد استكمال العمل الميداني والحصول على المعطيات اللازمة، تم مراجعة القراءات وتبويبها ثم تحليلها احصائياً باستخدام برنامج SPSS (statistical package for social sciences) واختبارات f, t عند مستوى معنوي ١%.



خريطة (١) مدينة الحديدة مؤشر عليها منطقة ونقاط الدراسة

ج- طرق البحث:

اعتمدت طريقة البحث على عدة محاور يمكن توضيحها كما يلي:

- النزول الميداني إلى المواقع التي تم تحديدها عشوائياً مسبقاً، وتنفيذ مسح شامل لكل موقع لتحديد مجاثم الغربان وأماكن تواجدها وانتشارها، وتحديد عدد الأعشاش في كل مجثم، بناء الأعشاش، مواقع الأعشاش، المسافة بين كل عش والأخر، مع تنفيذ العمل في كل نقطة من النقاط المحددة عشوائياً وذلك من خلال الاختيار العشوائي لأي شخص مار وتعبئة استمارة الاستبيان من قبله لمعرفة رأيه في التأثيرات البيئية للغربان

كما تمت متابعة السلوك العام للغربان وكما يلي:

١- التغذية: نوع الغذاء المفضل الأساسي والثانوي واثر ذلك على البيئة.

٢- المعيشة: أفضل أماكن المعيشة والتواجد (المفتوحة أم المغلقة) واثر ذلك على البيئة. طريقة (Bernd Heinrich & Thomas Bugnyar (2008)

٣- التكاثر: طريقة التكاثر وموعد التلقيح، عدد مرات وضع البيض، عدد البيض، رعاية الصغار.

٤- سلوك بناء الأعشاش (المجاثم عدد الأعشاش في كل مجثم، بناء الأعشاش، مواقع الأعشاش، المسافة بين كل عش والأخر).

النتائج والمناقشة:

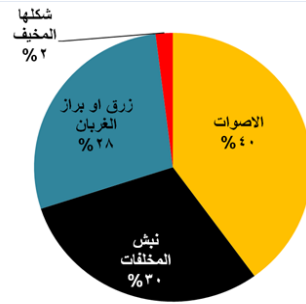
أولاً- تحليل نتائج الاستبيان:

بينت نتائج الاستبيان أن ٧٠% من عينة الدراسة أفادوا بتواجد الغراب سواءً في الأحياء التي يسكنوها أو في الحديدة عموماً، بينما ٢٠% فقط ذكروا بأنه لم يكن متواجداً أصلاً في المدينة ودخلها قبل حوالي ٣٠-٣٥ عام مضت، وحوالي ١٠% الباقين لم يروه في أحيائهم وإنما في أحياء أخرى في الحديدة، بالقرب من الساحل، في مستشفى الثورة، في الحي التجاري، على أعمدة الإنارة، في الحدائق، عند نقاط تجميع المخلفات. وذكر الجميع بأن أعداد الغربان في زيادة مستمرة مما يثير انزعاجهم، وترجع هذه الزيادة إلى الظروف البيئية الملائمة مثل توفر الغذاء والموئل.

أكد غالبية الباحثين أكثر من ٩٨% أكدوا أن تراكم القمامة في نقاط التجميع المكشوفة وعدم رفعها أولاً بأول هو السبب المباشر في زيادة أعدادها وانتشارها وذلك لتوفر الغذاء، كما أن الأشجار الكبيرة والبيوت المهجورة تعتبر موطئاً مناسباً لمثل هذه الطيور.

أفاد ٧٠% من المستجوبين (سكان عينة الدراسة) أفادوا بان الغربان يعتمدون فقط على القمامة كمصدر وحيد للغذاء، اما بقية العينة ٣٠% قالو أنها ليست المصدر الوحيد وان هناك مصادر أخرى كالحوانات النافقة ومخلفات المطاعم ومخلفات الأسماك في الشاطئ.

اظهر التحليل الإحصائي للاستبيان أن كل المستجوبين تزعجهم الغربان ولكن أشكال الإزعاج متباينة من وجهة نظرهم حيث حددت ٤٠% منهم سبب الإزعاج هو بأصوات الغربان، ٣٠% نبشها للمخلفات، بينما ٢٨% من المبحوثين كان سبب انزعاجهم من الغربان بسبب البراز الذي تخلفه هذه الطيور على السيارات والنوافذ والشرفات وواجهات المنازل، و باقي المبحوثين ارجعوا انزعاجهم إلى الشكل المخيف للغربان (شكل ٣).



شكل (٣) النسبة المئوية لصور الإزعاج التي يسببها الغراب من وجهة نظر المستجوبين

اظهر التحليل الإحصائي أن تواجد الغراب في مدينة الحديدة يمثل مشكلة حقيقية ل٦٠% من المستجوبين، أما الباقي فلا يمثل أي مشكلة بالنسبة لهم بسبب عدم التأثير المباشر على بيئتهم ربما لأنهم يسكنون بداخل الأحياء التي لا يتواجد الغراب فيها بكثرة ولا يمثل أي مشكلة لهم.

غالبية المبحوثين (٧٥%) أكدوا انه ليست هناك فائدة منظورة من تواجد الغربان بالمدينة بل على العكس أضرارها أكثر. عند سؤال المستجوبين عما إذا كان السبب في قلة أعداد الفئران يرجع إلى تواجد الغراب وتغذيته على هذه الفئران، أفاد غالبية المستجوبين بالنفي وارجعوا قلة الفئران في حواري وأزقة المدينة إلى الرصف بالحجارة الذي تم لأحياء كثيرة مما قضى على موائل الفئران، ولم يكن للغربان يد في ذلك لأن الغربان يتغذون على الفئران الميتة وليس لديهم القدرة على اصطيادها في موائلها.

ويوضح (شكل ٤) بأن ما يقارب ٧٥% من المبحوثين لا يوافقون على الإبادة الجماعية للغربان وهذا يتفق مع ما ورد في امبابي، هانسي (٢٠٠٢)، ويرون أن ذلك يؤثر على التوازن البيئي، و٢٥% وافقوا على القضاء على الغربان بطرق مختلفة.

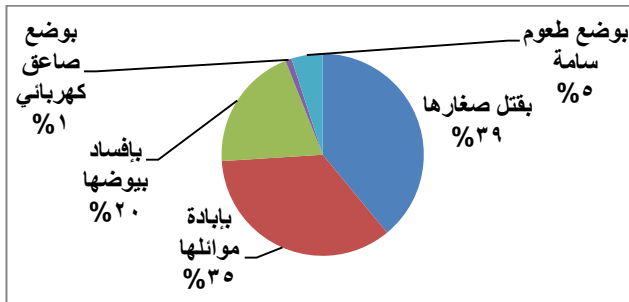


شكل (٤) نسبة آراء المستجوبين حول الابادة الجماعية للغربان.

كما أظهر الاستبيان بأن نسبة ٣٩% وافقوا على ابادة الغربان بطريقة قتل صغارها وكانت النتائج كما يلي (جدول ٢) و (شكل ٥).

(جدول ٢) النسب الواردة في الاستبيان حول طريقة الإبادة الجماعية للغربان والتحكم في اعدادها

بقتل صغارها	بإبادة موائلها	بإفساد بيوضها	بوضع كهربائي	بوضع طعم سامة	صاعق
39%	35%	20%	1%	5%	



شكل (٥) النسب الواردة في الاستبيان حول طريقة الإبادة الجماعية للغربان والتحكم في اعدادها

حيث يتضح بأن ٣٩% يفضلون إبادة الغربان وذلك عن طريق قتل صغارها. و٣٥% بالتخلص منها بإبادة موائلها. وحوالي ٢٥% بالإبادة الجماعية عن طريق الإفساد التام لبيوضها، مما يؤدي إلى نقص أعدادها في الطبيعة، وعدم وجود أجيال جديدة.

منها، و ٥% بوضع طعوم سامة لهم في أماكن تواجدهم وتغذيتهم، إلا أن هذا الإجراء ربما يؤدي لتطايير هذه الطعوم والتأثير على كائنات أخرى تتواجد في الموقع مثل (الكلاب والقطط الشاردة، الأغنام... الخ) والتي تتغذى في نفس المكان. أما الباقي ١% يؤيدون التخلص من الغربان بوضع صاعق كهربائي في أماكن تواجدها. كما أن هناك الذين لم يوافقوا على الإبادة الجماعية كما ورد في الاستبيان، وكانت آرائهم بأن يتم التخلص من جزء فقط من الغربان، باعتباره الأفضل لأنه يحافظ على التوازن البيئي، بغض النظر عن الطريقة المستخدمة.

بالإضافة للإبادة الجزئية يرى ٩٥% من المبحوثين انه لا بد من تجميع القمامة في حاويات مغلقة ووضعها في نقاط تجميع للتقليل من فرص توفر الغذاء، وان تصريف المخلفات أولاً بأول سيقلل من حجم المشكلة.

جزء كبير من الذين أدلوا بآرائهم في هذا الاستبيان لا يفضلون إزالة الأشجار الضخمة، لما لها من فوائد بيئية كبيرة، وإنما يؤكدون على إزالة الموائل (الأعشاش) من على هذه الأشجار هو السبيل في تقليل أعداد هذه الطيور.

من خلال استمارة الاستبيان يتضح جلياً بأن غالبية سكان مدينة الحديدة، تفضل القضاء على الغربان وإبادتها بالكامل، وبأي الطرق والوسائل الممكنة الأمانة، بحيث لا تسبب بأي تأثيرات بيئية على باقي الكائنات الحية، مع الحفاظ على البيئة النباتية في المدينة والقيام بعمليات تشجير منظمة، والحرص على نظافة المدينة، والتقيد بوسائل حفظ ونقل القمامة بالطرق العلمية السليمة.

ثانياً- سلوك الغراب في مدينة الحديدة:

تعيش الكائنات الحية في نظام بيئي طبيعي متكامل، يتضمن علاقات حياتية وعلاقات لا حياتية بالغة التعقيد متداخلة فيما بينها، وتتذبذب في قوتها من وقت إلى آخر حسب التغيرات البيئية المختلفة. وهذه العلاقات والتغيرات البيئية تلعب دوراً كبيراً ولها تأثير شديد على سلوك ومعيشة الكائن الحي، ولها المقدره الفعلية والفاعلة في تحريك السلوك وتحفيزه، وذلك حسب طبيعة المثير وقوة الحافز، وبما يقتضي الموقف، والذي على أساسه يتكون رد الفعل وشدته وطبيعة السلوك تجاه كافة العوامل البيئية المختلفة سواء ما كان منها داخلياً أو خارجياً، بالإضافة إلى ذلك فإن رد الفعل الحركي أو الاستجابة الحركية للكائن الحي تعتمد بدورها على نوع الكائن الحي ومقياس النمو ودرجة ذكائه وتطوره في سلم الرقي الحياتي . الصفدي، موسى محمد (١٩٩٣).

ويعيش الغراب حياته الاعتيادية وهو يمارس أنماطاً متعددة ومتنوعة من السلوك حاله حال بقية الأحياء، فأن واجهه موقف مألوف لديه فعاتته السلوكية كفيلة بأن تيسر له مواجهته، وإن واجهه موقف جديد غير من سلوكه وعدل فيه ليوكب الحدث المستجد ويتعامل معه بالطرق الممكنة سلباً أو إيجاباً. فسلوك الغراب في المنطقة التي يسكنها

(الموطن) وتجمعاته التكاثرية وعلاقاته الغذائية والدفاعية والهجومية وباقي العوامل المؤثرة والمحركة للسلوك، تعتبر سمة من السمات الأصلية والأساسية المعقدة لسلوك الكائن الحي والتي تحدها البيئة التي يتواجد فيها. كما يتميز الغراب بمستوى ذكاء عالي نسبياً مقارنة مع غيره من الطيور، وهو من الطيور المعروفة في كثير من أصقاع العالم، وتتعدد أنواعه وأشكاله وفصائله، ويتميز بصوته المزعج، إضافة إلى لونه الأسود الفاحم يجذب الغراب إلى الأشياء اللامعة والملونة كثيراً، وليس مستغرباً أن نجد في أعشاش الغربان قطعاً من الأشياء الملونة والذهبية اللامعة. انتجت متابعة الغربان في منطقة الدراسة السلوكيات التالية

١- سلوك العلاقات الاجتماعية:

يعيش الغراب في جماعات و أسراب ومجتمعات متكافلة، فهي طيور ذات سلوك اجتماعي، تعيش في تجمعات كبيرة على الأشجار وفوق أغصان الأشجار العالية أو أسطح البنايات العالية المهجورة وأعمدة الكهرباء (شكل ٦)، كنوع من سلوكيات الحماية والأمان، وكل تجمع يسمى بالمجثم (Roost)، وقد يتجمع المئات من الغربان تنتمي لنفس النوع في المجثم الواحد، وقد يكون المجثم عبارة عن عدد من الأشجار المتجاورة أو أعمدة الإضاءة كما في ملعب العلفي في الحديدة او شارع الكورنيش .

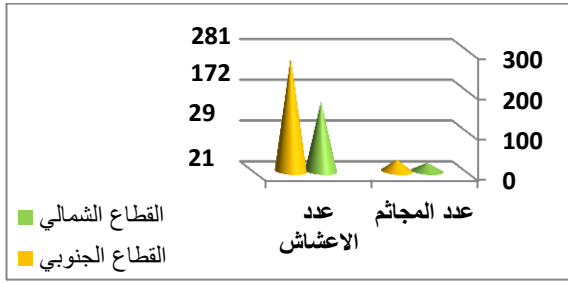


شكل (٦) يوضح اعشاش الغربان على برج الإضاءة في شارع الكورنيش / الحديدة.

لقد تم إحصاء حوالي ٥٠ مجثم في نقاط العمل بمنطقة الدراسة وكل مجثم يضم حوالي ٥-١٥ عش (جدول ٤)، كما لوحظ على أحد أشجار الدمس والمريمرة (النيم) والتي يبلغ طولها حوالي ٦,٥ متراً و ٧ متراً على التوالي، في حديقة التحرير وفي هيئة تطوير تهامة، حوالي ١٥ عش يفصل بين عش وآخر مسافة تبلغ حوالي ٠.75 متراً، بحيث تكون جميع الغربان متعايشة مع بعض بصورة متكافلة، ولا يعتدي غراب على عش غراب آخر وفق سلوكية اجتماعية عامة (سلوك التعايش الاجتماعي). من التحليل الإحصائي للبيانات المجمعة ميدانياً (جدول ٤) يلاحظ تفوق الجزء الجنوبي في منطقة الدراسة على الجزء الشمالي عموماً حيث ان كثافة الغربان اكبر وهذا يرجع لتوفر الموائل ومتطلبات المعيشة (الغذاء والماء والحماية) (شكل ٧).

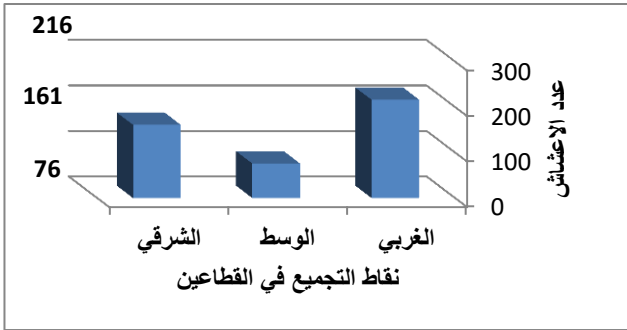
جدول (٣) يبين عدد المجاثم والأعشاش في النقاط المختلفة لمنطقة الدراسة

القطاع	عدد المجاثم	عدد الاعشاش
القطاع الشمالي	٢١	١٧٢
القطاع الجنوبي	٢٩	٢٨١
المجموع	٥٠	٤٥٣



شكل (٧) عدد المجاثم والأعشاش في قطاعي منطقة الدراسة.

كما لوحظ بأن الغربان في مدينة الحديدة اختارت لمجاثمها مواقع قريبة من مناطق توفر الغذاء والماء والمنارة (المضاعة) ليلاً، فقد لوحظ كثرة تواجدها في المناطق الغربية في نقاط العمل بالقطاعين الشمالي والجنوبي بمنطقة الدراسة، وهذا لكونها تمثل الشريط الساحلي لمدينة الحديدة والتي تضم ميناء الصيد والحارات القديمة، حيث سجل تواجد أكثر من ٢١٦ عش، بينما تكون أعدادها قليلة كلما أتجهنا نحو الشرق حيث سجل تواجد ١٦١ عش وتقل كثيراً في الوسط إذ بلغت حوالي ٧٦ عش لقلّة توفر الموائل كالأشجار العالية أو البنايات المهجورة ولزيادة عدد السكان وانشطتهم (شكل ٨).



شكل (٨) عدد الأعشاش في نقاط التجميع في القطاعين

لقد ذكرت (Arab Science Network) و فقيه، (٢٠١٦) و النشرة البيئية (٢٠٠٦) بأن مناطق التجمع للغربان يجب أن تكون قريبة من مصدر الغذاء ومصادر المياه، وأن تكون مناطق هادئة وأكثر دفئاً ولا يقطنها البوم أو الصقور (ألد أعداء الغربان). وهذا يتفق مع ما توصلت إليه الدراسات الحالية، ولوحظ في الأونة الأخيرة انتشار الغربان في المدن الكبيرة وحدائقها العامة، وقلتها في القرى والأرياف، للأسباب التالية:

١- إن القرى يكثر بها إطلاق الأعيرة النارية باستمرار دون السيطرة على ذلك بعكس المدن الكبرى

ب-المدن الكبرى يكثر بها الحداثق العامة ذات الأشجار العالية مقارنة بالقرى التي يلجا سكانها إلى تقطيع الأشجار والاستفادة من أخشابها.

ج-الإضاءة المستمرة ليلا في شوارع المدن والتي تعتبر مصدر أمان للغربان أثناء نومها على الأشجار حيث إن قوة إبصارها ضعيفة في الظلام.

كما ويعتبر سلوك التجمعات والعيش بشكل قطعان كبيرة ضروري بالنسبة للغربان، وذلك لتوفر الحماية والأمن من أعدائها، كما أن اللون الأسود للغربان يساعد على الاختفاء والتخفي ليلاً وقت راحتها والخلود إلى النوم مما يظهر (سلوك الحماية الذاتية للفرد)، إذ أن الغربان تنشط نهاراً من الفجر وحتى اللحظات الأخيرة من غروب الشمس، وذلك بعكس أعدائها المفترسات مثل الصقور واليوم التي تنشط ليلاً، وتقوم الغربان بمناذاة بعضها البعض من خلال اصدار اصوات مرتفعة مستمرة قبل غروب الشمس لغرض تجمع القطيع والاستعداد للنوم داخل أعشاشه، وعند الفجر، لغرض الطيران والبحث عن الغذاء، واتضح ايضاً ان الغربان غير محبة للانتقال لمسافات بعيدة عن موئلاها.

وللغربان ترددات صوتية واشارات خاصة بها، وتكون مميزة لكل حالة من الحالات التي يرغب الغراب بتوصيلها إلى ابناء جنسه، مثل اصوات التجمع أو اصوات التنبيه أو الهجوم أو الفرار أو لغة التحاور والغزل، وقد تكون متلازمة مع بعض الإشارات أو الحركات الخاصة بالموقف الذي يرغب التعبير عنه، فقد ورد في (wikipedia.org). عند سماع احد الغربان لصوت غراب آخر غريب عن نوعه أو غريب عن قبيلته، فنجد أنه يصدر اصواتاً مستمرة لكي تتجمع جميع قبيلته و تحشد جموعها وتتصدى لهذا الغراب الغريب عنهم (سلوك القتال والدفاع عن الوطن)، والغربان لا تنسى الإساءة والتعدي على مملكتها ولو مر عليها عدة سنوات.

كما يعتقد ان للغربان نظاما اجتماعيا منظما ومنضبطا، تلتزم به الغربان وتطيعه، والمخالف يعرض نفسه لعقوبات تفرضها عليه محكمة خاصة تعقد في الأماكن البعيدة عن السكان، في الحقول الزراعية أو في أرض واسعة، تتجمع فيه هيئة المحكمة في الوقت المحدد، ويجلب الغراب المتهم وهو خافضاً رأسه وجناحيه إلى الأسفل، صامتاً احتراماً لهيئة المحكمة واعترافاً منه بالذنب، ويقرر القاضي نوع الحكم الصادر بحق المهم، ولكل حالة أو جريمة عقابها الخاص بها، إذ تقضي جريمة اغتصاب طعام الأفراخ الصغار، بنتف ريش الغراب المعتدي حتى يصبح عاجز عن الطيران كالأفراخ الصغيرة قبل اكتمال نموها أو إجباره على إطعام الفراخ التي سرق طعامها لفترة معينة قد تطول أو تقصر حسب قرار قاضي الغربان. فقيه، (٢٠١٩).

وتكتفي محكمة الغربان في جريمة اغتصاب العش أو هدمه بإلزام المعتدي ببناء عش جديد لصاحب العش المعتدى عليه، أما جريمة الاعتداء على أنثى غراب آخر، فإن

ثبتت الجريمة فتكون العقوبة بقتل المعتدي ضرباً بمناقيرها حتى الموت، ثم يحمله أحد الغربان بمنقاره ليحفر له قبراً يتلاءم مع حجم الغراب القليل، ليضعه فيه ثم يهيل عليه التراب احتراماً لحرمة الموت، (النجار، ٢٠٠٥). وقد تلجأ بعض الغربان إلى قتل الغراب المريض العاجز عن الطيران، عند ما تلاحظ الجماعة عدم قدرته على الطيران، فيتخذ القرار بقتله ثم دفنه، بسبب خوفهم من انتشار مرضه إلى باقي أفراد المجتمع (القطيع) فيضحوا بهذا الفرد من أجل سلامة باقي الأفراد. (المصدر السابق)

٢- سلوك التكاثر والرعاية الأبوية:

يمتلك الغراب سلوك تكاثري ورعاية أبوية متميزة، فهو اجتماعي بطبعه ويعيش في قطعان متكافلة وجماعات تربطهم أواصر اجتماعية خاصة بهم، كما ويعتبر من أرقى الطيور في نهجة الاجتماعي المنظم وذكائه. فقد لوحظ على سلوكيات التكاثر عند الغراب في مدينة الحديدة بأنها لا تختلف كثيراً عن سلوك أقربائه من الغربان في المناطق الأخرى من العالم. إذ ان الغراب الذكر (الذكور عادة أكبر حجماً من الإناث) يختار أنثى واحدة ويعيش معها العمر كله (قد تصل إلى ٢١ سنة) ولا يحب أو يرغب في تعدد الزوجات، وقد يقترن بأخرى فقط في حالة موت أنثاه، أو في حالة عدم فقس البيض. ويبدأ موسم تكاثر الغربان في مدينة الحديدة اعتباراً من أواخر الشتاء وبداية الربيع، وذلك بالبحث عن أنثاه من خلال سلوك الغزل بإصدار أصوات مرتفعة ويبدأ بنفس ريشه وأجنحته وذيله قليلاً كعلامة منه على قبول الأنثى التي استجابت لندائه، ليبدأ بعدها في غناء أغنية قصيرة (سلوك الغزل والتواصل) ثم يحدث الزواج بينها ويبدأ كلا منهما في تنظيف ريش الآخر. الصاوي، (١٩٩٩). ويقوما ببناء مسكنهما معاً (وقد يستغرق أسبوعين) وتهيئته للتعشيش وإنجاب الجيل الجديد من نوعهما (سلوك المحافظة على النوع) مع زوجته، ويصنع العش بما هو متوفر في المنطقة من أغصان الأشجار الرقيقة أو أي نبات يعثر عليه مثل أوراق الأشجار المتواجدة في مكان التعشيش والريش وأعواد جافة (شكل ٩)، وذلك بعد اختيار الموقع الملائم، ويقوم الغراب بتزيين عشه ووضع اللمسات الجمالية عليه، وذلك من خلال جمع الأشياء ذات الألوان الزاهية والجميلة والجدابة ليضعها في العش، أو قد يكون من ضمن سلوك التودد إلى شريكته في العش كطقس من طقوس المودة والغزل، فقد عثر في أعشاش الغربان المتواجدة فوق أحد أبراج الإضاءة لملاعب الحديدة (ملعب العلفي) على قطع ذهبية كان الغراب قد وضعها فيه. يقوم الغراب بتصميم عشه على شكل دائرة نصف قطرها يتراوح بين (١٠ - ٢٠ سم)، وبعمق (٥ - ١٥ سم)، تضع أنثى الغراب سنوياً حوالي (٢-٦) بيضات خلال اسبوع في موسم التكاثر، ويكون حجم البيض أصغر من بيض الدجاج، وأكبر قليلاً من بيض الحمام، حيث بلغ وزن بيضة الغراب الهندي قرابة ١٤,٤٦ غم، وأقصى عرض لها ٢,٣ سم، أما طولها فقد بلغ ٣,٣٥ سم. وهي بيضاء اللون ذات بقع بلون رصاصي يميل إلى اللون الأخضر. فقيه، (٢٠١٦)



شكل (٩) صورة لعش غراب يحتوي على البيض

وبيضة غراب مأخوذة من أحد الأعشاش في منطقة الدراسة.

تبقى الأنثى حاضنة للبيض حتى يفقس بعد حوالي (١٩ - ٢١) يوماً، ويقوم الذكر بحماية العش من الأعداء، وتبقى الفراخ في العش لمدة تتراوح بين (٣٠ - ٤٥) يوماً، لحين تكون الريش وتمكنها من الطيران، لتقوم الصغار بعد ذلك بمساعدة الأبوين في الحصول على الغذاء وتجميعه وتنظيف العش (انتحاء تكافلي). Rasmussen, PC&JC Anderton (2005) ويقوم الأبوان بحماية صغارهما ويرعاهما ويزودونها بالغذاء اللازم لمعيشتهما. فإذا اقترب أحد الصقور أو أحد الأعداء يهرعان معاً لملاحقة العدو حتى يهرب من المنطقة وابتعد الخطر عن عشهما.

٣- سلوك التغذية:

تتغذى الغربان في مدينة الحديدة بشكل رئيسي (الغذاء الرئيسي) على الحيوانات الميتة والجيف ومخلفات الاغذية، ولهذا السبب يكثر تواجدها وتجمعاتها الرئيسية لغرض التغذية عند حاويات جمع المخلفات في الأماكن الرئيسية لتجميعها في الحارات والأزقة للمدينة (شكل ١٠).



شكل (١٠) تواجد الغربان في أماكن تجمع النفايات في احد الأزقة

فالغراب لا يتغذى على الحيوانات الحية بما فيها الجرذان أو الطيور الحية الأخرى، وبذلك لا نستطيع أن نعتبره مكافح بيولوجي للجرذان مثلاً. وتعتبر المحاصيل الزراعية والفاكهة والديدان والحشرات والقواقع وبيوض الطيور الأخرى والأسماك الغذاء المفضل للغربان بشكل عام، وكذلك الحيوانات الميتة والمقتولة في الشوارع (شكل ١١)، ومن ضمن سلوك التغذية للغربان قيامها بتخزين الفائض من غذائها وتخفيه في أماكن غير معروفة من قبل باقي الطيور أو من نوعها، وقد تقوم بتغطيته بأوراق الشجر أو الأكياس وغيرها، أو بين الصخور والنباتات البرية والحفر بعيداً عن أعدائها من الطيور الأخرى أو من اقربائها من الغربان (سلوك الاستحواذ والتنافس على الغذاء) (ملاحظات الباحث).



شكل (١١) غراب يتغذى على فأر ميت في إحدى شوارع الحديدة

لقد وجد كلٌّ من (Heinrich & Bugnyar) بأن الغربان يتجنب كل منها الآخر في أثناء إخفاء الطعام، فهي تفضل أن تقوم بعمل المخابئ في خصوصية، أو تستخدم الأشجار أو الصخور لسد طريق الرؤية على الآخرين، كمحاولة لإبعاد اللصوص المحتملين، كما لاحظوا بأن مهارات إخفاء الطعام هذه تتبع من استجابات ذاتية تحرض

هؤلاء الرفاق على القيام برد الفعل، ومن ثم تسمح بتعلم الاستجابات المناسبة. وهذه العملية الاختبارية والتعليمية تبدأ بين الإخوة الصغار بعد فترة وجيزة من تركها العش والبدء باتباع آبائها وتعلم كيف تتعرف التنوع الكبير للمواد الغذائية الصغيرة مثل الحشرات والفواكه. (<http://ar.wikipedia.org/wiki>)

كما أن فراخ الغراب (البغاث) بعد فقسها من البيضة مباشرة، يتركه أبويه ولا يقدمون لهم الغذاء، وذلك بسبب لون الزغب الأبيض (حاله حال بقية الطيور) أو بسبب شحم جسمه الأبيض وهو الظاهر ولا يشبه لون أبويه، ولاختلاف لونه ينكره أبواه ولا يطعمانه، فتبدأ فراخ الغراب بالاعتماد على نفسها في عملية التغذية، وذلك من خلال نشاط بعض خلايا جسم البغاث وقيامها بإفراز رائحة معينة تجذب الديدان وبعض الحشرات، والتي تقف على الأنف قريباً من الفم ليتغذى عليها، ويظل على هذا الحال حتى يتحول لون ريشة إلى الأسود، فتختفي الرائحة النفاذة ولا تقربه الديدان والحشرات، فيدركه أبواه ويبدئون في إحضار الغذاء لفرخه الصغير، ويقومان برعايته والعناية به وتعليمه الطيران والاعتماد على نفسه. Ryan, Peter (2006).

والغربان لا تخاف لا من الصقر ولا من النسر، بل إنها تقترب من النسر حين يأكل من فريسته وتستقر قليلاً، ثم تبدأ في مطاردته، فتطير الغربان وتنقض عليه طائرة فيضطر إلى خفض رأسه حتى لا يصدمه الغراب بجناحه أو بذيله. وبعد عدة مرات من تلك المناورة يزهد النسر ويطير تاركاً الباقي من فريسته فتأكله الغربان.

قام أحد الباحثين بتتبع ودراسة سلوك الغربان التي تسمى wild hooded crow، ووجد بأن الغربان تقوم بتجميع فئات الخبز ثم تسقطها في البحيرة، وعندما يتجمع السمك على فئات الخبز تنقض عليهم وتمسك بهم بمنقارها ثم تطير بالسمك إلى عشاها. (عالم الحيوان - ٢٠١١).

وفى دراسة أخرى قام فريق بريطاني بأخذ أحد إناث الغربان إلى أحد المعامل ووضعوا لحم مهروس داخل أنبوبة اختبار وبالقرب منها قطعة من السلك المعدني الطويل وتركوا الغراب مع هذه الأدوات داخل المعمل وقاموا بتصوير ما يحدث، فوجدوا بعد أقل من ١٠ دقائق أن أنثى الغراب قامت بثني نهاية السلك المعدني ليصبح مثل الخطاف وأدخلته برجلها إلى داخل أنبوبة الاختبار ثم قامت بسحب اللحم المهروس من داخلها ثم التهمتها. فاعتقد العلماء أنها فعلت ذلك صدفة فكررروا التجربة ١٠ مرات ونجحت أنثى الغراب في العشر مرات في إخراج اللحم والتهامه. Rasmussen, PC&JC . Anderton (2005).

٤ - التأثيرات البيئية للغربان:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فوارق معنوية بين القطاعين في الصفات المدروسة، مثل العدد الإجمالي للمجاثم وعدد الأفراد وطرق المعيشة وبقية

الصفات الأخرى، ويرجع ذلك الى التشابه الكبير بين شطري المدينة من حيث الظروف البيئية والمعيشية للغربان.

ومن خلال النزول الميداني إلى كل موقع لمراقبة الغربان وتجميع البيانات وتبويبها وتحليلها إحصائياً، وجد أن الفروقات معنوية داخل كل قطاع، كما اتضح تفوق القسم الغربي المحاذي لساحل البحر في كل قطاع على بقية الاقسام، وقد يرجع السبب في ذلك الى كون هذا القسم مفتوح يحده البحر من جهة الغرب وهذه الاماكن تفضلها الغربان لهدوئه، وكذلك توفر الغذاء والمأوى الدافئ، وقلة تواجد أعدائها من طيور البوم والصقر، لكل هذه الأسباب يلاحظ تفوق القسم الغربي لمدينة الحديدة عن بقية اقسام المدينة.

كما لوحظ بأن مدى الموطن الذي تتواجد فيه الغربان يقع في دائرة يبلغ قطرها حوالي ٥٠٠ م إلى ٧٠٠ م ، اما المدى الاقصى فيصل القطر تقريبا الى ١٠٠٠ م في كل الاتجاهات).

وبالنظر إلى ورقة الاستبيان والنتائج التي تم الحصول عليها، فيمكن القول إن الغربان ضيوف غير مرحب بها في مدينة الحديدة، نظراً لقيامه بتلويث البيئة بعدة طرق مختلفة مثل التلوث الضوضائي من خلال اصواته المزعجة، والتلوث عن طريق مخلفاته العضوية وكذلك نبشه للمخلفات وبعثرتها (شكل ١٢)، بالإضافة إلى نقل الأوبئة والأمراض المختلفة، عدا عن كونه سارق لكل ما تقع عليه عيناه من أشياء لامعة، علماً بأن المدينة كانت خالية من الغراب ودخلها لأول مرة في بداية الثمانينيات من القرن المنصرم (لقاءات شخصية، ٢٠٠٥م)، وقد يكون مع البواخر التي ترد ميناء الحديدة .



شكل (١٢) بعثرة المخلفات في الحارات

التوصيات:

بما أن الغراب لا يؤثر على التوازن البيئي البيولوجي في مدينة الحديدة لكونه دخل حديثاً إليها، ولا يعتبر مكافح بيولوجي للفئران (الجرذان) التي تنتشر بكثرة في المدينة، حالها حال كافة موانئ العالم ، كما أنها غير ذي فائدة في بيئة مدينة الحديدة لعدم وجود مزارع لتكون صديقة للفلاح كما ذكرت بعض المصادر ، فإن القضاء عليها بإحدى الوسائل الممكنة (تهديم الأعشاش، إتلاف بيوضها، استخدام السموم أو أي طريقة أخرى) يكون من ضروريات المرحلة.

ويفضل أن تكون مكافحة الغربان في مدينة الحديدة بعدة اتجاهات، لعل أهمها:

١-تنظيف المدينة من خلال وضع النفايات المنزلية ومخلفات المطاعم والمصانع في حاويات مغلقة.

٢-التحكم في اعداد الغربان عن طريق تجفيف منابعها، وذلك بتهديم أعشاشها أينما وجدت، او القضاء على بيضها وبغائها.

٣-عمل مكافحة دورية مستمرة للمخلفات، وذلك برش المبيدات والمعقمات لإبعاد الحيوانات السائبة والغربان

٤-تقديم مكافئة مالية رمزية لكل مواطن يقدم حلا للتحكم في اعداد الغربان ويسلمه للجهات المعنية للاستفادة منه

٥-فتح قسم خاص في مديرية البلدية في محافظة الحديدة باسم (قسم مكافحة الحيوانات الضارة أو مكافحة الغربان أو أي تسمية أخرى)، مهمته الرئيسية التحكم في اعداد الغربان وغيرها في المدينة، أسوة بمكافحة الحيوانات السائبة.

المصادر

- ١- القرآن الكريم: سورة المائدة (الآية ٣٠ و ٣١)، سورة الأنعام الآية (٣٨).
- ٢- البلم، فضل عبد الله (٢٠٠٥): المواقع البيئية الطبيعية والمشيدة للطيور المحلية والمهاجرة في محافظة عدن، مركز حماية البيئة عدن، ص ١٥١.
- ٣- الشاذلي، محمد وعلي علي المرسي (٢٠٠٠): علم البيئة العام والتنوع البيولوجي، دار الفكر العربي، القاهرة، ج.م.ع، ص ٢٧٣، ٣٨٠.
- ٤- الشافعي، درويش مصطفى (١٩٨٨): الطيور البرية في الأردن، جامعة اليرموك.
- ٥- الصاوي (١٩٩٩م): محاضرات في سلوك الطيور-كلية العلوم -جامعة الخرطوم-الخرطوم - السودان.
- ٦- الصفدي، موسى محمد (١٩٩٣): حيوانات المياه العذبة اليمنية، مركز عبادي للدراسات والنشر، دار الكتب، صنعاء.
- ٧- امبابي، هاني (٢٠٠٢): طرق مكافحة الغراب - مقال علمي - ويكيبيديا
- ٨-المهداوي ، غيث جاسم ، حسان محمد هبة و نادر عبد سلمان (٢٠١٠): سلوك الأسماك البحرية - مطابع جامعة صنعاء - صنعاء - اليمن .
- ٩- الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٠٤): تقرير حول التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت للعام ٢٠٠٤ م ، وزارة التخطيط والتعاون الدولي - صنعاء - الجمهورية اليمنية.
- ١٠- النشرة البيئية (٢٠٠٦): نشرة فصلية تصدرها الهيئة العامة لحماية البيئة، برنامج الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، العدد رقم (١)، مكتب الهيئة العامة لحماية البيئة ، الحديدة.
- ١١- اوليفر، ل. ، اوستين. ج. ر. (١٩٩٦): موسوعة طيور العالم، الطبعة الأولى، عن دار الكتاب العربي، دمشق - سوريا ص ٢١٦ .
- ١٢- حياتي، مصطفى (١٩٩٨): علم البيئة - مطابع جامعة الخرطوم- الخرطوم - السودان.
- ١٣- خطط الإصحاح البيئي وخدمات النظافة في مدينة الحديدة. تقرير- ٢٠٠٩ - صندوق النظافة والتحسين -الحديدة - الجمهورية اليمنية.
- ١٤- النجار، زغول (٢٠٠٥): آيات الاعجاز العلمي للحيوانات في القرآن الكريم - دار المريخ للنشر- الرياض- السعودية.

١٥- خليل، فؤاد محمد ، محمد رشاد الطوبي، احمد حماد الحسيني ،محمود حافظ و عطا الله خلف الدويني ، (١٩٨٩): علم الحيوان العام .مكتبة الانجلو المصرية-القاهرة-ج م ع.

١٦-طيور اليمن (١٩٩٦): مجلس حماية البيئة، منظمة حماية الطيور الدولية، صنعاء، ص٤٢،٤٠

١٧- عالم الحيوان ، (٢٠١١) برنامج للتلفزيون السويسري-جنيف- سويسرا.

١٨-فقيه، عزي احمد (٢٠١٦)، محاضرات في علم بيئة الحيوان، قسم العلوم البيئية، كلية علوم البحار والبيئة ، جامعة الحديدة.

١٩-لقاءات شخصية (٢٠١٦) الحاج مكي محمد؛ الحاج يحي علاك؛ الحاج محمد فقيرة -الحديدة.

20 -Rasmussen, PC&JC Anderton (2005): Birds of south Asia. The Ripley Guid. Volume2, Smithsonian Institution & Lynx Edicions.

21 - Ryan, Peter (2006): Family Cisticolidea (Cisticolas and allies), Volume 5, P.122.

- Bernd Heinrich & Thomas Bugnyar (2008); Scientific ٢٢ American

23- <http://www.pnas.org/content/109/40/16389.abstract>

٢٤.- http://en.wikipedia.org/wiki/New_Caledonian_Crow

25 -<http://www.youtube.com/watch?v=5ecN2qPOFqg>.

٢٦-. Arab Science Network. <http://www.youtube.com>