مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٠) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (10) 2025

دراسة التنوع الحيوي النباتي الضفافي للمجرى الأعلى لنهر الكبير الشمالي – محافظة اللاذقية.

د. أسامة رضوان *

م. زكريا الشكوحي **

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٨/٥ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٩/٢)

□ ملخّص □

تمت الدراسة عام ٢٠٢٤ في المنطقة الشمالية (الجزء الأعلى) من مجرى النهر الكبير الشمالي(رافد كفرية) بهدف دراسة التنوع الحيوي على ضفتي المجرى المائي في موقعين مختلفين في الإرتفاع هما موقع كفرية وموقع وطى الخان .

أوضحت الكشوف النباتية اختلاف في الغنى النوعي مع زيادة الارتفاع، وكان موقع كفرية الأكثر غنى وبلغ عدد الأنواع في هذا الموقع ٤٢ نوعاً نباتياً تتبع لـ ٢٩ فصيلة، فيما بلغ عدد الأنواع في موقع وطى الخان ٣٣ نوعاً تتبع لـ ٢٩ فصيلة ، كما اختلف الغنى النوعي تبعاً لنوع الضفة من المجرى النهري.

كما بينت نتائج البحث أن متوسط الغنى النوعي حسب معامل Shannon في موقع كفرية ٣.٥٥٢ بايت وفي موقع وطى الخان ٣.٠٩٩ بايت .

كما بينت نتائج البحث أن عدد الانواع المسجلة في كامل عينات مجرى الرافد ٤٩ نوعاً نباتياً تنتمي الى ٣٢ فصيلة وبلغت نسبة التشابه حسب دليل جاكارد بين الموقعين(٥٢٪).

فيما أظهرت النتائج حسب أشكال الحياة أن الشكل الشجري(T) هو الأكثر تواجداً في الموقعين ، ونمط شكل الحياة من النوع T>S>H>L>G ، وكانت الفروقات معنوية بين الموقعين عند أشكال الحياة (T, S, H) لصالح موقع كفرية .

في حين أوضحت الدراسة أن طراز الانتشار Endozoochore هو الأكثر بـ ٢٠ نوعاً وبنسبة ٤٢.٦٪.

وخلصت النتائج إلى أن موقع كفرية أفضل من موقع وطى الخان من حيث التنوع الحيوي ، إذ يتراجع التنوع الحيوي بتراجع الاقتراب من مصب النهر ، ويمكن أن يعزى ذلك إلى كثافة النشاط البشري في الجزء الأدنى من حوض النهر وإلى عوامل مناخية وبيئية.

كلمات مفتاحية: النهر الكبير الشمالي – التنوع الحيوي – النبت الضفافي.

* أستاذ ، قسم الحراج والبيئة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية – سورية

** طالب دراسات عليا(ماجستير) ، قسم الحراج والبيئة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٠) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (10) 2025

A Study of the Riparian Plant Biodiversity in the Upper Course of the Al-Kabir Al-Shamali River - Lattakia Governorate.

Dr. Osama Radwan *
Eng. Zakaria Alshakohi **

(Received 5/8/2025 . Accepted 2/9/2025)

□ **ABSTRACT** □

The study was conducted during 2024 in the northern region(upper part) of the Al-Kabir Al-Shamali River (Kafriya tributary) with the aim of investigating the biodiversity on both banks of the watercourse at two sites differing in elevation: Kafriya and Wati Al-Khan site.

The botanical surveys showed a variation in species richness with elevation. The Kafriya site had the highest species richness, with 42 plant species belonging to 29 families, while the Wati Al-Khan site recorded 33 species, also from 29 families. Species richness also varied depending to type the riverbank.

The results indicated that the average species richness, based on the Shannon index, was 3.552 bits at the Kafriya site and 3.099 bits at the Wati Al-Khan site.

Furthermore, the total number of plant species recorded across all tributary stream samples was 49 species belonging to 32 families, with a similarity rate of 52% between the two sites according to Jaccard's index.

The results, according to life forms, showed that the tree form (T) was the most prevalent at both sites. The life-form pattern followed the order: T > S > H > L > G. There were statistically significant differences between the two sites for the life forms T, S, and H, in favor of the Kafriya site.

In conclusion, the results indicated that the Kafrya site exhibited higher biodiversity quality compared to the Wati Al-Khan site. Biodiversity demonstrated a discernible decline with increasing proximity to the river estuary. This pattern may be attributed to intensified anthropogenic pressures in the lower watershed, coupled with localized climatic and environmental gradients.

Keywords: Al-Kabir Al-Shamali River – Biodiversity – Riparian Vegetation.

***Professor, Department of Forestry and Ecology- Faculty of Agriculture- Lattakia University, Lattakia, Syria.** osamagr3@gmail.com.
**** Postgraduate student, Department of Forestry and Ecology. Faculty of Agriculture, Lattakia University, Lattakia, Syria.** zakariaalshakohe7@gmail.com.

١- المقدمة:

يعد التنوع الحيوي Biodiversity مصطلح جامع، يشمل التباين الموجود بين كافة الكائنات الحية من نباتات وحيوانات وكائنات دقيقة ، وكافة النظم الحيوية المكونة للمحيط الحيوي(نحال، ٢٠٠٢)، وهو مصطلح شامل لمدى تنوع الطبيعة داخل النظام الطبيعي ، سواء من حيث العدد أو الوفرة (التردد)(Rawat and Agarwal,2015).

وتكمن أهمية دراسة التنوع الحيوي النباتي لأي نظام بيئي(غابة، مجرى مائي،..) في معرفة وتحديد الأنواع النباتية، وتوزيعها الجغرافي وكثافتها والتي تعد مورداً مهماً من الموارد الطبيعية للبلاد.

يرتبط التنوع الحيوي النباتي ارتباطاً وثيقاً بجملة من العوامل البيئية التي تحدد طبيعة وملامح هذا التنوع، والذي يجعل لكل منطقة مميزات تمتاز بها عن بقية المناطق الأخرى تبعاً لاختلاف الموقع الجغرافي والعوامل الجوية، وطبيعة التربة وغيرها من العوامل البشرية الاخرى ، وأن الأهمية البيئية للتنوع الحيوي تكمن في المحافظة على وظائف النظم البيئية الطبيعية مثل البناء الضوئي والتأثير على العمليات التطورية في الطبيعة والتنافسية بين كافة الكائنات الحية المكونة للنظم البيئية(نحال، ٢٠٠٢).

وأشار Bengtsson *et al.* (٢٠٠٠) إن دراسة التنوع الحيوي تعتبر خطوة أساسية في طريق تحقيق التوازن للأنظمة البيئية واستعادة جزء مما تم تدميره حيث تتم دراسة التنوع الحيوي بشكل مفصل والتطرق له كعامل يؤثر في خصائص النظم البيئية كالإنتاجية والثباتية.

زاد الاهتمام بالتنوع الحيوي بعد انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية(قمة الأرض) في ريودي جانيرو 1992م، الذي عرف التنوع الحيوي بأنه الاختلافات بين أفراد النوع الواحد وبين الأنواع المختلفة والمجتمعات التي يعيشون فيها ضمن النظم البيئية الأرضية والبحرية والأنظمة البيئية المائية الأخرى، ويستدل عليه من خلال العدد الكبير للأفراد والاختلاف في تراكيبها الجينية وكذلك الوفرة النسبية للأنواع في المجتمعات (Pullaiah *et al.*, 2015).

تاريخياً كانت النظم الإيكولوجية الساحلية هي المناطق الأكثر تفضيلاً للاستقرار من قبل السكان بحسب طبيعة النشاط البشري، وذلك بسبب ثرائها ولطالما كانت هذه النظم الإيكولوجية مورداً طبيعياً مهماً للبشر والكائنات الحية الأخرى (Kaypak, 2012) ، وبحسب(١٩٩٣) Naiman *et al.* فإن المجرى المائي يشمل قناة الجريان وذلك الجزء من البر من حد ارتفاع الماء حتى الأراضي المرتفعة والمحيطة بالمجرى النهري حيث النبت قد يكون متأثراً بارتفاع الماء الأرضي أو الفيضانات وبقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء .

تعد المناطق الضفافية Riparian المجاورة للأنهار أنظمة بيئية مهمة ومتفردة كونها مناطق انتقالية بين الأنظمة البيئية المائية والأرضية (Zaimes *et al.*, 2010)، وتعد ضفاف الأنهار موائل نباتية معقدة التركيب، حيث تنتشر فيها أنواع مختلفة من المجتمعات النباتية وتتميز هذه الضفاف بأنها تتداخل مع الماء من جهة ، ومع الموائل النباتية الأخرى من الجهة المقابلة، مما يجعلها موائل فريدة من نوعها (Naiman *et al.*, 1993)، وتعرف المجتمعات الضفافية بأنها عناصر نباتية تتفاعل مع كل من النظم البيئية المائية والأرضية(Prabodh and Shipra, 2013)، وهي مخصصة لحماية تنوع المجتمعات الضفافية(Dolanc and Hunsaker, 2017) ، حيث تحوي هذه المناطق أنواعاً مختلفة من النباتات وهي ذات بنية عمودية معقدة وذلك بسبب التربة الغنية وتوفر الرطوبة (Klapproth and Johnson, 2009).

وبين (٢٠١٧), Dolanc and Hunsaker أن مجتمعات النباتات الضفافية غالباً ما تظهر تبايناً زمانياً ومكانياً على طول النهر وهي غالباً ما تختلف عن المجتمعات في الأراضي العالية. وتمثل عنصراً أساسياً في الأنظمة النهرية ،وتؤدي وظائف بيئية واجتماعية متعددة(National Research Council, 2002 ; Naiman *et al.*, 2005).

وذكر الحسن(٢٠١٠) أن مياه الانهار والمجاري المائية الدائمة والمؤقتة تعتبر عنصر محدد وهام لانتشار الأنواع النباتية ، وهي عنصر جذب لكثير من الأنواع التي تحط رحالها على ضفاف الأنهار فتجد وحداتها التكاثرية الفرصة المناسبة للبقاء ضمن ظروف مناسبة من التربة الضفية الغنية بالعناصر المعدنية مع بقية العوامل البيئية الأخرى.

وأوضح(١٩٩٤) ,.Nilsson *et al* أن النباتات الضفافية (Riparian Vegetation) عناصر أساسية في المنظر الطبيعي الكلي ، وخصوصاً حول مجاري الأنهار الصغيرة والجداول الدائمة أو الموسمية، وأنها صلة الوصل بين النظامين البيئيين البري والمائي وقد تستخدم هذه المجتمعات كمؤشرات على حالة المجتمعات المائية والبرية ، وتمتاز هذه النباتات بقدرتها على التكيف مع تغير الظروف الهيدرولوجية، حيث تلعب دوراً حيوياً في تثبيت التربة، وتنقية المياه، وفي التوع البيولوجي ، وتعتمد تركيبتها على عوامل متعددة أهمها منسوب الماء، والمناخ والعامل البشري.

وأكدت دراسات (٢٠٠٢)Nilsson and Svedmark على أهمية النظم البيئية النهرية كونها تعد مراكز للتنوع الحيوي وصلة الوصل بين النظم الأرضية والمائية بالإضافة لكونها تنتمي الى البيئات التي تعد أكثر عرضة لتدخل الإنسان وبحاجة لإعادة أحياء للحفاظ على التنوع الحيوي. وحسب(٢٠١٩) NPU تعد الأنواع الحراجية مثل الحور والصفصاف والنغت والأنواع المثمرة مثل الرمان والتين والعنب، وأنواع عشبية مثل القصب والنعناع البري والهندباء بالإضافة الى أنواع أخرى متسلقة مثل اللبلاب والمدادة متخصصة في المجتمعات الضفافية.

ووجد(٢٠٠٣),Bachan أن المناطق الضفافية تعتبر من المناطق الأكثر غنى بالأنواع والأكثر إنتاجية وهي أيضا من أكثر المناطق حساسية لتأثير الإنسان ومن المحتمل أنها نظم مهددة ومعابر بيئية .

وفي هذا السياق أكد(٢٠١٧) Mligo أن تراجع المناطق الضفافية يحدث بشكل اضطرابات بمستويات مختلفة وشدات وتكرارات مختلفة ناتجة عن نشاطات الإنسان التي تعلل تنوع الأنواع (التنوع النوعي) وتؤثر ببنية وتركيب المجموعات النبتية على حد سواء, وأكد أيضاً على أن الرعي غير المنظم في المناطق الضفافية يزيد من الانجراف والتعرية وتخفض من حيوية وإنتاج العلف ويغير بنية النبات والتنوع النوعي (تنوع الأنواع).

وأشار(1991) ,.Stenly *et al* أن النبت الضفافي يشغل أكثر المناطق حيوية من المظهر الطبيعي، وأن توزع وتركيب مجتمعات النباتات الضفافية يعكس تاريخ اضطرابات النظم النهرية والفيضانات من جهة واضطرابات نظم المناطق المجاورة (الحرائق, الرياح , الأمراض النباتية وحالات تفشي الآفات) من جهة أخرى، وأن خصائص الترب وطبوغرافية أراضي الوديان متنوعة بشكل كبير تتراوح بين أراضي غدقة بشكل دائم إلى أراضي ذات تصريف جيد بناء على ذلك فإن مجتمعات النبت الضفافي تظهر درجة عالية من التنوع البنيوي والتركيبي .

وأكد(٢٠١٥) ,.Wang *et al* على ضرورة دراسة الغنى النوعي للنباتات ومجتمعاتها في الأراضي الرطبة خاصة إذا تعرضت لاضطرابات بشرية وتقديم نصائح لحماية التنوع الحيوي النباتي فيها .

إن النظم البيئية حول مجاري المياه تتعرض لتحديات كبيرة مثل التغيرات المناخية والحرائق والرعي الجائر وا لاستغلال البشري المفرط ، وهو ما يستدعي إجراء دراسات مستمرة عن واقع التنوع الحيوي في المجتمعات الضفافية، لفهم آليات تكيفها ووضع الخطط والاستراتيجيات للحفاظ عليها، مع التركيز على دورها في استقرار النظم الهيدرولوجية والبيئية.

٢- أهمية البحث وأهدافه:

٢-١- أهمية البحث:

نظراً لأهمية النباتات الضفافية التي تكمن في حماية الضفاف من الانهيار وكونها تشكل موائل ومعابر بيئية لكثير من الأنواع وحماية التربة من الانجراف والتعرية وامتصاص العناصر الزائدة المنغسلة من الأراضي المجاورة والمحافظة على جودة ونوعية مياه الأنهار, بالإضافة لكونها تعتبر موائل للحيوانات ومصادر للمغذيات، إضافة إلى المناظر البيئية القيمة والخلابة، ونظراً لندرة الدراسات حول التنوع النبتي على الضفاف النهرية في سورية عامة وفي الساحل خاصة ، تمت هذه الدراسة ، بغية لتسليط الضوء على الواقع الراهن لأهم الأنواع الحراجية الموجودة على ضفاف النهر الكبير الشمالي وخاصة في ظل الاضطرابات الكبيرة التي تعرضت لها غاباتنا وأنهارنا الوطنية سواء كانت تحت تأثير الظروف المناخية القاسية أو نتيجة الأزمة التي مرت بها البلاد.

٢-٢- أهداف البحث:

١- دراسة تنوع النباتات على طول المجرى المائي لرافد كفرية للنهر الكبير الشمالي ومقارنتها على ارتفاعات وطوابق مختلفة من المجرى.

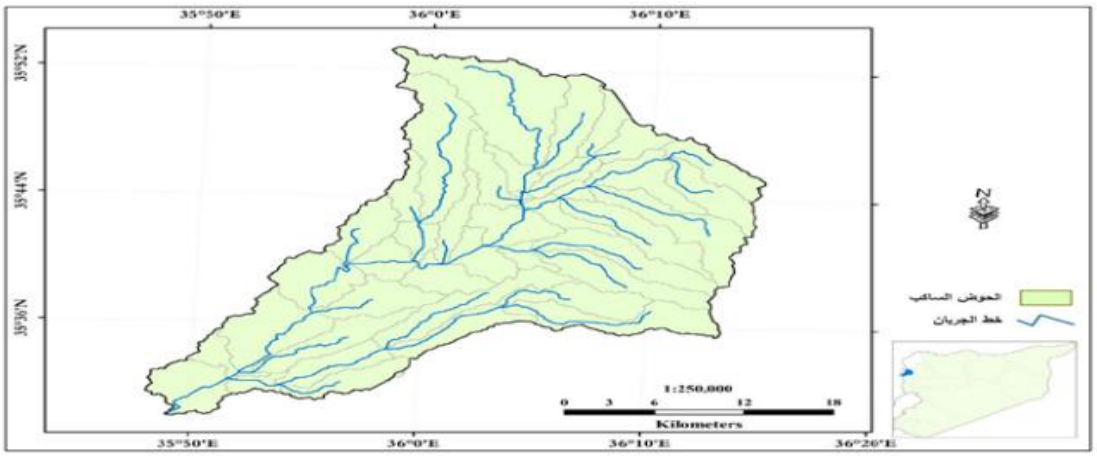
٢- تقييم حالة الغطاء النباتي على ضفاف النهر بما يسمح بصياغة مقترحات يمكن أن تحسن النبت الموجود وتحافظ على التنوع النباتي في هذه المواقع .

٣- الإسهام في بناء قاعدة بيانات للموقع المدروس، يسهل استخدامها فيما بعد بشكل علمي مدروس لاستثماره والحفاظ على الموارد الطبيعية فيه.

٣- مواد البحث وطرائقه:

٣-١- موقع الدراسة:

تم إجراء البحث على إحدى الروافد الدائمة الجريان(رافد كفرية) لنهر الكبير الشمالي، الذي يقع في شمال غرب سورية ، محافظة اللاذقية ، والذي يعد من أكبر وأطول أنهار المنطقة الساحلية (عبد السلام،١٩٩٠)، حيث ينبع النهر من هضبة البابر على ارتفاع ١١٠٠م ليصب في البحر المتوسط جنوب اللاذقية بطول ٩٦ كم .



الشكل رقم ١: حوض نهر الكبير الشمالي

جدول(١) : يوضح المواقع التي ستجرى فيها الدراسة وتؤخذ منها العينات

اسم الموقع	اسم أقرب قرية	النطاق المدروس للارتفاع عن سطح البحر	الموقع والبعد عن مركز المدينة	الاحداثيات
نهر الكبير الشمالي	وطى الخان	١٠٠-٢٠٠	شمال شرق, ٤٠ كم	35°40'55,46N" 36°03'39,65E"
نهر الكبير الشمالي	كفرية	٣٠٠-٤٠٠	شمال شرق,٣٠ كم	35°39'22,67N" 36°07'22,98E"

٣-٢- طرائق العمل:

٣-٢-١- اقتطاع العينات وجمع البيانات:

الطريقة التي استخدمت في الدراسة هي طريقة العينات المنتظمة، وهي ذات فعالية كبيرة، أي اختيار العينات بطريقة عمودية على خط الوادي(مجرى النهر)، حيث تم أخذ ٥ عينات مستطيلة على كل ضفتي النهر اليمنى واليسرى من مستوى مجرى النهر وحتى بعد ١٠ م، ومساحتها ١٠ م^2 =(١٠م*١م) والمسافة بين كل عينة وأخرى 50م ، ١٠ عينات من كل موقع .

٣-٢-٢- منهجية العمل الحقلي:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي –المسحي – التحليلي للموقع المدروس من حيث :

–بيان التركيب النباتي من خلال إجراء مسح شامل لكل المكونات النباتية لضفتي المجرى وأخذ القراءات المطلوبة للدراسة.

–تحليل النتائج والمقارنات من خلال استخدام التحاليل الاحصائية المناسبة .

٤-٢-٣- إجراء الكشوفات النباتية:

تم إجراء الكشوف النباتية في العينات المقتطعة في شهر نيسان عام ٢٠٢٤ واستكملت الكشوف في شهر تشرين أول ٢٠٢٤، وتم التعرف على الأنواع وتصنيفها بالاعتماد على الفلورا الحديثة لسوريا ولبنان (Mouterde,1966) والاستعانة بمقالات علمية محلية.

تم دراسة بنية الغطاء النباتي من خلال تقسيم النبت إلى ثلاث طبقات حسب ارتفاع طبقة النبت (طبقة عشبية أقل من ١م – طبقة تحت غابة من ١ حتى ٧م – طبقة شجرية أكثر من ٧م) ، وتم تحديد شكل التغطية لكل نوع نباتي موجود معتمدين الطرز التالية:

T: أشجار S: شجيرات H: أعشاب ، ومن ثم تم الحصول على البيانات التالية من كل عينة: النوع – الفصيلة.

٤-٢-٤- الخصائص الحياتية(السمات الوظيفية) للأنواع المسجلة في الكشوف النباتية:

تعكس الخصائص الحياتية للأنواع الدور الوظيفي الذي تقوم به في النظام البيئي، وتتطور الخصائص الحياتية كنتيجة لتطور النبات وتكيفه مع الموائل المختلفة ولذلك فإنها تعكس تأثير عمليات التطور في المجتمعات النباتية كاستجابة للعوامل البيئية (Hintze *et al.*, 2013).

تعتمد الدراسات البيئية الدقيقة على تسجيل خصائص الحياة (Life Features) لكل نوع من قبل الباحث مباشرة على أرض الواقع أثناء إجراء الدراسة غير أن ما يتطلبه ذلك من جهد كبير ووقت طويل أدى إلى اعتماد أغلب الدراسات في معرفة هذه الخصائص على المراجع شرط توخي الدقة لإمكانية اختلافها من منطقة لأخرى(عمار ، ٢٠٢٤).

تمت دراسة الخصائص الحياتية الآتية:

أ- أشكال الحياة:

تم اعتماد الأشكال التالية(UNDP-A، 2009): شجري(T) ، شجيري (S) أرضي أو بصلي(B) ، متسلق ، (L) عشبي متخشب (H) عشبي نجيلي (G) ، تم الاعتماد في تسجيل هذه الأشكال على الفلورا الجديدة لسوريا ولبنان (Mouterde,1966, 1980) والاستعانة بالمقالات العلمية المحلية والخبرة الشخصية لأساتذة التنوع الحيوي في قسم الحراج والبيئة بكلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية.

ب- طرز الانتشار:

يعد انتشار الأنواع النباتية عنصراً هاماً في فهم ديناميكية المجتمعات والمناظر الطبيعية، كما أن تحديد وفهم الخصائص التفصيلية لانتشار البذور في النظم البيئية المتدهورة يساعد في تطوير المعرفة ويساعد بشكل فعال في إجراءات ترميم وإعادة تأهيل هذه النظم(Rodriguez, *et al* .,2017) .

قمنا في هذه الدراسة بالاعتماد على قاعدة بيانات Base Flore (Julve, 1998) لتحديد طرز الانتشار للأنواع المسجلة، وتم استكمال البيانات للأنواع غير الموجودة في القاعدة باستخدام نفس المراجع المستخدمة فيها .

تصنف قاعدة البيانات التي تم العمل عليها الأنواع النباتية بحسب العامل الأساسي الذي يضمن انتشارها وقد أعتمد الطرز التالية: الانتشار بواسطة الهواءAnemochores ، الانتشار بواسطة الضغط Barochores ، الانتشار الذاتي Autochores الانتشار بواسطة الماء Hydrochore ، وأخيراً الانتشار بواسطة الحيوانات Zoochores والذي يمكن أن نميز ضمنه تحت الطرز التالية :الانتشار بواسطة الحيوان من الخارج plzoochore الانتشار بواسطة الحيوان من الداخلEndozoochore ، النباتات ذات مواد التكاثر الشحمية(تنتشر بواسطة النمل) Myrmecochorous وأخيراً الانتشار بواسطة الحيوان بشكل غير مباشر Dyszoochore .

تم استبدال كل نوع في قائمة الأنواع التي تم الحصول عليها بطرازه الحيوي وطراز الانتشار الملائم ومن ثم القيام بالتحاليل المناسبة.

٤-٢-5- حساب مؤشرات التنوع الحيوي النباتي:

تم تقدير التنوع الحيوي النباتي باستخدام عدة مؤشرات (دلائل) حسب (Magurran, 1988) وهي أربع دلائل:

١- الغنى النوعي:

وهو عبارة عن عدد الأنواع الموجودة في عينة محددة ، ويمثل مؤشراً جيداً للتنوع الحيوي ، لكن المعلومة التي يقدمها هذا المعامل غير كافية لكونه لا يأخذ بالحسبان الوفرة النسبية للأنواع (الغزارة).

لذلك تم استخدام معاملات تستند على الوفرة النسبية للأنواع والتي تدعى كذلك بمعاملات التباين وهي تحسب الغنى النوعي والوفرة النسبية بآن واحد حيث يمكن تمييز مجموعتين من هذه المعاملات.

٢- دلائل التباين أو الاختلاف:

وتعبر عن عدد الأنواع من المجتمع النباتي ، وتستند أيضاً على الوفرة النسبية للأنواع (الغزارة) حيث تم استخدام دليل شانون Shannon-wieners Index والذي يأخذ بالحسبان الغنى النوعي والوفرة النسبية للأنواع النباتية في الوقت نفسه، ولأنه الأكثر استخداماً في هذه المجموعة وبسبب سهولة حسابه (Magurran,1988) يتم حساب هذا المعامل بالصيغة التالية:

$$\mathbf{H`} = \sum \mathbf{(i = 1_}\boldsymbol{S}\mathbf{)Pi.\,Log\ Pi}$$

H` :معامل شانون S: العدد الكلي للأنواع

Pi: الوفرة النسبية للأنواع (ni/N) ، ni: عدد أفراد النوع ، N: العدد الكلي للأفراد

(تتراوح فيم Pi بين ٠ و ١ ، ومجموع قيم Pi = ١)

قاعدة اللوغاريتم الأكثر استخداما هي (2) ويتم التعبير عن التنوع حينئذ بواحدة البايت.

تكون قيمة المعامل مرتفعة كلما كانت الأنواع في العينة موجودة بوفرة متماثلة وبالتالي التنوع يكون كبيراً.

٣- دلائل التشابه أو التكافؤ:

ترتبط قيمة التشابه بمقدار التنوع (HI) ونحصل على أكبر قيمة للتشابه إذا انعدمت سيادة النوع أو أنواع قليلة، أي تتواجد جميع الأنواع في العينة بنفس الوفرة تقريباً ، ومن هذه الدلائل معامل جاكارد Jaccard: حيث يحسب هذا العامل مقدار الشبه بين مجتمعين من خلال العلاقة التالية: CJ= j/(a+b-j)*100

حيث: j: عدد الأفراد المشتركة بين المجتمعين . a: عدد أنواع المجتمع الأول . b: عدد أنواع المجتمع الثّاني .

٤- دلائل السيادة:

تم استخدام مؤشر أو دليل سيمبسون Simpsons Index والذي يعطي أهمية للأنواع الأكثر سيادة ويتم حسابه بالعلاقة التالية: $D = 1 - \sum (P_i)^2$ ، كلما زادت قيمة هذا المعامل باتجاه الواحد ازداد التنوع الحيوي النباتي.

- التحليل الإحصائي:

تم الحصول على كافة المتوسطات والانحراف المعياري للمؤشرات المدروسة باستخدام برنامج SPSS، وتمت مقارنة متوسطات المؤشرات المحسوبة(غنى نوعي، دليل شانون) باستخدام اختبار مان- وتني اللامعلمي (Mann-Whitney U) للعينات المستقلة غير المتجانسة عند مستوى معنوية 5% لمعرفة الفروق بين عينات الضفة اليمنى والضفة اليسرى لكل موقع ، وعينات كل موقع على حده. ومقارنة متوسطات كل شكل من أشكال الحياة فيما بينها، كما تم استخدام اختبار كروسكال والس اللامعلمي(Kruskal-Wallis H) للعينات المستقلة غير المتجانسة عند مستوى معنوية 5% ،بالنسبة لمقارنة متوسطات أشكال الحياة في كل موقع مدروس على حده، باعتبار أن كل شكل معاملة مستقلة.

استخدم برنامج إكسل للحصول على مخططات المؤشرات المدروسة ومتوسطاتها وتحديد الفروق بيها .

٤- النتائج والمناقشة:

من خلال الكشوف النباتية في العينات النباتية التي تمثل منطقة الدراسة والتي بلغت ١٠ عينات في الضفة اليمنى من مجرى النهر و ١٠ عينات في الضفة اليسرى توزعت بالتساوي على الموقعين المدروسين وطى الخان وكفرية .

٤-١- مؤشرات التنوع الحيوي النباتي:

٤-١-١- الغنى النوعي:

بلغ العد الاجمالي للأنواع المسجلة في كامل عينات مجرى النهر ٤٩ نوعاً نباتياً، تنتمي الى ٣٢ فصيلة ، وكانت الفصيلة الفولية Fabaceae والفصيلة الوردية Rosaceae الاكثر تمثيلاً، إذ سجل ٤ أنواع لكل منها، في حين تمثلت الفصائل الزانية Fagaceae والبطمية Anacardiaceae والزيتونية Oleaceae بـ ٣ أنواع

لكل منها ، وتمثلت الفصائل التوتية Moraceae والقريضية Cistaceae والعجرمية Ericaceae والحماضية Polygonaceae والشفوية Lamiaceae بنوعين لكل منها ، أما بقية الفصائل تمثلت بنوع واحد فقط وعددها ٢٢ فصيلة ، ويظهر الجدول(٢) أبرز الأنواع النباتية المسجلة في الموقع والفصائل التي تنتمي اليها.

الجدول رقم (٢)الفصائل النباتية المسجلة والأنواع النباتية الممثلة لها في كامل الموقع المدروس

النوع النباتي	الفصيلة	النوع النباتي	الفصيلة	النوع النباتي	الفصيلة
Calycotome villosa	Fabaceae	Cistus creticus L	Cistaceae	Ostrya carpinifolia	Betulaceae
Ceratonia siliqua	Fabaceae	Cistus salvitolius	Cistaceae	Juglans regia	Juglandaceae
Cercis siliquastrum	Fabaceae	Arbutus andrachne	Ericaceae	laurus nobilis	lauraceae
Spartium junceum	Fabaceae	Erica manipuliflora	Ericaceae	Marsilea minuta L	Marsileaceae
Crataegus monogyna	Rosaceae	Geranium robertianum	Lamiaceae	Myrtus communis.L	Myrtaceae
Prunus domestica	Rosaceae	Thymus vulgaris	Lamiaceae	Satyrium parviflorum	Orchidaceae
Pyrus syriaca	Rosaceae	Ficus carica L.	Moraceae	Pinus brutia	Pinaceae
Rubus ulmifolius	Rosaceae	Morus alba	Moraceae	Platanus orientalis L	Platanaceae
Rhus coriari	Anacaediaceae	Antigonon leptopus	Polypodiaceae	Phragmites communis	Poaceae
Pistacia palaestina .	Anacardiaceae	Polypodium vulgare L	Polypodiaceae	Adiantum capillus	Pteridaceae
Rhus cotinus	Anacardiaceae	Acer obtusifolium	Aceraceae	Punica granatum	Punicaceae
Quercus calliprinos.	Fagaceae	Foeniculum vulgare	Apiaceae	Salix alba	Salicaceae
Quercus cerris	Fagaceae	Arum palaestinum	Araceae	Ailanthus triphysa	Simaroubaceae
Quercus infectoria	Fagaceae	Hedera helix	Araliaceae	Smilax aspera L.	Smilacaceae
Fraxinus syriaca L	Oleaceae	Asparagus sprengeri	Asparagaceae	Styrax officinalis L	Styracaceae
Olea europea	Oleaceae	Inula viscose	Asteraceae	Vitis vinifera	Vitaceae
Phillyrea latifolia	Oleaceae				

ويظهر الجدول(٣) الفصائل النباتية المسجلة ، وعدد الانواع لكل فصيلة في موقع وطى الخان وموقع كفرية وفي كامل الموقع المدروس

الجدول رقم (٣) الفصائل النباتية المسجلة في مجرى الرافد(كامل الموقع)

توزع الفصائل النباتية وعدد الأنواع التي تنتمي ليها في الموقع المدروس

	الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في وطى الخان	عدد الانواع في كفرية		الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في وطى الخان	عدد الانواع في كفرية
١	Rosaceae	4	2	4	17	Myrtaceae	1	1	1
٢	Fabaceae	4	1	4	18	Pinaceae	١	1	1
٣	Fagaceae	3	2	3	19	Platanaceae	1	1	1
٤	Anacardiaceae	3	1	3	20	Salicaceae	1	1	1

٥	Oleaceae	3	1	3	21	Smilacaceae	1	1	1
٦	Moraceae	2	2	2	22	Styracaceae	1	1	1
٧	Cistaceae	2	1	2	23	Poaceae	1	1	1
٨	Ericaceae	٢	1	2	24	Orchidaceae	1	1	1
٩	Polygonaceae	2	2	1	25	Araceae	1	1	1
١٠	Lamiaceae	2	1	1	26	Juglandaceae	1	1	0
١١	Araliaceae	1	1	1	27	Apiaceae	1	1	0
١٢	Asparagaceae	1	1	1	28	Asteraceae	1	1	0
١٣	Betulaceae	1	1	1	29	Vitaceae	1	1	0
١٤	Aceraceae	1	1	1	30	Pteridaceae	1	0	1
15	lauraceae	1	1	1	31	Simaroubaceae	1	0	1
16	Punicaceae	1	1	1	32	Marsileaceae	1	0	1
مجموع الفصائل							32	29	29
النسبة المئوية من الانواع الكلية							100	90.63	90.63
مجموع الأنواع							49	33	42
النسبة المئوية من الانواع الكلية							100	67.35	85.71

وبلغ عدد الأنواع النباتية المسجلة في موقع وطى الخان ٣٣ نوعاً ، تنتمي إلى ٢٩ فصيلة نباتية، وعدد الأنواع المسجلة في موقع كفرية ٤٢ نوعاً، تنتمي الى ٢٩ فصيلة نباتية، ويظهر الجدولين رقم(٤ ، ٥) الفصائل المسجلة وعدد الأنواع لكل فصيلة في ضفتي كلا الموقعين المدروسن وفي كامل كل موقع.

الجدول رقم (٤) الفصائل النباتية المسجلة في موقع وطى الخان

توزع الفصائل النباتية وعدد الانواع التي تنتمي اليها في الموقع المدروس

	الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في الضفة اليمنى	عدد الانواع في الضفة اليسرى		الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في الضفة اليمنى	عدد الانواع في الضفة اليمنى
١	Fagaceae	2	٢	1	16	lauraceae	1	1	1
٢	Polygonaceae	2	٢	1	17	Moraceae	2	1	2
٣	Rosaceae	2	٢	0	18	Myrtaceae	1	1	1
٤	Aceraceae	1	1	1	19	Oleaceae	1	1	0
٥	Anacardiaceae	1	1	1	20	Pinaceae	1	1	0
٦	Apiaceae	1	1	0	21	Platanaceae	1	١	1
٧	Araceae	1	1	0	22	Poaceae	1	1	0
٨	Araliaceae	1	1	1	23	Punicaceae	1	1	0
٩	Asparagaceae	١	1	0	24	Salicaceae	1	1	1
١٠	Asteraceae	1	1	0	25	Smilacaceae	1	1	1
١١	Betulaceae	1	1	1	26	Styracaceae	1	1	0
١٢	Cistaceae	1	1	0	27	Vitaceae	1	1	1
١٣	Ericaceae	1	1	1	28	Lamiaceae	1	0	1

١٤	Fabaceae	1	1	1	29	Orchidaceae	1	0	1
15	Juglandaceae	1	1	0	مجموع الفصائل		29	27	17
النسبة المئوية من الانواع الكلية							100	93.1	58.62
مجموع الأنواع							33	30	18
النسبة المئوية من الانواع الكلية							**100**	**90.91**	**60**

الجدول رقم (٥) الفصائل النباتية المسجلة في موقع كفرية

توزع الفصائل النباتية وعدد الانواع التي تنتمي اليها في الموقع المدروس

	الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في الضفة اليمنى	عدد الانواع في الضفة اليسرى		الفصيلة	عدد الانواع في كامل الموقع	عدد الانواع في الضفة اليمنى	عدد الانواع في الضفة اليمنى
١	Aceraceae	1	1	1	16	Moraceae	1	1	1
٢	Polygonaceae	1	1	1	17	Myrtaceae	1	1	1
٣	Rosaceae	4	2	2	18	Pinaceae	1	1	1
٤	Anacardiaceae	3	3	2	19	Platanaceae	1	1	1
٥	Araliaceae	1	1	1	20	Salicaceae	1	1	1
٦	Asparagaceae	1	1	1	21	Smilacaceae	1	1	1
٧	Betulaceae	1	1	1	22	Styracaceae	1	1	1
٨	Cistaceae	2	2	2	23	Pteridaceae	1	1	0
٩	Ericaceae	٢	2	1	24	Poaceae	1	1	0
١٠	Fabaceae	4	4	3	25	Lamiaceae	1	1	0
١١	Fagaceae	3	3	2	26	Simaroubaceae	1	1	0
١٢	Marsileaceae	1	1	1	27	Vitaceae	1	0	1
١٣	lauraceae	1	1	1	28	Orchidaceae	1	0	1
١٤	Oleaceae	3	2	2	29	Araceae	1	0	1
15	Punicaceae	1	1	1		مجموع الفصائل	29	26	25
النسبة المئوية من الانواع الكلية							**100**	٨٩.٦٥	**86.21**
مجموع الأنواع							**42**	**37**	**32**
النسبة المئوية من الانواع الكلية							**100**	**86.05**	**74.42**

وقد بلغ عدد الأنواع المشتركة بين موقع وطى الخان وموقع كفرية ، ٢٦ نوعاً، تنتمي إلى ٢٤ فصيلة نباتية، وبلغت قيمة معامل جاكارد(52)، ووجد أن هناك ٧ أنواع ينتمون إلى ٧ فصائل متواجدين في موقع وطى الخان وغير متواجدين في موقع كفرية، و ١٧ نوعاً تنتمي إلى ١٢ فصيلة نباتية متواجدة في موقع كفرية وغير متواجدة في موقع وطى الخان، كما وجد أن هناك ٣ أنواع تنتمي إلى الفصيلة Fabaceae ونوعين من الفصيلة Rosaceae متواجدة في موقع كفرية وغير متواجدة في موقع وطى الخان.

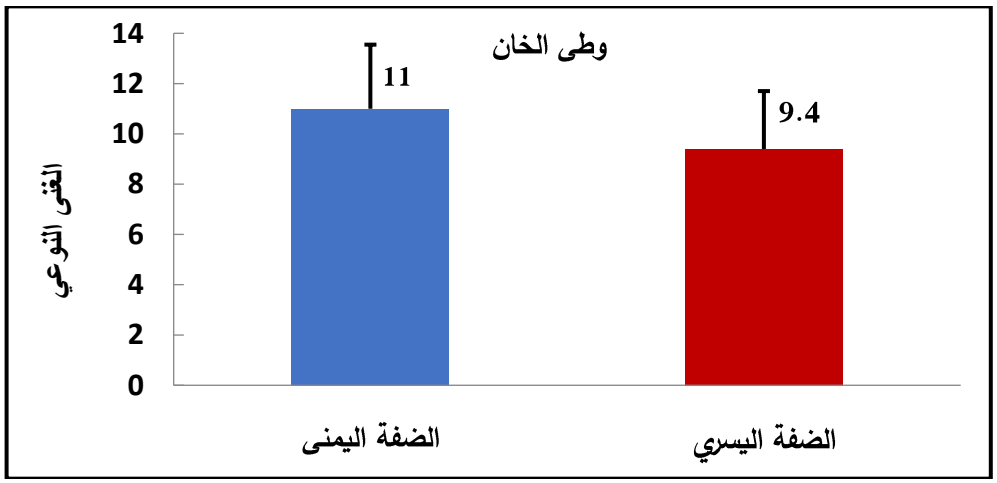
تشير نسبة التشابه المرتفعة بين الموقعين حسب معامل جاكارد والبالغة(٥٢)، إلى أن هناك مجموعة كبيرة من الأنواع المشتركة ، ولكن هناك أيضاً مجموعة من الأنواع الحصرية بكل موقع وهو ما يعكس الاختلاف في الظروف البيئية والطبوغرافية ومستويات الاضطراب بين الموقعين، وهذه النتيجة تعكس مدى تجانس أو تباين المجتمعات النباتية على طول المجرى المائي وهو ما يتوافق مع ما ذكره (Wang, *et al*, 2015).

وبلغ عدد الأنواع المشتركة بين الضفتين في موقع وطى الخان ١٥ نوعاً نباتياً ينتمون إلى ١٥ فصيلة نباتية، وبلغت قيمة معامل جاكارد(45.46)، وسجل ١٥ نوعاً متواجدة في عينات الضفة اليمنى تنتمي إلى ١٣ فصيلة وغير متواجدة في الضفة اليسرى ، فيما سجل فقط ٣ أنواع تنتمي إلى ٣ فصائل متواجدة في الضفة اليسرى وغير متواجدة في الضفة اليمنى.

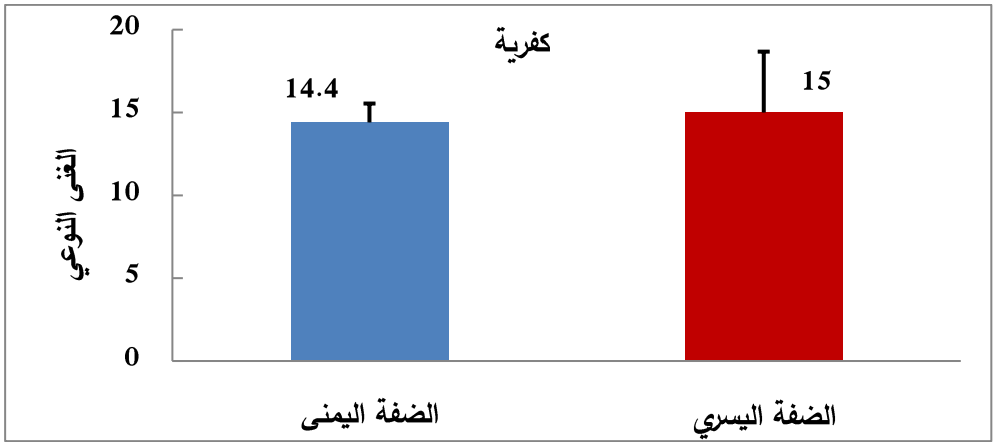
فيما بلغ عدد الأنواع المشتركة بين الضفتين في موقع كفرية ٢٦ نوعاً نباتياً تنتمي إلى ٢٢ فصيلة نباتية، وبلغت قيمة معامل جاكارد (٥٧.٧٧٪) ، وسجل ١١ نوعاً متواجدة في عينات الضفة اليمنى تنتمي إلى ١٠ فصائل وغير متواجدة في الضفة اليسرى ، فيما سجل فقط ٦ أنواع تنتمي إلى ٦ فصائل متواجدة في الضفة اليسرى وغير متواجدة في الضفة اليمنى.

تراوح الغنى النوعي في عينات الضفة اليمنى في موقع وطى الخان بين ٩ و ١٥ بمتوسط وقدره ١١± 2.55 نوعاً في العينة الواحدة ، في حين تراوح بين ٦ و ١٢ نوعاً في عينات الضفة اليسرى بمتوسط قدره 9.4 ± 2.31 في العينة الواحدة، الشكل (٢)، ودلت نتائج تحليل اختبار مان– وتني للعينات المستقلة غير المرتبطة عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.387 ،(الشكل،٢).

وتراوح الغنى النوعي في عينات الضفة اليمنى في كفرية بين ١٣ و ١٦ بمتوسط وقدره 14.4± 1.14 نوعاً في العينة الواحدة، في حين تراوح بين ١١ و ٢٠ نوعاً في عينات الضفة اليسرى بمتوسط قدره 15 ± 3.67 في العينة الواحدة، الشكل (٣)، ودلت نتائج تحليل اختبار Man–Wetny للعينات المستقلة غير المرتبطة عدم وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.834 ، (الشكل، ٣)

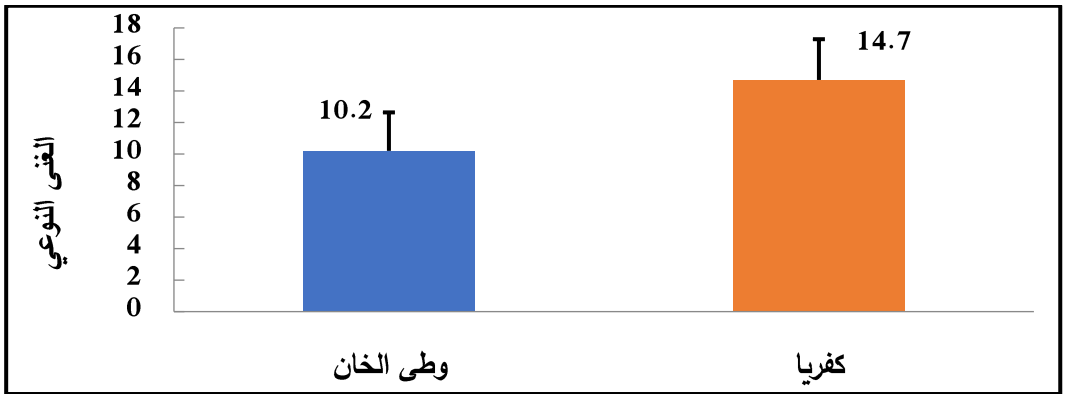


الشكل رقم (٢) متوسط الغنى النوعي في الضفة اليمنى والضفة اليسرى من موقع وطى الخان



الشكل رقم (٣) متوسط الغنى النوعي في الضفة اليمنى والضفة اليسرى من موقع كفرية

فيما تراوح الغنى النوعي في عينات موقع وطى الخان بين ٦ و ١٥ بمتوسط وقدره 10.2± 2.44 نوعاً في العينة الواحدة، في حين تراوح بين ١١ و ٢٠ نوعاً في عينات موقع كفرية بمتوسط قدره 14.7 ± 2.58 في العينة الواحدة، الشكل (٤)، ودلت نتائج تحليل اختبار Man–Wetny للعينات المستقلة غير المتجانسة وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.002 (الشكل، ٤).

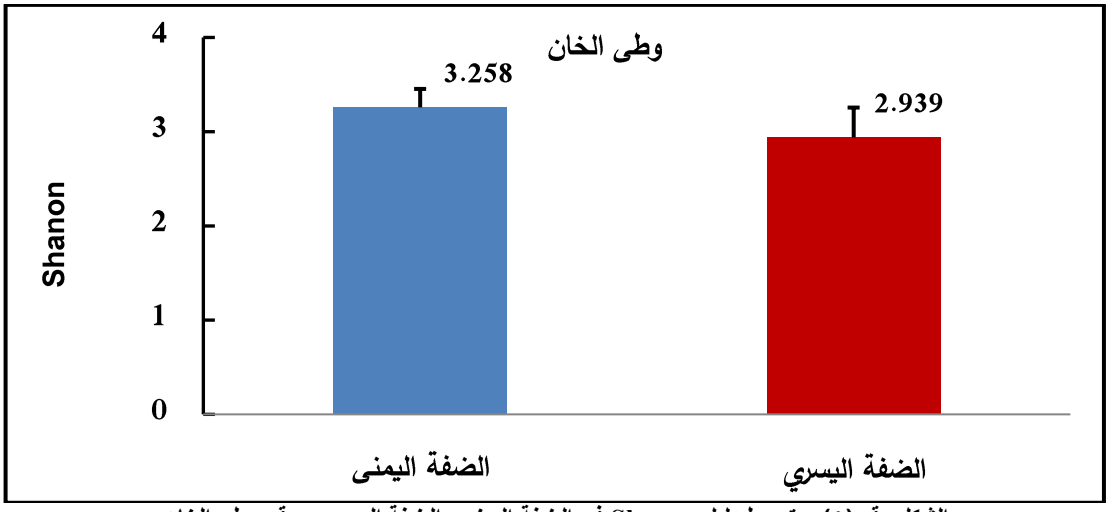


الشكل رقم (٤) متوسط الغنى النوعي في موقع وطى الخان وموقع كفرية

تشير هذه النتائج إلى الأهمية البيئية للممرات المائية الضفافية كمناطق غنية بالتنوع الحيوي (Naiman, *et al.*1993) ، وإلى وجود تباين في الغنى النوعي بين موقعي كفرية ووطى الخان وتفوق موقع كفرية في الغنى النوعي ، يمكن أن يعزى ذلك إلى عدة عوامل بيئية وطبوغرافية ولعل أهمها الطابق النباتي والارتفاع عن سطح البحر ، واختلاف الموقعين في الارتفاع ، وهو يؤكد ما ذكره (Dolance and Hunsaker, 2017) بأن مجتمعات النباتات الضفافية تظهر تبايناً مكانياً على طول النهر، (الشكل،٤).

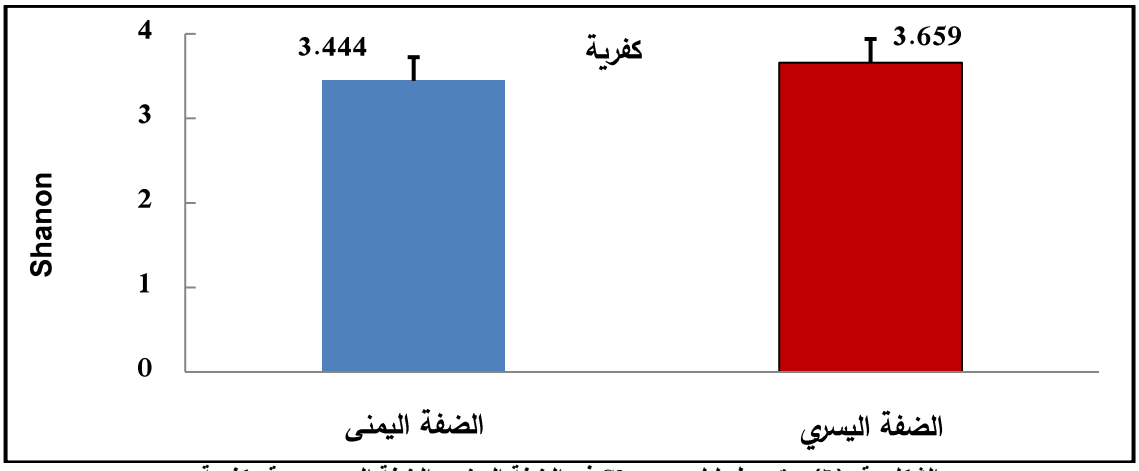
٤–١–٢– دليل شانون Shanon:

تراوحت قيمة دليل شانون في عينات الضفة اليمنى موقع وطى الخان بين 3.05 و 3.47 بايت بمتوسط قدره 3.26 ± ٠.١٩٦ بايت، في العينة الواحدة، في حين تراوحت هذه القيم في عينات الضفة اليسرى بين 2.51 و 3.35 بايت بمتوسط قدره 2.94 ± 0.317 بايت في العينة الواحدة، الشكل (٥)، وهذه القيم تعكس تنوعاً جيداً في الضفتين ، وكانت الفروقات بين الضفتين غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.076 باختبار Man–Wetny.



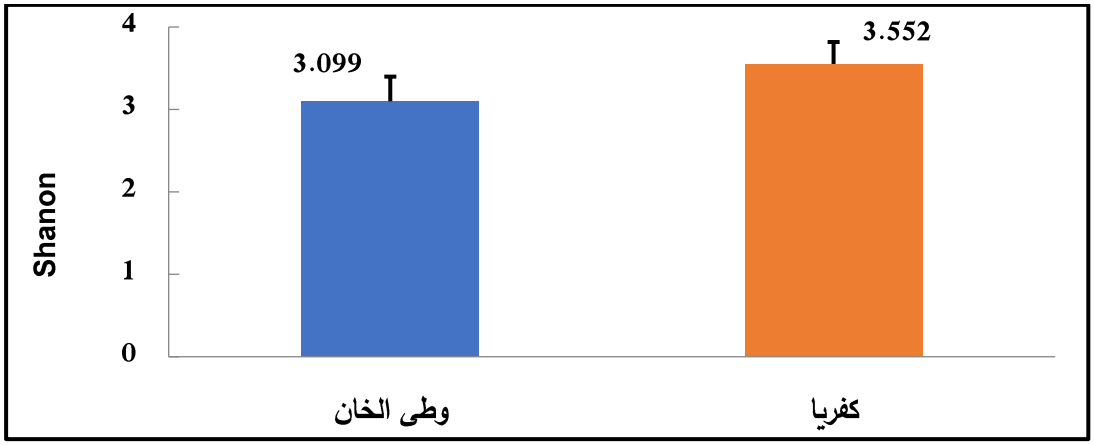
الشكل رقم (٥) متوسط دليل Shanon في الضفة اليمنى والضفة اليسرى موقع وطى الخان

تراوحت قيمة دليل شانون في عينات الضفة اليمنى موقع كفرية بين 3.19 و 3.74 بايت بمتوسط قدره 3.44 ± 0.228 بايت، في العينة الواحدة، في حين تراوحت هذه القيم في عينات الضفة اليسرى بين 3.27 و 3.94 بايت بمتوسط قدره 3.66 ± 0.279 بايت في العينة الواحدة، الشكل (٦) ، وهذه القيم تعكس تنوعاً مرتفعاً في الضفتين، وكانت الفروقات بين الضفتين غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.174 باختبار Man–Wetny للعينات المستقلة غير المتجانسة.



الشكل رقم (٦) متوسط دليل Shanon في الضفة اليمنى والضفة اليسرى موقع كفرية

وعند مقارنة قيم معامل شانون في عينات الموقعين المدروسين، تراوحت القيم في مجمل عينات موقع وطى الخان بين 2.51 و 3.47 بايت بمتوسط قدره 3.1 ± 0.299 بايت، في العينة الواحدة، في حين تراوحت هذه القيم في عينات موقع كفرية بين 3.19 و 3.94 بايت بمتوسط قدره 3.55 ± 0.266 بايت في العينة الواحدة، الشكل (٧) ، وهذه القيم تعكس تنوعاً مرتفعاً في الموقعين، وكانت الفروقات بين الموقعين معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.004 باختبار Man–Wetny للعينات المستقلة غير المتجانسة.

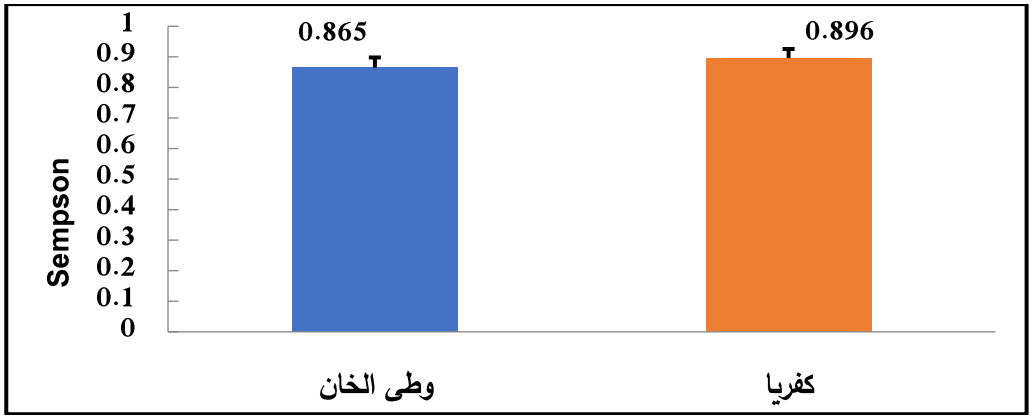


الشكل رقم (٧) متوسط دليل Shanon في موقع وطى الخان وموقع كفرية

٤-١-٣- دليل سمبسون Sempson:

نظراً لتقارب القيم لهذا الدليل بين ضفتي موقع وطى الخان(٠.٨٤٧ و 0.884) وبين ضفتي موقع كفرية (0.865 و 0.89) والفروقات بينها غير معنوية وهذه القيم قريبة من الواحد وهو ما يدل على ارتفاع التنوع الحيوي في الموقعين المدروسين ، وعليه تم الاكتفاء بمقارنة قيمة دليل سمبسون للسيادة بين الموقعين .

تراوحت قيم دليل سمبسون في مجمل عينات موقع وطى الخان بين 0.802 و 0.902 بايت بمتوسط قدره 0.865 ± 0.0332 بايت، في العينة الواحدة، في حين تراوحت هذه القيم في مجمل عينات موقع كفرية بين 0.845 و 0.929 بايت بمتوسط قدره 0.896 ± 0.0296 بايت في العينة الواحدة، الشكل (٨) ، وهذه القيم تعكس تنوعاً مرتفعاً في الموقعين، وكانت الفروقات بين الموقعين معنوية عند مستوى دلالة 0.05، حيث بلغت قيمة المعنوية(Sig) 0.034 باختبار Man-Wetny للعينات المستقلة غير المتجانسة.



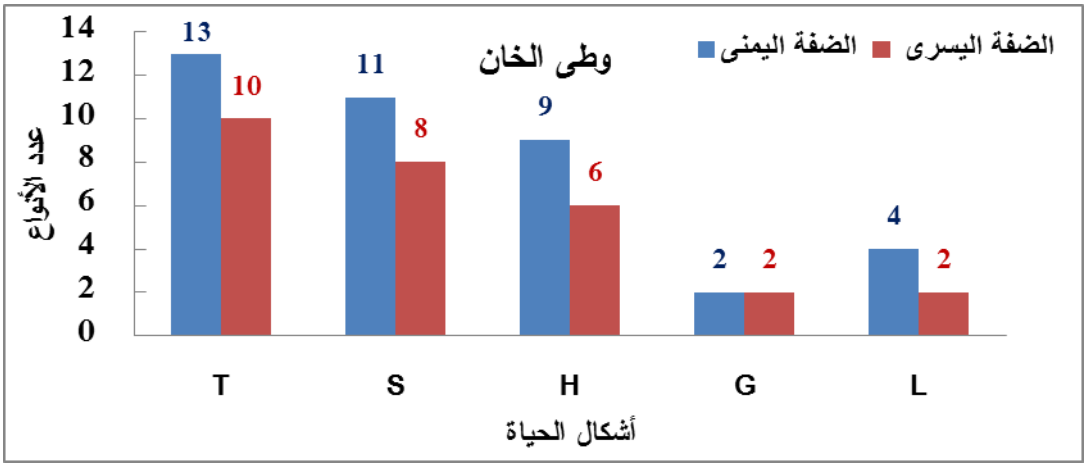
الشكل رقم (٨) متوسط دليل Sempson في موقع وطى الخان وموقع كفرية

٤-٢- الخصائص الحياتية(السمات الوظيفية) للأنواع المسجلة في الكشوف النباتية:

٤-٢-١- أشكال الحياة:

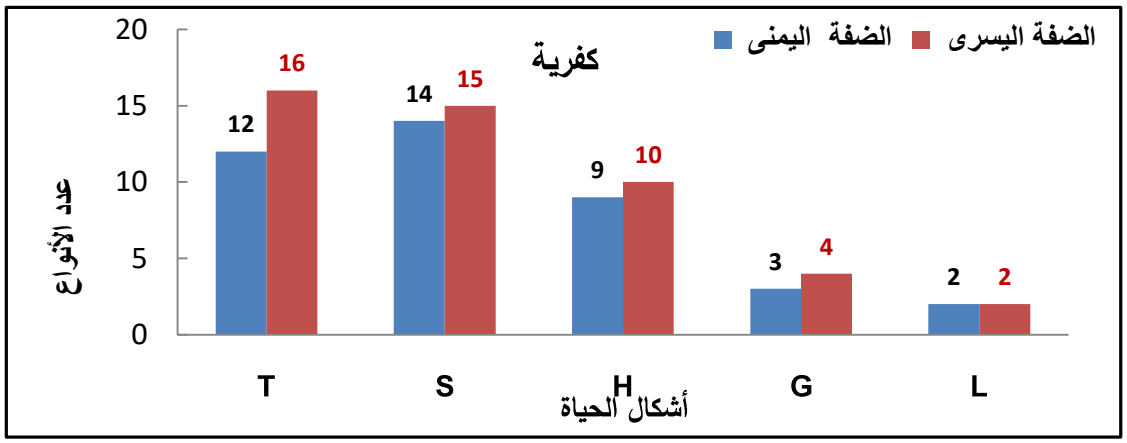
تمت دراسة توزع وترتيب أشكال الحياة في موقع وطى الخان تبعاً للضفتين اليمنى واليسرى أولاً ، من الشكل(٩) كان طيف الحياة في الضفة اليمنى من الشكل T > S > H > L > G ، حيث سادت الأنواع الشجرية (T) بـ 13 نوعاً من مجموع الأنواع، تلتها الأنواع الشجيرية (S) بـ 11 نوعاً، ثم الأنواع العشبية المتخشبة بـ ٩ أنواع، ثم الأنواع المتسلقة (L) بـ ٤ أنواع ، وكانت الأنواع العشبية الحولية(G) الأقل عدداً وتمثلت بنوعين فقط. ، فيما اختلف طيف الحياة في الضفة اليسرى وكان من الشكل T > S > H > G = L ، حيث سادت الأنواع الشجرية(T) بـ 10 أنواع من

مجموع الأنواع، تلتها الأنواع الشجيرية (S) بـ ٨ أنواع ، ثم الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H) بـ ٦ أنواع ، وكانت الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) والأنواع المتسلقة (B) الأقل عدداً بنوعين فقط لكل منها، الشكل(٩).



الشكل رقم (٩) أشكال الحياة في الضفة اليمنى والضفة اليسرى من موقع وطى الخان .

تمت دراسة توزع وترتيب اشكال الحياة في موقع كفرية تبعاً للضفتين اليمنى واليسرى ثانياً ، من الشكل(١٠) كان طيف الحياة في الضفة اليمنى من الشكل S > T > H > G > L ، حيث سادت الأنواع الشجيرية (S) بـ 14 نوعاً من مجموع الأنواع، تلتها الأنواع الشجرية (T) بـ 12 نوعاً، ثم الأنواع العشبية المتخشبة بـ ٩ أنواع، ثم الأنواع العشبية الحولية(G) بـ ٣ أنواع ، وكانت الأنواع المتسلقة (L) الأقل عدداً وتمثلت بنوعين فقط. ، فيما اختلف طيف الحياة في الضفة اليسرى وكان من الشكل T > S > H > G > L ، حيث سادت الأنواع الشجرية(T) بـ 16 نوعاً من مجموع الأنواع، تلتها الأنواع الشجيرية (S) بـ ١٥ نوعاً ، ثم الأنواع العشبية المتخشبة والمعمرة (H) بـ ١٠ أنواع ، وتمثلت الأنواع العشبية الحولية والنجيلية (G) بـ ٤ أنواع وكانت والأنواع المتسلقة (L) الأقل عدداً بنوعين فقط ، الشكل(١٠).



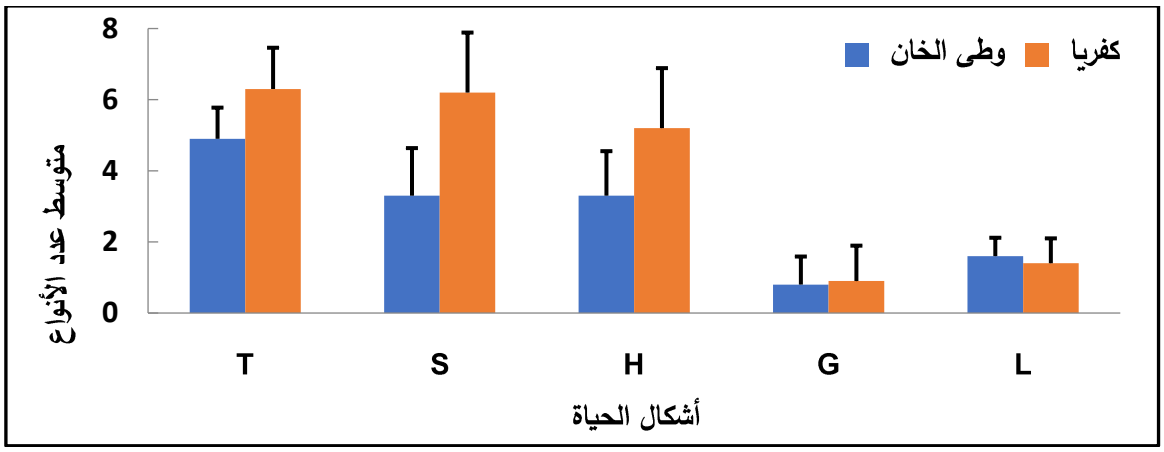
الشكل رقم (١٠) أشكال الحياة في الضفة اليمنى والضفة اليسرى من موقع كفرية .

ولمعرفة الفروقات تم تحليل البيانات احصائياً ببرنامج SPSS،، وأظهرت النتائج باختبار Kruskal–Wallis H للعينات المستقلة غير المتجانسة، أن هناك فروقات معنوية عند مستوى دلالة 0.05، بين طيف أشكال الحياة كافة في كل من موقع وطى الخان وكفرية ، ماعدا الشكلين (G) و (L) فكانت الفروق بينهما غير معنوية، حيث تفوقت الضفة اليمنى على الضفة اليسرى في موقع وطى الخان في عدد الأنواع لجميع اشكال

الحياة بفروقات معنوية، ماعدا شكل الحياة(G) حيث تساوى الجزئين في عدد الانواع العشبية الحولية والنجيلية بنوعين لكل منهما ، في حين تفوقت الضفة اليسرى على الضفة اليمنى في موقع كفرية في عدد الأنواع لجميع اشكال الحياة بفروقات غير معنوية، ماعدا شكل الحياة(L) حيث تساوى الجزأن في الأنواع المتسلقة بنوعين لكل منهما.

تم دراسة متوسطات عدد الأنواع لكل شكل حياة في كلا الموقعين(وطى الخان ، كفرية) ، الشكل (١١).

من خلال الشكل(١١) نلاحظ تفوق متوسط عدد الأنواع في موقع كفرية لكل من الاشكال (T, S, H, G) على موقع وطى الخان، في حين تفوق وطى الخان بمتوسط شكل الحياة (L)على موقع كفرية، ولمعرفة معنوية الفروقات عند مستوى دلالة 0.05، أظهرت نتائج تحليل كل شكل حياة بين الموقعين وطى الخان وكفرية، باستخدام اختبار Mann–Whitney U، بوجود فروقات دالة لكل من شكل الحياة (T) وشكل الحياة (S) وشكل الحياة (H) ، وبقية الأشكال لا توجد بينها فروقات معنوية، جدول(٥) .



الشكل رقم (١١) متوسط عدد الأنواع حسب أشكال الحياة في موقع وطى الخان وموقع كفرية

جدول (٥) : قيم المعنوية(Sig) لمقارنة الفروقات بين متوسطات عدد الأنواع حسب أشكال الحياة بين عينات موقع وطى الخان وموقع كفرية باستخدام اختبار Mann-Whitney U.

شكل الحياة	T	S	H	G	L
P–Value(Sig)	0.013	0.0004	0.016	0.087	0.55

إن سيادة الشكل الشجري (T) في كلا الموقعين، مع نمط T>S>H>L>G ، تتفق مع الخصائص الهيكلية النموذجية للغابات الضفافية التي غالباً ما تتميز بوجود طبقة شجرية واضحة (Nilsson, et al, 2002). هذا النمط يعكس أهمية الأشجار في توفير الموائل وتثبيت التربة على ضفاف الأنهار. إن الفروقات المعنوية في أشكال الحياة الشجرية(T) والشجيرية(S) والعشبية المعمرة والمتخشبة(H) لصالح موقع كفرية قد تشير إلى ظروف نمو أفضل أو اضطراب أقل في هذا الموقع، مما يسمح بتطور مجتمعات نباتية أكثر تعقيداً وتنوعاً.

٤-٢-٢- طرز الانتشار:

تم دراسة طرز الانتشار بشكل مبسط من خلال معرفة نسبة كل طراز انتشار في كامل الموقع، نظراً للتشابه الكبير بين انواع الموقعين المدروسين، ويبين الجدول(٦) النسبة المئوية لكل طراز انتشار حول مجرى الرافد في الموقعين.

الجدول رقم (٦): النسبة المئوية لكل طراز انتشار في كامل الموقع

طراز الانتشار	عدد الأنواع	النسبة المئوية(%)
Endozoochore	20	40.81%
Autochore	8	16.32%
Anemochore	6	12.24%
Dyszoochore	4	8.16%
Barochore	5	10.2%
Hydrochore	3	6.12%
Epizoochore	2	4.08%
Myrmecochore	1	2.04%

يلاحظ من الجدول(٦) أن طرز الحياة الاكثر شيوعاً بالترتيب Endozoochore ،Barochore ، Epizoochore، Anemochore وتشكل مجتمعة حوالي ٨٣.٣٣٪ من إجمالي طرز الانتشار، وهو ما يظهر هيمنة واضحة لطرز الانتشار بالحيوان والهواء والضغط ، وندرة بالانتشار الذاتي والانتشار غير المباشر وعن طريق الماء والنمل. إن نمط الانتشار Endozoochore بوساطة الحيوانات من الداخل هو الأكثر انتشاراً ، وهو مايؤكد على دور الحيوانات الهام في ديناميكية المجتمعات الضفافية ، وهذا النمط من الانتشار يعمل على نقل البذور لمسافات أطول ، مما يؤثر على التنوع الحيوي والتشابه الكبير في الانواع النباتية في مستويات مختلفة من مجرى النهر (Rodriguez, et al. 2017)، مما يؤكد فهم خصائص أنماط انتشار البذور للمساعدة في جهود إعادة الترميم والتأهيل في المناطق المتدهورة

٥- الاستنتاجات والمقترحات:

١- تبين من النتائج أن الموقع المدروس على طول مجرى الرافد غني بالتنوع الحيوي وبلغ عدد الأنواع ٤٩ نوعاً تنتمي إلى ٣٢ فصيلة، وأن الطبقة الشجرية كانت الاكثر تواجدا وغنى نوعي في الموقعين.

٢- أظهرت الدراسة والمؤشرات التي تم حسابها(الغنى النوعي، Shanon ، Sempson) والتي كانت ذات قيم مرتفعة التنوع النبتي الجيد التي تتمتع به المجموعات الحرجية الطبيعية الضفافية وتبرز أهمية المحافظة على النبت الطبيعي في المواقع المدروسة ، وتفوق موقع كفرية بفروقات معنوية واضحة على موقع وطى الخان بهذه المؤشرات.

٣- موقع كفرية أفضل من موقع وطى الخان من حيث التنوع الحيوي ، إذ يتراجع التنوع الحيوي بتراجع الاقتراب من مصب النهر ، ويمكن أن يعزى ذلك إلى كثافة النشاط البشري في الجزء الأدنى من حوض النهر وإلى عوامل مناخية وبيئية.

٤- بلغت نسبة التشابه النبتي بين الموقعين باستخدام دليل جاكرد ٥٢٪.

٥- أوضحت الدراسة أن طراز الانتشار Endozoochore هو الاكثر تواجداً بـ ٢٠ نوعاً وبنسبة 40.8%.

٦- إنه من الضروري التعمق بدراسة هذا الشكل من المجموعات الحرجية الطبيعية الضفافية في مراحل نموها المختلفة وبحث إمكانية التدخل التربوي فيها وتوجيه نموها بالشكل الأمثل.

٧- دعم هذه المناطق من قبل مديرية الحراج في محافظة اللاذقية وحمايتها من التعديات.

٨- تشجيع تشجير هذه المناطق نظراً للدور البيئي المهم الذي تلعبه.

٦- المراجع:

١- الحسن، أمين. (٢٠١٠) . دراسة المجتمعات النبتية الضفية لأهم أنهار ومجاري المياه العذبة بمحافظة إدلب–سورية. دراسة ماجستير –قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة. كلية الزراعة – جامعة حلب. ١٤٦ صفحة.

٢- عبد السالم، عادل (١٩٩٠ .). الأقاليم الجغرافية السورية، منشورات جامعة دمشق. دمشق، سورية.

٣- عمار، نانسي (٢٠٢٤) . تقييم التنوع الحيوي وأهميته للمجتمع المحلي في النظم الايكولوجية الغابوية المحروقة حديثاً في المنطقة الساحلية . رسالة ماجستير في إدارة الموارد الطبيعية الجامعة الافتراضية . دمشق ، سورية ، ٥٤ ص.

٤- نحال، إبراهيم. (2002). علم البيئة الحراجية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب – كلية الزراعة. ٣٨٠ ص.

5- Magurran, A. E., (1988). Ecological Diversity and its measurements. Croom Helm, London, 179 p.

6- Bachan. A.,(2003). Riparian vegetation along the middle and lower zones of chalakkudy river kerala,sponsored by kerala research programme on local level development,India.(2003).

7- Magurran, A. E. (1988).Ecological Diversity and its Measurements. Croom Helm, London.

8- Milgo. C. (2017).Diversity and distrbution pattern of riparian plant species in the wami river system ,tanzania .Department of botany,university of dar es salam .Journal of plant ecology.

9- Hintze, C. Heydel, F. Hoppe, C. Cunze, S. König, A. Tackenberg, O. (2013)D3: The Dispersal and Diaspore Database – Baseline data and statistics on seed dispersal. Perspectives in Plant Ecology, *Evolution and Systematics*, vol. 15, pp. 180–192.

10- C. Nilson, A. Ekblad, M. Dynesius, S. Back, M.Gardfjell, B. Carlberg, S. Hellqvist and R. Andjansson. A compraison of species richness and traits of riparian plants between a main river channel and its ributaries. Department of ecological botany,umea university, sweden . Journal of ecology (1994).

11- Nilsson. C.And Svedmark. M. (2002). Basic prinsiples and ecological consequences of changing water regimes :riparian plant communities,department of ecology and enviromental science umea university,environmental management.

12- Rodriguez, C. Navarro, T. El-keblawy, A. (2017).Covariation in diaspore mass and dispersal patterns in three Mediterranean coastal dunes in southern Spain. Turkish Journal of Botany, vol. 41, pp. 161-170.

13- Dolanc, Ch. and Hunsaker, C. (2017).The transition from riparian to upland forest plant communities on headwater streams in the southern Sierra Nevada, California, United States. Journal of the Torrey Botanical Society 144(3): 280–295.

14- Zaimes, G.. Iakovoglou, V, Emmanouloudis, D. and Gounaridis, D. (2010). Riparian Areas of Greece: Their Definition and Characteristics. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 3(1).pp 176-183.

15- Wang, H. F. Ren, M, X. López-Pujol, J. Friedman, C. R. Fraser, L. H. and Huang, G. X .(2015). Species and communities in Poyang Lake, the largest freshwater lake in China. Collectanea Botanica vol. 34: e004.

16- Bengtsson, J. Nilsson, S. G. Franc, A.and Menozzi, P. (2000).Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests, *Forest Ecology and Management*. Vol 132, Issue 1.pp.39-50.

17- Klapproth, J. and Johnson, J.(2009).Understanding the Science Behind Riparian Forest Buffers: Effects on Plant and Animal Communities. Virginia Polytechnic Institute and State University. Buplication. 420-152.

18- National Research Council, Riparian Areas, (2002): Functions and Strategies for Management. National Academies Press, Washington, D.C. https://doi.org/10.17226/10327.

19- NPU, (2009).National country study of biological diversity in Syrian arab republic. Damascus, Syria. 367p.

20- Mouterde, P. (1966, 70, 80).Nouvelle flore du Liban et de la Syrie, Dar Al Mashreq, Beyrouth, Liban. 3T and Atlas.

21- Mouterde, P. (1966–1980). Nouvelle flore du Liban et de la Syrie. Dar Al Mashreq, Beyrouth, Liban, vol. 1–3 and Atlas.

22- Julve, Ph. (2022).Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. Version: 1998. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm

23- Naiman, R. J. Décamps, H. and McClain, M. E.(2005). Riparia: ecology, conservation, and management of streamside communities, Aquatic ecology series. Elsevier, Academic Press, Amsterdam.

24- Naiman, R. J. Décamps, H.and Pollock. M.(1993).The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. Ecological applications of America.

25- Kaypak, S.,(2012). Kıyı Alanları Yönetiminde Bütünleşik Politikalar, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IX. Ulusal Kongresi 14-17 Kasım, Antakya-Hatay.

26- Prabodh, S.and Shipra, M.P.(2013). Phenology and biodiversity of riparian plant species of Ganga river bank at Bharwari (Kaushambi), U.P., INDIA. *Indian. J. Sci. Res*. 4(1):117-123.

27- Pullaiah, T, Krishnamurthy, Kulithalai v. and Bahadur, (2015). Bir Plant Biology.

28- Rawat, U S. and Agarwal, N. K. (2015). Biodiversity: Concept, threats and conservation. Environment Conservation Journal16(3), 19–28.

29- United Nations Development Program - A,(2009). Biodiversity Conservation and Protected Area Management Project, Preliminary Botanical Surveys in Al Fronlok Reserve. Biodiversity Conservation and Protected Areas Management Project SYR / 05/01. Damascus, 196 p. .

30- Stanly. V. G. Swanson, F.J. Cummins, K.And. Mckee , W. R .(1991).An eco system prespective of *riparian zones,university of california ,biosience*.