دراسة التغيرات الناتجة عن إنشاء سد 16 تشرين في التنوع الحيوي النباتي حسب المواقع والبعد عن ضفة الماء – محافظة اللاذقية

أسامه رضوان [1] و تيسير بلقيس[1]*

(1). قسم الحراج والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(*للمراسلة:م. همسة بلقيس البريد الالكتروني hamsabalkes@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 20/ 03/ 2023 تاريخ القبول: 2023/07/30

الملخص

كان موقع البحث على سد 16 تشرين في محافظة اللاذقية عام 2020–2021 في كل من فصلي الربيع والخريف بهدف معرفة التغيرات في التنوع الحيوي النباتي الناتج عن إنشاء سد 16 تشرين. تم تنفيذ هذه الدراسة في ثلاثة مواقع مختلفة وهي مجرى النهر قبل البحيرة، بحيرة 16 تشرين ومجرى النهر بعد السد (تم أخذ 8 مكررات لكل موقع) بالإضافة إلى دراسة تأثير البعد عن الضفة حيث تم أخذ هذا العامل على سبعة مسافات مختلفة. أظهرت النتائج في فصل الربيع وجود فروقات ذات دلالة معنوية بين المواقع حسب الغنى النوعي حيث تم تسجيل 60 نوع نباتي على مجرى النهر قبل البحيرة، 67 نوع نباتي على بحيرة 16 تشرين، 34 نوع نباتي على مجرى النهر بعد السد وأكد هذه النتيجة دليل شانون حيث بلغت قيمة التغطية النباتية 4.04 على مجرى النهر قبل البحيرة، 3.71 على بحيرة 16 تشرين، 3.34 على مجرى النهر بعد السد أي انخفض عدد الأنواع النباتية بمقدار النصف بالمواقع بعد السد بالمقارنة مع المواقع قبل السد، بينما لم تسجل فروقات ذات دلالة معنوية حسب البعد عن الضفة. أما بالنسبة لتحليل النتائج في فصل الخريف لم تسجل فروقات ذات دلالة معنوية بين المواقع ولا حسب البعد عن الضفة عند إجراء التحليل حسب الغنى النوعي وحسب دليل شانون.

الكلمات المفتاحية: التنوع الحيوي النباتي، سد 16 تشرين، النباتات الضفافية

المقدمة:

زاد الاهتمام بالتنوع الحيوي بعد انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في ريودي جانيرو عام 1992م (بما تعرف بقمة الأرض)، الذي عرّف 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). تعتبر المناطق الضفافية المجاورة للأنهار أنظمة بيئية مهمة ومتفردة كونها مناطق انتقالية بين الأنظمة البيئية المائية والأرضية (Zaimes *et al.*, 2010)، 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). إن مجتمعات النباتات الضفافية غالباً ما تظهر تبايناً زمانياً ومكانياً على طول النهر وهي غالباً ما تختلف عن المجتمعات في الأراضي العالية (Dolanc and Hunsaker, 2017). يتعرض التنوع الحيوي للتهديد بكل أنحاء العالم بسبب الضغوط البشرية والبيئات النهرية ليست استثناء لهذا، فتزايد بناء السدود على الأنهار لإنشاء أحواض مائية لتوليد الطاقة الكهرومائية والتحكم بالفيضانات وتأمين مياه الشرب (Addy *et al.*, 2016)، أدى الى خسارة التنوع الحيوي النباتي وهذا جعل منها قضية عالمية جديدة (Sun *et al.*, 2014). تؤثر السدود في هيدرولوجيا النهر من حيث النوعية والكمية والتوقيت وتقطع الاتصال الطولي

للموائل وبالتالي تؤثر في التنوع الحيوي للأنواع النباتية النهرية وتوزعها. التأثيرات أسفل السد تكون مضاعفة وتشمل نضوب الرواسب وإعادة تشكيل مكونات الجدول البيوجيومورفولوجية (Aguiar *et al.*, 2019).

بيّن Merritt و Wohl (2006) أن النظام الهيدرولوجي متضمناً التوقيت والمدة وحجم الجريان ومعدل تغير الجريان واحدة من أهم العوامل العرضية التي تؤثر في نقل المغذيات ومسافة نثر البذور والموقع النهائي لترسبها على حواف النهر.

ووجد Mallik و Richardson (2009) في دراسة أجريت على ثلاثة أنهار في كندا أن الاختلافات في المجتمعات النباتية (الوفرة، الغنى النوعي، التنوع) بين الأنهار أكبر من الاختلاف بين منطقة قبل السد وبعده وأن النبت قبل منطقة السد لم يتأثر بركود الحوض لكن الجريان المتحكم به بعد منطقة السد سيؤثر في مجتمعات النباتات الضفافية لذلك ستختلف مجتمعات النباتات والغنى النوعي والتنوع أسفل السد عن منطقة أعلى السد، حيث سجل انخفاض كبير في وجود عدة أنواع خشبية في منطقة بعد السد وهذا يعزى الى الانخفاض الشديد بتدفق المياه و عدم نقل الرواسب.

وأشار Sun وآخرون (2014) في دراسة أجريت على ثلاثة أنهار في الصين أن إنشاء السدود قد غير الموائل الضفافية وتركيب وتنوع النباتات الضفافية بين منطقة أسفل السد وأعلى السد، حيث تزايدت أعداد النباتات الجفافية بشكل كبير في منطقة أسفل السد بينما تزايدت أعداد الأنواع التي تتكيف مع المساحات الهادئة والبحيرات في منطقة قبل السد.

وأكد Wang وآخرون (2015) على ضرورة دراسة الغنى النوعي للنباتات ومجتمعاتها في الأراضي الرطبة خاصة إذا تعرضت لاضطرابات بشرية وفي دراسة أجريت على بحيرة Poyang في الصين لتقدير الغنى النوعي للنباتات ومجتمعاتها وتقديم نصائح لحماية التنوع الحيوي النباتي قبل إنشاء السد بناءً على البيانات التي ستجمع وتحلل وجد أن بناء السد لحفظ السعة المائية في البحيرة سيؤدي لغمر مواطن أصلية لعدة أنواع بشكل دائم وأن تعطيل جريان الماء بسبب السد له آثار سلبية على المناخ المحلي والتنوع الحيوي هذه التعديلات ستسهل انتشار النباتات الغازية.

وفي دراسة أخرى أجريت لتقييم التحولات في بنية وتركيب النبات في المنطقة الضفافية بالقرب من الضفة انتقالا الى الأراضي الأبعد عن الضفة بيّن Dolanc و Hunsak (2017) أن المنطقة الضفافية تمتد حتى مسافة 10م عن الضفة، ومجتمعات الأعشاب الضفافية حتى بعد 10م من الضفة تختلف جدا عن مجتمعات الأعشاب في الأراضي البعيدة عن الضفة فكان الغنى النوعي أكثر 3–4 أضعاف في المنطقة الضفافية بالمقارنة مع مناطق الأراضي البعيدة عن الضفة ويوجد تداخل قليل بأنواع الأعشاب الأكثر وفرة. أما مجتمعات النباتات الضفافية الأبعد من 7.5م عن الضفة مشابهه لمجتمعات النباتات في الأراضي البعيدة عن الضفة مقارنة مع مجتمعات النباتات الضفافية الأقرب للجدول، فبنية الغابة الضفافية (الكثافة – الأشجار الصغيرة – الأرومات) تختلف عن غابات الأراضي البعيدة عن الضفة ، حيث تكون الغابة الضفافية بشكل عام أكثر كثافة، وتحوي أشجارا أصغر في غابة الصنوبر المختلطة لكنها تمتلك بنية مشابهه للمجموعة الحراجية في الأراضي البعيدة عن الضفة لغابة التنوب الأحمر.

أظهرت نتائج دراسة أجراها موسى (2018) لمعرفة التنوع الحيوي النباتي لمنطقة سد الرطبة في غرب العراق انتشار 103 أنواع نباتية، وتم تسجيل 12 نوع نباتي حديث إلى منطقة الدراسة (بعد إنشاء السد) وانتشار نوعين جديدين على مقاطعة الصحراء الغربية ونوعا جديدا على العراق، وظهرت سيادة العائلة النجمية Asteraceae ب 18 نوع نباتي يليها العائلة الفراشيه Papilionaceae ب 12 نوع نباتي ثم العائلة النجيلية Poaceae حيث تحوي 9 أنواع نباتية.

ووجد Aguiar وآخرون (2019) في دراسة أجريت على نهر Guadiana جنوب البرتغال في ثلاث مناطق (قبل السد، الحوض

المائي، بعد السد) أن مجتمعات النباتات الضفافية بعد إنشاء السد أصبحت أكثر فقرا بالأنواع المحلية والمستوطنة وأكثر غنى بالأنواع الغريبة، وحصل تدهور بالغنى النوعي بعد إنشاء السد في كل المناطق المدروسة خاصة في منطقة الحوض المائي نتيجة خسارة الموائل بسبب غمرها بالماء.

في دراسة أجراها Yang واخرون (2022)على نهر Hanjiang في الصين تم العثور على فروق ذات دلالة إحصائية بين أنواع الغطاء النباتي قبل السد وبعده وذلك بسبب السد الذي غير الظروف الهيدرولوجية للنهر الطبيعي حيث ارتفع منسوب الماء قبل السد وحصل اختلاف في وقت وشدة وتكرار الفيضان بعد السد، هذا أدى إلى اختلاف أنواع النباتات في المناطق الضفافية المجاورة للأنهار، وانخفض تنوع الأنواع وازداد عدد الانواع الغريبة وحصل فقد بالأنواع المحلية، وكان محتوى التربة من الرطوبة والنتروجين والبعد عن ضفة الماء هي العوامل الرئيسية التي تؤثر على توزع النباتات.

أهمية البحث:

أهمية المناطق الضفافية كونها تحوي أنواع نباتية خاصة فيها بالإضافة إلى الوظائف التي تقدمها والتي تشمل تقليل كمية الرواسب الواصلة للماء والحد من الحت المائي لضفة النهر كما تعد موطناً للبرمائيات والكائنات الأخرى وتوفر مناظر بيئية قيمة، بالإضافة للتغيرات التي رافقت إنشاء السد والتي انعكست سلبا على التنوع الحيوي النباتي بسبب فقدان الموائل .

أهداف البحث:

دراسة تغير التنوع الحيوي النباتي الناتج عن إنشاء سد 16 تشرين من خلال المقارنة بين مجرى النهر الرئيسي قبل البحيرة وبحيرة 16 تشرين ومجرى النهر بعد السد .

مواد البحث وطرائقه:

1- الموقع:

يقع سد 16 تشرين شمال غرب الجمهورية العربية السورية على نهر الكبير الشمالي ويبعد حوالي 20 كم عن مدينة اللاذقية، تم إنشاؤه عام 1982م ويبلغ ارتفاع السد 52م. تبلغ السعة التخزينية لبحيرة 16 تشرين 210 مليون متر مكعب وتستعمل مياهها لري الأراضي الزراعية وتربية الأسماك وتوليد الطاقة الكهربائية.

الشكل(1): محافظة اللاذقية– موقع سد 16 تشرين (المصدر: google earth)

2- جمع البيانات:

تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاثة مناطق وهي: A مجرى النهر قبل البحيرة، B بحيرة 16 تشرين، C مجرى النهر بعد السد.

وتم أخذ 8 عينات في كل موقع (4 على كل ضفة) بالاعتماد على طريقة الاعتيان المنتظمة systematic sampling أي أن المسافة منتظمة بين كل نقطة وأخرى كما هو موضح في الشكل (2).

تم استخدام طريقة الخط المعترض لدراسة الغطاء النباتي أي اختيار ثلاثة خطوط معترضة على طول الضفة، طول كل منها 10م وبفاصل 10م بين الخط والآخر يترك دون دراسة، ويكرر الخط على مسافة 1م، 2م، 5م، 10م، 20م، 50م من الخط الأول وبشكل مواز له كما هو موضح بالشكل (3).

لحساب التغطية النباتية تم التحرك على طول الخط المعترض مع متر وتم تسجيل اسم النبات والمسافة التي يتقاطع بها مع الخط سواء لامسه أو تقاطع مع مسقطه، وسجل الطراز النباتي (T: أشجار، S:شجيرات، H:أعشاب) بالاعتماد على الفلورا الحديثة لسوريا ولبنان (Mouterde,1966)، بالإضافة الى تسجيل إحداثيات الموقع والارتفاع عن سطح البحر بواسطة الـ (GPS).

ثم تم حساب المعايير النباتية التالية :

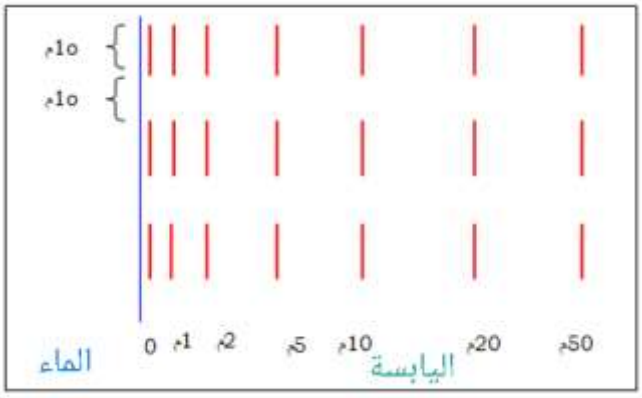
الكثافة النسبية = (كثافة النوع A/مجموع كثافة كل الأنواع) X 100

التكرار النسبي = (تكرار النوع A/مجموع تكرار كل الأنواع) X 100

التغطية النسبية = (تغطية النوع A/مجموع تغطية كل الأنواع) X 100

الأهمية النسبية = (الكثافة النسبية + التكرار النسبي + التغطية النسبية) / 3

الشكل(2): مواقع عينات الدراسة



الشكل(3): طريقة الخط المعترض المستخدمة في الدراسة

3- دراسة التنوع الحيوي النباتي:

الغنى النوعي: هو عدد الأنواع الموجودة في عينة محددة هذا المعامل مستخدم بكثرة ويشكل مؤشرا جيدا على التنوع الحيوي بسبب بساطته ومع ذلك فانّ هذا المعامل لا يأخذ بالحسبان الوفرة النسبيّة للأنواع وبالتّالي فانّ المعلومة التّي يقدّمها عن التنوع ليست كافية، لذلك استخدمت معاملات تستند الى الوفرة النسبيّة للأنواع والتي تدعى بمعاملات التباين وهي تحسب الغنى النوعي والوفرة النسبيّة بآن واحد حيث يمكن تمييز مجموعتين من هذه المعاملات (Magurran,1988):

معاملات الاختلاف: سنستخدم دليل شانون فهو الأكثر استخداما بسبب سهولة حسابه (Shannon and Weaver, 1949) وفق المعادلة التالية:

$$H` = -\sum (i = 1, s)\ Pi.\ Log\ Pi$$

H` : دليل شانون

s: العدد الكليّ للأنواع النباتية

Pi: الوفرة النسبيّة للأنواع وسيتم التعبير عنها بدرجة تغطية النوع النباتي

معاملات التشابه: سنستخدم معامل جاكارد لحساب مقدار الشّبه بين مجتمعين وفق المعادلة التالية (Jaccard, 1908):

CJ= j/(a+b-j) * 100

CJ: معامل جاكارد

j : عدد الأفراد المشتركة بين المجتمعين

a: عدد أنواع المجتمع الأوّل

b: عدد أنواع المجتمع الثّاني

سادسا"– التحليل الإحصائي باستخدام برنامج spss:

أجرينا هذا البحث لدراسة تغير التنوع الحيوي النباتي الناتج عن إنشاء سد 16 تشرين من خلال معرفة التنوع الحيوي النباتي في ثلاثة مواقع مختلفة على طول النهر مع الأخذ بعين الاعتبار البعد عن الضفة علماً أنه تم أخذ هذا العامل على سبعة أبعاد مختلفة وقد تمت الدراسة في كل من فصلي الربيع والخريف، وبما أنه لا يوجد تفاعل بين الموقع والبعد عن الضفة في إحداث التنوع الحيوي النباتي لذلك سنعتمد على تحليل التباين أحادي الاتجاه (one way anova) وبعد أن نتحقق من شرطيه وهما اختبار التوزيع الطبيعي واختبار تجانس التباين نقوم بالإحصاءات الوصفية و باختبار أنوفا. وتم إجراء تحليل البيانات للغنى النوعي في فصل الربيع وللغنى النوعي في فصل الخريف ولدليل شانون في فصل الربيع ولدليل شانون في فصل الخريف وتبين أنه يوجد فروقات معنوية بين المواقع بحسب الغنى النوعي في فصل الربيع وبحسب دليل شانون في فصل الربيع فقط كما يلي:

1– تحليل بيانات المواقع حسب الغنى النوعي في فصل الربيع:

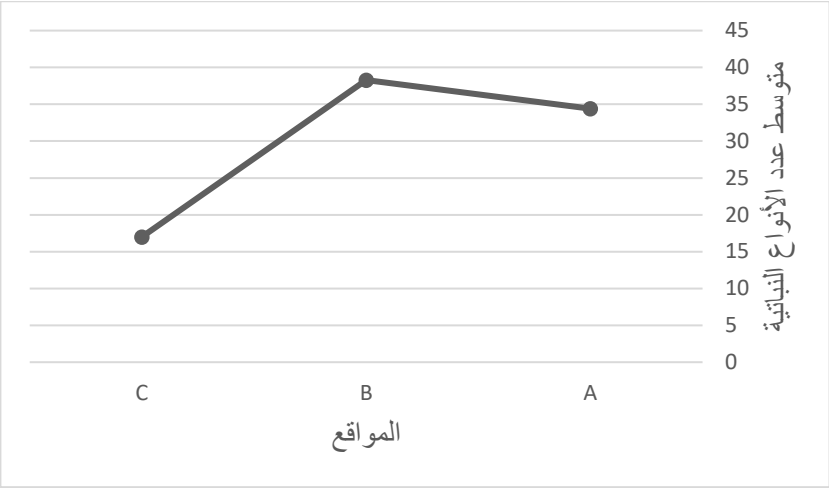
يتبين من اختبار أنوفا في الجدول (1) أن قيمة sig < 0.05 وهذا يدل على وجود فروقات معنوية بين قيم عدد الأنواع النباتية بحسب المواقع

الجدول (1): تحليل التباين أحادي الاتجاه للمواقع حسب الغنى النوعي في فصل الربيع

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1800.667	2	900.333	14.744	.000
Within Groups	1099.143	18	61.063		
Total	2899.810	20			

ونستنتج من متوسط عدد الأنواع النباتية بحسب المواقع أن الموقع B يحوي أكبر عدد من الانواع النباتية كما هو موضح بالشكل(4)



الشكل (4): متوسط عدد الأنواع النباتية بحسب المواقع في الجرد الربيعي

2- تحليل بيانات المواقع حسب دليل شانون في فصل الربيع:

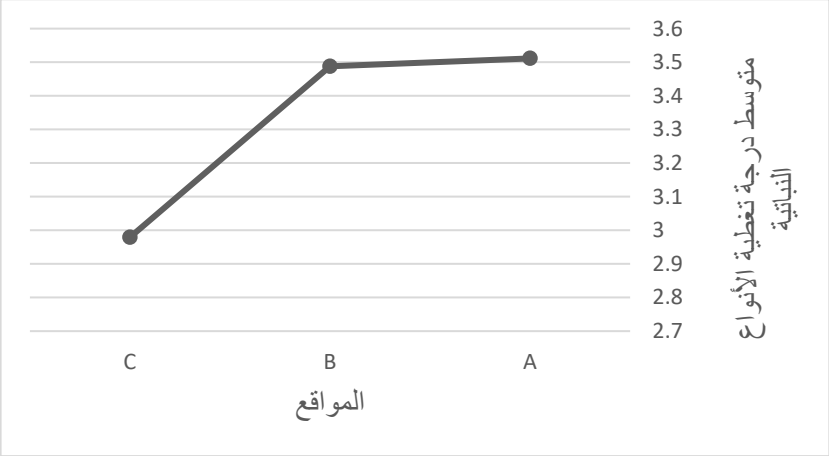
يتبين من اختبار أنوفا في الجدول (2) أن قيمة sig < 0.05 هذا يدل على وجد فروقات معنوية بين قيم درجة تغطية الأنواع النباتية بحسب المواقع

جدول (2): تحليل التباين أحادي الاتجاه للمواقع حسب دليل شانون في فصل الربيع

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.264	2	.632	4.253	.031
Within Groups	2.676	18	.149		
Total	3.940	20			

ونستنتج من متوسط درجة تغطية الأنواع النباتية بحسب المواقع أن درجة تغطية الانواع النباتية أكبر في الموقع A كما هو موضح بالشكل (5)



الشكل (5): متوسط درجة تغطية الأنواع النباتية بحسب المواقع في الجرد الربيعي

النتائج والمناقشة:

تم تسجيل الأنواع النباتية التي وجدت في المواقع المدروسة وتصنيفها حسب الفصائل التابعة لها وحساب تغطيتها النباتية وذلك خلال فترتين وهما الجرد الربيعي في شهري أيار وحزيران والجرد الخريفي في شهري تشرين الأول وتشرين الثاني. حيث تم تسجل 129 نوع نباتي في المواقع المدروسة موزعه على الشكل التالي: 16 نوع شجري، 9 أنواع أشجار صغيرة أو شجيرات، 28 نوع شجيري، 67 نوع عشبي، 2 نوع متسلق، 7 أنواع لم يتم التعرف عليها.

الجرد الربيعي:

تم تسجيل 90 نوع نباتي موزعة على 48 فصيلة على النحو التالي :

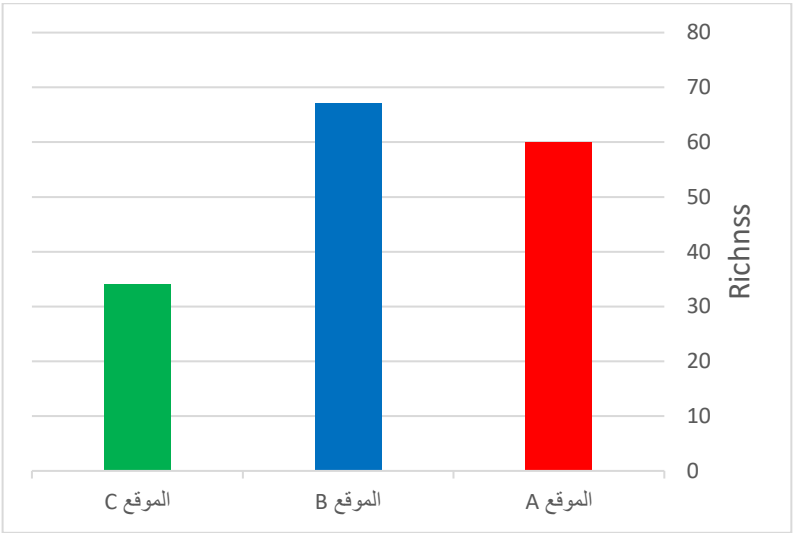
الجدول (3): توزع عدد الأنواع النباتية حسب الفصائل النباتية في جميع المواقع المدروسة في الجرد الربيعي

الفصيلة	عدد الأنواع	الفصيلة	عدد الأنواع
Poaceae	8	Dryopteridaceae	1
Fabaceae	7	Ephedraceae	1
Lamiaceae	7	Gentianaceae	1
Apiaceae	5	Hypericaceae	1
Asteraceae	4	Iridaceae	1
Anacardiaceae	4	Juncaceae	1
Rosaceae	4	Lauraceae	1
Fagaceae	3	Malvaceae	1
Oleaceae	3	Myrtaceae	1
Rhamanaceae	3	Papillonaceae	1
Asparagaceae	2	Pimulaceae	1
Ericaceae	2	Pinaceae	1
Moraceae	2	Platanaceae	1
Salicaceae	2	plantaginaceae	1
Aceraceae	1	Ranunculaceae	1
Apocynaceae	1	Rubiaceae	1
Araliaceae	1	Santalaceae	1
Boraginaceae	1	Smilacaceae	1
Cappariceae	1	Styracaeceae	1
Caryophyllaceae	1	Tamarixaceae	1
Casuarinaceae	1	Thymelaeaceae	1
Cesalpinaceae	1	Typhaceae	1
Citaceae	1	Ulmaceae	1
Convolulaceae	1	Verbenaceae	1

أ- المقارنة حسب المواقع:

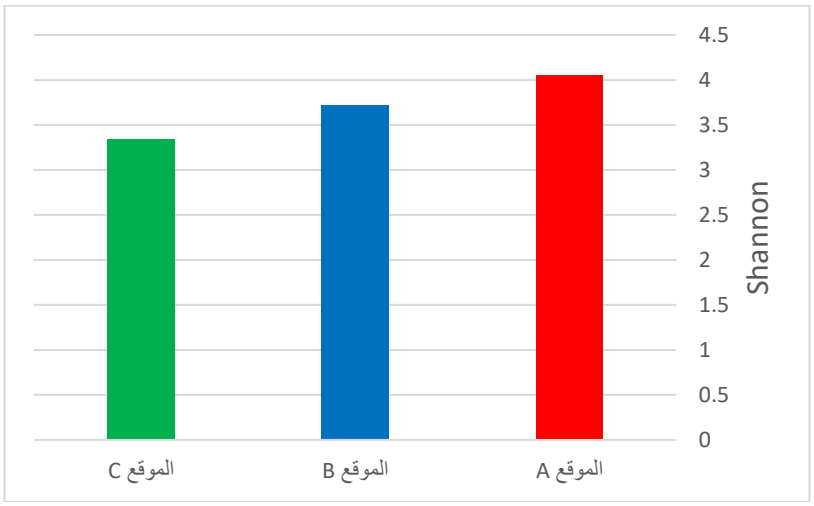
نلاحظ من الشكل (6) أن الغنى النوعي مرتفعا في المواقع قبل السد حيث تم تسجيل أكبر عدد من الأنواع النباتية في الموقع B (بحيرة 16 تشرين) يليها الموقع A (مجرى النهر قبل البحيرة) وانخفض الغنى النوعي بشكل كبير في الموقع C بعد السد.

هذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Mallik و Richardson (2009) حيث وجدا أن النبت قبل منطقة السد لم يتأثر بركود الحوض لكن الجريان المتحكم به بعد منطقة السد سيؤثر في مجتمعات النباتات الضفافية لذلك اختلف الغنى النوعي بعد السد عن منطقة قبل السد بينما لايتوافق مع الدراسة التي أجراها Aguiar وآخرون (2019) حيث وجد أن الغنى النوعي بعد إنشاء السد تدهور في كل المناطق المدروسة خاصة في منطقة الحوض المائي (البحيرة) نتيجة خسارة الموائل بسبب غمرها بالماء



الشكل (6): الغنى النوعي حسب المواقع A و B و C في الجرد الربيعي

نلاحظ من الشكل (7) أن دليل شانون يتوافق مع الغنى النوعي حث كان مرتفعا في المواقع قبل السد (في الموقع A و B) وانخفض في الموقع C بعد السد



الشكل (7): التنوع الحيوي مقاسا بمعامل شانون حسب المواقع A و B و C في الجرد الربيعي

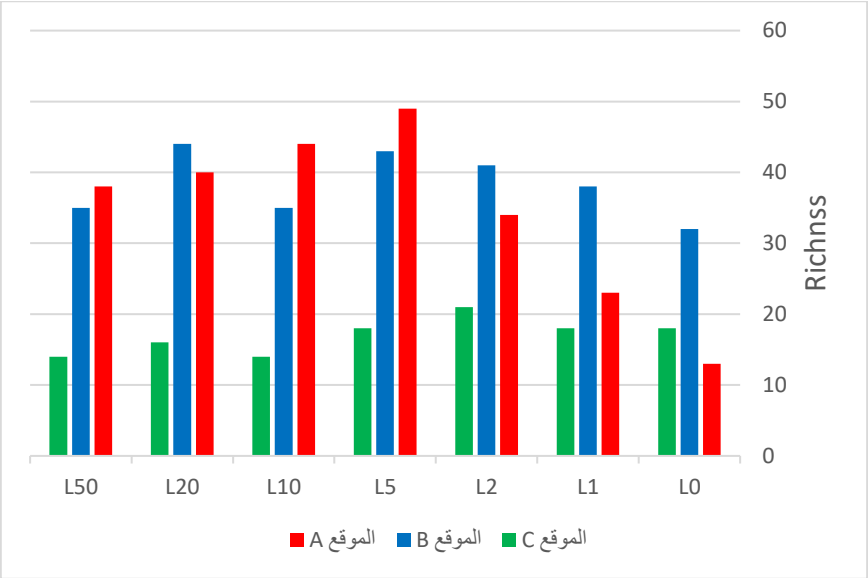
ب- المقارنه حسب البعد عن الضفة:

نلاحظ من الشكل (8) أن الغنى النوعي يتبع منحى شبه نموذجي حيث يكون منخفضا بالقرب من ضفة الماء ويرتفع كلما ابتعدنا عن الضفة ليبلغ الذروة ثم يعود للانخفاض في الخطوط البعيدة عن الضفة:

في الموقع A تم تسجيل 13 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 وارتفع حتى بلغ الذروة على الخط L5 حيث تم تسجيل 49 نوع نباتي ثم بدأ بالانخفاض تدريجيا وتم تسجيل 38 نوع نباتي على الخط L50

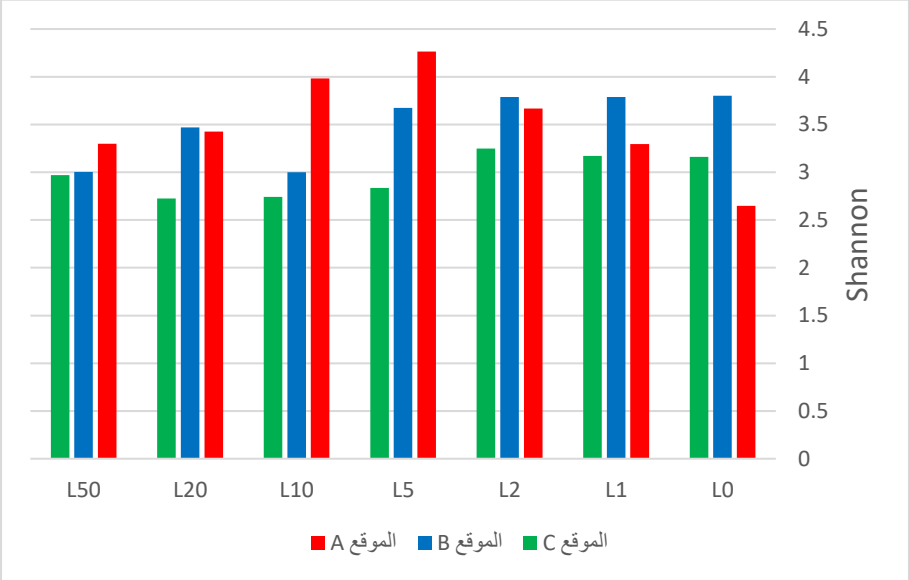
في الموقع B تم تسجيل 32 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 وبدأ بالارتفاع حتى بلغ الذروة على الخط L20 حيث تم تسجيل 44 نوع نباتي ثم انخفض وتم تسجيل 35 نوع نباتي على الخط L50

في الموقع C تم تسجيل 18 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 و بلغ الذروة على الخط L2 حيث تم تسجيل 21 نوع نباتي ثم بدأ بالانخفاض وتم تسجيل 14 نوع نباتي على الخط L50



الشكل (8): الغنى النوعي حسب البعد عن الضفة في الجرد الربيعي

نلاحظ من الشكل (9) أن دليل شانون في الموقع A يتوافق مع الغنى النوعي ويتبع منحى شبه نموذجي حيث كان منخفضا بالقرب من ضفة الماء ويرتفع كلما ابتعدنا عن الضفة ليبلغ الذروة ثم يعود للانخفاض في الخطوط البعيدة عن الضفة أما في الموقع B و C نجد أن دليل شانون مرتفع في الخطوط القريبه من ضفة الماء وينخفض في الخطوط البعيدة عن الضفة



الشكل (9): دليل شانون حسب البعد عن الضفة في الجرد الربيعي

الجرد الخريفي:

تم تسجل 102 نوع نباتي موزعة على 49 فصيلة بالاضافة الى 7 أنواع نباتية مجهولة موزعة على النحو التالي:

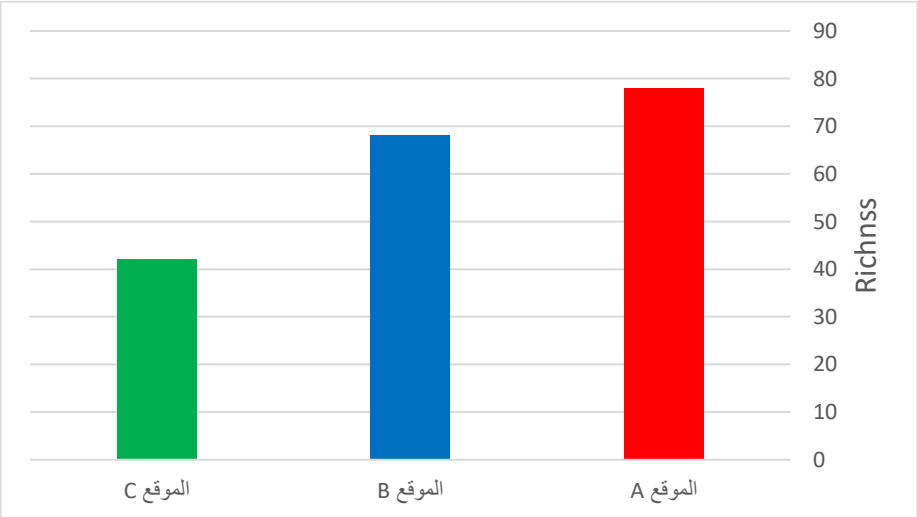
الجدول (4): توزع عدد الأنواع النباتية حسب الفصائل النباتية في جميع المواقع المدروسة في الجرد الخريفي

عدد الأنواع	الفصيلة	عدد الأنواع	الفصيلة
1	Citaceae	9	**Asteraceae**
1	Colchicaceae	9	**Lamiaceae**
1	Cyperaceae	7	**Poaceae**
1	Ephedraceae	5	**Anacardiaceae**
1	Euphorbiaceae	5	**Apiaceae**
1	Hypericaceae	4	**Fabaceae**
1	Juncaceae	4	**Rosaceae**

1	Juglandaceae	4	**Solanaceae**
1	Lauraceae	3	**Asparagaceae**
1	Molluginaceae	3	**Fagaceae**
1	Myrtaceae	3	**Moraceae**
1	Papillonaceae	3	**Oleaceae**
1	Pinaceae	2	**Boraginaceae**
1	Platanaceae	2	**Ericaceae**
1	Rubiaceae	2	**plantaginaceae**
1	Scrophulariaceae	2	**polygonaceae**
1	Smilacaceae	2	**Ranunculaceae**
1	Styracaeceae	2	**Rhamanaceae**
1	Tamarixaceae	2	**Salicaceae**
1	Verbenaceae	1	**Aceraceae**
1	Non 1	1	**Amaryllidaceae**
1	Non 2	1	**Apocynaceae**
1	Non 3	1	**Araceae**
1	Non 4	1	**Araliaceae**
1	Non 5	1	**Brassicaceae**
1	Non 6	1	**Cappariceae**
1	Non 7	1	**Casuarinaceae**
		1	**Cesalpinaceae**

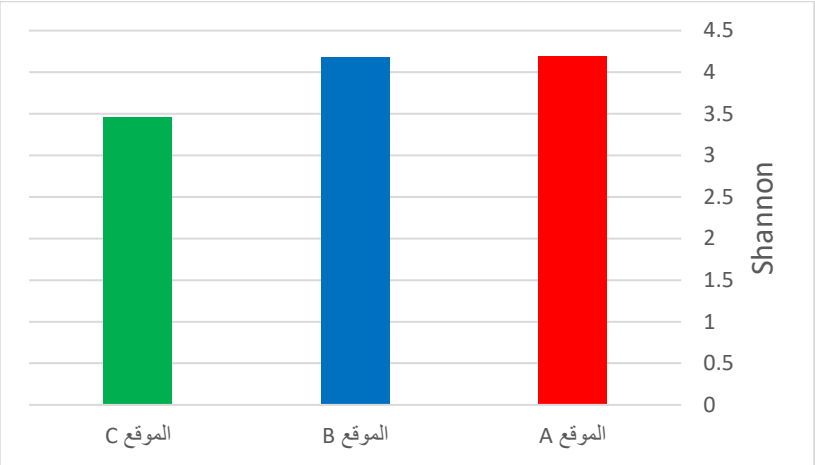
أ- المقارنة حسب المواقع:

نلاحظ من الشكل (10) أن الغنى النوعي مرتفعا في المواقع قبل السد حيث تم تسحيل أكبر عدد من الأنواع النباتية في الموقع A (مجرى النهر قبل البحيرة) يليها الموقع B (بحيرة 16 تشؤين) وانخفض الغنى النوعي بشكل كبير في الموقع C بعد السد.



الشكل (10): الغنى النوعي حسب المواقع A و B و C في الجرد الخريفي

نلاحظ من الشكل (11) أن دليل شانون يتوافق مع الغنى النوعي حث كان مرتفعا في المواقع قبل السد (في الموقع A و B) وانخفض في الموقع C بعد السد



الشكل (11): التنوع الحيوي مقاسا بمعامل شانون حسب المواقع A و B و C في الجرد الخريفي

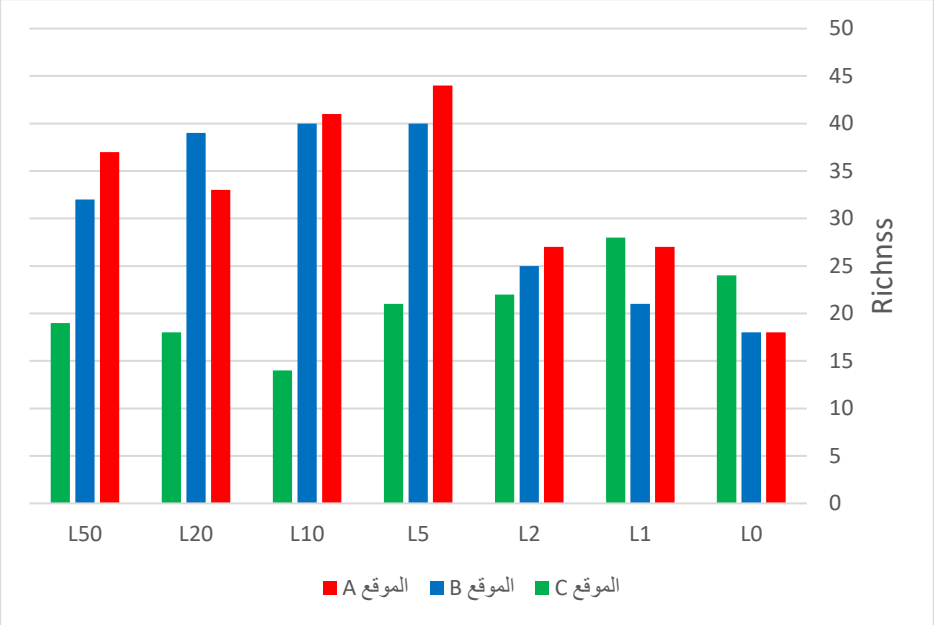
ب- المقارنه حسب البعد عن الضفة:

نلاحظ من الشكل (12) أن الغنى النوعي في الموقعين A و B منخفض بالقرب من ضفة الماء ومرتفع بالخطوط البعيدة عن الضفة ويأخذ منحى شبه نموذجي حيث يكون منخفضا بالقرب من ضفة الماء ويرتفع كلما ابتعدنا عن الضفة ليبلغ الذروة ثم يعود للانخفاض قليلا في الخطوط البعيدة عن الضفة:

في الموقع A تم تسجيل 18 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 وارتفع حتى بلغ الذروة على الخط L5 حيث تم تسجيل 44 نوع نباتي ثم بدأ بالانخفاض وتم تسجيل 37 نوع نباتي على الخط L50

في الموقع B تم تسجيل 18 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 وبدأ بالارتفاع حتى بلغ الذروة على الخطين L5 و L10 حيث تم تسجيل 40 نوع نباتي ثم انخفض وتم تسجيل 32 نوع نباتي على الخط L50

أما في الموقع C كان الغنى النوعي مرتفعا بالقرب من ضفة الماء وذلك بسبب ظهور أنواع عشبية على الخطوط القريبة من الضفة في فصل الخريف ثم انخفض كلما ابتعدنا عن الضفة وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها Dolanc و Hunsak (2017) حيث وجدا أن الغنى النوعي لمجتمعات الأعشاب الضفافية أكثر 3-4 أضعاف في المنطقة الضفافية بالمقارنة مع المناطق الأبعد عن الضفة حيث تم تسجيل 24 نوع نباتي بالقرب من ضفة الماء على الخط L0 و بلغ الذروة على الخط L1 حيث تم تسجيل 28 نوع نباتي ثم بدأ بالانخفاض وتم تسجيل أقل عدد أنواع نباتيه على الخط L10 وهو 14 نوع نباتي ثم عاد للارتفاع قليلا وتم تسجيل 19 نوع نباتي على الخط L50

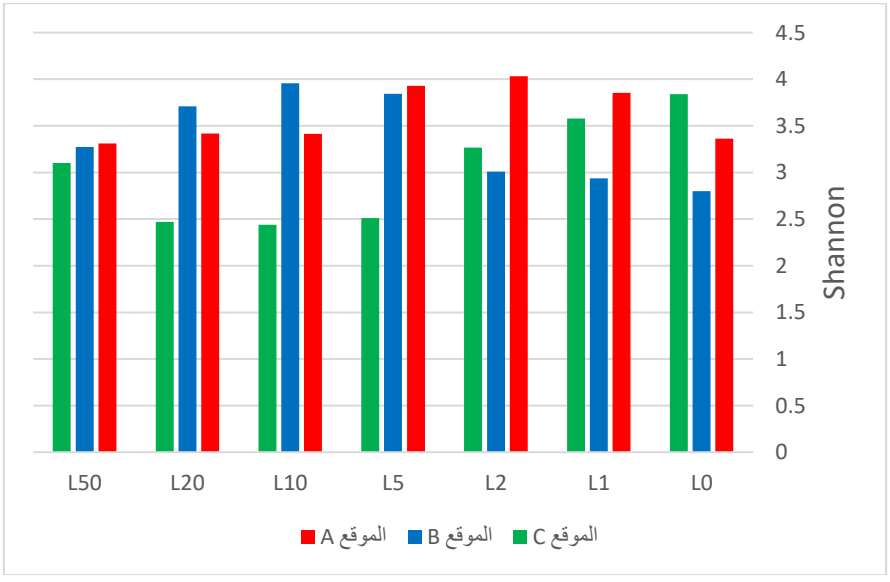


الشكل (12): الغنى النوعي حسب البعد عن الضفة في الجرد الخريفي

نلاحظ من الشكل (13) أن دليل شانون في الموقع A لايتوافق مع الغنى النوعي فهو مرتفع بالخطوط القريبة من ضفة الماء ومنخفض في الخطوط البعيدة عن الضفة مع أنه يأخذ منحى شبى نموذجي أيضا حيث يكون منخفض بالخطوط القريبة من الضفة ويبلغ الذروة على الخط L2 ثم ينخفض أكثر كلما ابتعدنا عن الضفة.

أما في الموقع B فدليل شانون يتوافق مع الغنى النوعي فهو منخفض بالقرب من ضفة الماء ومرتفع بالخطوط البعيدة عن الضفة ويأخذ منحى شبه نموذجي أيضا حيث يكون منخفضا بالقرب من ضفة الماء ويرتفع كلما ابتعدنا عن الضفة ليبلغ الذروة على الخط L10 ثم يعود للانخفاض قليلا في الخطوط البعيدة عن الضفة

وفي الموقع C فإن دليل شانون يتوافق مع الغنى النوعي فهو مرتفع بالقرب من ضفة الماء وينخفض كلما ابتعدنا عن الضفة



الشكل (13): دليل شانون حسب البعد عن الضفة في الجرد الخريفي

الاستنتاجات:

أ- تحوي المناطق الضفافية المجاورة للأنهار أنواع مختلفة من النباتات الشجرية والشجيرية والأعشاب.

ب- إنشاء السدود على الأنهار أدى إلى خسارة في التنوع الحيوي النباتي حيث انخفض عدد الأنواع النباتية في المواقع بعد السد بمقدار

النصف مقارنة مع المواقع قبل السد بالإضافة الى انخفاض التغطية النباتية في المواقع بعد السد.

ت– لم تسجل فروقات ذات دلالة معنوية في المناطق الضفافية بدءا" من الضفة وحتى بعد 50 متر عن ضفة الماء.

التوصيات:

أ– متابعة الدراسة في فصول وسنوات مختلفة لمقارنة النتائج وإجراء دراسات مشابهه على سدود أخرى في محافظة اللاذقية.

ب– عند التخطيط لإنشاء سد في موقع ما يجب دراسة التنوع الحيوي النباتي في المواقع قبل إنشاء السد وبعد إنشائه لمعرفة الأنواع النباتية التي قد تختفي والأنواع الجديدة التي ستنمو في الموقع.

المراجع:

موسى، محمد. 2018. التنوع الحيوي النباتي لمنطقة سد الرطبة في غرب العراق . المجلة العراقية لدراسات الصحراء.2018: (1) 8

Addy, Stephen; Cooksley, Susan; Dodd, Nikki; Waylen, Kerry; Stockan, Jenni; Byg, Anja and Holstead, Kirsty (2016). River Restoration and Biodiversity: Nature-based solutions for restoring rivers in the UK and Republic of Ireland. CREW reference: CRW2014/10.

Aguiar, Francisca C.; Fernandes, Maria Rosário; Martins, Maria João and Ferreira, Maria Teresa (2019). Effects of a Large Irrigation Reservoir on Aquatic and Riparian Plants: A History of Survival and Loss. Water 11, 2379; doi:10.3390/w11112379.

caratti, John (2006). Line Intercept (LI) Sampling Method. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-164-CD.

Dolanc, Christopher and Hunsaker, Carolyn (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.

Horn, Anne; Krug, Cornelia B.; Newton, Lan P. and Esler, Karen J (2011). Specific edge effects in highly endangered Swartland Shale Renosterveled in the Cape Rigion. Ecologia mediterranea- vol. 37(2): 63-74.

Jaccard, P. (1908). Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. Vol. 44, 223-270.

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

Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement; university of Standrews.

Mallik, Azim and Richardson, John (2009). Riparian vegetation change in upstream and downstream reaches of three temperate rivers dammed for hydroelectric generation in British Columbia, Canada. ecological engineering 35, 810–819.

Merritt, david and Wohl, ellene (2006). Plant dispersal along rivers fragmented by dam. River Res. Applic. 22: 1–26.

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

Pullaiah, T.; Krishnamurthy, Kulithalai v. and Bahadur, Bir (2015). Plant Biology. DOI: 10.1007/978-81-322-2286-6_6.

Shannon, C. E and Wiener, W (1949). The mathematical theory of communica Urbana, University of Illinois Press,177.

Sun, Rong; Deng, Wei-qiong; Yuan, Xing-zhong; Liu, Hong and Zhang, Yue-wei (2014). Riparian vegetation after dam construction on mountain rivers in China. Ecohydrol. 7, 1187-1195.

Wang, H.-F.; Ren, M.-X.; López-Pujol, J.; ROSS Friedman, C.; 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.

Yang, Jiao; Li, En-Hua; Yang, Chao; Xia, Ying and Zhou, Rui. 2022. Effects of south-to-north water diversion project cascade dam on riparian vegetation along the middle and lower reaches of the Hanjiang River, China. Frontiers in Plant Science. vol.13. Article 849010. P.12

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) 176-183

Studying the changes resulting from construction of 16th Tishreen dam on plant biodiversity according to the sites and the distance from the river bank - Lattakia governorate

Osama Radwan [(1)] and Hamsa balkes [(1)*]

(1). Ecology and Forest Department Faculty of Agriculture- Tishreen Uni. Lattakia- Syria .

(* Corresponding author: Hamsa Balkes, E-Mail: hamsabalkes@ gmail.com)

Received:20/03/2023 Accepted:30/07/2023

Abstract

The study site was on the 16th Tishreen dam in Lattakia in 2021-2022 in the spring and autumn seasons, which aimed to knowing the changes in the plant biodiversity resulting from the construction of 16th Tishreen dam. This study was carried out in three different locations: riverbed before the lake, 16th Tishreen lake and the riverbed after the dam (8 replicates were taken for each site) in addition to studying the effect of distance from the bank, where this factor was taken to seven different distances. The results showed in the spring season that there were significant differences between the site according to the specific richness, as 60 plant species were recorded on the riverbed before the lake, 67 plant species on the 16th Tishreen lake and 34 plant species on the riverbed after the dam. This result was confirmed by Shannon's wiener, as the value of plant community coverage recorded 4.04 on the riverbed before the lake, 3.71 on the 16th Tishreen lake and 3.34 on the riverbed after the dam, this mean the number of plant species decreased by half in the sites after the dam in comparison with sites before the dam. While no significant differences were recorded according to the distance from the bank. As for the analysis of the results in the autumn season, no significant differences were recorded between the sites nor according to the distance from the bank when conducting the analysis according to the specific richness and Shannon's wiener.

Keywords: Plant biodiversity, 16th Tishreen dam, riparian plants