دراسة تغيرات استعمالات الأرض في حوض نهر العاصي – سورية باستخدام الجيوماتيك

Study on Land use Change in Orontes River Basin-Syria Using Geomatics

خنساء حسين ملحم*

DOI: 10.15849/ZJJHSS.210730.10

الملخص

هدف البحث إلى اشتقاق خرائط استعمالات الأرض لحوض نهر العاصي للعامين 2010 و2019، بالاعتماد على تفسير المرئيات الفضائية، وتحليلها، وإنتاج مصفوفة تغيرات استعمالات الأرض للعامين المذكورين.

استخدمت المرئيات الفضائية من نوع LandSat 7&8 ونوع Sentineil (ذات قدرة التمييز المكاني 30 و10م على التوالي)؛ لإنتاج خارطتي استعمالات الأراضي للعامين 2010 و2019، بمقياس 1:100000 ، حيث استُخدم نظام المعلومات الجغرافية في إنتاج هذه الخرائط، ولاشتقاق مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي كذلك.

وبيّنت الخارطتان المفسرتان من الصور الفضائية ومصفوفة التغيرات في استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي ما يلي: أولها: تراجع مساحة الاستعمال الزراعي الممثّل بصفيّ المحاصيل والأشجار المثمرة، وكان معظم هذا التحول لصالح الاستعمال العمراني. ثانيها: تراجع صفيّ الغابات الكثيفة ومتوسطة الكثافة، وكان معظم هذا التحول إلى صفي الغابات خفيفة الكثافة والاستعمالات العمرانية. ثالثها: تراجع صف المراعي الجيدة، وتحوّله إلى مراعٍ سيئة، واستعمال عمرانيّ، وعليه فإن الاستعمال العمراني قد تزايد بنسبة 28% في الحوض. وأخيرًا: بينت النتائج أن إدارة استعمالات الأراضي في الحوض هي أمر مهمّ في الإدارة المتكاملة للحوض؛ وذلك للوقوف على حالة التغيرات السلبية والإيجابية في أراضي الحوض.

الكلمات المفتاحية: حوض نهر العاصي، استعمالات الأراضي، مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي، الجيوماتيك.

Abstract

The research aimed to develop land use maps in Orontes basin in the years 2010 and 2019 and analyze the current status of the land uses in the basin, then put the land use patterns changes matrix between the two mentioned years. Landsat 7&8 and Sentinel Satellite images (with 30 and 10 m spatial resolution respectively) were used for producing the two land use 2010 & 2019 maps with a scale of 1:100000. GIS were used to produce the land use maps as well as to derive the land use change matrix. The two interpreted maps of the satellite imageries and the land use changes matrix in the Orontes River Basin showed the following: 1.The classes of crops and fruit trees declined and most of them were transformed into urban, 2. The dense and mid-density forest turned into low-density forests and urban, 3. The class of good pastures declined and turned into bad pastures and into urban lands, and accordingly, urban classes have increased, especially residential urban, which increased by (28%, 4). Finally, findings revealed that land use management is very important in integrated land management in the Orontes River Basin as it can define the negative and positive changes on the basin land.

Key Words: Orontes River Basin – Land use – Land use change matrix – Geomatics.

جامعة دمشق (قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية) سورية. **تاريخ استلام البحث 2021/03/08، تاريخ قبوله 2021/08/17.**

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

المقدمة

عرفت منظمة الزراعة والأغذية العالمية (FAO) استخدام الأرض Land use بأنه: "مجموعة الإجراءات والأنشطة والمدخلات التي يقوم بها الإنسان في نوع محدد من أغطية الأرض (الغطاء الأرضي Land cover)" (صالح[1]، 2017) وهو يشكل نقطة البداية الرئيسة التي تنطلق منها عملية تخطيط الأرض في مظاهر سطح الأرض المختلفة. يعتمد تخطيط الأراضي في الأحواض الهيدرولوجية الكبيرة بشكل أساسي على تحليل خصائص الأرض وتغيرات استعمالات الأرض التي تحدد كل العمليات الهيدرولوجية والحيوية فيها، وتقدم خرائط استعمالات الأرض المنتجة من المرئيات الفضائية بيانات مفيدة لدراسة مظاهر سطح الأرض في الماضي والحاضر دون الحاجة إلى إجراء مسح حقلي مباشر، كما تعدّ وثيقة هامة للدراسات المكانية التي تعنى بالتخطيط المكاني – المحلي والإقليمي. مضافاً لأهميتها في التطبيقات الأخرى المختلفة (الزراعية والبيئية والخدمية ...).

يشهد حوض نهر العاصي تغيرًا في استعمال أراضيه جراء تنامي التزايد السكاني والنمو الاقتصادي، الذي أدى إلى تزايد الطلب على مياهه، وتعرضها للاستنزاف والتلوث، حيث بات اليوم من الصعوبة المحافظة عليه موردًا طبيعيًا مهمًا (ثاني أكبر حوض مائي في سورية)، وتنميته وفق أسس التنمية المستدامة، بالإضافة لأهميته الاقتصادية حوضًا زراعيًّا تروي مياهه مساحات واسعة من الأراضي الزراعية (حوالي 66% من مساحة الأراضي الزراعية في الحوض) في سهول حمص وحماه والعشارنة والغاب والروج التي تميزت بزراعاتها الكثيفة من محاصيل وأشجار مثمرة ذات الإنتاج الوفير، كما تنتشر فيه عدد من المدن والتجمعات العمرانية متنوعة الأحجام والأشكال والتقسيمات الإدارية (في مدينتي حمص وحماه)، وتضم أراضيه غابات ومراع ومسطحات مائية ذات أهمية كبيرة.

يقدم البحث دراسة تحليلية مفصلة لاستعمالات الأرض في الحوض للعامين 2010 و2019 والتغيرات التي حصلت فيها عن طريق إعداد مصفوفة تغيرات استعمالات الأرض؛ لمعرفة المتغيرات التي طرأت على أراضيه في العاميْن المذكوريْن.

مشكلة البحث

تتنوع استعمالات الأراضي والأنشطة البشرية والاقتصادية في حوض نهر العاصي بتنوع خصائصه الطبيعية (المناخية والتضريسية) والبشرية والاقتصادية، تتمثل مشكلة البحث بالمعوقات التي تواجه الإدارة المتكاملة والتخطيط المستقبلي لحوض نهر العاصي التي تعتمد بشكل رئيس على مراقبة التغيّر الحاصل في استعمالات الأرض، ومن ثمّ على مجمل المشهد الجغرافي فيه.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى دراسة واقع استعمالات الأرض في الحوض والتغيرات التي طرأت عليه، وذلك اعتماداً على تقانات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية، من خلال:

[1] صالح خليل شيرين، دراسة الغطاء الأرضي الطبيعي وأثره في استخدامات الأرض، أطروحة ماجستير في كلية الآداب – قسم الجغرافية، جامعة دمشق، 2017.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

1. اشتقاق خرائط استعمالات الأرض لحوض نهر العاصي للعامين 2010 و2019 بمقياس 1:100000.
2. دراسة التغيرات في صفوف استعمالات الأرض للحوض للعامين 2010 ، 2019 من خلال إعداد مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي بين العامين المذكورين.

فرضيات البحث

تتضمن فرضيات البحث ما يلي:

- زيادة مساحة الاستخدام الزراعي مقابل الاستعمالات الأخرى في حوض نهر العاصي بين العامين 2010 و2019.
- إن مساحة أراضي الغابات في حوض نهر العاصي مستقرة كمّاً ونوعاً بين العامين 2010 و2019.
- تأثر الأنظمة الزراعية والغابوية والرعوية في حوض نهر العاصي بالزيادة الحاصلة في مساحة الاستخدام العمراني بين العامين 2010 و2019.

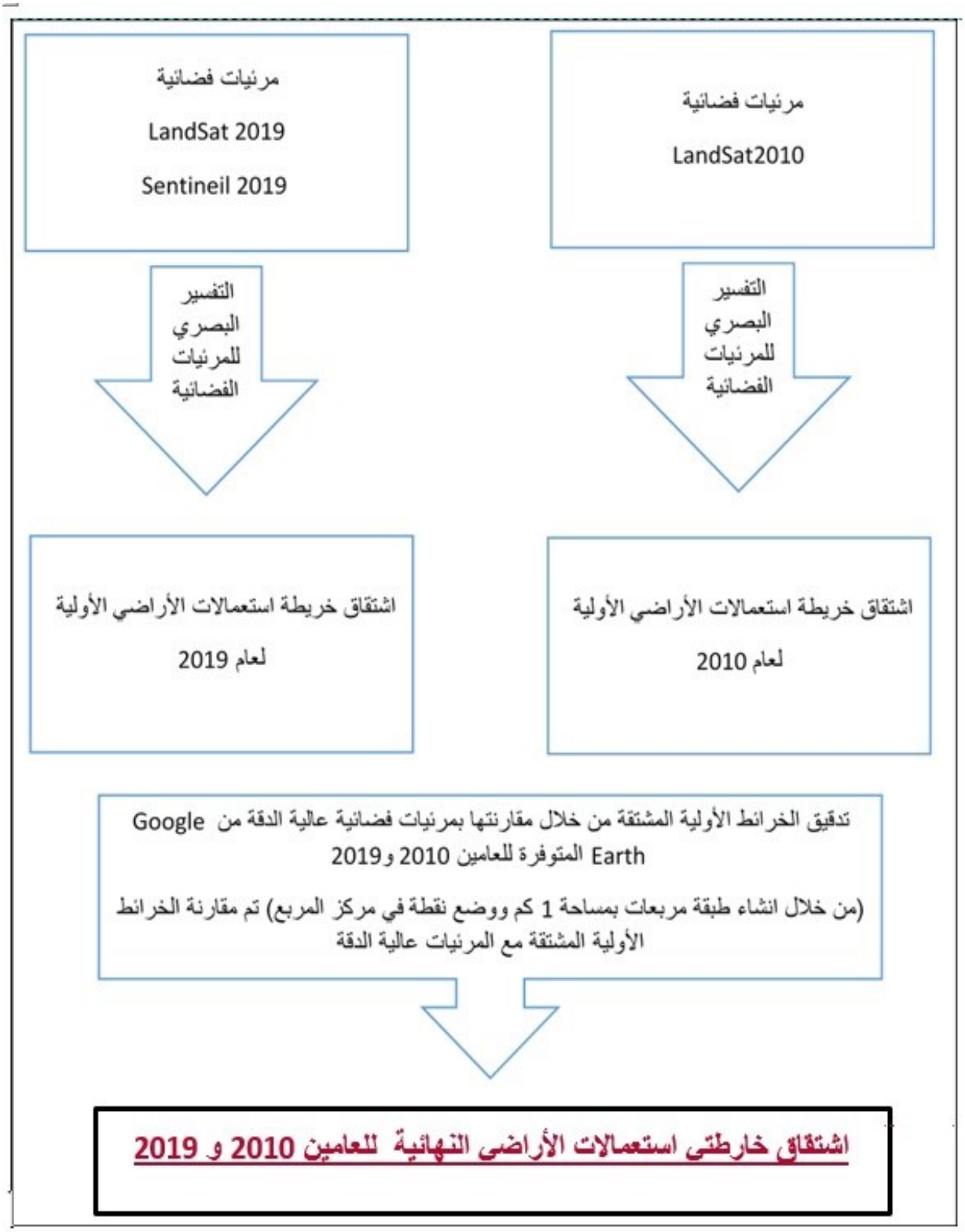
منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج التحليلي – الوصفي، مع استخدام الأدوات والأساليب الكمية– الإحصائية، حيث تم استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية؛ لاشتقاق خرائط استعمالات الأراضي؛ لرصد واقع استعمالات الأرض في الحوض، والتغيرات التي طرأت عليها بين العامين 2010 و2019، ثم تحليل المتغيرات وتفسيرها. يبيّن الشكل (1) منهجية العمل في البحث.

أدوات البحث

- مرئيّات فضائية من نوع LANDSAT 7&8 لعامي 2010 و2019 بقدرة تمييز 30 م.
- مرئيّات فضائية من نوع SENTENEIL عام 2019 بقدرة تمييز 10 م.
- مرئيّات فضائية من موقع GOOGLE–EARTH بقدرة تمييز 1 م تتوافق مع العامين المدروسين.
- DEM من التابع بـ ASTER قدرة تمييز 30 م.
- خرائط طبوغرافية 1:50000 لمنطقة الدراسة.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021



الشكل (1): مخطط منهجية البحث

المصدر: عمل الباحثة

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

طرائق البحث

- لتجهيز المرئيات الفضائية استخدم برنامج معالجة الصور الفضائية ERDAS حيث تم تجميع نطاقات المرئيات (Layer stock)، وإرجاع المرئيات، وإجراء موزاييك لمشاهدها المختلفة، كما تم إجراء تحسينات على المرئيات الفضائية؛ لتستخدم في التفسير البصري.
- استخدم 3D Extension ضمن بيئة Arc/GIS لإنتاج النموذج ثلاثي الأبعاد لمنطقة الدراسة، كما استخدم ARC Hydro Extension مع 3D Extension لتحديد حدود الحوض.
- تمت دراسة أنماط استعمالات الأرض في حوض نهر العاصي للعامي (2010 و2019) بناء على معطيات المرئيات الفضائية التي تم تفسيرها بصرياً، ثم اشتقاق خرائط استعمالات الأرض بالاعتماد على نظام المعلومات الجغرافية بمقياس: 1:100000. وقد استخدمت الباحثة نظام استعمالات الأراضي في مستويْن: الأول من ستة صفوف، والثاني –أكثر تفصيلاً– من خمسة عشر صفاً، ويمثل استعمالات الأراضي Land Use. وهذا النظام يشابه معظم أنظمة تصنيف استعمالات الأراضي، ويحقق أهداف البحث، ويلائم الحوض المدروس. وكانت درجة التفصيل في صفوف استعمالات الأراضي تتناسب ونوع المرئيات الفضائية المستخدمة في البحث (قدرة الميز المكاني لها).
- استخدم برنامج Arc/GIS للتعامل مع الخرائط بشكل عام، وخرائط استعمالات الأرض بشكل خاص؛ لحساب مساحات صفوف استعمالات الأرض، واشتقاق مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي، وإخراج الخرائط.
- استخدم التحليل المكاني (Intersect) ضمن برنامج GIS؛ لاشتقاق مصفوفة تغيرات استعمالات الأرض في الحوض (Selçuk[1]، 2008 – Kesgin[2] و Nurlu، 2009 – Sekela[3] و Buchroithner، 2019).
- كما استخدم برنامج EXCEL لمعالجة البيانات.

الإطار المكاني والزماني للبحث:

الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة (حوض نهر العاصي):

(1) Selçuk R. 2008. Analyzing Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS in Rize, North-East Turkey. Sensors 2008, 8, 6188-6202.

(2) Kesgin B. and Nurlu E. 2009. Land cover changes on the coastal zone of Candarli Bay, Turkey using remotely sensed data. Environ Monit Assess: 157:89–96.

(3) Sekela T. and Buchroithner M. F., 2019. Land-Use and Land-Cover (LULC) Change Detection in Wami River Basin, Tanzania. Journal of Land, V: 8, Issue: 9.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

يقع حوض نهر العاصي في منطقة جنوب غرب قارة آسيا، يمتد بين دائرتي عرض (33:30:00) و(37:00:00) شمالاً، وخطيّ طول (36:00:00) و(37:30:00) شرقاً، يشغل مساحة كبيرة من شمال بلاد الشام، ينبع نهر العاصي من وادي البقاع الموجود في لبنان، ليتدفّق باتجاه الشمال بين سلاسل جبال لبنان الشرقية والغربية، الممتدّة بين كل من لبنان وسورية، ليتّجه نحو الشمال الغربيّ من حماة، ماراً بسهلي الغاب والروج الخصب اللذيْن كانا في الماضي مستنقعاً (عبد السلام[1]، 1990)، ليدخل بعد ذلك إلى الأراضي التركيّة، متجهاً نحو الغرب ليصبّ في البحر المتوسط، يبلغ طول النهر قرابة 400 كيلومتر. أهم روافده الرئيسة نهرا الأسود وعفرين. يمتدّ على أراضي ثلاثة بلدانٍ، هي: لبنان وتركيا وسورية، يلاحظ من الجدول (1) أن أكبر امتداد للحوض يقع في سورية يليه تركيا ثم لبنان، حيث يشغل نسبة 75.96% في الأراضي السورية، و14.72% في الأراضي التركية و 9.32% في الأراضي اللبنانية من إجمالي مساحته في الشكل (2)، وتبلغ المساحة الإجمالية التي يحتلها الحوض في هذه البلدان حوالي 2262182.38 هكتار، ويتمّ استهلاك أكبر قدرٍ لمياهه في سورية، ثم لبنان، ثم تركيا. وتستثمر بشكل رئيسيّ لأغراض الريّ، كما تتعرض للاستنزاف، جرّاء كثافة الأنشطة البشرية الزراعيّة والعمرانية والصناعيّة المنتشرة فيه (كلخة[2]، 2015).

الجدول (1): توزع مساحة الحوض حسب امتداده الجغرافي الإقليمي

	المساحة بالهكتار	النسبة
مساحة الحوض في سورية	1718332.72	75.96
مساحة الحوض في لبنان	210872.53	9.32
مساحة الحوض في تركيا	332977.13	14.72
مجموع مساحة الحوض	**2262182.38**	**100.00**

(1) عبد السلام؛ عادل، الأقاليم الجغرافية السورية، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1990.

(2) كلخة؛ محي الدين. إنتاج خرائط المناطق البيئية الزراعية (AEZ) في حوض العاصي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS/RS. أطروحة دكتوراه في كلية الزراعة، جامعة حلب، 2015.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول الوصفي لمقاطعة خارطتي الحدود الإدارية لسورية وخارطة حدود الحوض.

الخواص الطبيعية للحوض نهر العاصي:

يشتمل الحوض على ثلاث مناطق إقليمية أصغرية هي منطقة حمص وحماه في الجنوب، ومنطقة الغاب والزواية في الوسط، ثم منطقة كرد– داغ وعفرين في الشمال، تتنوع أشكال التضاريس فيه، منها: بنيوية، أثرها واضح على قمم الجبال، وحتية: تتمثل بشبكة وادي حوض العاصي، وروافده الرئيسية نهرا عفرين والأسود، وترسيبية: تظهر في غور الغاب والعمق وسهل العشارنة وحوض الروج وحوض سردين وراجو على امتداد وادي نهر العاصي. تعتبر أخفض نقطة في الحوض بحيرة العمق (على ارتفاع 81 م فوق مستوى سطح البحر)، أما أعلى ارتفاعات فتكون على الجوانب الغربية للحوض على سلاسل جبال الساحل (1200 – 1300 م فوق مستوى سطح البحر)، تتروح الارتفاعات بين أخفض نقطة وأعلى نقطة في جبل كرد – داغ (600 – 700 م فوق مستوى سطح البحر)، وسفوح جبل الزاوية (500 – 600 م فوق مستوى سطح البحر).

يتميز التكوين الجيولوجي للحوض بتنوع صخوره واختلاف أعمارها، حيث تظهر فيه الصخور الخضراء والصخور الجوراسية والكريتاسية التي يغلب على تركيبها الحجر الكلسي والدولوميتي في الأجزاء الشمالية والغربية، بينما هوامشه الجنوبية الشرقية فتعود للباليوجين والنيوجين، وتتألف من حجر كلسي ورملي وكلسي غضاري، تتخللها توضعات لحقية ونقضية رسوبية في الأودية السهلية والنهرية، كما تظهر فيه بقاع مغطاة بالصخور البازلتية الاندفاعية الرباعية في الغرب منه، وعند أقدام الكتل الجبلية، في حين أن النيوجين يتركز على هوامش وادي عفرين.

يسود مناخ الحوض بشكل عام المناخ المتوسطي (شرق البحر المتوسط)، وعلى الأخص النموذج المتوسطي الجبلي– الهضبي، ويدخل ضمن نظام الإقليم شبه الرطب إلى حد ما، وشبه الجاف في أجزائه الشرقية الجنوبية، وهو غني بموارد المياه السطحية لنهر العاصي الذي يتغذى من مياه السيول والأمطار ومن المياه الجوفية الينابيع والعيون (أبو قبيس، والبارد، وعيون شيزر... وغيرها) المخزنة في الطبقات الصخرية الكلسية الحاملة للمياه، وبخاصة في منطقة هضبة حماه حتى الغاب، مما جُعل منه مستقرّ وموطن للإعمار والنشاط السكاني – الاقتصادي منذ القدم، وقامت فيه مشاريع مهمة في سورية، مثل مشروع ري حمص والغاب والعمق.

تنتمي تربته إلى ترب الكرموزول (التربة البنية والحمراء الداكنة) في جنوبه، ومعظم أجزاء منطقة حمص وحماه، وإلى مجموعة الترب البنية الصفراء في أجزائه الشرقية (في منطقة السلمية)، ثم مجموعة التربة الغدقية المستنقعية في الغاب والروج وسردين والعمق، وترب البحر المتوسط الحمراء في المرتفعات الشمالية وتلالها، وبشكل عام فإن الحوض غني بأنواع الترب المتنوعة، مما انعكس ذلك على تنوع الزراعات فيه[1].

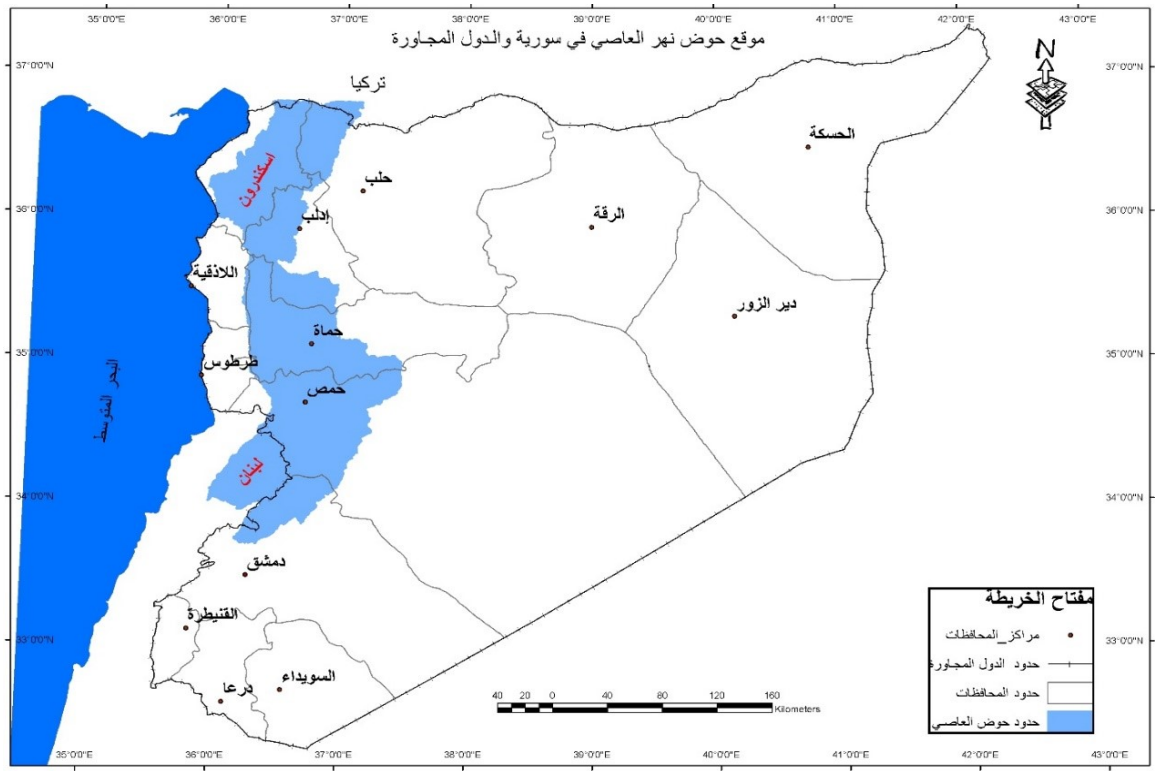
أما بنيته فمتنوعة، حيث تنتشر في أجزائه الجبلية الصنوبريات والبلوط والزعرور والآس والقطلب.. وغيرها من الأنواع، أما الغطاء العشبي فأوسع انتشاراً وأكثر تنوعاً، منه ما يصلح للرعي، ومنه ما يستعمل غذاء للإنسان، ومنه ما يدخل في عداد النباتات والأعشاب العطرية والطبية.

[1] عبد السلام؛ عادل، الأقاليم الجغرافية السورية، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1990 بتصرف من ص124– 142.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

بناء على كل ما سبق من خواص طبيعية للحوض يمكن القول إن أهمية الحوض الطبيعية تكمن في توفر مقومات الاستقرار البشري الذي انعكس على شكل أنشطة بشرية شتى، كانت سبباً في التغيرات والتحولات الاقتصادية – والاجتماعية التي طرأت عليه عبر الزمن. مضافاً لأهميته فيعدّ مورداً مائيًّا مهمًّا، إذ يعادل نصيب حوض العاصي من الثروة المائية السورية ما يقارب 11.6% من مجموع مياه القطر العربي السوري[1] .

الشكل (2): موقع حوض نهر العاصي في سورية والدول المجاورة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على خارطتي حدود التقسيمات الإدارية لسورية وخارطة حدود الحوض

الدراسات السابقة:

(1) السابق، ص123.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

- **درس** Brahmabhatt[1] **وآخرون (2000)** التغيرات الزمنية (1988 إلى 1997) في استخدام الأرض باستخدام بيانات الأقمار الصناعية متعددة الأزمنة في منطقة قناة ماهي يمين بانك (MRBC) في منطقة خيدا بولاية غوجارات. بينت النتائج ازدياد مساحة المناطق العمرانية مقابل الأراضي الزراعية.
- **صنف رقية[2] وآخرون (2004)** صورتيْن فضائيتيْن من نوع LANDSAT عامي 1989 و2001 لإنتاج خارطتي استعمالات الأرض في غوطة دمشق، وقد استطاعوا تحديد التعديات على الأراضي الزراعية في الغوطة، وقد استخدمت طريقة التفسير البصري لتفسير المرئيتين الفضائيتين.
- **حددت خاير[3] (2009)** بدراستها استعمالات الأراضي الراهنة في حوض نهر العاصي للمنطقة الواقعة بين محافظتي حماه وحمص، وصنفت الأراضي وفق مستويين من التصنيف. كما قُيّمت الأراضي لتحديد مدى ملائمة التربة لكل استعمال، وامكانية تغير نظم الاستعمالات الأكثر جدوى، وتوصلت إلى أن نظام استعمالات الأراضي المتبع حالياً لا يلائم نوع التربة، ولا يحقق الغاية المرجوة في عدد من المواقع في المنطقة المدروسة.
- **قارن ياغي[4] ويزبك (2011)** بطريقتين لتفسير المرئيات الفضائية، وهما: طريقة التصنيف المراقب، وطريقة التفسير البصري؛ لدراسة استعمالات الأرض في محمية أبو قبيس، وقد بينت الدراسة أن طريقة التفسير البصري أدقّ، وتستطيع تصنيف المرئية الفضائية إلى عدد صفوف أكبر.
- **صنف بغدادي[5] وآخرون (2010)** المرئيات الفضائية LANDSAT في الفترة 1990 – 2010 بواقع كل خمس سنوات لإنتاج خرائط استعمالات الأرض المتوافقة مع تواريخ المرئيات الفضائية في ناحية دوما، وقد استخدمت طريقة التفسير البصري لإنتاح الخرائط المذكورة.
- **درس** Shukla[6] **وآخرون (2014)** تغيرات استعمالات الأرض في حوض نهر بيهما الأعلى باستخدام بيانات القمر الصناعي Landsat وIRS بفترات زمنية متباعدة. حيث تم تصنيف جميع صور الأقمار الصناعية في خمس فئات. بينت النتائج أن الأراضي العمرانية والمسطحات المائية والأراضي الزراعية آخذة في الازدياد في الحوض على حساب تناقص الغابات والأراضي البور.

([1]) Brahmabhatt V. S. , Dalwadi G. B. , Chhabra S. B. , Ray S. S. , Dadhwal V. K., 2000. Land Use/Land Cover Change Mapping In Mahi Canal Command Area, Gujarat, Using Multi-temporal Satellite Data. Journal of the Indian Society of Remote Sensing. 28:221.

([2]) رقية؛ محمد، ياغي؛ أحمد، ضبيط حسين، 2004. تطبيق الاستشعار عن بعد لتقييم وضع غوطتي دمشق. مجلة الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، العدد 16 – ص 7-32.

([3]) خاير، همسة ، استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي في دراسة الاستعمال الراهن للأراضي في حوض العاصي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2009.

([12]) ياغي؛ أحمد، يزبك؛ عائشة، 2011. دراسة الغطاء الأرضي / استعمالات الأراضي في محمية أبو قبيس باستخدام التصنيف المراقب والتفسير البصري. قبل للنشر في مجلة الهيئة العامة للاستشعار عن بعد بتاريخ 2011/4/7 بالإقرار رقم 802.

([13]) بغدادي؛ فتحي، ياغي؛ أحمد، أحمد؛ إيناس،2010. مراقبة تغيرات استعمالات الأراضي في ناحية دوما باستخدام RS وGIS. قبل للنشر في مجلة العلوم الزراعية بجامعة دمشق بتاريخ 2010/12/28 بالإقرار رقم 4306.

([6]) Shukla, S., Khire, M. V., and Gedam, S. S., 2014. Monitoring Land Use/Land Cover Changes in a River Basin due to Urbanization using Remote Sensing and GIS Approach. ISPRS – International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-8, pp.949-953.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

- **درس** Desalegn[1] **وآخرون (2014)** تغيرات استعمالات الأرض في المرتفعات الوسطى لإثيوبيا باستخدام سلسلة زمنية من الصور الفضائية في الفترة 1975 و2014. وقد بينت النتائج ازدياد مساحة الأراضي الزراعية ومزارع الأوكالبتوس والتجمعات السكنية زيادة كبيرة، في حين انخفض غطاء الأراضي العشبي بشكل كبير.
- قامت **صالح[2] (2017)** بإنتاج خرائط لاستعمال الأرض لمنخفض الروج في سورية، باستخدام المرئيات الفضائية عالية الدقة، وأنتجت خارطتي استعمالات الأراضي 1:10000. بينت النتائج أن تأثير الإنسان كان واضحاً بعد عام (1955م)، بعد تجفيف المستنقع وتحويله إلى أراضٍ زراعية، وقد انعكس هذا التغير على كامل وظائف الحوض المختلفة.
- قامت **ملحم[3] (2017)** بإعداد خرائط استعمالات الأرض بمقياس 1:10000 لحوضة العراد (حوض بردى)، وقد أظهرت النتائج أن الحوض يشهد تغيرات كبيرة، تميل نحو التغير إلى الاستخدام العمراني، وهذا يمكن أن يؤدي إلى فقدان هذا المورد الطبيعي الهام في المستقبل.
- **قام** Koneti[4] **وآخرون (2018)** بدراسة تغيرات استعمالات الأرض في حوض غودافاري في الفترة 1985 – 2014 وقد أظهرت الدراسة تغيرات معنوية في استعمالات الأراضي وهذا أثر بشكل واضح على استعمالات المياه في الحوض.
- **درس** Salghuna[5] **وزملاؤه (2018)** تغيرات استعمالات الأراضي / الغطاء الأرضي في محمية كانداياللي في الهند من عام 1990 وحتى عام 2017 باستخدام المرئيات الفضائية ونظام المعلومات الجغرافية.
- **درس** Saha[6] **وآخرون (2019)** العلاقة بين التضاريس واستعمال الأرض في حوض نهر بنسلوي، شرق الهند. وقد بينت النتائج أن خريطة أنماط التضاريس وخريطة استعمال الأرض المشتقتين من بيانات المرئيات الفضائية مفيدة جداً في التخطيط الزراعي وإدارة الأحواض المائية.

---

(1) Desalegn T., Cruz F., Kindu M., Turin M.B., and Gonzalo J, 2014. Land-use/land-cover (LULC) change and socioeconomic conditions of local community in the central highlands of Ethiopia. International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Volume 21, Issue 5

(2) صالح خليل؛ شيرين، دراسة الغطاء الأرضي الطبيعي وأثره في استخدامات الأرض، اطروحة ماجستير في كلية الآداب – قسم الجغرافية، جامعة دمشق، 2017.

(3) ملحم؛ خنساء، استخدامات الأرض في حوضة العراد (حوض بردى)، مجلة جامعة دمشق، المجلد 33 ، العدد الأول ، ص 205، 2017.

(4) Koneti S., Sunkara S. L. and Roy P. S., 2018. Hydrological Modeling with Respect to Impact of Land-Use and Land-Cover Change on the Runoff Dynamics in Godavari River Basin Using the HEC-HMS Model. International journal of geo-information.

(5) Salghuna N.N., Rama C. P. P., Asha K. J., 2018. Assessing the impact of land use and land cover changes on the remnant patches of Kondapalli reserve forest of the Eastern Ghats, Andhra Pradesh, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences 21: 419–429.

(6) Saha S., Paul G. C., Hembram T. K., 2019. Classification of terrain based on geo-environmental parameters and their relationship with land use/land cover in Bansloi River basin, Eastern India: RS-GIS approach. Springer Science and Business Media LLC in Applied Geomatics.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

- **درس** Twisa[1] **و** Buchroithner **(2019)** تغيرات استعمالات الأرض في حوض نهر وامي في تنزانيا في الفترة 2000 – 2006 – 2011 – 2016، وبينت مصفوفة تغيرات استعمالات الأرض أن معظم الغطاء النباتي الطبيعي في الحوض قد تحول إلى أراضٍ زراعية.

تشابه البحث المقدم مع الدراسات السابقة في كونه يدرس استعمالات الأرض في حوض مائي، كما في الأحواض المائية لأنهارمنتوعة في العالم، كما تشابه أيضاً في الأدوات المستخدمة من استخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، وكذلك فقد تشابه مع بعض الدراسات السابقة باستخدام طريقة التفسير البصري للمرئيات الفضائية في اشتقاق خرائط استعمالات الأراضي، وتفرد في أنه قدم دراسة مقارنة لاستعمالات الأراضي لكامل حوض نهر العاصي في الفترة 2010 – 2019.

اشتقاق خرائط تغير استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي:

تعتمد دراسة التغيرات في استعمالات الأرض على تفاعل بنيوي وسلوكي مرتبط بالاحتياجات والعلاقات الاجتماعية والاقتصادية في المكان الذي نحيا به (Verburg[2] وآخرون، 2004)، ويعطي البيولوجيون أهمية خاصة لما لها دور في التأثير على التنوع الحيوي البري والمائي في الأحواض المائية. كما يؤثر على نوعية المياه استعمالها للأغراض المختلفة، فعلى سبيل المثال يمكن أن يؤدي تغير أنماط استعمالات الأراضي من زيادة الجريان السطحي للمياه مقللاً من فرص التغذية الجوفية من جهة، وزيادة الانجراف المائي للتربة من ناحية أخرى. وعليه فإن دراستها يعدّ حجر الأساس في التخطيط لإدارة الأحواض الهيدرولوجية، ولفهم العلاقة بين الأنشطة البشرية والظواهر الطبيعية الذي يعدّ ضرورياً للإدارة المتكاملة لها واتخاذ القرارات السليمة لتخطيطها. وتتطلب دراسة هذه التغيرات استخدام تقنية الاستشعار عن بعد؛ لتحليل التغيرات المكانية عبر الزمن كميا،. وقد أجريت دراسات عديدة في العالم لأحواض هيدرولوجية مختلفة باستخدام طرق شتى، معظمها اعتمدت على تقنية الاستشعار عن بعد، واستخدام بيانات استشعارية متنوعة، أكثرها شيوعاً بيانات الأجيال المختلفة للتابع الصنعي الأمريكي LANDSAT 7&8 لما لها من تغطية زمانية ومكانية واسعة، وإتاحتها بشكل مجاني على مواقع مختلفة على الشابكة (Ozesmi[3] و Bauer، 2002). كما استخدمت طرق متباينة لدراسة التغيرات، منها: التصنيف المراقب، وغير المراقب للمرئيات الفضائية، وطريقة Principle Component Analysis (PCA) ، وطريقة FUZZY، والتصنيفات الهجينة، وكذلك طريقة التفسير البصري (Zhang[4] وآخرون، 2000). تم تصنيف استعمال الأرض بطريقة التفسير البصري في حوض

(1) Twisa S., and Buchroithner M. F., 2019. Land-Use and Land-Cover (LULC) Change Detection in Wami River Basin, Tanzania. Journal of Land, V: 8, Issue: 9.

(2) Verburg, P.H., van Eck, J.R., de Hijs, T.C., Dijst, M.J., Schot, P., 2004. Determination of land use change patterns in the Netherlands. Environ. Plan. B: Plan. Des. 31, 125–150.

(3) Ozesmi, S.L., Bauer, M.E., 2002. Satellite remote sensing of wetlands. Wetlands Ecol. Manage. 10, 381–402.

(4) Zhang, S., Zhang, S., Zhang, J., 2000. A study on wetland classification model of remote sensing in the Sangjiang plain. China. Geog. Sci. 10, 68–73.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

نهر العاصي على المستويين الأول والثاني للعامين 2010 و2019؛ من أجل معرفة تغيرات استعمالات الأرض الحاصلة فيه.

9-1 صفوف استعمالات الأرض Land Use في حوض نهر العاصي:

بينت خرائط استعمالات الأرض لحوض نهر العاصي المنتجة من المرئيات الفضائية لعامي 2010 و2019 على **المستوى الأول** وجود **ستة صفوف**، هي على التوالي: **أراض زراعية، غابات، مراعي، مسطحات مائية، عمران، تكشفات صخرية**. إن تصنيف المشهد الجغرافي لحوض نهر العاصي في الأراضي السورية على المستوى الأول غلبت على صفوفه الاستعمالات والأنشطة البشرية (الزراعية والعمرانية) بنسبة (70.32%) لعام 2010 و(70.46%) لعام 2019، مقارنة بصفوف الغطاء الأرضي الطبيعي (الغابات، المراعي، المسطحات المائية، التكشفات الصخرية) الذي شغل نسبة 29.14% لعام 2010 و28.81% لعام 2019، وهذا يعني أن صفوف الاستخدام على هذا المستوى للحوض للعامين المذكورين ليست لصالح الغطاء الأرضي الطبيعي، وإنما لصالح الأنشطة البشرية.

بينما بلغت صفوف استعمالات الأرض لحوض نهر العاصي على **المستوى الثاني** للفترة نفسها **(15 صف)** كما هو مبين في الجدولين (6 و7) والشكلين (6 – آ) و(6 – ب) موزعة كالآتي:

الاستعمالات الزراعية:

يشغل النشاط الزراعي المركز الأول بين الأنشطة البشرية في حوض نهر العاصي، دلّ على ذلك المساحة الكبيرة التي يشغلها هذا النشاط في الحوض، ما نسبته 66.22% لعام 2010 و65.25% لعام 2019 من إجمالي مساحة الاستعمالات الأخرى في الحوض، حيث يدخل الحوض في معظمه وفق التقسيمات المناخية الزراعية في مناطق الاستقرار الأولى والثانية، وأقله في منطقة الاستقرار الثالثة (التي تزيد فيها متوسط الهطولات السنوية عن 250 ملم)، وجميعها تنجح فيها الزراعات البعلية، أما المناطق الهامشية (المنطقة الشرقية من الحوض) محدودة المساحة، فتتبع منطقة الاستقرار الرابعة (التي تتراوح فيها متوسط الهطولات السنوية بين 200 و 250 ملم) التي تصلح للرعي وزراعة الشعير، بينما تتركز زراعة الأشجار المثمرة والخضار المروية في الشريط الغربي من الحوض. يمكن ترتيب أنواع الزراعات فق نسبة إشغال الأرض من المرئية الفضائية المفسرة للعامين المذكورين كما يلي:

1. **زراعات مختلطة (محاصيل + أشجار مثمرة):** تشغل هذه الزراعة المساحة الأكبر من بين المجموعات الزراعية في الحوض، وتنتشر في المناطق الهضبية والسهلية من الحوض في الأجزاء الشرقية والجنوبية منه، تمثل الزراعة المختلطة ما نسبته 40.48% لعام 2010 تناقصت في عام 2019 إلى 39.83% .
2. **المحاصيل:** تزرع المحاصيل في الأجزاء الغربية في سهول الروج والغاب وفي الأجزاء الشرقية مختلطة مع الأشجار المثمرة من الحوض، والأطراف الهامشية لهضبة حلب، إذ بلغت نسبتها 15.18% لعام 2010 لتتراجع إلى 14.95% عام 2019 من إجمالي مساحة الاستعمالات الأخرى في الحوض. أهم المحاصيل المزروعة البعلية: الحبوب والشعير في سهول السلمية والسعون وأراضي جنوب شرق الزاوية والمروية، المحاصيل الصناعية المروية كالقطن والشوندر بالاعتماد على مشاريع الري في الحوض (الغاب – الروج ...) وبعض الخضار.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

3. **الأشجار مثمرة:** وتضم أشجار الزيتون والفستق والتين واللوز والكرمة والتفاح والكرز والخوخ والرمان والحمضيات...إلخ، وتزدهر هذه الأصناف في مرتفعات وجبال الحوض وتلاله وسفوحها المناسبة، وإن اشتدت الانحدارات بنيت لها المدرجات، أهم هذه الأشجار وأوسعها انتشارًا وأقدمها استيطاناً في الحوض شجرة الزيتون التي تغطي معظم جبل الكرد – داغ وأنحائه وسفوحه، والمرتفعات بين حارم وجسر الشغور، ثم جبل الزواية، وجنوب مصياف، وتمثل مساحة الأشجار المثمرة ما نسبته 10.55% لعام 2010 التي تراجعت إلى 10.47% عام 2019 بسبب التوسع العمراني العشوائي على الأراضي الزراعية، والظروف الأمنية (الحرب على سورية 2011) التي تأثرت بها أراضي الحوض ومدنه.

الغابات والحراج:

بلغت نسبة انتشار الغابات الطبيعية والحراج في منطقة الدراسة ما يعادل حوالي 19% من إجمالي مساحة الحوض، وتعرضت للتدهور بسبب القطع والتعدي من أجل التدفئة والطبخ، وتحول جزء منها إلى أراض زراعية وعمرانية، تتميز هذه الغابات بتحملها للبرد شتاءً والجفاف صيفاً، وأهم أنواعها السنديان العادي والزرود والبلوط بالنسبة للغابة الطبيعية، أما التحريج الصنعي يتمثل بالغابات الصنوبرية التي زرعتها وزارة الزراعة بهدف صيانة التربة وحمايتها من الانجراف، وبعض الشجيرات الأخرى تعيش في الأراضي الفقيرة والصخرية، ويوجد إمكانية للمحافظة عليها وزيادة مساحتها مستقبلاً إذا توفرت الظروف الملائمة لانتشارها. تم تصنيف الغابات وفق كثافة تغطيتها في وحدة المساحة بناء على تفسير المرئيات الفضائية بالاعتماد على خاصيتي اللون والبناء الخاصة بالمرئيات الفضائية المستخدمة، كما يلي:

1. **الغابات الكثيفة:** تنتشر الغابات الكثيفة على طول الأطراف الغربية للحوض على السفوح الشرقية للجبال الساحلية، وبمساحات أقل في الجزء الجنوبي الغربي منه في محافظة ريف دمشق، وبلغت نسبة انتشار الغابات الكثيفة 4.28% عام 2010 لتتراجع إلى 3.27% عام 2019.
2. **الغابات متوسطة الكثافة:** شغلت هذه الغابات ما نسبته 6.90% عام 2010 متناقصة إلى 6.72% عام 2019، وتنتشر في الأجزاء الشمالية الشرقية من الحوض وفي هضبة مصياف وفي الأجزاء الجنوبية الغربية منه أيضاً.
3. **الغابات خفيفة الكثافة:** تمثل الغابات خفيفة الكثافة ما نسبته 2.41% و 3.37% عامي 2010 و2019 على التوالي، وتنتشر في الأجزاء الشمالية والوسطى الشرقية من الحوض.
4. **الغابات المختلطة مع الأشجار المثمرة:** زادت مساحة انتشار الغابات المختلطة مع الأشجار المثمرة مما نسبته 5.34% عام 2010 إلى ما نسبته 5.47% عام 2019، وهي عبارة عن تجمعات أو جزر شجرية متفرقة مختلطة، تنتشر في الأجزاء الشمالية والوسطى والجنوبية الغربية من الحوض.

المراعي:

يعدّ صف المراعي ثالث صف من حيث المساحة في حوض نهر العاصي في الجمهورية العربية السورية، إذ بلغت نسبة انتشاره 10.02% عام 2010 ليتراجع إلى 9.98% عام2019، وتتميز المراعي والمروج في الحوض بمحدودية مساحتها وتركزها، وسعدّ تراجع مساحتها إما بسبب تدهورها أو استثمارها في الزراعة خلال فترة الأزمة في البلاد، وتتركز بشكل رئيسي في الأجزاء الجنوبية الغربية والشرقية من الحوض، وتشكل المراعي الطبيعية أماكن

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

يقصدها الرعاة من المنطقة؛ لرعي الأغنام، بخاصة في فصل الربيع، وقد تم تميز نوعين من المراعي لدى تفسير المرئيات الفضائية على النحو الآتي:

1. **المراعي الجيدة:** تمثل المراعي الجيدة ما نسبته 3.71% من مساحة الحوض عام 2010 لتتراجع إلى 2.75% عام 2019.
2. **المراعي السيئة:** تمثل المراعي السيئة ما نسبته 6.32% من مساحة الحوض عام 2010 لتتزايد إلى 7.22% عام2019 .

المسطحات المائية:

تمثلت المسطحات المائية في الحوض بـ:

1. الأنهار
2. البحيرات
3. السدود

وهذه الصفوف لم يطرأ عليها أي تغير في مساحتها، وتعاني المسطحات المائية في الحوض بشكل عام من ظاهرة التلوث بنواتج الصرف الصحي وفضلات الصرف الصناعي والزراعي. أما نسبة إشغالها للأرض فكانت 0.54% عامي 2010 و2019 من إجمالي مساحة الحوض.

الاستعمالات العمرانية:

بينت خريطة استعمالات الأراضي المفسرة عن المرئيات الفضائية في الشكلين (6 – آ و6 – ب)؛ لتوزّع التجمعات العمرانية وانتشارها في الحوض بمدى ارتباط الإنسان في استقراره بالعامل الطبيعي التضريسي، حيث سمحت التضاريس بالاستقرار، فوجدت التجمعات السكانية ومشاريع الاستثمار، كما أن هناك زيادة في مساحة العمران، فبعد أن كانت نسبة العمران 4.10% عام 2010 أصبحت 5.22% عام 2019 من إجمالي مساحة الحوض، دلّ على ذلك زيادة عدد المضلعات التي تمثل التجمعات العمرانية للحوض على المرئية الفضائية لعام 2010 من 1445 مضلعاً إلى 2086 مضلعاً للمرئية عام 2019. الجدول (2) والشكل (3) التي صنفت هذه التجمعات على النحو الآتي:

1. **التجمعات العمرانية:** تمثل ما نسبته 3.77%، 4.87% عامي 2010 و2019 على التوالي من إجمالي مساحة الحوض.
2. **مطارات + استعمالات عمرانية خاصة:** تمثل ما نسبته 0.33% 0.35% عامي 2010 و2019 على التوالي من إجمالي مساحة الحوض.

يبين الجدول (2) تزايد عدد التجمعات العمرانية في كل من المحافظات إدلب وحماة وحمص، الذي فاق الـ 30%، بينما في محافظتي حلب وريف دمشق لم يتجاوز الـ 16%. ويشير الجدول (3) إلى أن محافظة ريف دمشق قد تضاعفت مساحة صف التجمعات العمرانية فيه بنسبة 100%، بالرغم من أن عدد صف التجمعات العمرانية لم يزدد إلا بنسبة 16% ، وهذا يشير إلى توسع التجمعات العمرانية الموجودة، وليس نشوء تجمعات جديدة،

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

بينما زادت مساحة التجمعات العمرانية في إدلب بنسبة ما يقارب 46% ، تليها حلب بنسبة زيادة تقارب 34% ، أما محافظتا حمص وحماة فقد كانت الزيادة في المساحة ما يقارب 24%. الشكل (5).

الجدول (2): عدد مضلعات صف التجمعات العمرانية في حوض نهر العاصي في عامي 2010 و2019 في المحافظات

المحافظة	عدد المضلعات لعام 2010	عدد المضلعات لعام 2019	التغير في العدد	% التغير
حلب	245	279	34	12.2
إدلب	338	534	196	36.7
حماة	459	659	200	30.3
حمص	382	589	207	35.1
ريف دمشق	21	25	4	16.0
العدد الكلي في الحوض	**1445**	**2086**	**641**	30.7

المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019 المشتقة من المرئيات الفضائية

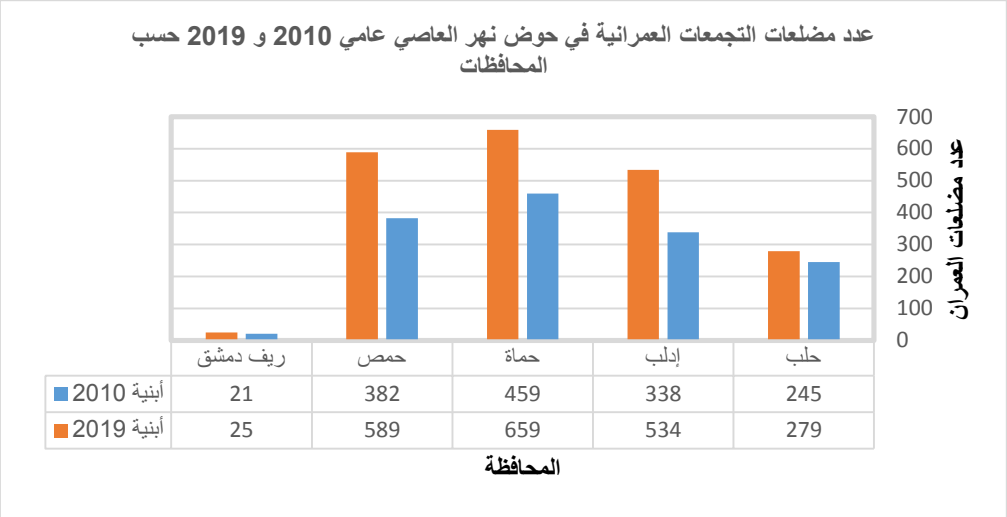
الجدول (3): مساحة صف التجمعات العمرانية في حوض نهر العاصي في عامي 2010 و2019 في المحافظات بالهكتار

المحافظة	المساحة لعام 2010 بالهكتار	المساحة لعام 2019 بالهكتار	التغير في المساحة	%التغير
حلب	2995.72	4019.57	1023.85	34.2
إدلب	8227.89	12001.05	3773.17	45.9
حماة	26743.06	32105.77	6523.91	24.4
حمص	24087.48	29877.57	5790.10	24.0
ريف دمشق	2806.11	5662.76	2856.65	101.8
مساحة العمران الكلي في الحوض	**64860.25**	**83666.73**	**19967.67**	**30.8**

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

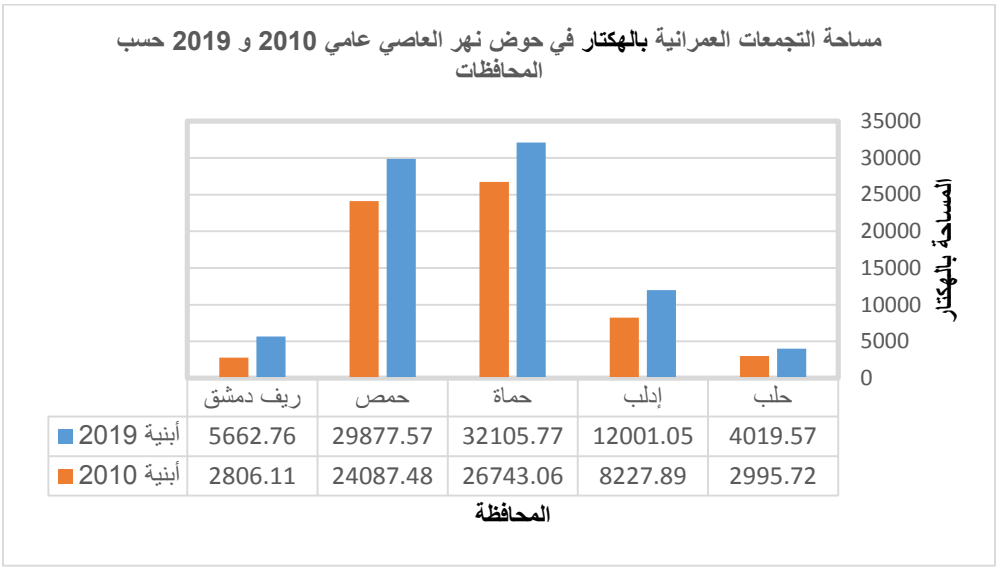
المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019 المشتقة من المرئيات الفضائية

الشكل (3)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019

الشكل (4)

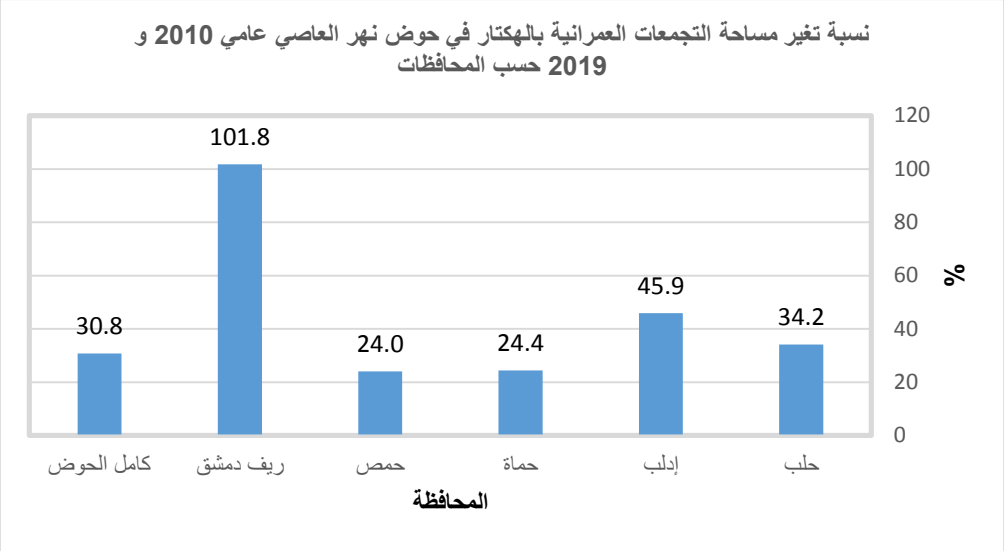


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019

ولدى دراسة نسبة مساحات التجمعات العمرانية في المحافظات في الحوض؛ منسوبة إلى المساحة الكلية للتجمعات العمرانية في حوض نهر العاصي، في عامي 2010 و2019 فيبين الجدول (4) أن نسبة التجمعات العمرانية في ريف دمشق منسوبة إلى المساحة الكلية للتجمعات العمرانية في الحوض قد تزايدت من 4.3 % إلى 6.8 % ، وفي إدلب قد تزايدت من 12.7% إلى 14.3%، وفي حلب قد تزايدت بشكل طفيف من 4.6% إلى 4.8%، بينما تناقصت في حماة من 41.2% إلى 38.4% ، وبشكل أقل في حمص من 37.1% إلى 35.7%.

الشكل (5)

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019

الجدول (4): نسبة مساحة التجمعات العمرانية في المحافظات إلى المساحة الكلية للتجمعات العمرانية في كامل حوض نهر العاصي في عامي 2010 و2019

المحافظة	نسبة التجمعات العمرانية 2010	نسبة التجمعات العمرانية 2019	التغير
حلب	4.6	4.8	0.2
إدلب	12.7	14.3	1.7
حماة	41.2	38.4	-2.9
حمص	37.1	35.7	-1.4
ريف دمشق	4.3	6.8	2.4

المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019 المشتقة من المرئيات الفضائية

بينت الخرائط المفسرة من المرئيات الفضائية أن التوزع الجغرافي لأهم التجمعات العمرانية وأكبرها في حوض نهر العاصي في المحافظات موضحة في الجدول (5).

الجدول (5): أهم التجمعات العمرانية وأكبرها في حوض نهر العاصي في المحافظات

حلب	عفرين – كفر نبل – جنديرس
إدلب	إدلب – حارم – سلقين – جسر الشغور
حماة	حماة – جورين – عين الكروم – شطحة – نهر البارد – مصياف – كفر زيتا – كنصفرا – خان شخون – مورك – صوران – طيبة الإمام – كفر بهم – السلمية
حمص	حمص – شين – خربة غازي – القصير – حسيا – المشرفة – قطينة – ربلة
ريف دمشق	قارة – دير عطية – النبك – يبرود – عسال الورد – البريج – الجبة

المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي الحدود الإدارية والقرى في سورية

التكشفات الصخرية:

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

تمثل التكشفات الصخرية ما نسبته 0.18% تقريباً، وبنسب تغير طفيفة في عامي 2010 و2019، حيث تناقصت ما مقداره 13 هـ من إجمالي مساحة الحوض.

إن المشهد الجغرافي للغطاء الأرضي في حوض نهر العاصي في الأراضي السورية تغلب على صفوفه الاستعمالات والأنشطة البشرية (الزراعية والعمرانية) بنسبة (70.32%) لعام 2010 وبنسبة(70.46%) لعام 2019، مقارنة مع صفوف استعمالات الأراضي الطبيعية (الغابات، المراعي، التكشفات الصخرية) الذي شغل نسبة (29.14%) لعام 2010 وبنسبة (28.81%) لعام 2019. وهذا يعني أن استعمالات الأراضي لحوض نهر العاصي للعامين المذكورين هي لصالح الأنشطة البشرية. كما هو مبين في الجدولين (6 و7) والشكلين (6 – آ و6 – ب).

الجدول (6): مساحات استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي لعامي 2010 و2019

المستوى	المستوى الثاني	المساحة	2010%	المساحة	2019%
أراض زراعية	محاصيل	260877.41	15.18	260877.41	14.95
	أشجار	181345.63	10.55	181345.63	10.47
	محاصيل+أشجار	695639.00	40.48	695639.00	39.84
غابات	غابات كثيفة	73535.53	4.28	73535.53	3.27
	غابات متوسطة	118621.14	6.90	118621.14	6.72
	غابات خفيفة	41422.69	2.41	41422.69	3.37
	غابات+أشجار	91794.45	5.34	91794.45	5.47
مراع	مراع جيدة	63699.92	3.71	63699.92	2.75
	مراع سيئة	108540.83	6.32	108540.83	7.22
مسطحات مائية	سدود	3582.10	0.21	3582.10	0.21
	أنهار	1333.46	0.08	1333.46	0.08
	بحيرات	4399.36	0.26	4399.36	0.26
عمران	تجمعات عمرانية	64860.25	3.77	64860.25	4.87
	مطارات+استعمالات عمرانية	5711.02	0.33	5711.02	0.35
تكشفات	تكشفات صخرية	3070.92	0.18	3070.92	0.18
المجموع في		1718433.72	100.00	1718433.72	100.00

المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019 المشتقة من المرئيات الفضائية

الجدول (7): تغير مساحة (بالهكتار) ونسب صفوف استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي في العامين 2010 و2019

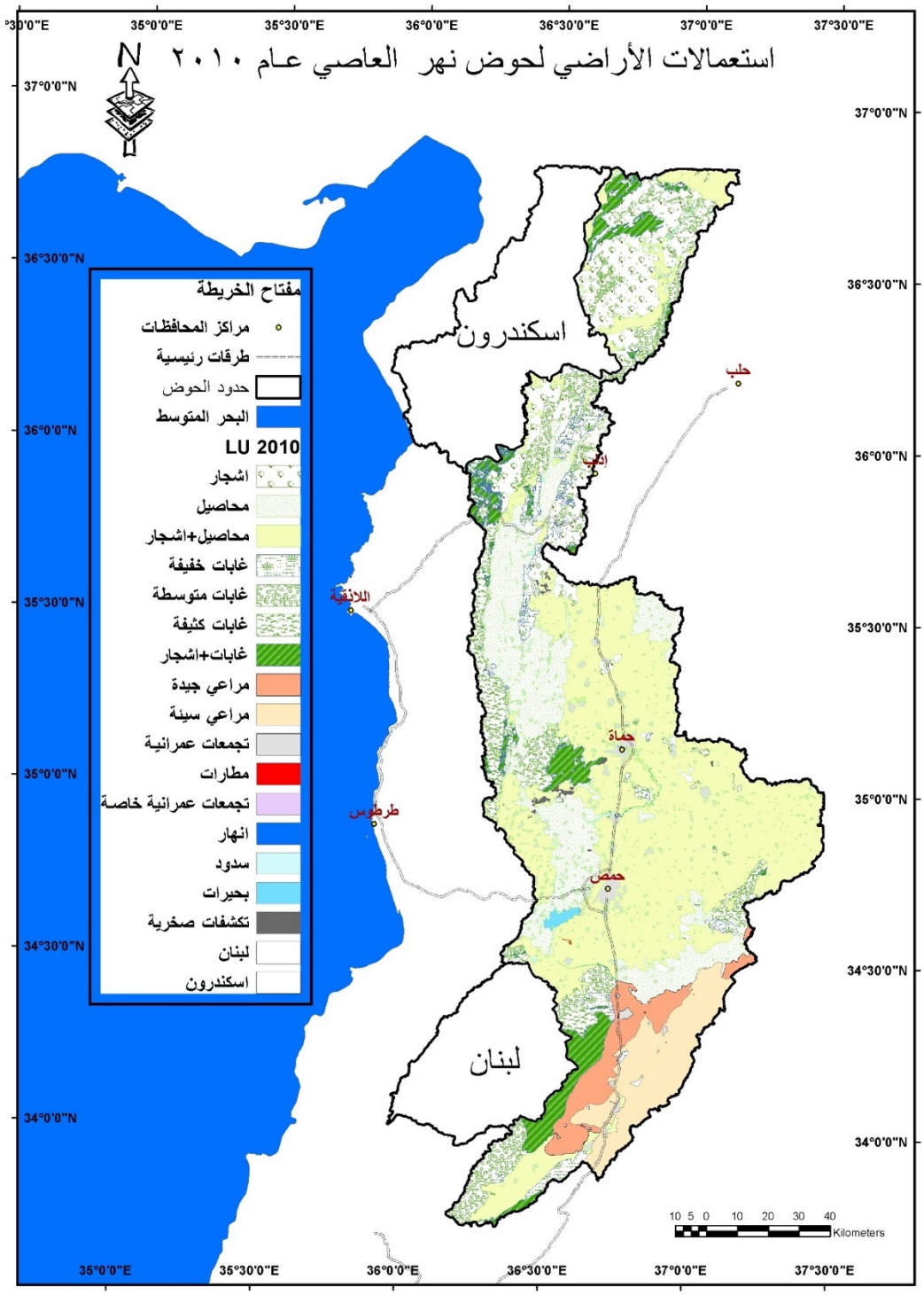
©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

استعمالات الأراضي – المستوى الأول	استعمالات الأراضي – المستوى الثاني	تغير المساحة بالهكتار	نسبة التغير
أراض زراعية	محاصيل	-4051.21	-1.553
	اشجار	-1456.27	-0.803
	محاصيل+أشجار	-11031.33	-1.586
غابات	غابات كثيفة	-17259.72	-23.471
	غابات متوسطة	-3205.01	-2.702
	غابات خفيفة	16435.00	39.676
	غابات+أشجار	2275.18	2.479
مراع	مراع جيدة	-16368.29	-25.696
	مراع سيئة	15577.55	14.352
مسطحات مائية	سدود	0.00	0.000
	أنهار	0.00	0.000
	بحيرات	0.00	0.000
عمران	تجمعات عمرانية	18806.48	28.995
	مطارات+استعمالات عمرانية خاصة	290.60	5.088
تكشفات صخرية	تكشفات صخرية	-12.98	-0.423
المجموع في الحوض		**0.00**	0.000

المصدر: الجدول الوصفي لخارطتي استعمالات الأرض لعامي 2010 و2019 المشتقة من المرئيات الفضائية

الشكل (6– آ): خارطة استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي لعام 2010

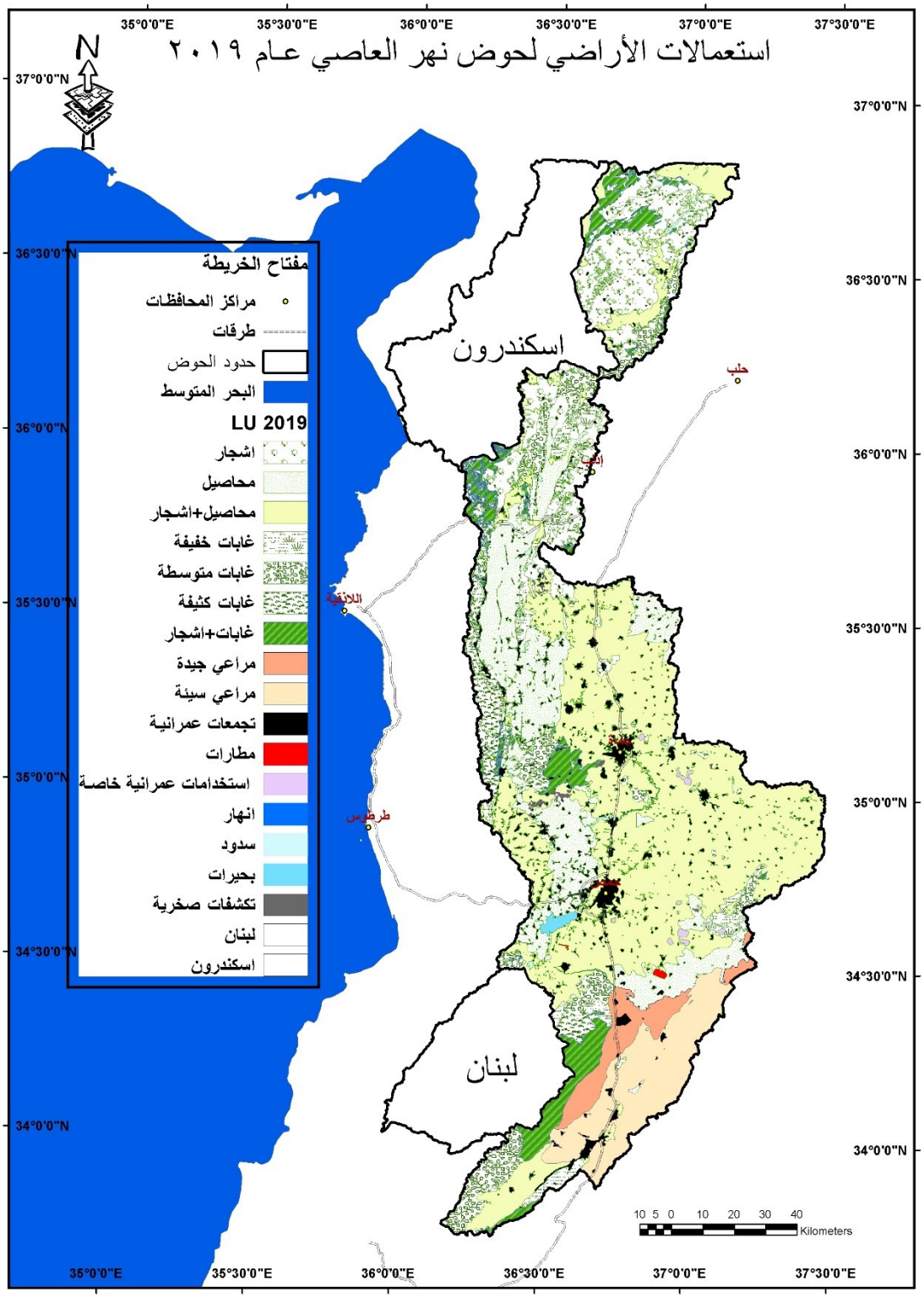
©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021



المصدر: التفسير البصري للمرئيات الفضائية عام 2010 – عمل الباحثة

الشكل (6 – ب): خارطة استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي لعام 2019

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021



المصدر: التفسير البصري للمرئيات الفضائية عام 2019 – عمل الباحثة

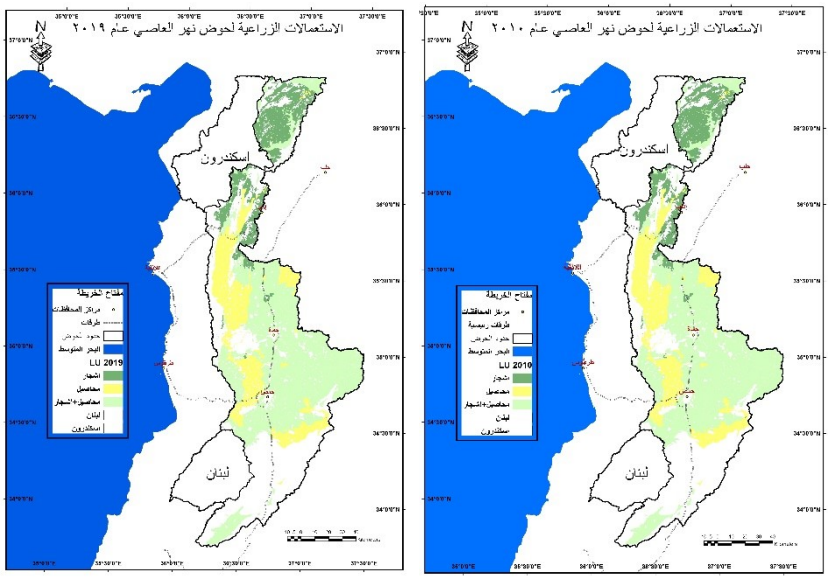
يبين الجدولين (6)، و(7) التغيرات في استعمالات الأراضي ونسبها بين العامين 2010 و2019 وهي على الشكل الآتي:

- تراجعت مساحة كافة صفوف الأراضي الزراعية بين عامي 2010 و2019، بما فيها أراضي المحاصيل، وأراضي الأشجار المثمرة، والأراضي المختلطة المحاصيل مع الأشجار المثمرة، ما مقدراه 4051 هـ و1456 هـ و11131 هـ على التوالي (أي ما نسبته 1.6% و0.8% و1.6% على التوالي)، الشكل (7).

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

- انخفضت مساحة صفي الغابات الكثيفة والغابات متوسطة الكثافة بين عامي 2010 و2019، ما مقداره 17260 هـ و3205 هـ على التوالي (أي ما نسبته 23.5% و2.7% على التوالي)، أما صفّا الغابات خفيفة الكثافة، والأشجار المثمرة مع الغابات؛ فقد ازدادت ما مقداره 16435 هـ و2275 هـ على التوالي (أي ما نسبته 39.7% و2.5% على التوالي)، الشكل (8).
- تناقصت مساحة صف المراعي الجيدة بين عامي 2010 و2019، ما مقداره 16368هـ (أي ما مقداره 25.7%)، في حين ازداد صف المراعي السيئة ما مقداره 15578 هـ (أي ما نسبته 14.4%).
- بقيت صفوف المسطحات المائية على ما هي عليه (الأنهار والبحيرات والسدود) بين العامين المدروسين.
- ازدادت مساحة كل من صفي التجمعات العمرانية والمطارات والأبنية الخاصة بين عامي 2010 و2019، ما مقداره 18806هـ و290 هـ على التوالي (أي ما نسبته 29% و5.1% على التوالي)، الشكل (9).
- انخفضت مساحة التكشفات الصخرية بين عامي 2010 و2019 ما مقداره 13 هـ (أي ما نسبته 0.4%).

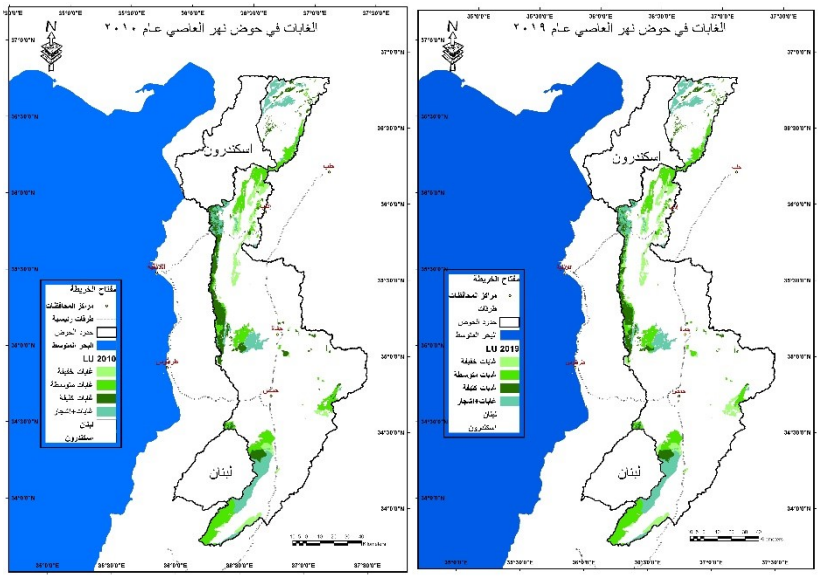
الشكل (7): تغيرات الاستعمالات الزراعية في حوض نهر العاصي بين عامي 2010 و2019



المصدر: خارطتا استعمالات الأراضي – عمل الباحثة

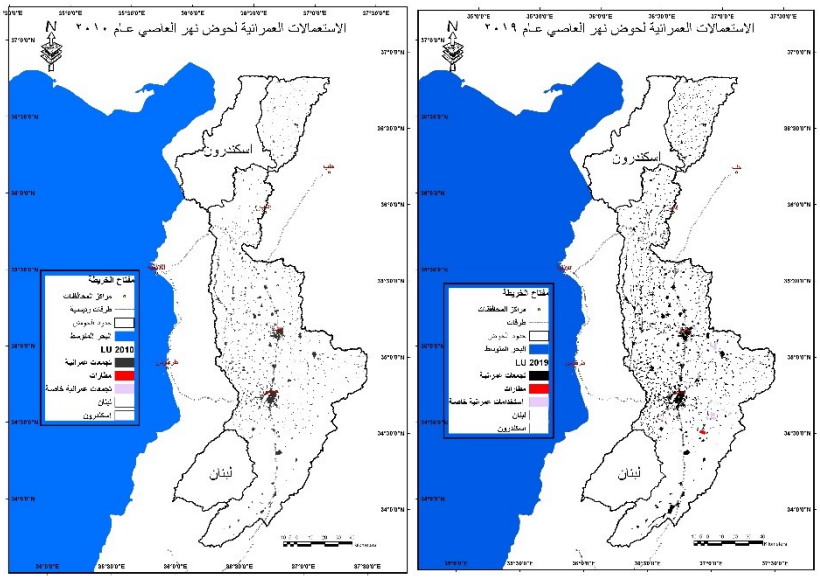
الشكل (8): تغيرات أراضي الغابات في حوض نهر العاصي بين عامي 2010 و2019

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021



المصدر: خارطتا استعمالات الأراضي – عمل الباحثة

الشكل (9): تغيرات الاستعمالات العمرانية في حوض نهر العاصي بين عامي 2010 و2019



المصدر: خارطتا استعمالات الأراضي – عمل الباحثة

مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي Land Use لحوض نهر العاصي:

عند تحليل مصفوفة تغيرات استعمالات الأراضي Land Use لحوض نهر العاصي (الجدول 8) بالاعتماد على خارطتي استعمالات الأراضي 2010 و2019 عبر تنفيذ عملية **المقاطعة (Intersect)**، **وذلك** لدراسة آلية التغير بين صفوف استعمالات الأراضي للحوض، الأشكال: (10 – آ و10 – ب و 10 – ج و10 – د). يبين الجدول (8) الآتي:

- من أصل 260877 هـ من أراضي المحاصيل في عام 2010 بقي منها أراضي محاصيل **256763**هـ، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض 4082 هـ، وإلى مطارات واستعمالات خاصة 33 هـ.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

- من أصل 181345 هـ من أراضي الأشجار المثمرة في عام 2010 بقي منها أراضي أشجار مثمرة **179572**هـ ، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض 1774 هـ.
- من أصل **695639 هـ** من الأراضي المختلطة المحاصيل والأشجار المثمرة في عام 2010 بقي منها أراضي محاصيل وأشجار مثمرة **684551هـ** ، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض10830هـ وإلى مطارات واستعمالات خاصة 258 هـ.
- إن التحول من الأراضي الزراعية لصالح التجمعات العمرانية يعدّ تحولاً سلبياً في استعمالات الأراضي؛ لأن الأراضي الزراعية تعدّ من الموارد غير المتجددة، حيث يمكن أن يتم التوسع العمراني على الأراضي غير المنتجة أو ذات الإنتاجية الأقل؛ وذلك حفاظاً على مورد الأراضي الزراعية المنتجة التي لا يمكن تجديدها مستقبلاً.
- **إن تناقص صفوف الأراضي الزراعية المختلفة وفق ما بينت مصفوفة التغيرات ينفي صحة الفرضية الأولى حول زيادة مساحة الاستعمالات الزراعية في حوض نهر العاصي مقابل الاستعمالات الأخرى بين العامين (2010-2019)، بل على العكس حيث تراجعت مساحة الاستعمالات الزراعية لصالح الاستعمالات الأخرى.**
- من أصل 73535 هـ من أراضي الغابات الكثيفة في عام 2010 بقي منها أراضي غابات كثيفة **56274 هـ** ، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض 1003 هـ، وإلى محاصيل 4 هـ ، وإلى أشجار مثمرة 252 هـ ، وإلى محاصيل وأشجار مثمرة 14 هـ ، وإلى غابات خفيفة الكثافة 14391 هـ، وإلى غابات وأشجار مثمرة 1597 هـ.
- من أصل 118621 هـ من أراضي الغابات متوسطة الكثافة في عام 2010 بقي منها أراضي غابات متوسطة الكثافة **115416 هـ**، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض 378 هـ ، وإلى أشجار مثمرة 66 هـ ، وإلى محاصيل وأشجار مثمرة 42 هـ ، وإلى غابات خفيفة الكثافة 2044 هـ ، وإلى غابات وأشجار مثمرة 675 هـ.
- ازدادت مساحة أراضي الغابات خفيفة الكثافة، فبعد أن كانت في عام 2010 ما مقداره41423 هـ ، أصبحت عام 2019 ما مقداره 57858 هـ ، إذ تحول إلى هذا الصف ما مقداره 14391 هـ من الغابات الكثيفة، وما مقداره 2044 هـ من أراضي الغابات متوسطة الكثافة.
- ازدادت مساحة الأراضي المختلطة الغابات والأشجار المثمرة، فبعد أن كانت في عام 2010 ما مقداره 91794 هـ، أصبحت في عام 2019 ما مقداره 94070 هـ، حيث تحول إلى هذا الصف ما مقداره 1597 هـ من الغابات الكثيفة، وما مقداره 675 هـ من أراضي الغابات متوسطة الكثافة.
- تعتبر أراضي الغابات من الأنظمة البيئية التي يجب المحافظة عليها في الحوض؛ نظراً لندرتها النسبية في الحوض، ولأهميتها البيئية ضمن الأنظمة البيئية الأخرى، لذلك يعد تحول الغابات إلى صفوف أخرى أو صف الغابات عالية الكثافة (الحالة الأوجية) إلى صفوف أقل كثافة (الحالة المتدهورة) من التحولات السلبية على أراضي الحوض.
- **إن تناقص الغابات عالية الكثافة ومتوسطة الكثافة مقابل الاستعمالات الأخرى، وكذلك تزايد صف الغابات منخفضة الكثافة وصف الغابات المختلطة مع الأشجار المثمرة؛ ينفي صحة الفرضية الثانية بوجود استقرار**

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

كمي ونوعي في مساحة أراضي الغابات في الحوض للعامين 2010 و2019. وعليه يجب وضع الإجراءات الكفيلة بالحفاظ على هذا النظام البيئي المهم في الحوض من التدهور.

- من أصل 63700 هـ من أراضي المراعي الجيدة في عام 2010 بقي منها أراضي مراع جيدة 47332 هـ، وتحول منها لصالح التجمعات العمرانية في الحوض 731 هـ، وإلى مراع سيئة 15578 هـ، وإلى محاصيل 60 هـ .
- ازدادت أراضي المراعي السيئة فبعد أن كانت في عام 2010 ما مقداره 108541 هـ ، أصبحت في عام 2019 ما مقداره 124118 هـ ، وذلك مقابل أراضي المراعي الجيدة ما مقداره 15578 هـ. إن تحول النظام الرعوي الجيد إلى سيئ يعد تغيراً سلبياً في استعمالات الأراضي.
- إن المراعي في الحوض هي من ضمن الأنظمة البيئة التي يجب المحافظة عليها، حيث يعد رعي الأغنام أحد مهن سكان الحوض، ومن ثم فإن تحول النظام الرعوي الجيد إلى أبنية سكنية ونظام رعوي متدهور، يعد تغيراً سلبياً في استعمالات الأراضي، وعليه فإن إدارة هذا النظام هو جزء من إدارة الحوض.
- ازدادت مساحة التجمعات العمرانية، فبعد أن كانت في عام 2010 ما مقداره 64860 هـ ، أصبحت ما مقداره 83671 هـ ، حيث ازدادت مقابل الأراضي الزراعية (4082هـ على حساب أراضي المحاصيل 1774 هـ مقابل أراضي الأشجار المثمرة، و 10830 هـ مقابل الأشجار المثمرة والمحاصيل) ومقابل أراضي الغابات والحراج (378 هـ مقابل الغابات الكثيفة)، ومقابل أراضي المراعي (731 هـ مقابل المراعي الجيدة).
- ازدادت مساحة المطارات والأبنية الخاصة بشكل بسيط، فبعد أن كانت في عام 2010 ما مقداره 5711 هـ، أصبحت ما مقداره 6002 هـ ، حيث ازدادت مقابل الأراضي الزراعية (33 هـ مقابل أراضي المحاصيل و258 هـ مقابل الأشجار المثمرة والمحاصيل).
- بالرغم من أن التوسعات العمرانية أمر ضروري عبر الزمن؛ لتلبية احتياجات السكن للتزايد في أعداد السكان، إلا أن البحث عن المواقع المثلى من الأراضي للتوسع العمراني أمر مهم، فالتوسع العمراني يجب أن يكون قدر الإمكان على صفوف الأراضي الأقل إنتاجية، وليس مقابل صفوف استعمالات الأراضي المنتجة، وعليه فإن ازدياد مساحة التجمعات العمرانية مقابل الأنظمة البيئية الزراعية والغابوية والرعوية يعد من التغيرات السلبية لاستعمالات الأراضي.

- **إن تزايد صفي الاستعمالات العمرانية في الحوض يثبت صحة الفرضية الثالثة للبحث بتأثر الأنظمة الزراعية والغابوية والرعوية في حوض نهر العاصي بالزيادة الحاصلة على مساحة الاستعمالات العمرانية بين العامين 2010 و2019.**

- من أصل 3071 هـ من التكشفات الصخرية في عام 2010 بقي منها على حاله ما مقداره 3058 هـ، وتحول منها إلى أبنية سكنية 13 هـ، ويعد هذا التحول بالرغم من محدودية مساحته تحولاً إيجابياً يجب السعي إلى تطبيقه؛ لما له دور في المحافظة على الأنظمة البيئة الطبيعية (الغابات والمراعي) والمنتجة (الأراضي الزراعية).

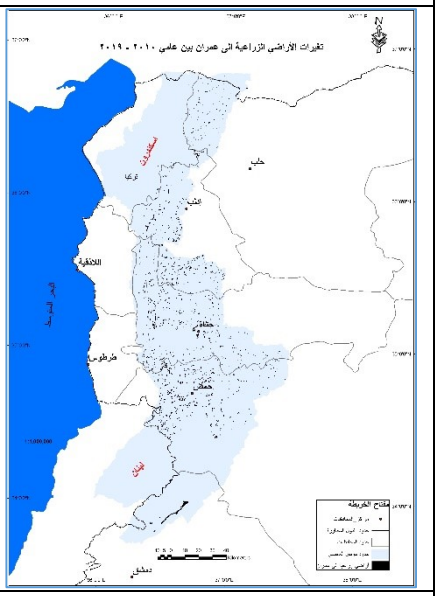
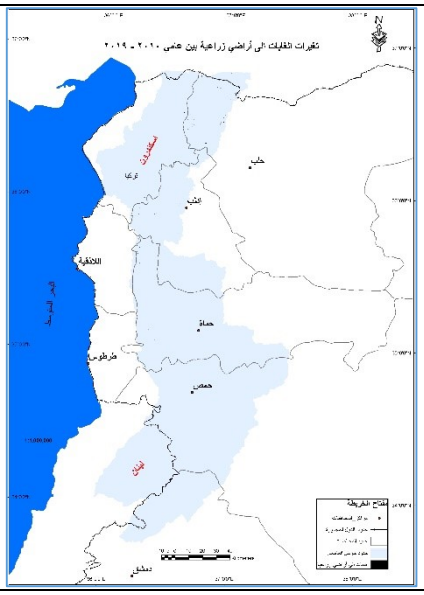
©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

الجدول (8): مصفوفة تغير استعمالات الأراضي في حوض العاصي بين عامي 2010 و2019

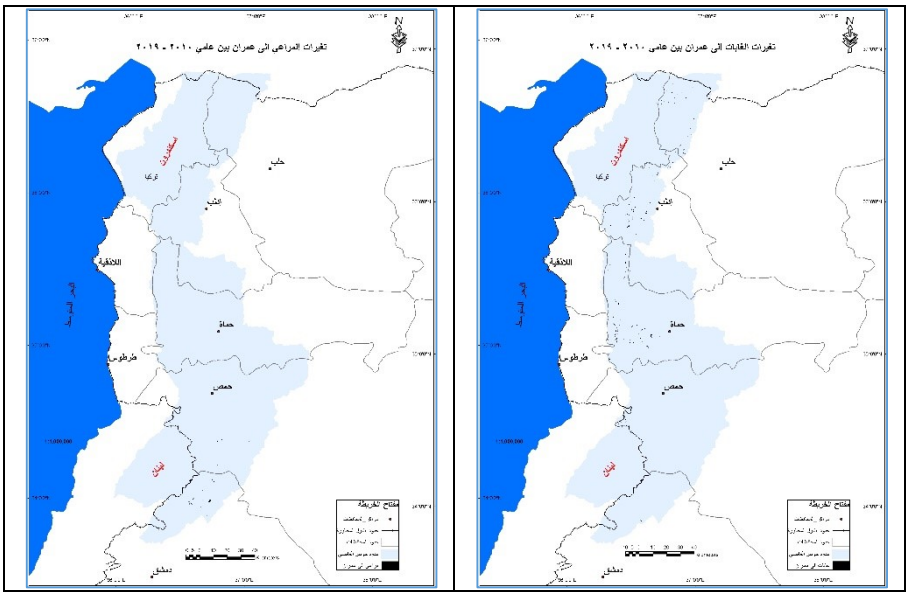
	محاصيل	اشجار	محاصيل+اشجار	غابات كثيفة	غابات متوسطة	غابات خفيفة	غابات+اشجار	مراعي جيدة	مراعي سيئة	سدود	انهار	بحيرات	تجمعات عمرانية	مطارات+استخدامات عمرانية خاصة	تكشفات صخرية	المجموع 2010
محاصيل	256763.09												4081.60	32.71		260877.40
اشجار		179571.56											1774.07			181345.63
محاصيل+اشجار			684551.44										10829.67	257.89		695639.00
غابات كثيفة	3.57	252.21	14.38	56274.43		14390.72	1597.10						1003.12			73535.53
غابات متوسطة		65.59	41.94		115416.13	2044.29	674.87						378.31			118621.14
غابات خفيفة						41422.69										41422.69
غابات+اشجار							91797.66									91797.66
مراعي جيدة	59.55							47331.63	15577.55				731.19			63699.92
مراعي سيئة									108540.83							108540.83
سدود										3582.10						3582.10
انهار											1333.46					1333.46
بحيرات												4399.36				4399.36
تجمعات عمرانية													64860.25			64860.25
مطارات+استخدامات عمرانية خاصة														5711.02		5711.02
تكشفات صخرية													12.98		3057.94	3070.92
المجموع 2019	256826.20	179889.36	684607.77	56274.43	115416.13	57857.70	94069.63	47331.63	124118.38	3582.10	1333.46	4399.36	83671.19	6001.63	3057.94	1718433.85

المصدر: الجدول الوصفي لشبحة مقاطعة خارطتي استعمالات الأراضي لحوض نهر العاصي للعامين 2010 و2019 – عمل الباحثة

الشكل (10): أهم التغيرت في استعمالات الأراضي التي حصلت من صف لآخر في حوض نهر العاصي بين عامي 2010 و2019 وفق مصفوفة التغيرات في استعمالات الأراضي.

10– آ: أراض زراعية إلى عمران	**10**– **ب**: غابات إلى أراض زراعية
	
10– ج: غابات إلى عمران	**10**– **د**: مراع إلى عمران

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021



المصدر: عمل الباحثة بناء على مقاطعة خارطتي استعمالات الأراضي للعامين 2010 و2019

مناقشة النتائج:

- إن الصفة الغالبة لاستعمالات الأرض في حوض نهر العاصي هي لصالح الاستعمالات البشرية بنسبة 70%، للعامين 2010 و2019، وبنسبة 30 % لصالح الغطاء الطبيعي للأرض، وهذا ما يؤكد ضرورة البحث في الإدارة المتكاملة له من أجل الحفاظ على ما تبقى من أنظمته الطبيعية.
- شغل الاستخدام الزراعي المساحة الأكبر من بين صفوف الاستعمالات الأخرى ما نسبته 66.22% لعام 2010 و65.25% لعام 2019 من إجمالي مساحة الاستعمالات الأخرى في الحوض، وهذا مؤشر على أهميته الاقتصادية حوضًا زراعيًا، ولا يستهان في هذه النسبة الصغيرة من التناقص، حيث يمثل التناقص حوالى 1% من هذا الاستعمال؛ مساحة حوالي 17000 هكتار.
- تزايد عدد كافة التجمعات العمرانية في الحوض، وعلى مستوى التبعية الإدارية في كل من المحافظات التابع لها الحوض، ففي إدلب وحماة وحمص فاق عدد التجمعات الـ 30%، بينما في محافظتي حلب وريف دمشق لم يتجاوز الـ 16%، في حين لو نظرنا إلى تزايد المساحة، فقد تضاعفت مساحة صف التجمعات العمرانية في محافظة ريف دمشق بنسبة حوالي 100% ، بالرغم من أن عدد التجمعات العمرانية لم يزد إلا بنسبة 16%، وهذا يشير إلى توسع التجمعات العمرانية الموجودة، وليس نشوء تجمعات جديدة، بينما زادت مساحة التجمعات العمرانية في إدلب بنسبة ما يقارب 46% ، تليها حلب بنسبة زيادة تقارب 34%، أما محافظتا حمص وحماة فقد كانت الزيادة في المساحة بما يقارب 24% فقط. وعليه فإن إدارة ازدياد عدد التجمعات العمرانية والتوسع القائم منها يجب أن يدرس بجدية، وبشكل علمي بما يضمن عدم تآكل الأراضي الزراعية والحفاظ على المكونات الطبيعية كالغابات والمراعي.
- بينت المصفوفة الخاصة بتغيرات استخدام الأرض للعامين 2010 و2019 حصول توسع في الاستخدام العمراني على الأراضي الزراعية والأنظمة البيئية الغابوية والرعوية في حوض نهر العاصي، حيث ازدادت مقابل الأراضي الزراعية (4082 هـ مقابل أراضي المحاصيل و1774 هـ مقابل أراضي الأشجار المثمرة

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

و10830 هـ مقابل الأشجار المثمرة والمحاصيل) ومقابل أراضي الغابات والحراج (378 هـ مقابل الغابات الكثيفة) ومقابل أراضي المراعي (731 هـ مقابل المراعي الجيدة). إن معظم التغيرات الحاصلة هي تغيرات سلبية، وعليه فإن إدارة المتكاملة لاستعمالات الأراضي أمر ضروري في الحوض.

- تم تصنيف الغابات في الحوض حسب كثافتها في وحدة المساحة إلى ثلاثة صفوف: غابات كثيفة ومتوسطة وخفيفة، وإلى صف غابات مختلطة مع الأشجار المثمرة، كما بينت المصفوفة الخاصة بتغير استعمال الأرض للعامين 2010 و2019 وجود تراجع في مساحتها كمّاً ونوعاً، حيث انخفضت مساحة صفي الغابات الكثيفة والغابات متوسطة الكثافة بين عامي 2010 و2019 ما مقداره 17260 هـ، و3205 هـ على التوالي (أي ما نسبته 23.5% و2.7%على التوالي)، أما صف الغابات خفيفة الكثافة، وصف الغابات المختلطة مع الأشجار المثمرة فقد ازدادت ما مقداره 16435 هـ و2275 هـ على التوالي، (أي ما نسبته 39.7% و2.5% على التوالي). وهنا لا بد من التأكيد على إدارة هذا النظام البيئي المهم، وذلك للحفاظ عليه كمًّا ونوعاً.
- صنفت المراعي في الحوض وفق درجة جودتها إلى مراع جيدة ومراع سيئة؛ بناء على خواص المرئيتين الفضائيتين المستخدمتين في البحث. وقد بينت مصفوفة تغير استعمالات الأراضي في حوض نهر العاصي بين عامي 2010 و2019 تناقص مساحة المراعي الجيدة، منها ما مقداره 16368هـ (أي ما مقداره 25.7%)، في حين ازداد صف المراعي السيئة ما مقداره 15577 هـ (أي ما نسبته 14.4%). إن إدارة المراعي بالشكل الأمثل يساعد في الحفاظ على الثروة الحيوانية في الحوض ويساعد على استقرار الرعاة ضمن مناطقهم مما يقلل من الهجرة السلبية سواء خارج القطر أو باتجاه المدن الكبرى.
- ساهم استخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية في إتاحة قاعدة بيانات شاملة لطبيعة استعمال الأرض ونوعها، ومساحات صفوفها في حوض العاصي في الأراضي السورية، من خلال اشتقاق الخرائط الغرضية الرقمية لاستعمالات الأراضي بمقياس 1:100000 القابلة للتحديث التي يمكن استخدامها في الإدارة المتكاملة والتخطيط المكاني لأراضي الحوض، التي تعد أداة مهمة للمعنيين في التخطيط للقطاعات المختلفة فيه.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021

قائمة المصادر والمراجع:

- بغدادي؛ فتحي، ياغي؛ أحمد، أحمد؛ إيناس، 2010. مراقبة تغيرات استعمالات الأراضي في ناحية دوما باستخدام RS وGIS. قبل للنشر في مجلة العلوم الزراعية بجامعة دمشق بتاريخ 2010/12/28 بالإقرار رقم 4306.
- خاير؛ همسة، استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي في دراسة الاستعمال الراهن للأراضي في حوض نهر العاصي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 2009.
- خير؛ صفوح، الجغرافية، موضوعها، ومناهجها وأهدافها، الطبعة (1)، دار الفكر، دمشق، 2000.
- رقية؛ محمد، ياغي؛ أحمد، ضبيط؛ حسين، 2004. تطبيق الاستشعار عن بعد لتقييم وضع غوطتي دمشق. مجلة الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، العدد 16 – ص 7–32.
- صالح؛ خليل شيرين، 2017. دراسة الغطاء الأرضي الطبيعي وأثره في استعمالات الأرض، أطروحة ماجستير في كلية الآداب – قسم الجغرافية، جامعة دمشق، 2017.
- عبد السلام؛ عادل، الأقاليم الجغرافية السورية، مطبعة الاتحاد، دمشق، 1990.
- غنيم؛ عثمان محمد، تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري، جامعة البلقاء التطبيقية، الطبعة (2)، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان 2001.
- كلخة؛ محي الدين. إنتاج خرائط المناطق البيئية الزراعية (AEZ) في حوض نهر العاصي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS/RS. أطروحة دكتوراه في كلية الزراعة، جامعة حلب، 2015.
- ملحم؛ خنساء، 2017. استعمالات الأرض في حوضة العراد (حوض بردى)، مجلة جامعة دمشق، المجلد 33، العدد الأول، ص 205، 2017.
- ياغي؛ أحمد، يزبك عائشة، 2011. دراسة الغطاء الأرضي / استعمالات الأراضي في محمية أبو قبيس باستخدام التصنيف المراقب والتفسير البصري. قبل للنشر في مجلة الهيئة العامة للاستشعار عن بعد بتاريخ 2011/4/7 بالإقرار رقم 802.

المراجع الأجنبية:

- Brahmabhatt V. S. , Dalwadi G. B. , Chhabra S. B. , Ray S. S. , Dadhwal V. K., 2000. Land Use/Land Cover Change Mapping In Mahi Canal Command Area, Gujarat, Using Multi-temporal Satellite Data. Journal of the Indian Society of Remote Sensing. 28:221.
- Desalegn T., Cruz F., Kindu M., Turin M.B., and Gonzalo J, 2014. Land-use/land-cover (LULC) change and socioeconomic conditions of local community in the central highlands of Ethiopia. International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Volume 21, Issue 5
- Kesgin B., and Nurlu E., 2009. Land cover changes on the coastal zone of Candarli Bay, Turkey using remotely sensed data. Environment Monitoring Assessment: 157:89–96.
- Koneti S., Sunkara S. L. and Roy P. S., 2018. Hydrological Modeling with Respect to Impact of Land-Use and Land-Cover Change on the Runoff Dynamics in Godavari River Basin Using the HEC-HMS Model. International journal of geo-information.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية2021

- Ozesmi, S.L., Bauer, M.E., 2002. Satellite remote sensing of wetlands. Wetlands Ecol. Manage. 10, 381–402.
- Saha S., Paul G. C., Hembram T. K., 2019. Classification of terrain based on geo-environmental parameters and their relationship with land use/land cover in Bansloi River basin, Eastern India: RS-GIS approach. Springer Science and Business Media LLC in Applied Geomatics
- Salghuna N.N., Rama C. P. P., Asha K. J., 2018. Assessing the impact of land use and land cover changes on the remnant patches of Kondapalli reserve forest of the Eastern Ghats, Andhra Pradesh, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences 21: 419–429.
- Sekela T. and Buchroithner M. F., 2019. Land-Use and Land-Cover (LULC) Change Detection in Wami River Basin, Tanzania. Journal of Land, V: 8, Issue: 9.
- Selçuk R. 2008. Analyzing Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS in Rize, North-East Turkey. Sensors 2008, 8, 6188-6202.
- Shukla, S., Khire, M. V., and Gedam, S. S., 2014. Monitoring Land Use/Land Cover Changes in a River Basin due to Urbanization using Remote Sensing and GIS Approach. ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-8, pp.949-953.
- Twisa S., and Buchroithner M. F., 2019. Land-Use and Land-Cover (LULC) Change Detection in Wami River Basin, Tanzania. Journal of Land, V: 8, Issue: 9.
- Verburg, P.H., van Eck, J.R., de Hijs, T.C., Dijst, M.J., Schot, P., 2004. Determination of land use change patterns in the Netherlands. Environ. Plan. B: Plan. Des. 31, 125–150.
- Zhang, S., Zhang, S., Zhang, J., 2000. A study on wetland classification model of remote sensing in the Sangjiang plain. China. Geog. Sci. 10, 68–73.

©جميع الحقوق محفوظة،عمادة البحث العلمي/ جامعة الزيتونة الاردنية 2021