



استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي
بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفرالزيات
بالتطبيق علي تقنية SVM
دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

إعداد :

صلاح الدين عبدالرازق الكومي.

دكتوراه في تطبيقات الذكاء الإصطناعي و الجيومورفولوجيا التطبيقية

Email: PG_89131@art.tanta.edu.eg

الستخلص:

تقوم فكرة البحث على استخدام اداة الدعم الآلى الخطى (الإتجاهى) Support Vector machines (SVM) فى رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجى بمجرى فرع رشيد فيما بين مركزي أشمون وكفرالزيات، بالاعتماد على المرئيات الفضائية من نوعى Spot5 و Sentinel2، خلال الفترة من (1924 : 2022 م).

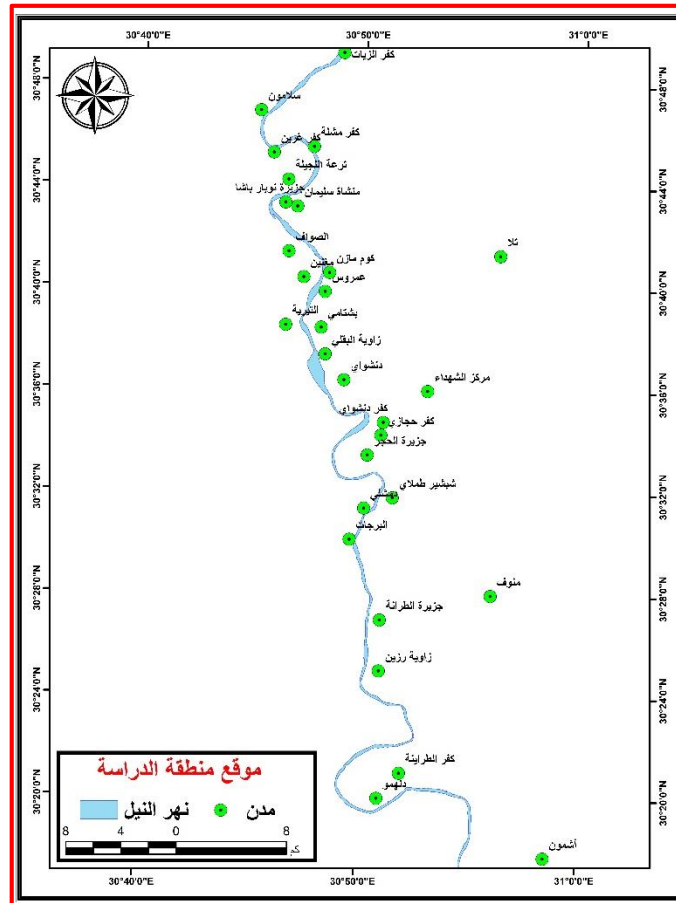
حيث مرت منطقة الدراسة بمراحل عديدة حتي وصلت لما هي عليه الآن، حيث أن سطح الأرض بها شهد تطورات مكانية من خلال العمليات الجيومورفولوجية المختلفة، كما ساعد الإنسان بشكل فعال ومؤثر في تغيير معالم سطح الأرض سواء من خلال عملية إستغلال مواردها الموجودة علي سطحها أو في باطنها ، وأيضاً من خلال ممارسته للأنشطة المختلفة الذي يقوم بها من عمليات التوسع الزراعي والعمراني والصناعي، ومن هنا بدأ ما يعرف بمصطلح الإنسان كعامل جيومورفولوجي ومدى تأثيره علي خصائص وملامح سطح الأرض الموجود عليه، مما جعل الباحث يهتم بدراسة رصد وتقييم دور الإنسان وسلوكه كعامل جيومورفولوجي ومدى تأثيره علي مجرى فرع رشيد بمنطقة الدراسة من خلال إستخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الإصطناعي المعتمد عليها والمتمثلة في أداة الدعم الإتجاهي (SVM) ، وذلك من خلال رصد وتقييم الإستخدامات البشرية المؤثرة علي المجري مثل الإستخدام الزراعي والعمراني، حيث قام الباحث بدراسة وتقييم هذه الإستخدامات من خلال المرئيات الفضائية من نوع SPOT و Sentinel خلال فترات الدراسة المتمثلة في أعوام (2008 – 2016 – 2022).

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي ، الإنسان كعامل جيومورفولوجي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية، SVM.

منطقة الدراسة:

تشمل منطقة الدراسة جزءاً من مجري فرع رشيد، والذي يجري بمحاذاة كل من مركز أشمون بمحافظة المنوفية، عند دائرة عرض $47^{\circ} 17' 30''$ شمالاً، ومركز كفر الزيات بمحافظة الغربية، عند دائرة عرض $14^{\circ} 49' 30''$ شمالاً، وبين خط طول $5^{\circ} 45' 30''$ شرقاً، حيث قمة منعطف سلامون، وخط طول $12^{\circ} 55' 30''$ شرقاً، حيث قمة منعطف أشمون، وبذلك تمتد المنطقة نصف درجة عرضياً تقريباً، لمسافة تصل إلى (88.34 كم) بين الشمال والجنوب، وحوالي خمسة دقائق فقط كإمتداد طولي، بما لا يتجاوز (13.25 كم) بين الغرب والشرق.

وينتشر علي جانبي المجري العديد من مراكز العمران البشري، التي تكتسب بعداً تاريخياً يمتد إلي ما قبل القرن العشرين مثل مدينة كفر الزيات، حيث تكتسب مركزاً متقدماً بين المدن المصرية حضرياً وصناعياً، بالإضافة إلي العديد من مراكز العمران الريفي والذي يبلغ عددها تسع وعشرون قرية بالإضافة إلي توابعها.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcGIS-Por2.5

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.

أهمية الدراسة:

تعد منطقة الدراسة من أكثر اجزاء فرع رشيد تغيراً نتيجة لاحتوائها على عدد كبير من المنعطفات التي تمثل مناطق ذات نشاط جيومورفولوجي واضح متمثل في عمليات النحت والارساب على جانبي المجرى ، بالإضافة إلي كثافة التواجد البشري على جانبي المجرى متمثلاً في عدد المراكز والتجمعات العمرانية على جانبيه في كل من محافظتي المنوفية والغربية على الجانب الشرقي ، بالإضافة الى المراكز العمرانية التابعة لمحافظة البحيرة على الجانب الغربي، حيث تتعدد صور التداخلات البشرية في اقليم منطقة الدراسة وظهيرها الجغرافي متمثلاً في التوسع الملحوظ بهدف الاستخدام الزراعي والعمراني ، وما يستتبع ذلك من مد شبكات الطرق الخادمة لكل استخدام بشري، الأمر الذي يتطلب رصد وتقييم هذا الدور البشري في تغيير ملامح المنطقة كون الإنسان عاملاً جيومورفولوجياً مؤثراً.

وتعد تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يعتمد عليه من خوارزميات معالجة المرئيات الفضائية وتصنيف بصماتها الطيفية من تقنيات التصنيف الحديثة التي تعطي نتائج أكثر دقة عن ملامح سطح الأرض الطبيعية والبشرية، حيث تقوم بعمل نمذجة بهدف محاكاة للواقع الجغرافي والجيومورفولوجي، تساعد في عملية رصد وتقييم التغيرات الطارئة على الغطاء الأرضي عامة، والبشري منه على وجه الخصوص، وتعد الية (Support Vector Machine (SVM) الدعم الآلي الخطي (الإتجاهي) ، باعتبارها احدي طرق التصنيف الموجه للبيانات المكانية المستشعرة وهي احدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية، لاسيما في مجال رصد وتقييم تغير الغطاء الأرضي، وهي ما اعتمد عليه الباحث في اجراء عملية الرصد والتقييم لدور الانسان كعامل جيومورفولوجي بمنطقة الدراسة.

أدوات الدراسة ومصادر البيانات:

وقد اعتمدت الدراسة علي مجموعة من مصادر البيانات شملت مايلي:

1- الخريط الطبوغرافية:

حيث اعتمد الباحث علي خريطة مصر الطبوغرافية لعام 1924 مقياس 1 : 25000 والتي تشمل عشر لوحات تغطي منطقة الدراسة هي لوحات: أشمون، محطة الخطاطبة، الطرانة، سرس الليانة، البريجات، منوف، جزيرة الحجر، كفر ربيع، كوم حمادة، كفر الزيات. كما اعتمد الباحث أيضاً علي خريطة مصر الطبوغرافية لعام 1996 مقياس 1 : 50000 والتي تشمل ثلاث لوحات تغطي منطقة الدراسة هي لوحات: منوف، تلا، غرب طنطا. ويوضح الجدول (1) أسماء وأرقام اللوحات المستخدمة في الدراسة، بالإضافة إلي جهة الإصدار وسنة الطباعة لكل منها علي النحو التالي:

جدول (1) لوحات الخرائط التي تغطي منطقة الدراسة.

أولاً: الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 25000					
م	اسم اللوحة	رقم اللوحة	مقياس الرسم	جهة الإصدار	سنة الطباعة
1	أشمون	600 / 84	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
2	محطة الخطاطبة	585 / 84	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
3	الطرانة	585 / 85	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
4	سرس الليانة	600 / 85	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
5	البريجات	585 / 86	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
6	منوف	600 / 86	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
7	جزيرة الحجر	585 / 87	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
8	كفر ربيع	585 / 88	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
9	كوم حمادة	585 / 89	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
10	كفر الزيات	585 / 90	1 : 25000	هيئة المساحة المصرية	1924
ثانياً: الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 50000					
م	اسم اللوحة	رقم اللوحة	مقياس الرسم	جهة الإصدار	سنة الطباعة
1	منوف	NH36 - NE - 12d	1 : 50000	هيئة المساحة المصرية	1996
2	تلا	NH36 - NE - 15b	1 : 50000	هيئة المساحة المصرية	1996
3	غرب طنطا	NH36 - NE - 15d	1 : 50000	هيئة المساحة المصرية	1996

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على دليل اللوحات.

2- المرئيات الفضائية:

إعتمد الباحث علي مجموعة من المرئيات الفضائية مختلفة المستشعر والدقة المكانية،حيث تم الإستعانة بمرئيات LandSat5TM ، LandSat8OLI ، بدقة مكانية 30 متراً،بالإضافة إلي المرئيات الفضائية من نوع SPOT5 و Sentinel2 ذات الدقة المكانية 10 متر، وفي ما يلي الجدول (2) الذي يوضح المرئيات الفضائية التي تم الإعتماد عليها خلال فترات الدراسة المختلفة.

جدول(2) المرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة.

م	اسم المستشعر Spacecraft Sensor	المسار Path	الصف Row	تاريخ الحصول علي المرئية Acquired Date	الدقة المكانية	نظم الإحداثيات Coordinate	النطاق Zone
1	LandSat 5 TM	177	39	11/9/1984	30	WGS1948	36
2	LandSat 8 OLI	177	39	30/9/2020	30	WGS1948	36
3	Sopt 5		ID 110-288	28/1/2008	10	WGS1948	36
4	Sopt 5		ID 111-289	13/10/2008	10	WGS1948	36
5	Sentinel 2		ID T36RTV	19/9/2016	10	WGS1948	36
6	Sentinel 2		ID T36RTV	28/9/2022	10	WGS1948	36

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على Metadata للمرئيات الفضائية لموقعي USGS & SWH.

3- الدراسة الميدانية :

وقد تمثلت في عدة زيارات لمنطقة الدراسة بهدف الاستشكاف والتعرف على أهم معالمها والوقوف على مناطق النشاط الجيومورفولوجي التي يتركز فيها عمليات النحت والارساب ورصد أوجه النشاط البشري السائدة في منطقة الدراسة بالإضافة الى بعض القياسات الخاصة بارتفاع الجسور الطبيعية للمجرى على جانبية ودرجات الانحدار على الضفاف واتساع اراضي طرح النهر على الجانبين، إضافة على عملية التوثيق الفوتوجرافي للظواهر بالمنطقة ، كما شملت الدراسة الميدانية إلى عملية التحقق Validation لبعض المواقع وأنواع إستخدامات السطح بالمنطقة التي تم التوصل إليها من خلال إجراء عمليات التصنيف المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي لاسيما في المناطق الهامشية على جوانب المجرى حيث يتداخل فيها كل من كتلة المياه والنباتات والاراضي الزراعية .

وقد استعان الطالب بمجموعة من ادوات القياس الميداني تمثلت في أشرطة القياس والبوصلة المنشورية وجهاز قياس الإنحدار لسطح الارض (ابني ليفيل) ، وجهاز التوقيع المكاني GPS(GRx2)، وجهاز محطة الرصد المتكاملة Total Statino، بالإضافة إلي جهاز التصوير ثلاثي الأبعاد

3D Laser Scanning (Trimble TX8)

وقد اعتمد الباحث في معالجة وتحليل تلك البيانات المتوفرة لديه على مجموعة من البرمجيات الخاصة بتحليل المرئيات الفضائية ومعالجة البيانات المكانية واجراء التحليلات المكانية عليها ، ومن أهم هذه البرمجيات ما يلي :

برنامج Envi 5.1 : وقد تم الاعتماد عليه في معالجة المرئيات الفضائية التي اعتمد عليها البحث، من خلال عمليات دمج المجالات الطيفية **Layer stacking**، مع اجراء التصحيحات الطيفية **Addwavelength** والمناخية **Atmospheric correction**، وتحديد منطقة الدراسة من المرئيات، **Apply mask**، واجراء عملية التصنيف الموجه للبصمات الطيفية **Supervised classification** وتحويلها الى طبقات اتجاهية.

برنامج ArcGIS- Pro2.5: وقد تم الإعتداع علي في عمل قاعدة البيانات الخاصة بملامح السطح الموجودة واستخداته في منطقة الدراسة بالاضافة الى انشاء الخرائط الرقمية للبيانات الجيولوجية، مع اجراء عملية التصنيف المكاني للبيانات المرئيات المختلفة من خلال الأداة الدعم الآلي الخطي (**Support Vector machines**) **الإتجاهي** (**SVM**) مع تقييم مساحات الاستخدامات الأرض الموجودة بالمنطقة وحساب مساحات التغير المكاني لها.

أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفر الزيات بإستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي والمتمثلة في أداة الدعم الآلي الإتجاهي (**SVM**)، وعرض أهم عوامل التغير الجيومورفولوجي لإستخدامات الأرض المختلفة بالمنطقة ونتائج هذا التغير وتأثير دور الإنسان في تلك التغيرات، ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال الأهداف المرحلة الآتية:

- 1- تعريف مفهوم أداة الدعم الآلي الإتجاهي (**SVM**)، والإجراءات المنهجية المتبعة.
- 2- استخدام الذكاء الإصطناعي المكاني (**GeoAI**) في تصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة.
- 3- رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي، وتأثيره في التغيرات الجيومورفولوجية من خلال رصد الأنشطة البشرية في المنطقة بواسطة تقنية الذكاء الإصطناعي المستخدمة.

اولا: تعريف مفهوم أداة الدعم الآلي الإتجاهي (**SVM**):

تمثل أكثر طرق التصنيف انتماءً الى الذكاء الاصطناعي المكاني، وتعد الخوارزمية الرياضية التي تعتمد عليها هذه التقنية أحدث تطوير في برمجيات المعالجة الإحصائية للمرئيات الفضائية فيما يخص عملية التصنيف، وهي ككل تقنيات التصنيف الموجه تعتمد على مجموعة من عينات البيانات المعرفة **Lable data**، ويتم من خلالها انشاء مستوى فاصل بين فئات قيم عناصر الغطاء الأرضي من خلال القيم الرقمية داخل كل خلية من خلايا المرئية، يتوسط هذه المستوى نطاق حاجز بين الخلايا

المتباينة في القيمة والمدلول المكاني، معتمدة على اقرب عينة اتجاهية (Point) في كل فئتين متجاورتين ، ويحتوى هذا النظام من عدة عناصر ومكونات يوضحها الشكل (2) وهى كما يلي⁽¹⁾:

مجموعة التصنيف Clusters Classification:

هى أى من فئات التصنيف الخاصة بالغطاء الأرضي الذي تشمله المرئية الفضائية، وتتكون هذه المجموعة من عدة خلايا تتشابه في خصائصها الطيفية وتمتلك تعريف مكانى لها (X & y Coordinates).

الإتجاه الداعم Support Vector:

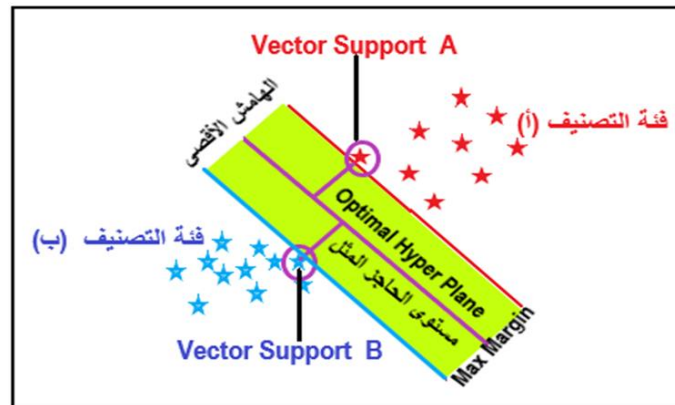
هو الخط الذي يمثل نهاية كل تجمع للبيانات من نوع واحد (فئة التصنيف 1، ب) ويحدده أقرب نقطة (Vector) منتمية الى احدى الفئات على جانبي المستوى الحاجز، ويعتمد على هذا الخط في تدعيم الفصل بين كل فئتين متجاورتين من فئات التصنيف.

مستوى الحجز الأمثل Optimal Hyperplane:

وهو الخط الذي يمثل المستوى الفاصل بين أقرب نقطتين من نقاط اى فئتين متجاورتين، وينصف هذا المستوى المسافة الممتدة بين هاتين النقطتين.

الهامش الأقصى Max Margin:

هو النطاق المساحى الفاصل بين كل فئتين متجاورتين من الخلايا، وهو نطاق يمتنع فيه آلياً وجود اى تداخل بين الخلايا المنتمية للفئات المتجاورة، وهو نقطة تميز هذا النظام فى التصنيف، حيث يقوم رياضياً بحسم انتماء اى خلية موجودة الى اى من الفئات المتجاورة دون وجود اى خطأ محتمل فى عملية التصنيف.



المصدر: من عمل الباحث بتصريف عن Vikramaditya Jakkula,2020

شكل (2) عناصر نظام الدعم الآلى فى التصنيف (SVM)

¹ (Vikramaditya Jakkula,2020, pp.6-13).

ثانياً: الإجراءات المنهجية المتبعة:

تم الإعتماد في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي تطبيق نوع من خوارزميات الذكاء الاصطناعي وهي أداة الدعم الآلي الإتجاهي (Support Vector Machines) (SVM)، علي مجموعة من مصادر البيانات التي توفرت عن منطقة الدراسة شملت كل من الخرائط الطبوغرافية مختلفة المقياس، بالإضافة إلي المرئيات الفضائية مختبفة الدقة المكانية والمستشعر، خلال فترة زمنية تراوحت ما بين عامي 2008 – 2022 م، وفيما يلي عرض لأهم خطوات المعالجة والتحليل التي نفذها الباحث بإستخدام تلك الخوارزميات معتمداً علي تطبيقات برنامج ArcGIS-Pro2.5:

الخطوات العملية لأداة الدعم الإتجاهي SVM:

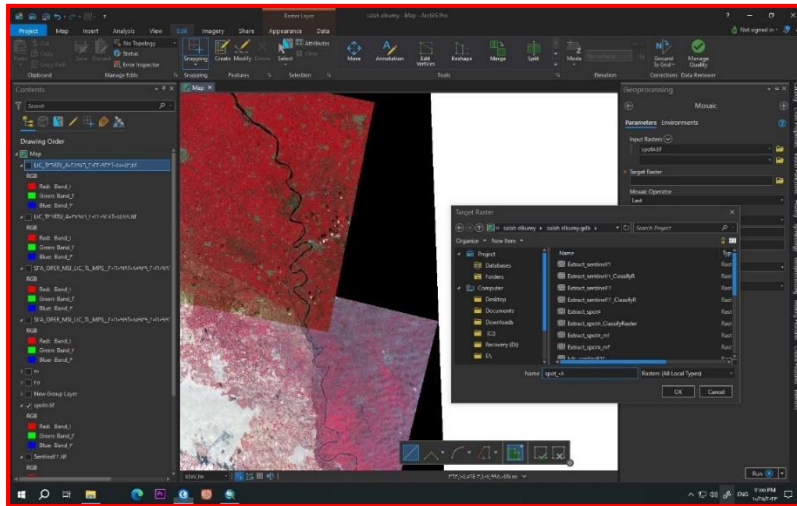
- معالجة المرئيات الفضائية:

حيث تم الإعتماد في أداة الدعم الإتجاهي SVM لتحديد وإستنباط مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي المرئيات الفضائية من نوع Spot5 لعام 2008 والتي تم الحصول عليها من موقع CNES الفرنسي⁽²⁾، و Sentinel لعامي 2016 و 2022 ، والتي تم الحصول عليهم من خلال موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS ، والتي تم عليها مجموعة من المعالجة الخاصة لتلك المرئيات يمكن أن نجملها في مايلي:

- دمج المرئيات الفضائية MOSIC:

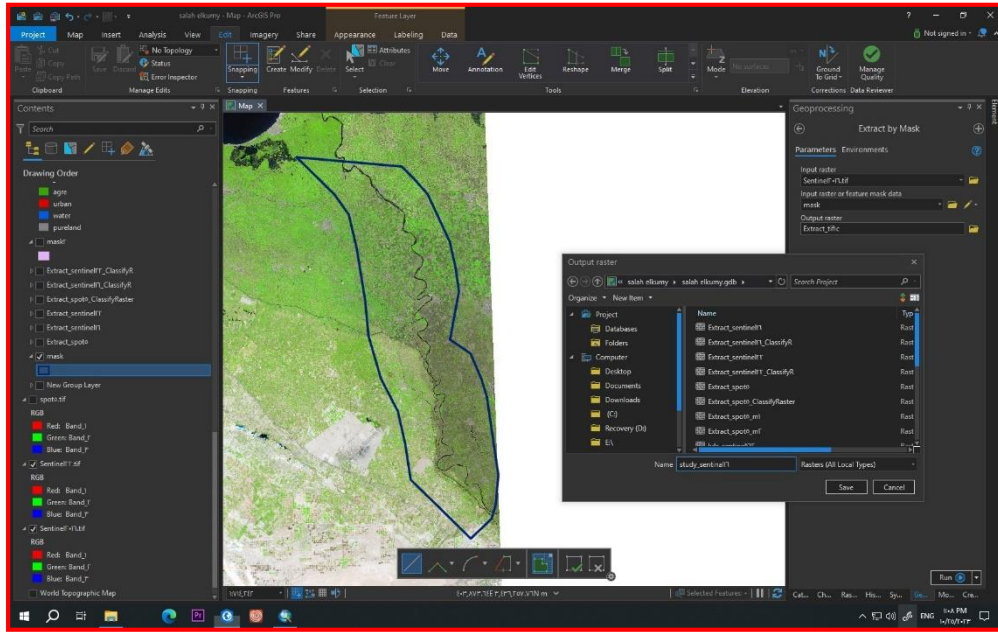
حيث يتم خلال هذه المرحلة دمج المرئيات الفضائية التي تضم منطقة الدراسة، كما هو موضح في الشكل (3)

قص منطقة الدراسة: من خلال مايعرف بـ(Extract By Mask) كما هو موضح في الشكل (4).



المصدر: من عمل الباحث بإستخدام برنامج ArcGIS-Pro2.5

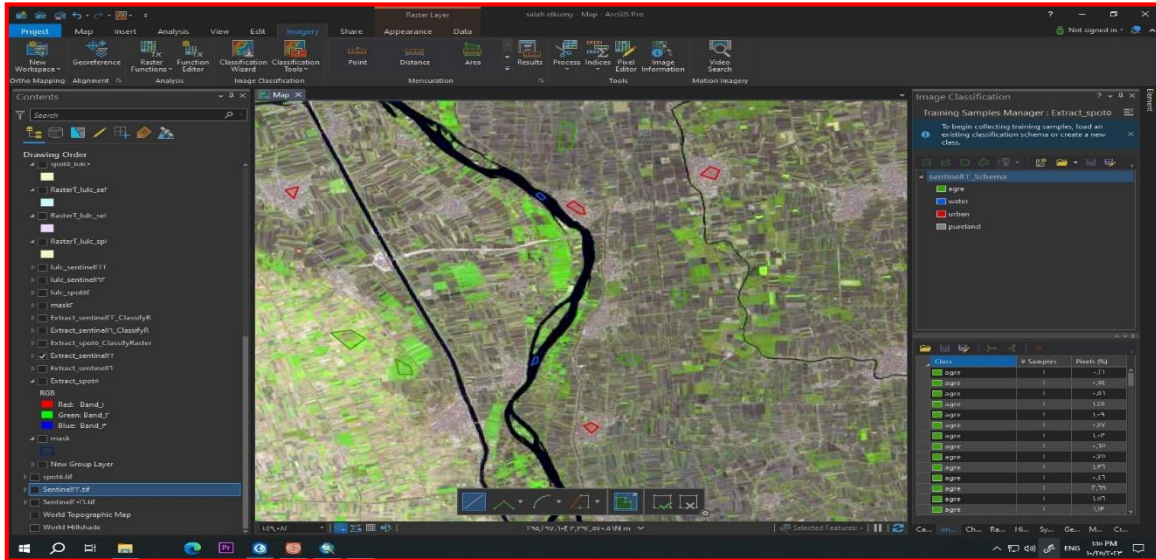
شكل (3) إجراء عملية MOSIC للمرنيات الفضائية من نوع SPOT 5.



المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS-Por2.5

شكل (4) إجراء عملية قص منطقة الدراسة من المرنيات الفضائية من نوع Sentinel.

أخذ عينات الغطاء الأرضي Training Sample - حيث يتم خلال هذه العملية تحديد استخدامات الأرض الموجودة بالمرئية الفضائية ، ثم بعد ذلك يتم إنشاء طبقة يرسم بداخلها أماكن العينات التي تمثل الظواهر الموجودة بالمنطقة حتي يتم إنشاء ملف عينات يتم إدخاله لتدريب الخوارزميات الخاصة بالتصنيف، كما هو موضح بالشكل (5):

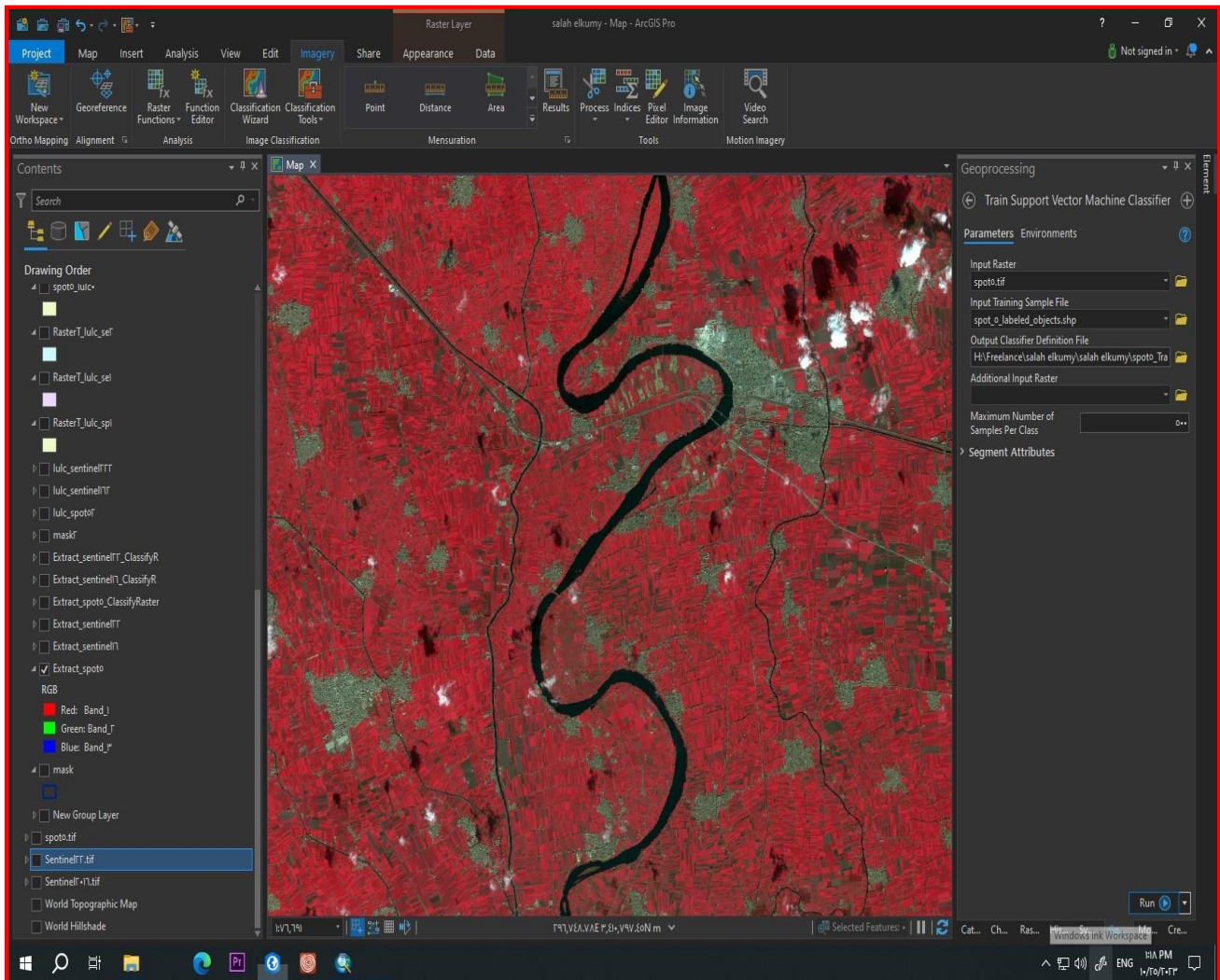


المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS-Por2.5

شكل (5) أخذ عينات إستخدامات الأرض من المرئيات الفضائية من نوع Sentinel.

- تدريب الخوارزميات علي العينات المأخوذة بإستخدام أداة الدعم الآلي Train SVM Classifier:

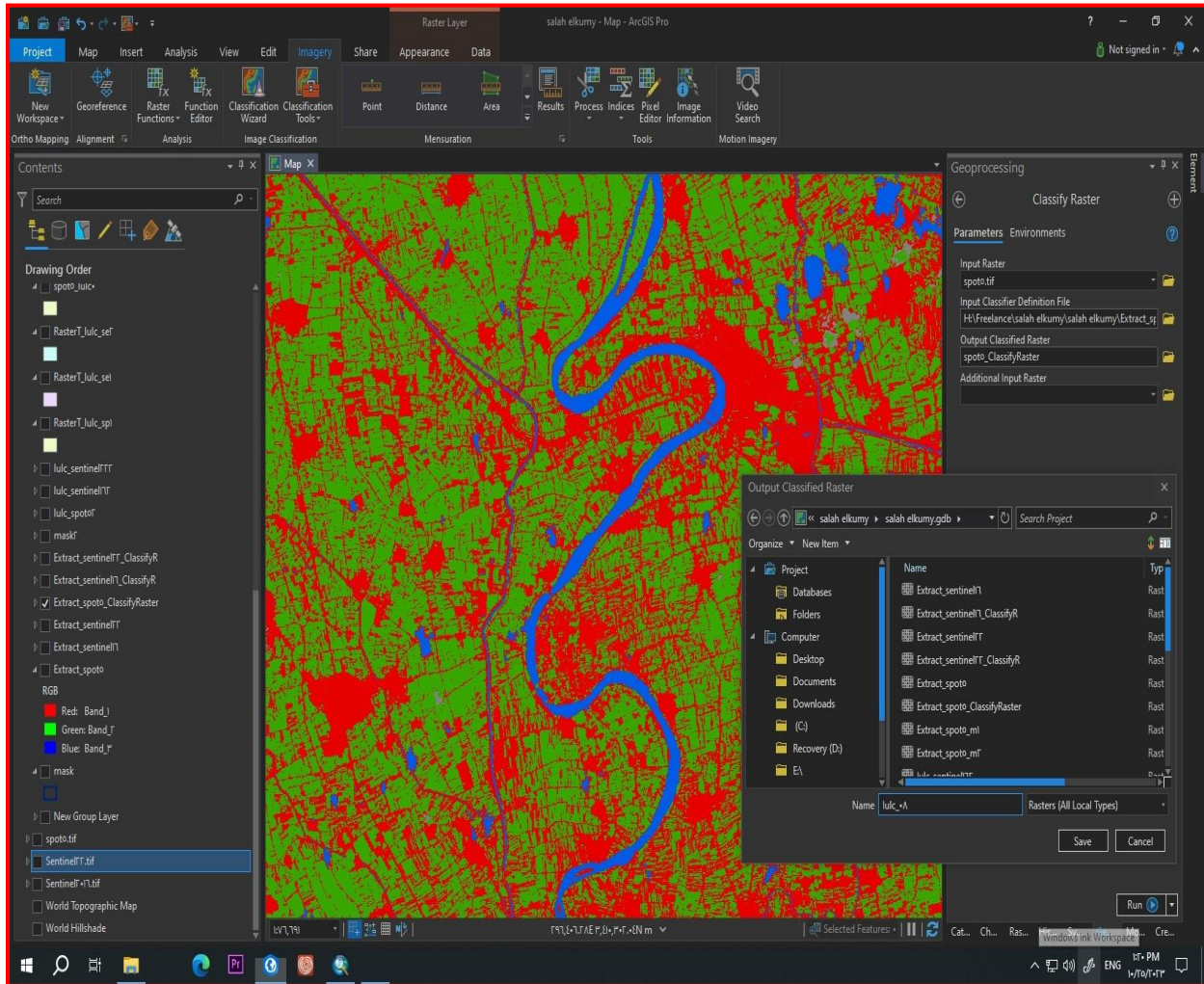
وتتم هذه الخطوة لتدريب نموذج الدعم الآلي لتصنيف إستخدامات الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة عن طريق إنشاء ملف يعرف بالملف التصنيفي Classifier Definition File والذي تكون صيغته (.ecd) وهي الصيغة الوحيدة التي تتعرف عليها أداة الدعم الآلي وتنشأها الخوارزميات بناء علي البيانات الشبكية المتمثلة في المرئيات الفضائية عالية الدقة المكانية بمختلف أنواعها بالإضافة إلي الملف الإتجاهي المتمثل في الملف المسبق لإنشاءه للعينات، كما هو موضح بالشكل (6):



المصدر: من عمل الطالب بإستخدام برنامج ArcGIS-Por2.5

شكل (6) إستخدام أداة Train SVM Classifier علي المرئيات الفضائية من نوع Spot.

– تصنيف البيانات الشبكية لإستخدامات الغطاء الأرضي **Classify Raster**: ويتم في هذه العملية تصنيف البيانات الشبكية Raster Data عن طريق الخوارزميات المستخدمة أداة الدعم اللآلي SVM ،والذي ينتج عنه ملف من البيانات الشبكية التي تحتوي علي إستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة والتي يتم تحويلها فيما بعد إلي ملف بيانات إتجاهي Vector Data لكي يتم من خلاله عمل القياسات المختلفة علي تلك الإستخدامات كما هو موضح في الشكل (7):



المصدر: من عمل الطالب بإستخدام برنامج ArcGIS-Por2.5

شكل (7) تصنيف الغطاء الأرضي من خلال المرئيات الفضائية من نوع Spot.

ثالثاً: التوزيع المساحي لإستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة بإستخدام SVM عام 2022 م:

1- الإستخدام الزراعي:

ومن خلال الجدول (3) والشكل (8&9) الذي يوضح التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022م يتبين مايلي:

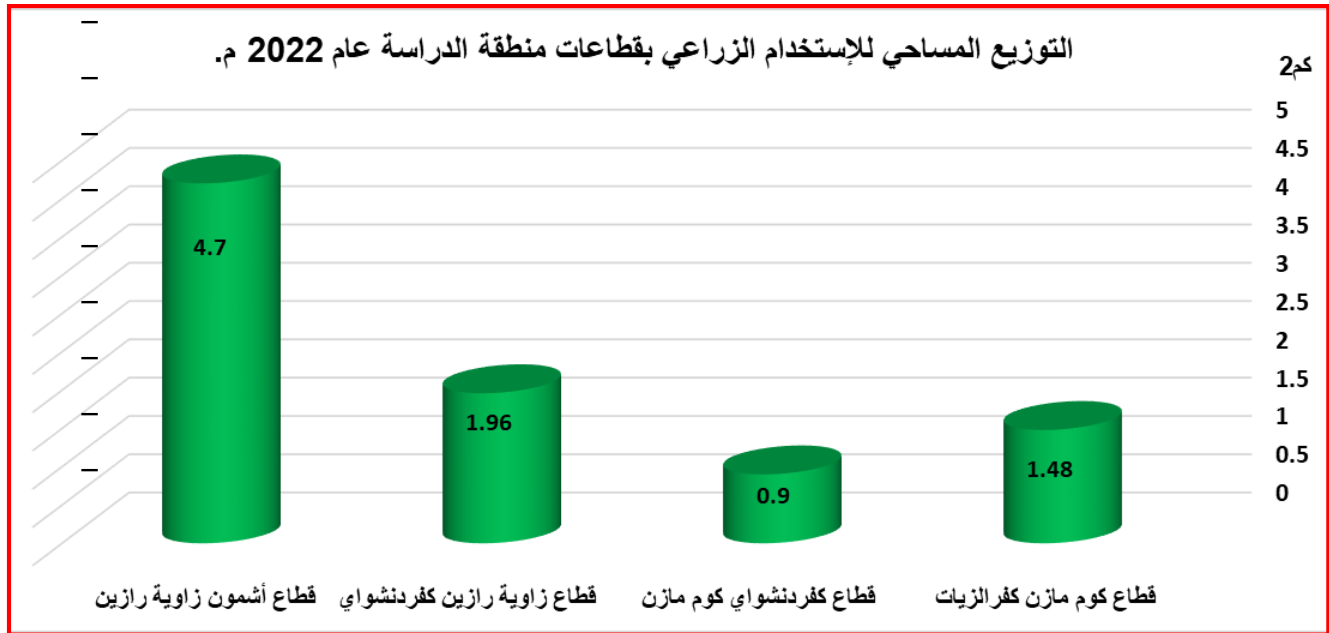
جدول (3) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

النسبة المئوية من المسطح المائي عام (1924)	النسبة المئوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الإستخدام الزراعي	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (2022)	مساحة المسطح المائي عام (1924)	القطاع
27.15	51.99	4.7	12.45	4.86	17.31	قطاع أشمون زاوية رازين
15.16	21.68	1.96	9.14	3.79	12.93	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
10.70	9.96	0.9	5.76	2.65	8.41	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
12.61	16.37	1.48	5.95	5.79	11.74	قطاع كوم مازن كفر الزيات
17.94	100.00	9.04	33.30	17.09	50.39	الإجمالي

المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel ، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

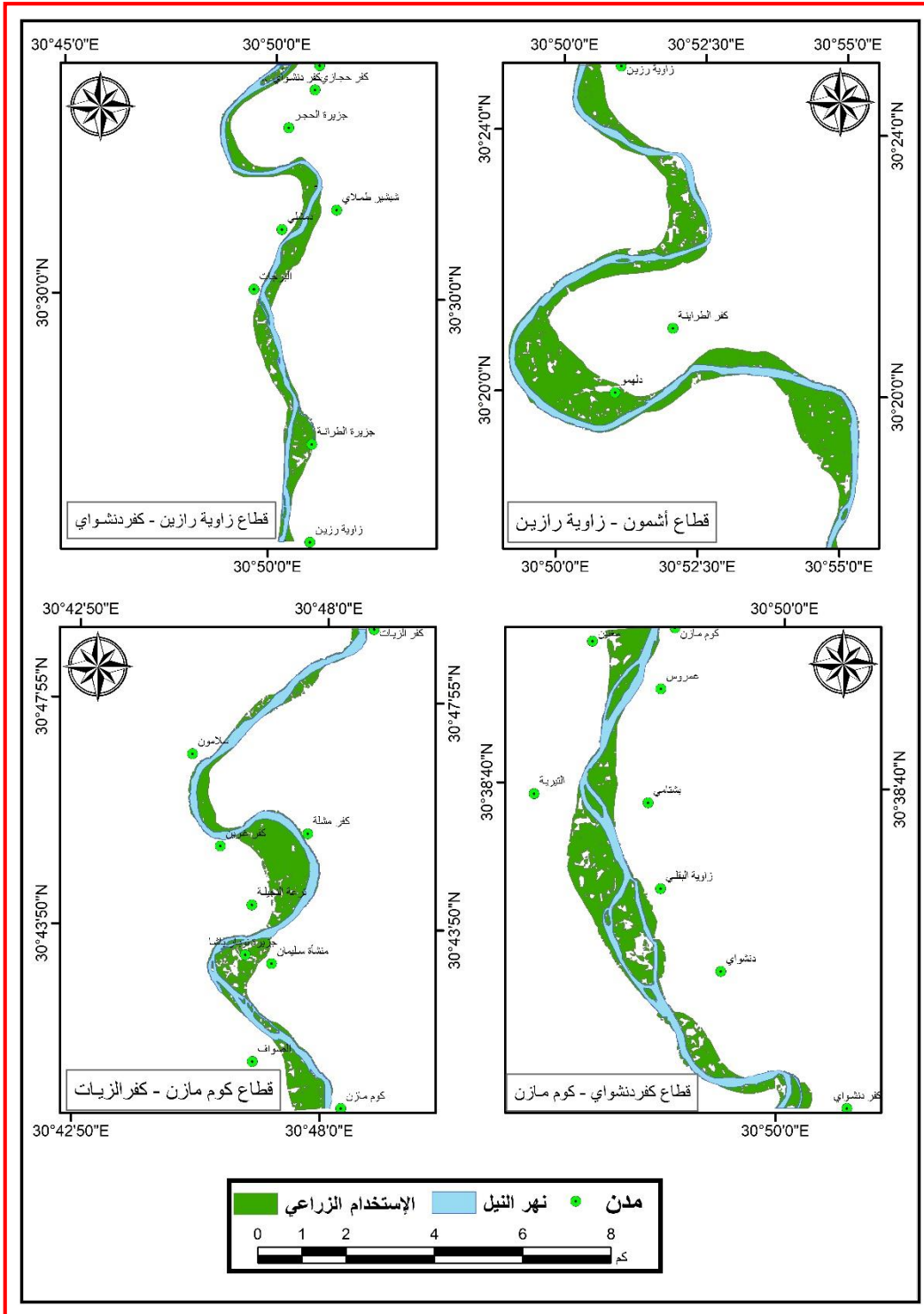
- بلغ إجمالي مساحة الإستخدام الزراعي علي مستوي منطقة الدراسة عام 2022 (9.04 كم²) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي 1924 و 2022 والذي يبلغ (33.30 كم²) بمساحة نسبتها (17.94%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام 1924.

- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة (4.70 كم²) بنسبة (51.99%) من إجمالي الإستخدام الزراعي علي مستوي منطقة الدراسة، وبنسبة (27.15%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- إحتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة والتي بلغت (1.96 كم²) بنسبة (21.68%) من إجمالي مساحة الإستخدام بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها (15.16%) من إجمالي المسطح المائي للقطاع عام 1924 .
- جاء قطاع كوم مازن كفر الزيات في المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام الزراعي، حيث بلغت مساحته (1.48 كم²) بنسبة (16.37%) من إجمالي المساحة علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها بـ (12.61%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- إحتل قطاع كفر دنشواي كوم مازن المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بالمنطقة، حيث بلغت مساحته (0.9 كم²) بنسبة (9.96%) من إجمالي مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة، وبمساحة نسبتها (10.70%) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول 3، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (8) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية Sentinel، باستخدام برنامج ArcGis 10.3

شكل (9) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

2- الإستخدام العمراني:

ومن خلال الجدول (4) والشكل (10&11) الذي يوضح التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022م يتبين مايلي:

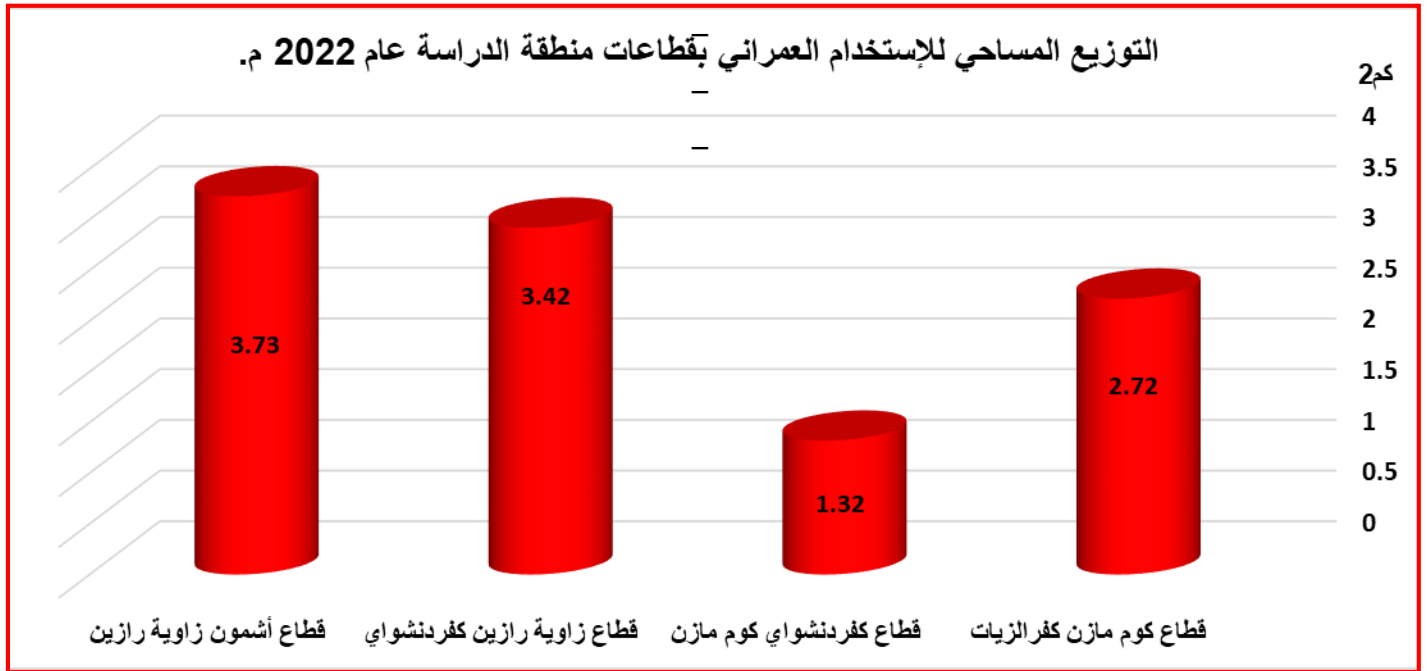
جدول (4) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

النسبة المئوية من مساحة المسطح المائي عام (1924)	النسبة المئوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الإستخدام العمراني	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (2022)	مساحة المسطح المائي عام (1924)	القطاع
21.54	33.33	3.73	12.45	4.86	17.31	قطاع أشمون زاوية رازين
26.46	30.56	3.42	9.14	3.79	12.93	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
15.70	11.80	1.32	5.76	2.65	8.41	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
23.17	24.31	2.72	5.95	5.79	11.74	قطاع كوم مازن كفر الزيات
22.21	100.00	11.19	33.30	17.09	50.39	الإجمالي

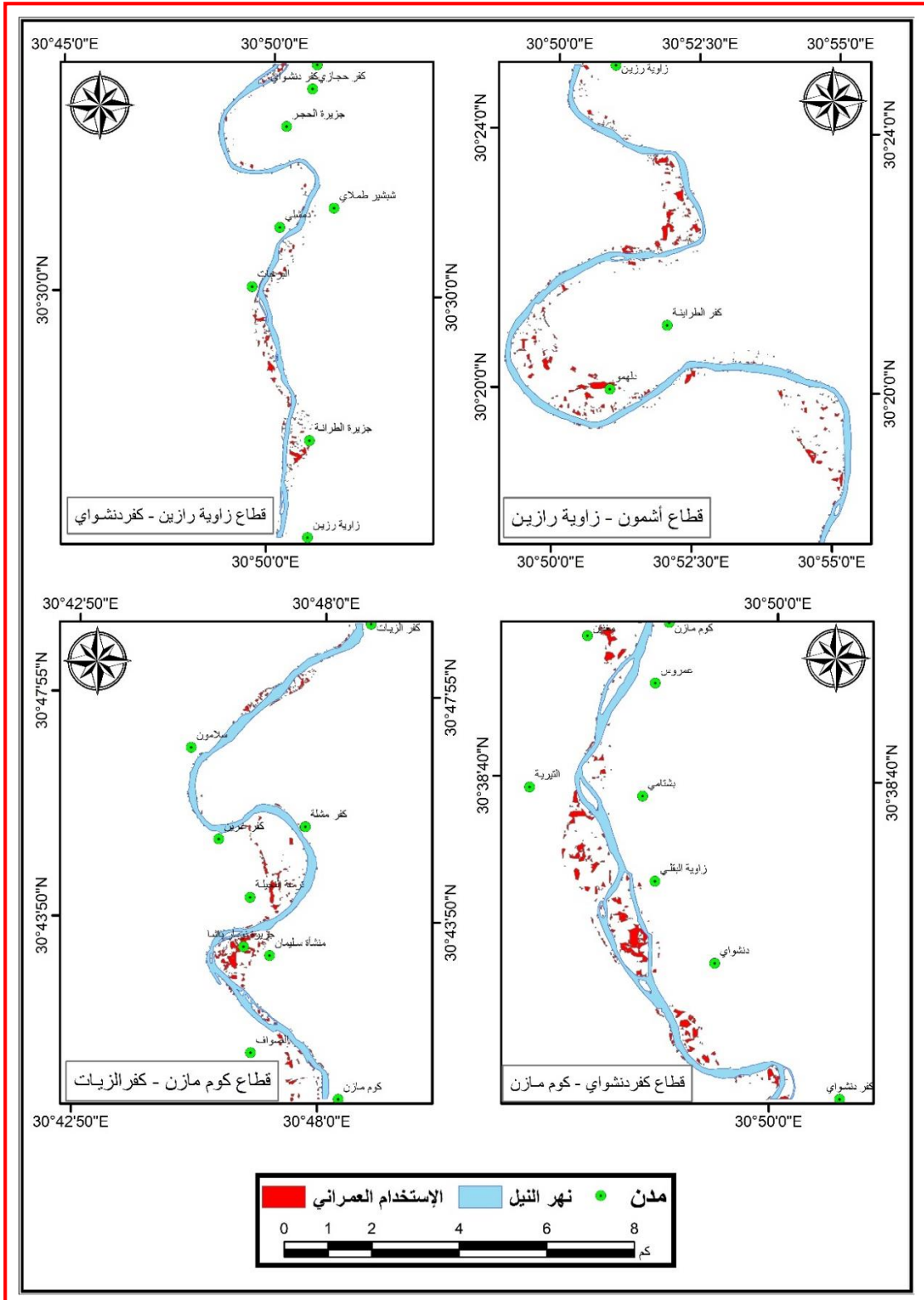
المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel ، باستخدام برنامج ArcGis 10.3 ، وبرنامج Excel 2016

- بلغ إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي منطقة الدراسة عام 2022 (11.19 كم²) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي 1924 و 2022 والذي يبلغ (33.30 كم²) بمساحة تقدر نسبتها (22.21%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام 1924.
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة حيث بلغت مساحته (3.73 كم²) بنسبة (33.33%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي المنطقة، وبمساحة نسبتها (21.54%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع لعام 1924.

- إحتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة والذي بلغت مساحته (3.4 كم²) بنسبة (30.56%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها (26.46%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- جاء قطاع كوم مازن كفر الزيات في المرتبة الثالثة من حيث مساحة الإستخدام العمراني بالمنطقة حيث بلغت مساحته (2.72 كم²) بنسبة (24.31%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها بـ(23.17%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- إحتل قطاع كفر دنشواي كوم مازن المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الإستخدام العمراني بالمنطقة والذي بلغت مساحته (1.32 كم²) بنسبة (11.80%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة، بمساحة ما نسبته (15.70%) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول 4، بإستخدام برنامج Excel 2016.
شكل (10) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.



المصدر: من عمل الباحث إعتماًداً علي المرئيات الفضائية Sentinel، باستخدام برنامج ArcGis 10.3
 شكل (11) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

3- الأراضي الفضاء:

ومن خلال الجدول (5) والشكل (12&13) الذي يوضح التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022م يتبين مايلي:

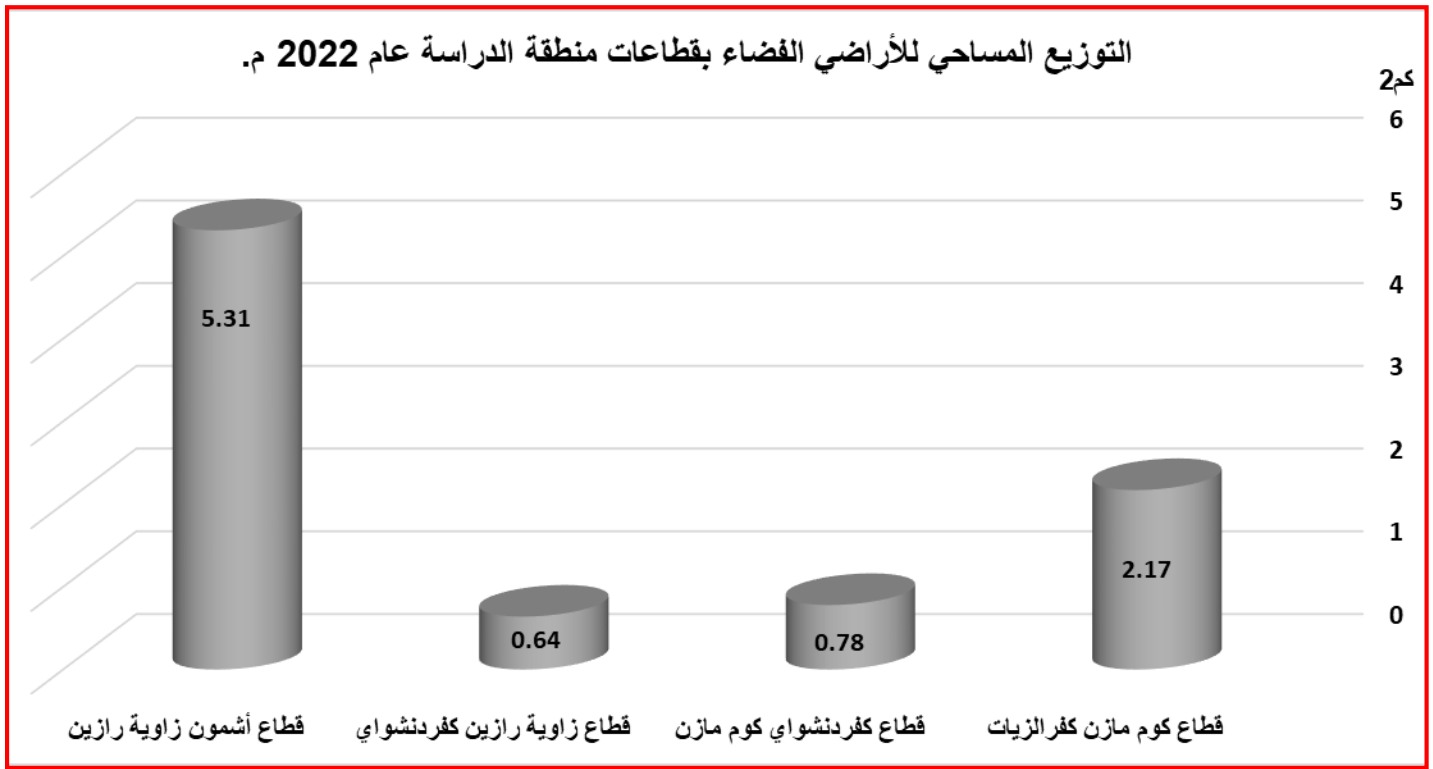
جدول (5) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

النسبة المئوية من مساحة المسطح المائي عام (1924)	النسبة المئوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الأراضي الفضاء	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (2022)	مساحة المسطح المائي عام (1924)	القطاع
30.67	59.66	5.31	12.45	4.86	17.31	قطاع أشمون زاوية رازين
4.95	7.19	0.64	9.14	3.79	12.93	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
9.28	8.76	0.78	5.76	2.65	8.41	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
18.48	24.38	2.17	5.95	5.79	11.74	قطاع كوم مازن كفر الزيات
17.66	100.00	8.9	33.30	17.09	50.39	الإجمالي

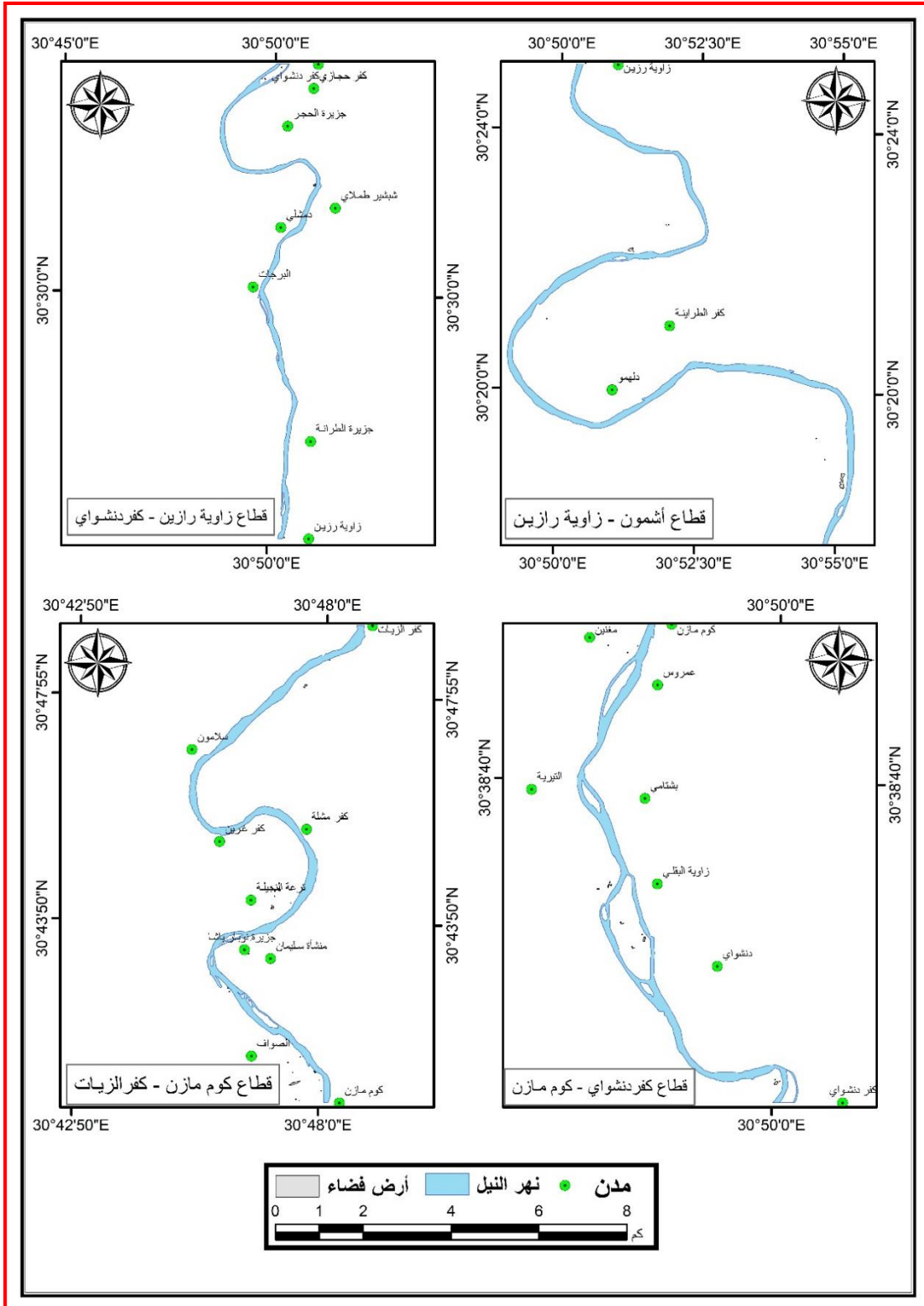
المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel ، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

- بلغ إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي منطقة الدراسة عام 2022 (8.90 كم²) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي 1924 و 2022 والذي يبلغ (33.30 كم²) بمساحة تقدر نسبتها (17.66%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام 1924.
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة حيث بلغت مساحتها (5.31 كم²) بنسبة (59.66%) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي المنطقة، وبمساحة نسبتها (30.67%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع لعام 1924.

- إحتل قطاع كوم مازن كفرالزيات المرتبة الثانية من حيث مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة والذي بلغت (2.17 كم²) بنسبة (24.38%) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها (18.48%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- جاء قطاع كفر دنشواي كوم مازن في المرتبة الثالثة من حيث مساحة الأراضي الفضاء بالمنطقة حيث بلغت مساحتها (0.78 كم²) بنسبة (8.76%) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها بـ(9.28%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.
- إحتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الأراضي الفضاء بالمنطقة والذي بلغت (0.64 كم²) بنسبة (7.19%) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة، وبمساحة ما نسبتها (4.95%) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام 1924.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول 5، باستخدام برنامج Excel 2016.
شكل (12) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel، باستخدام برنامج ArcGis 10.3

شكل (13) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام 2022 م.

رابعاً: تقييم التغيير للتوزيع المساحي لإستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة بإستخدام SVM خلال عامي 2008 : 2022 م:

1- التغيير في الإستخدام الزراعي:

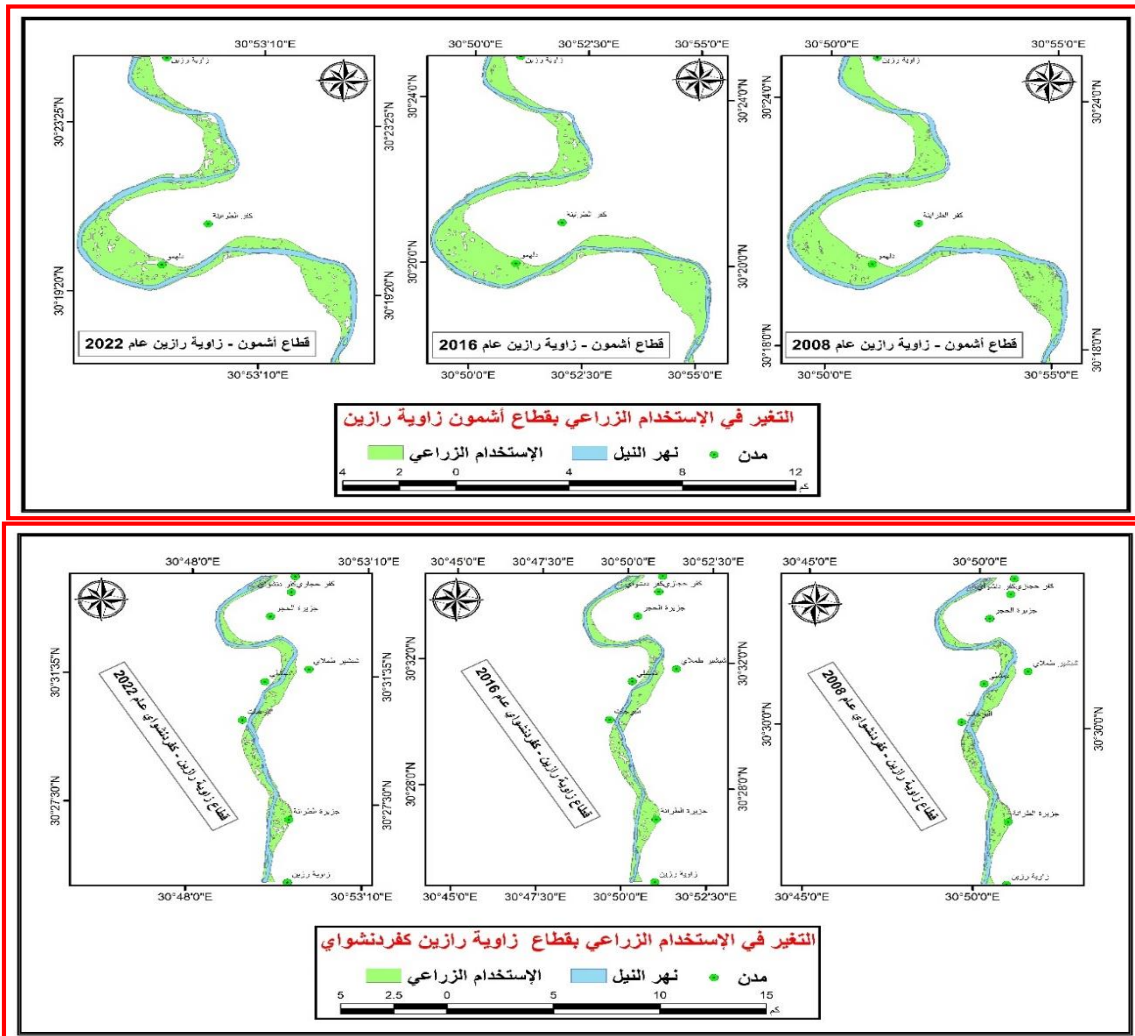
ومن خلال الجدول (6) والشكل (14 / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغيير السنوي في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي 2008 : 2022 م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

جدول (6) التغيير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

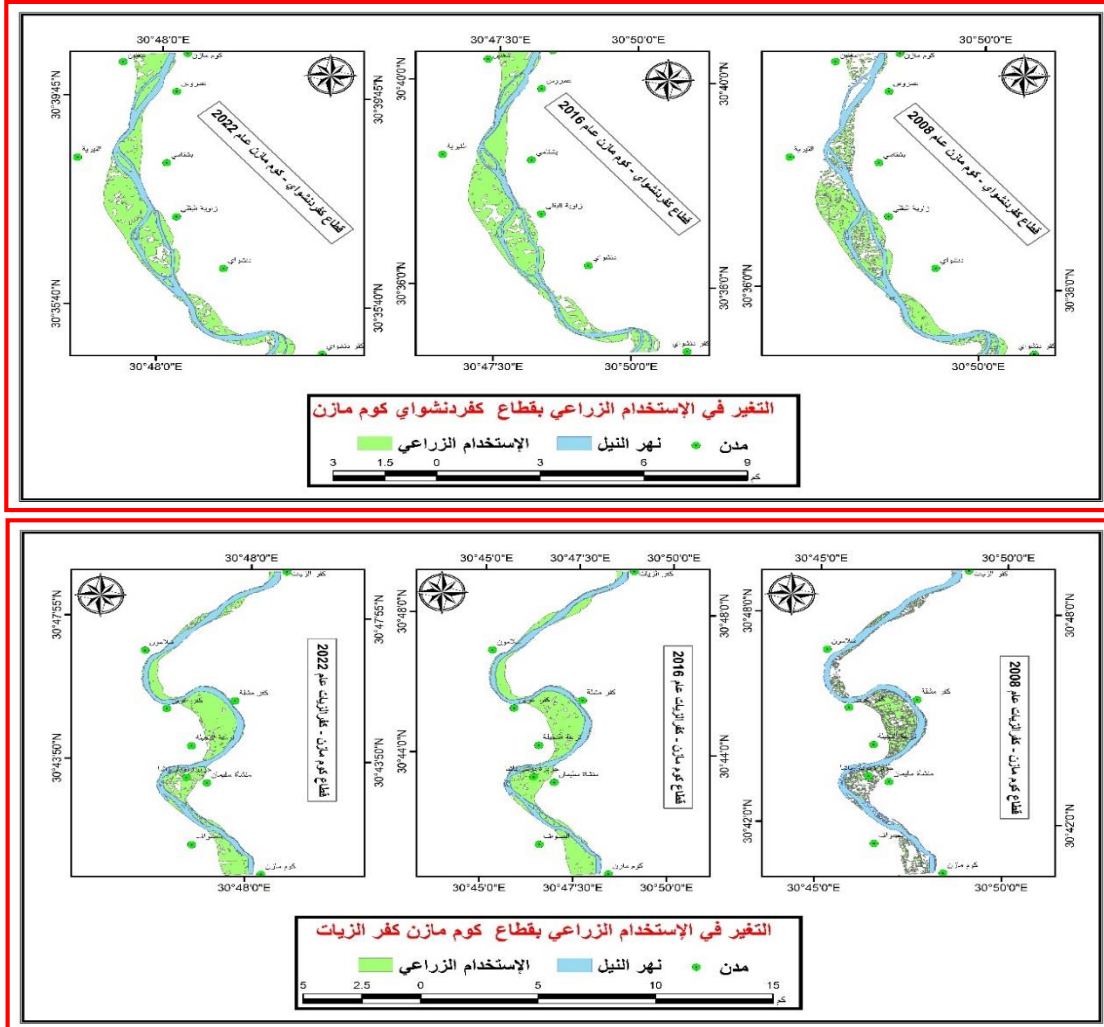
القطاع	عام 2008	عام 2016	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	3.45	3.34	-0.11	-13.75
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	2.69	2.56	-0.13	-16.25
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	1	1.09	0.09	11.25
قطاع كوم مازن كفر الزيات	1.4	2.29	0.89	111.25
الإجمالي	8.54	9.28	0.74	92.50
القطاع	عام 2016	عام 2022	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	3.34	4.7	1.36	170.00
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	2.56	1.96	-0.6	-75.00
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	1.09	0.9	-0.19	-23.75
قطاع كوم مازن كفر الزيات	2.29	1.48	-0.81	-101.25
الإجمالي	9.28	9.04	-0.24	-30.00

المصدر: من قياس الباحث إعتماًداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (0.74 كم²)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (92.50 م²/عام).
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام الزراعي خلال عامي 2008 : 2016 م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (111.25 م²/عام)، بفارق (0.89 كم²) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كفردينشواي كوم مازن (11.25 م²/عام)، بفارق (0.09 كم²) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel & Spot، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3
شكل (14 / أ) التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

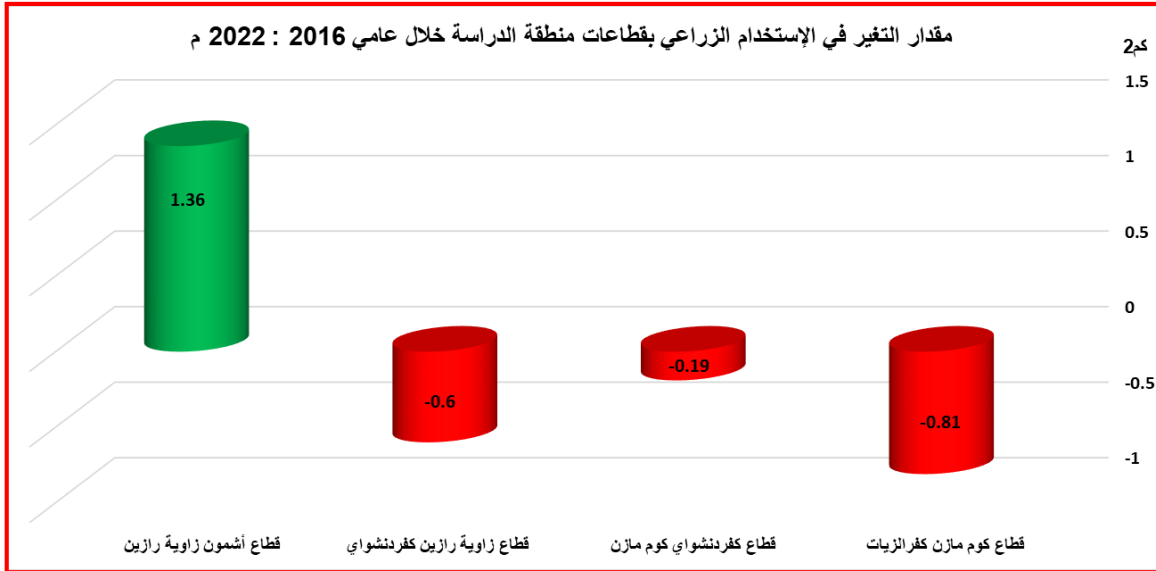
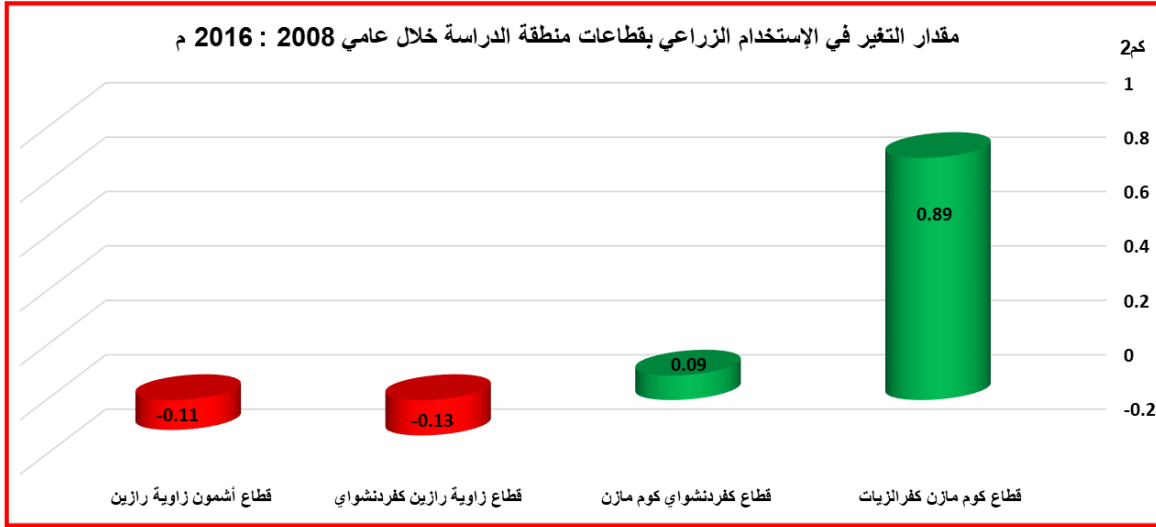


المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية Sentinel & Spot، باستخدام برنامج ArcGis 10.3

شكل (14 / ب) التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

- جاء في المرتبة الثالثة قطاع أشمون زاوية رازين، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي داخله (- 13.75 م / عام)، بفارق (-0.11 كم2) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع زاوية رازين كفر دنشواي (- 16.25 م / عام)، بفارق (-0.13 كم2) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.

- تلاحظ من خلال الجدول أن معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي خلال الفترة من عام 2008 : 2016 م يتناقص كلما إتجهنا جنوباً والإبتعاد عن منطقة وسط الدلتا التي تعتمد في المقام الأول علي الزراعة.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2016 : 2022 م (- 0.24 كم²)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ست سنوات بلغ (- 30 م²/عام).
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام الزراعي خلال عامي 2016 : 2022 م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (170 م²/عام)، بفارق (1.36 كم²) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كفر دنشواي كوم مازن (- 23.75 م²/عام)، بفارق (- 0.19 كم²) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع زاوية رازين كفر دنشواي، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي داخله (- 75 م²/عام)، بفارق (- 0.6 كم²) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كوم مازن كفر الزيات (- 101.25 م²/عام)، بفارق (- 0.81 كم²) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- تلاحظ من خلال الجدول أيضاً أن معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي خلال الفترة من عام 2016 : 2022 م يتناقص كلما إتجهنا شمالاً ، ويرجع ذلك لأعمال التعديلات التي طغت علي الأراضي الزراعية بمنطقة وسط الدلتا ، التي تعتمد في المقام الأول علي الزراعة أعقاب الأحداث السياسية والإنفلات الأمني الذي جري خلال فترة ثورة يناير عام 2011 م.



المصدر: من عمل الباحث إعتماًداً علي بيانات الجدول 6، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (15) مقدار التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

وقد إقتراح الباحث إستخدام مصطلح الزحف الزراعي (Agricultural Encroachment) للتعبير عن عملية التعدي البشري بالردم ونقل الرواسب بفعل الانسان على مقربة من ضفتي المجرى مما يسمح بظور مساحة زراعية على جابي الضفاف لم تكن موجودة من قبل، مما يعكس عملية زحف للنشاط الزراعي من قبل الانسان من السهل الفيضي باتجاه حافة ضفتي المجرى ، وقد جاء ذلك نتيجة لتوجه سكان المحلات العمرانية نحو أراضي طرح النهر التي يخلفها بفعل نشاط عملية الارساب، وزيادة عمليات الاطماء في المناطق القريبة من الضفاف على الجانبين، في ظل نقص التصرفات المائية التي تعرض لها المجرى عقب انشاء السد العالي وفي السنوات الأخيرة أيضاً، والتي كان من أهم نتائجها التحام اجزاء كبيرة من المجرى والجزر الرسوبية بالضفاف الاقرب اليها ولم تكن تزرع من قبل ، الأمر الذي أضاف مساحة كبيرة الى الأراضي المستخدمة في الزراعة، لاسيما في مواضع

الإرساب داخل نطاق كل منعطف ومنها طنوب ومشلة، حيث تم التحام أكبر ثلاثة جزر من حيث المساحة، متمثلة في جزيرتي (مغنين وntما) اللتان التحمتا بالضفة الغربية من المجرى، وجزيرة الزعيرة التي التحمت بالضفة الشرقية منه.

وقد توسع سكان قرية نتما وطنوب وعلى مصطفى في ردم الأجزاء المجاورة لهذه الأراضي واستغلالها في زراعة بعض المحاصيل كالذرة والموز كما هو موضح في الصور من (1-3)، كما ساعد انخفاض جسر الضفة الغربية من المجرى الى توسع سكان المنطقة في ردم مساحات كبيرة من المجرى باستخدام رواسب الجسور الطبيعية البعيدة نسبياً عن الضفة، وتوسيع نطاق أراضي طرح النهر وإستخدامها في زراعة الخضروات، التي تمثل قيمة اقتصادية حيث توجه لخدمة سكان المدن القريبة من المنطقة، وهذا ما يفسره زيادة المساحات التي خسرها المجرى لضفافة.



صورة (2)



صورة (1)

الزحف الزراعي علي المجري والتوسع في زراعة الموز علي الضفة الشرقية للمجري بمحاذاة قرية منصورية الفرستق



صورة (3)

الزحف الزراعي علي المجري والتوسع في زراعة الخضروات علي الضفة الغربية للمجري بمحاذاة قرية الضهرية.
المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

وتساعد جذور النباتات الممتدة فوق جسور ضفاف المجرى على تدعيم رواسب هذه الضفاف وزيادة مقاومتها لعمليات النحت الجانبي لاسيما على الضفة الشرقية للمجرى، وعلى طول التثنيات المقعرة داخل نطاق كل منعطف، الأمر الذي من شأنه أن يبطيء من معدلات نحت تلك الضفاف ويؤثر على هجرتها.

ويغلب على الوجود النباتي على طول امتداد ضفاف المجرى أشجار الكافور والنخيل والصفصاف والتوت، بالإضافة الى وجود بعض الاشجار المثمرة لاسيما الجوافة، وهي جميعا اشجار تمتد جذورها الى اعماق كبيرة لتصل الى مياه المجرى فتمثل اوتاداً تعمل على تثبيت وتدعيم وتماسك رواسب الضفاف، وتتكشف جذور بعض هذه الأشجار في المناطق التي يشتد فيها النحت الجانبي كما هو موضح في الصور من (4 - 7).



صورة (5)

إحدى أشجار الكافور المعمرة على الضفة الغربية جنوب قرية شابور



صورة (4)

سياج النبات الحامي للضفة الشرقية من المجري.



صورة (7)

تدعيم أشجار التوت للضفة الشرقية من المجري بمحازاة قرية دلبشان.



صورة (6)

حماية جذوع الصفصاف للضفة الغربية.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

وثمة بعض النباتات الطبيعية مثل نبات البوص والحلفا التي تنتشر على واجهات الجسور الطبيعية التي تمتد بمحاذاة ضفاف المجرى في بعض المناطق لاسيما على الضفة الغربية من المجرى، وتعمل هذه النباتات على تثبيت الطبقة السطحية الهشة من الرواسب التي لا يزيد سمكها عن المتر الواحد، والتي تكسو الواجهات المنحدرة للضفاف عند عزبة الدريسة المواجهة لمدينة كفر الزيات من الجهة الغربية، وكذلك شمال عزبة اشليمة اقصى شمال منطقة الدراسة كما في صور (8 - 10).



صورة (9)



صورة (8)



صورة (10)

نبات الغاب علي الضفة الغربية من المجري بمحاذاة بعزبة أشليمة وعزبة الدريسة.
المصدر: من الدراسات الميدانية بمنطقة الدراسة.

2- التغيير في الإستخدام العمراني:

ومن خلال الجدول (7) والشكل (16 / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغيير السنوي في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي 2008 : 2022 م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

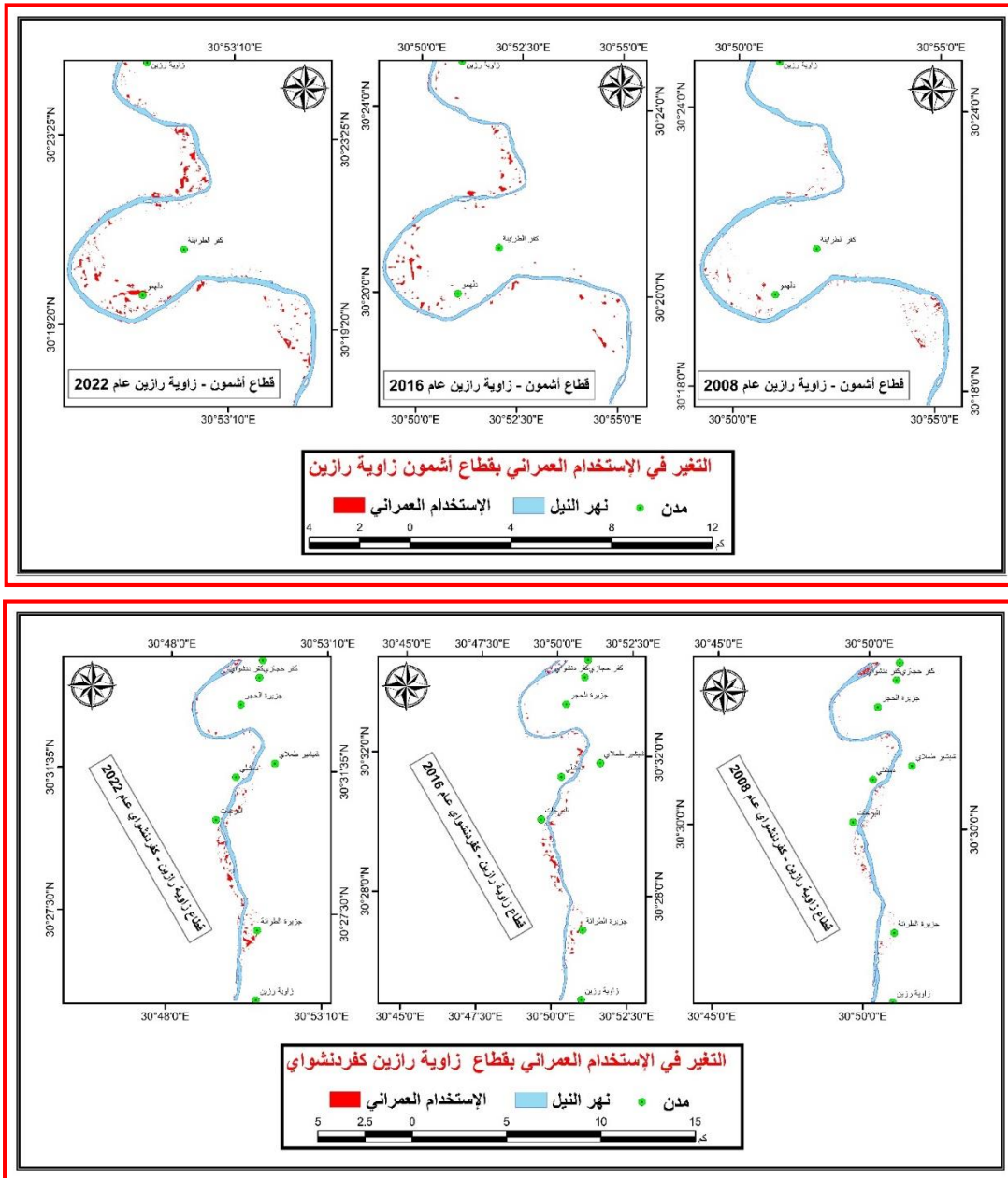
جدول (7) التغيير في الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

القطاع	عام 2008	عام 2016	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	3.07	3.3	0.23	28.75
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	1.52	1.64	0.12	15.00
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	0.57	1.25	0.68	85.00
قطاع كوم مازن كفر الزيات	1.57	1.72	0.15	18.75
الإجمالي	6.73	7.91	1.18	147.50
القطاع	عام 2016	عام 2022	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	3.3	3.73	0.43	53.75
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	1.64	3.42	1.78	222.50
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	1.25	1.32	0.07	8.75
قطاع كوم مازن كفر الزيات	1.72	2.72	1	125.00
الإجمالي	7.91	11.19	3.28	410.00

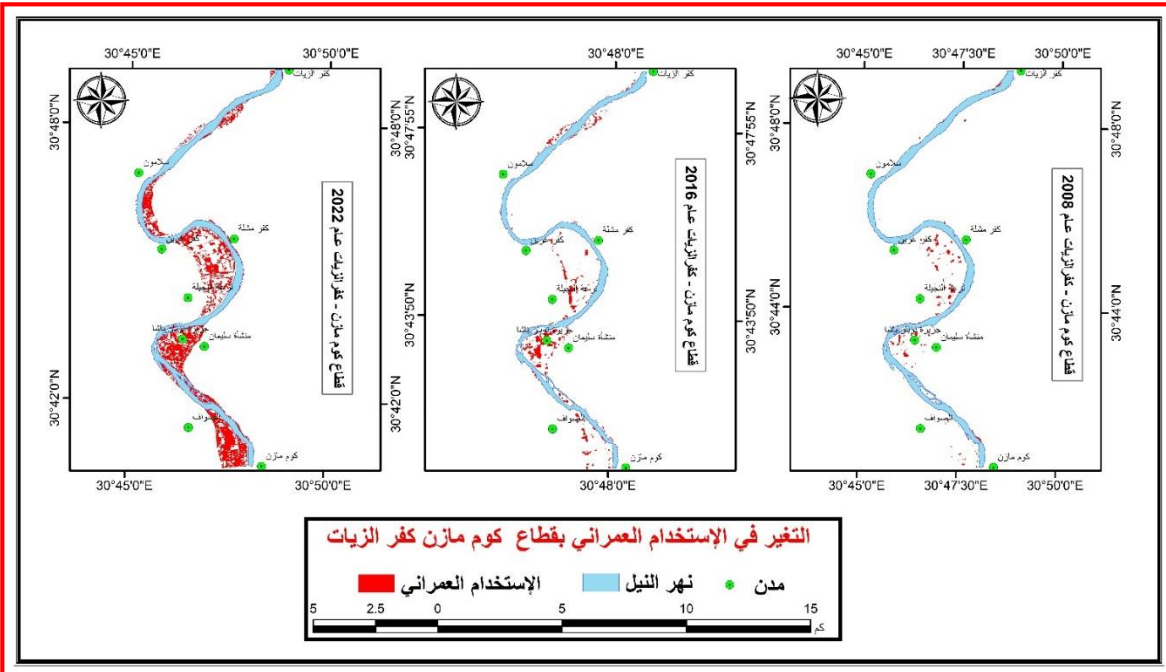
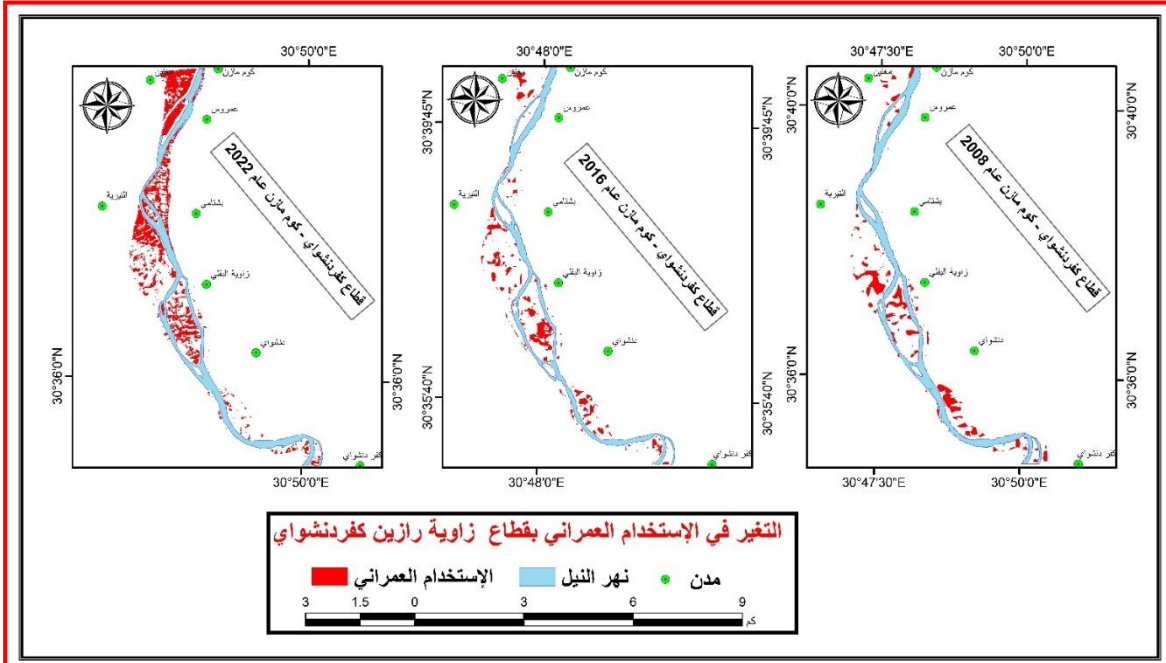
المصدر: من قياس الباحث إعتماًداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (1.18 كم²)، بمعدل تغيير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (147.50 م²/عام).
- جاء قطاع كفر دنشواي كوم مازن في المرتبة الأولى من حيث معدل التغيير السنوي في الإستخدام العمراني خلال عامي 2008 : 2016 م، حيث بلغ معدل التغيير السنوي (85 م²/عام)، بفارق (0.68 كم²) خلال ثمانية سنوات.

- بلغ التغيير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع أشمون زاوية رازين (28.75 م/2 عام)، بفارق (0.23 كم2) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغيير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كوم مازن كفرالزيات، حيث بلغ معدل التغيير السنوي للإستخدام العمراني داخله (18.75 م/2 عام)، بفارق (0.15 كم2) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغيير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع زاوية رازين كفردينشواي (15 م/2 عام)، بفارق (0.12 كم2) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغيير السنوي.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2016 : 2022 م (3.28 كم2)، بمعدل تغيير سنوي خلال ست سنوات بلغ (410 م2/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفردينشواي في المرتبة الأولى من حيث معدل التغيير السنوي في الإستخدام العمراني خلال عامي 2016 : 2022 م، حيث بلغ معدل التغيير السنوي (222.50 م2/عام)، بفارق (1.78 كم2) خلال ست سنوات.
- بلغ التغيير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع كوم مازن كفرالزيات (125 م/2 عام)، بفارق (1 كم2) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغيير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع أشمون زاوية رازين ، حيث بلغ معدل التغيير السنوي للإستخدام العمراني داخله (53.75 م/2 عام)، بفارق (0.43 كم2) خلال ست سنوات.
- بلغ التغيير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع كفردينشواي كوم مازن (8.75 م/2 عام)، بفارق (0.07 كم2) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغيير السنوي.
- تلاحظ من خلال الجدول أن معدل التغيير السنوي للإستخدام العمراني خلال الفترة الممتدة بين عامي 2008 : 2022 م يرجع إلي أعمال التعديلات التي طغت علي الأراضي الزراعية بمنطقة وسط الدلتا ، أعقاب الأحداث السياسية والإنفلات الأمني الذي جري خلال فترة ثورة يناير عام 2011 م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية Sentinel & Spot، باستخدام برنامج ArcGis 10.3
 شكل (16 / أ) التغير في الاستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3
 شكل (16 / ب) التغير في الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

وتمثل منطقة الدراسة أحد أهم المناطق العمرانية الموجودة على جانبي مجري النيل، والتي تمثل إحدى أهم القلاع الصناعية التاريخية في الدلتا، حيث تتركز فيها عدة صناعات يمكن تصنيفها إلى: صناعات بتروكيميائية، وصناعات غذائية، وأخيراً صناعة الطوب، وتتركز ثلاث انماط من هذه الصناعات على المجري مباشرة يمكن ذكر بعض أمثلة منها تتمثل في مايلي (مصنع الشركة المالية لصناعة المبيدات والكيماويات، وشركة الملح والصودا، والعديد من ورش ومصانع الطوب المنتشرة على جانبي المجري، حيث فرضت مواقع تلك المصانع على المجري مباشرة ضرورة القيام بتكسية بعض أماكن الضفة الشرقية التي تطل عليها بكتل الحجر الجيري، وذلك لحماية الجسر وتقويته أمام وسائل النقل الثقيل التي تستخدم في نقل منتجات تلك المصانع.

كما وجد أن هناك تأثيراً لإعتماد تلك المنشآت الصناعية على المجري كمصدر للمياه في عملية الصناعة مما أدى إلى عمل مأخذ للمياه من المجري، وكذلك عمل شبكة صرف للمياه المستخدمة في التصنيع وصرفها إلى المجري قبل إجراءات الضبط البيئي الذي فرضته السلطات حديثاً. ولا شك أن لإعتماد تلك المصانع على المجري كمصدر للمياه أو كوسيلة لتفريغ المخلفات، أثره على الخصائص الهيدرولوجية والفيزيائية للمياه فتتأثر كثافتها وسرعة جريانها وقدرتها على الحمل والترسيب بكمية ما تلقيه المصانع في المجري من مخلفات.

هذا وقد كشفت الدراسة الميدانية تأثر بعض الأجزاء من الضفة الموازية لتلك المنشأة الصناعية على إمتداد منطقة الدراسة بفعل النحت الجانبي في الأماكن التي لم يتم تكسيته، وكذلك المناطق الواقعة تحت مواضع التدعيم للضفاف عند تعرض منسوب المياه في المجري للانخفاض خاصة في السنوات التي اعقبت بناء السد العالي كما هو موضح في الصور من (11 - 14).

هذا بالإضافة إلى مصانع وأفران الطوب حيث تعد منطقة الدراسة من المناطق الأكثر احتواءً على أفران صناعة الطوب على جانبي فرع رشيد بدلتا مصر، حيث يمكن حصر ما يقرب من 28 مركزاً لأفران الطوب على جانبي المجري في منطقة الدراسة منها ثمانية عشر على الضفة الغربية، وعشرة فقط على الضفة الشرقية، وتمثل هذه الأفران أحد أبرز مظاهر التعداد البشرية على ضفاف مجري فرع رشيد، ومن أكثر أوجه النشاط البشري تأثيراً على إبعاده المورفولوجية خاصة على ضيق عرض المجر ونقص مساحة المسطح المائي به. ويمكن حصر مظاهر تأثير أفران صناعة الطوب على مورفولوجية المجري من خلال ما يلي:

- قيام أصحاب المصانع والأفران بردم المساحات المجاورة لها من القناة النهرية بغية توفير مساحات لتشييد المواد الخام التي تستخدم في صناعة الطوب كالرمل والطفل، مما يفقد المجري جزءاً من مسطحه المائي فضلاً عن نقص متوسط عرضه.
- التخلص من مخلفات صناعة الطوب بالقائه على شرفات الضفاف مما يؤدي إلى رفع منسوب قاع المجري وسرعة اطمائه في المواضع المجاورة لهذه المصانع والأفران.
- قيام أصحاب هذه الأفران بعملية تجريف لإراضي طرح النهر بجوار المجري مباشرة الأمر الذي أدى في بعض المناطق إلى انخفاض المنسوب الطبوغرافي عن مستوي الضفة وطغيان مياه المجري على الأراضي المجاورة، لاسيما في الضفة الغربية من المجري قبالة عزبة العتقاء وكفر العيص، وذلك قبل صدور قوانين تجريم عملية التجريف.



صورة (12)

انبوب صرف المخلفات الصناعية بعد إغلاقه.



صورة (11)

شبكة إمداد شركة المالية للصناعات الكيماوية بمياه مجري النيل.



صورة (14)

تكسية الضفة الشرقية وتدعيمها أمام أحد



صورة (13)

مآخذ المياه لمصنع الملح والصودا.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

هذا بالإضافة إلي ما يعرف بمصطلح الزحف البنائي (Building Encroachment) المستخدم للتعبير عن كل المباني بمختلف أنواعها واستخداماتها التي أقيمت فوق أو على جانبي الضفاف، ويمثل الزحف البنائي أكثر أوجه النشاط البشري نمواً وتغيراً في منطقة الدراسة، وأكثرها مساحة وانتشاراً. ويكتسب النمو العمراني توجهاً جغرافياً يزداد مع الوقت نحو المجري المائي، وتعدد صور التأثير للزحف البنائي باتجاه المجري، والتي من شأنها التأثير علي ابعاده المورفولوجية وخصائصه الهيدرولوجية. ويمكن ان نعدد صور تأثير الزحف البنائي نحو المجري بمنطقة الدراسة من خلال إقامة المنشآت الخدمة على ضفاف المجري والتعديل في مسطحة المائي، ويبدو ذلك واضحاً

في حالة وجود التجمعات العمرانية الكبيرة التي تشرف مباشرة على المجرى، حيث ينتشر على الضفة الشرقية للمجرى المنشآت الخدمية والترفيهية كما هو الحال بمحازاة مدينة كفر الزيات متمثلة في النوادي والاستراحات، ومراسي النقل النهري، وصلالات الأفراح والعوامات الثابتة، وقد صاحب هذه الأنشطة الخدمية بالضرورة حرص الإدارة المحلية بالمدينة على تدعيم وحماية هذا الجزء من الضفة المجرى بتكسيته حجرياً وتخصيص أماكن لمراسي النقل النهري بها، ولذلك يعد هذا الجزء من الضفة الشرقية للمجرى من أكثر اجزائه ثباتاً واقلها تغيراً.

بالإضافة إلى عمليات البناء السكني التي تتم على الجسور وعلى مشارف الضفاف مباشرة، حيث تركز العديد من القلل والسكن الخاص فوق الجسور الطبيعية (Natural Levee) للمجرى، وبشكل يشرف فيه المبني على المجرى المائي مباشرة، مع التدعيم السفلي بالسياجات الحديدية والخرسانية، كما هو موضح في الصور من (15 - 18)



صورة (16)

صورة (15)

تكسية بعض المناطق بالضفة الشرقية من المجرى في نطاق المنشآت الخدمية.



صورة (18)



صورة (17)

البناء فوق الجسور الطبيعية بالضفة الشرقية من المجرى.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

ويتمثل دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي في عملية ردم المجري من خلال إستغلال المساحات المقتطعة لأغراض بناء السكن الخاص للأهالي، ووضع اسيجة معدنية وخرسانية في مقدمة الأرض المقتطعة من المجري. ويعد التعدي بالردم والبناء على المساحات المقتطعة من أكثر صور التعدي البشري المنتشرة على جانبي المجري، وان تركزت بشكل كبير على الضفة الغربية نظرا لقرب المراكز العمرانية المنتشرة بشكل شبه متصل على الجهة الغربية من المجري ، وعلى الضفة الشرقية يلاحظ أنه يتكرر الوضع وإن كان بشكل اقل تركزاً واتصالاً، كما هو موضحاً في الصور من (19-22).



صورة (20)



صورة (19)



صورة (22)



صورة (21)

الزحف العمراني على الضفة الغربية من المجري شمال عزبة العتقاء.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

التغير في الأراضي الفضاء:

ومن خلال الجدول (8) والشكل (17 / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغير السنوي في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي 2008 : 2022 م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

جدول (8) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

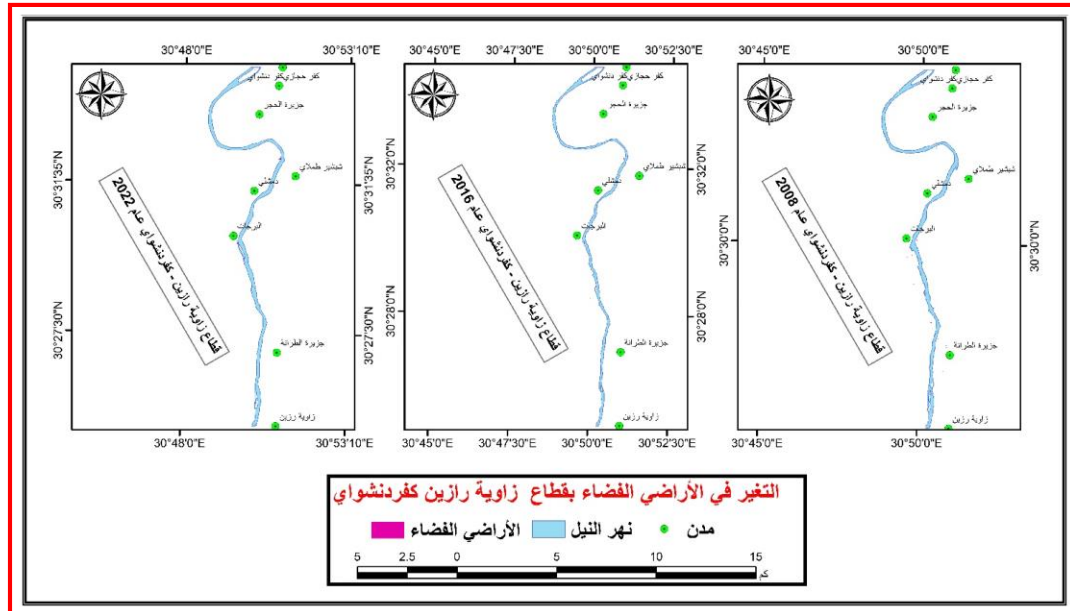
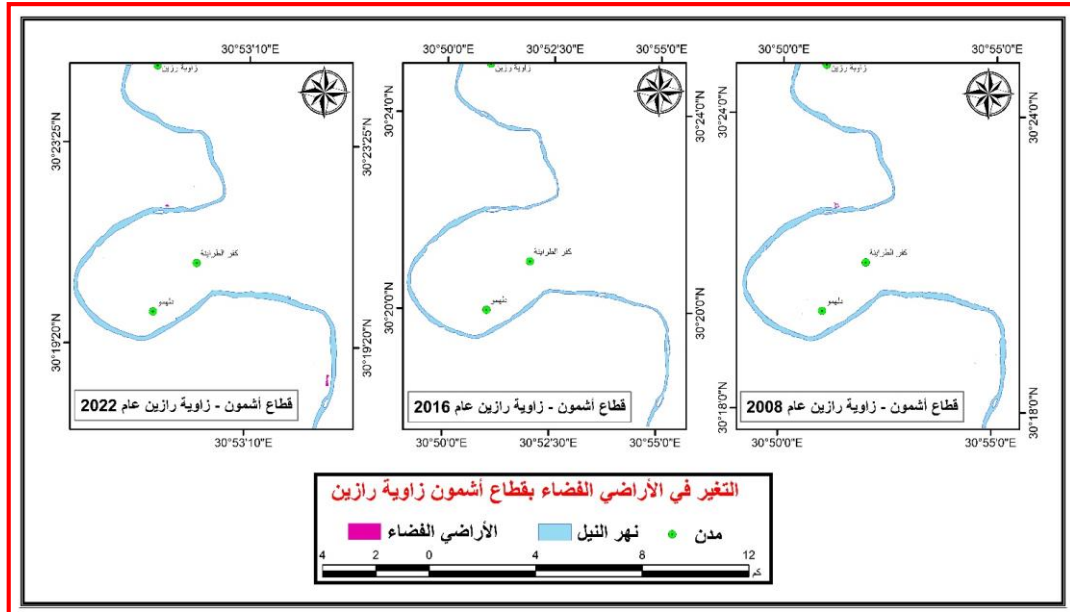
القطاع	عام 2008	عام 2016	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	6.85	0	-6.85	-856.25
قطاع زاوية رازين كفردنشواي	2.73	6.36	3.63	453.75
قطاع كفردنشواي كوم مازن	0.82	2	1.18	147.5
قطاع كوم مازن كفرالزيات	0.03	0.44	0.41	51.25
الإجمالي	10.43	8.8	-1.63	-203.75
القطاع	عام 2016	عام 2022	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	0	5.31	5.31	663.75
قطاع زاوية رازين كفردنشواي	6.36	0.64	-5.72	-715
قطاع كفردنشواي كوم مازن	2	0.78	-1.22	-152.5
قطاع كوم مازن كفرالزيات	0.44	2.17	1.73	216.25
الإجمالي	8.8	8.9	0.1	12.5

المصدر: من قياس الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، باستخدام

برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

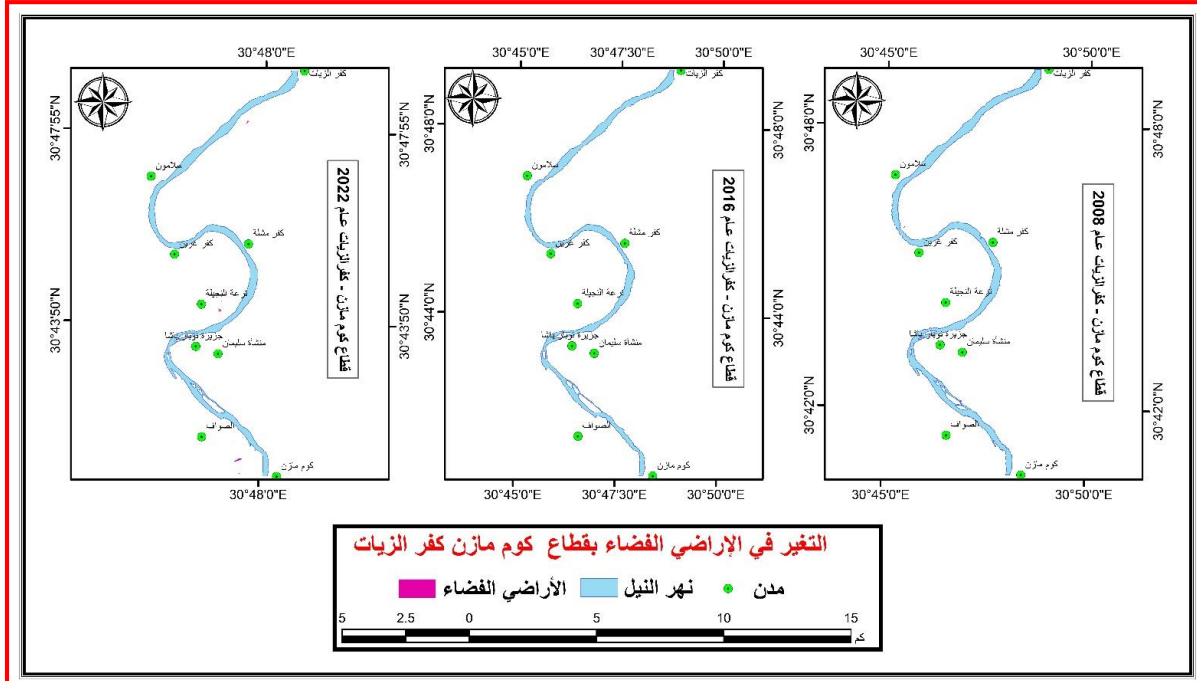
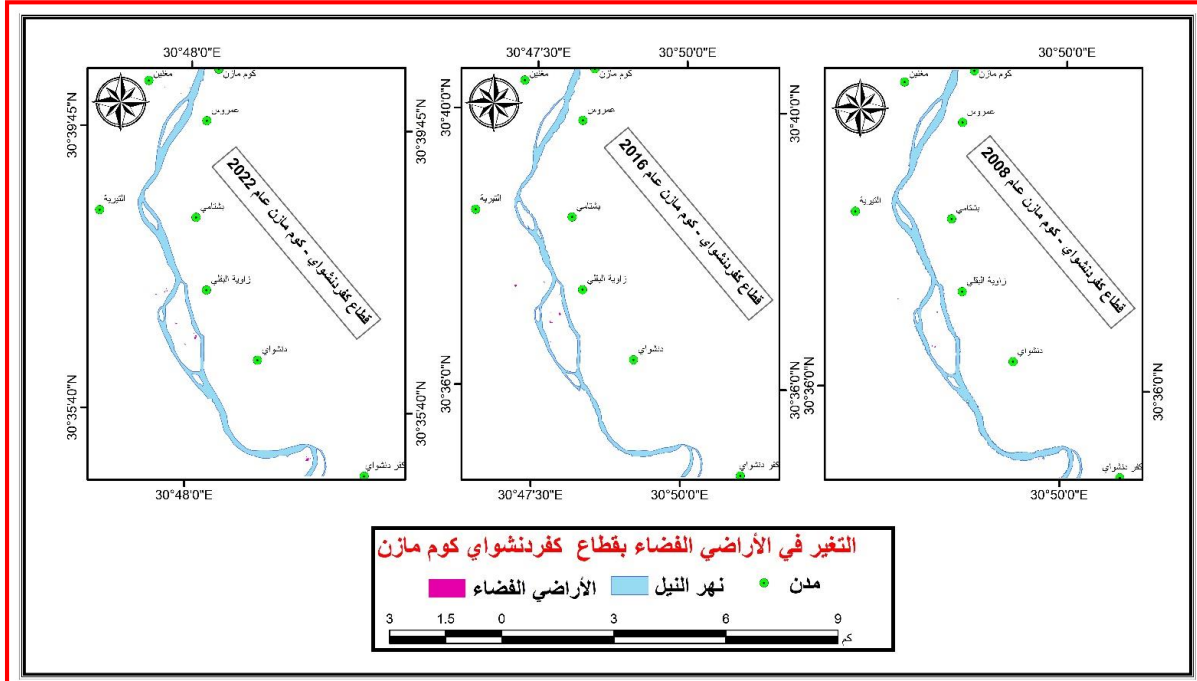
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (- 1.63 كم²)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية سنوات بلغ (- 203.75 م²/عام).

- جاء قطاع زاوية رازين كفردينشواي في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الأراضي الفضاء خلال عامي 2008 : 2016 م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (453.75 م/2عام)، بفارق (3.63 كم) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع كفردينشواي كوم مازن (147.5 م/ 2 عام)، بفارق (1.18 كم) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



المصدر: من عمل الباحث إعتتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3

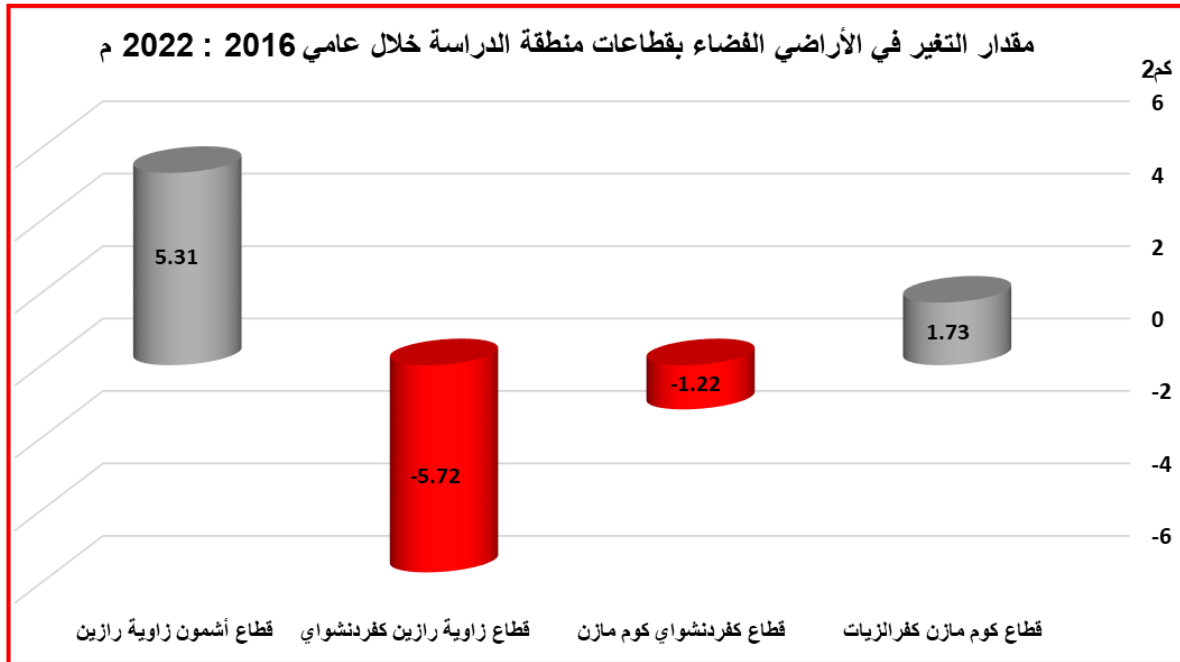
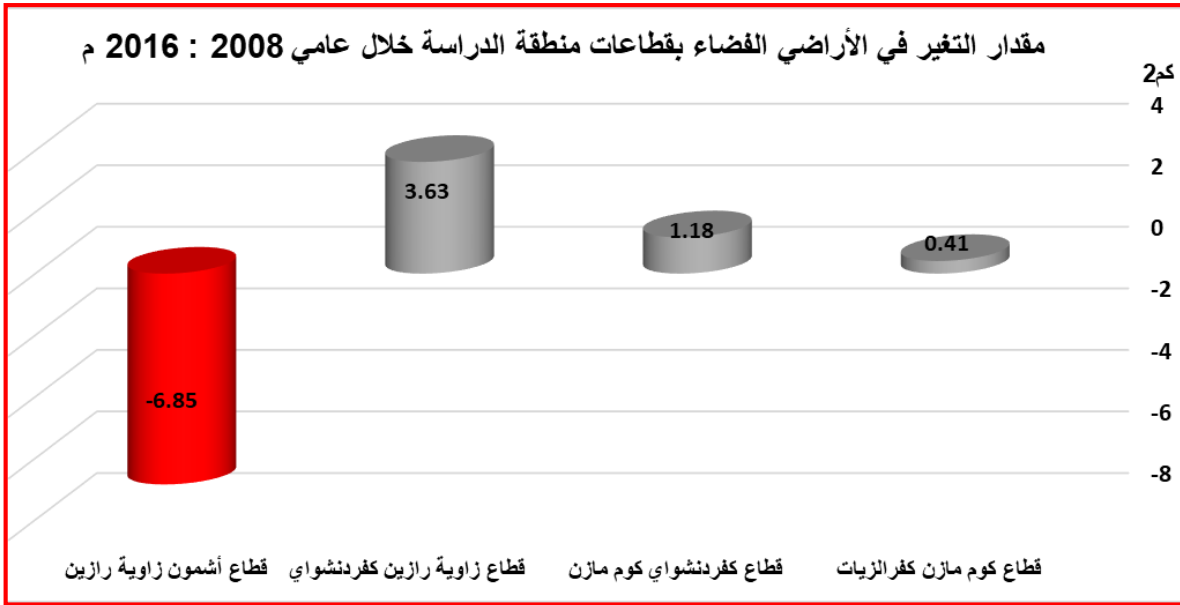
شكل (17 / أ) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، باستخدام برنامج ArcGis 10.3

شكل (17 / ب) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كوم مازن كفرالزيات، حيث بلغ معدل التغير السنوي للأراضي الفضاء داخله (51.25 م/2 عام)، بفارق (0.41 كم2) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع أشمون زاوية رازين (- 856.25 م/2 عام)، بفارق (- 6.85 كم2) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2016 : 2022 م (0.1 كم2)، بمعدل تغير سنوي خلال ست سنوات بلغ (12.5 م/2 عام).
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الأراضي الفضاء خلال عامي 2016 : 2022 م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (663.75 م/2 عام)، بفارق (5.31 كم2) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع كوم مازن كفرالزيات (216.25 م/2 عام)، بفارق (1.73 كم2) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كفر دنشواي كوم مازن ، حيث بلغ معدل التغير السنوي للأراضي الفضاء داخله (- 152.5 م/2 عام)، بفارق (- 1.22 كم2) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع زاوية رازين كفر دنشواي (- 715 م/2 عام)، بفارق (- 5.72 كم2) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول 8، باستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (18) مقدار التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2022 م.

النتائج والتوصيات:

من خلال رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفر الزيات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، تمكن الباحث للتوصل لعدد من النتائج والتوصيات والتي يمكن حصرها كمايلي:

أولاً: النتائج:

- « بلغ إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي منطقة الدراسة عام 2022 (11.19 كم²) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي 1924 و 2022 والذي يبلغ (33.30 كم²) بمساحة تقدر نسبتها (22.21%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام 1924.
- « بلغ إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي منطقة الدراسة عام 2022 (8.90 كم²) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي 1924 و 2022 والذي يبلغ (33.30 كم²) بمساحة تقدر نسبتها (17.66%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام 1924.
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (0.74 كم²)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (92.50 م²/عام).
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (1.18 كم²)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (147.50 م²/عام).
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي 2008 : 2016 م (- 1.63 كم²)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية سنوات بلغ (- 203.75 م²/عام).
- « ومن خلال ما سبق من نتائج توصلت إليها الدراسة، توصل الباحث إلي نتيجة وهي أن دراسة التغيرات الجيومورفولوجية الخاصة بالمجري المائية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تكون أدق في حالة إستخدام أداة الدعم الآلي الإتجاهي SVM، عن نظيرتها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة والتي تتمثل في مؤشرات التمييز المائي NDWI.

ثانياً: التوصيات:

- حيث توصل الباحث من خلال الدراسة إلي العديد من التوصيات التي يمكن أن نجملها فيما يلي:
- « توصي الدراسة بعمليات التكبسة الخاصة بصفاف المجري والتي تكون عرضة لعمليات النحت والإرساب، خاصة في المنعطفات النهرية بالمجري بمنطقة الدراسة.

- « كما توصي الدراسة إلى تفعيل عمل الصيانة بشكل دوري ومستمر إلى التكسيات الموجودة بالفعل، وخاصة أمام المناطق الموجود بها مصانع وورش للطوب، حيث يتعرض الكثير منها إلى عمليات إنهيارات.
- « توصي الدراسة إلى تحديد حرم أمن لمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي جانبيه، للحفاظ عليه من عمليات التجريف التي يقوم بها الإنسان، من خلال عمليات الزحف العمراني. وعمليات الردم والزحف الزراعي.
- « توصي الدراسة المسؤولين علي عدم إعطاء أي تصاريح للبناء أو الزراعة علي أراضي طرح النيل للحفاظ عليها من عمليات التجريف التي تؤدي إلى عمليات الإنهيار المستمرة.
- « كما توصي الدراسة من خلال النتائج التي توصل إليها الباحث الإعتداد علي المرئيات الفضائية من نوع (Sentinel&Spot) لدقتها المكانية العالية التي قد تصل إلى 10 أمتار أو أقل، فضلاً عن إستخدام المرئيات الفضائية من نوع (LandSat) ذات الدقة المكانية الضعيفة التي تصل إلى 30 متراً.
- « توصي الدراسة إلى تعميم عملية إستخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الإصطناعي المستخدمة في عمليات الرصد والتقييم والمتابعة المستمرة، التي تعتمد علي خوارزميات الذكاء الإصطناعي بشكل عام ، والذكاء الإصطناعي الجغرافي بشكل خاص.
- « توصي الدراسة إلى إقامة العديد من مراكز الدراسات لمراقبة التغيرات الجيومورفولوجية التي تعتمد علي تطبيقات الذكاء الإصطناعي الجغرافي.

المصادر والمراجع:**أولاً. المصادر:**

- 1- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (2021): المرئية الفضائية Landsat 5TM دقة مكانية 30 متر.
- 2- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (2021): المرئية الفضائية Landsat 8 OLI ، دقة مكانية 30 متر.
- 3- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (2021): المرئية الفضائية Sentinel 2 ، دقة مكانية 10 متر.
- 4- المركز الوطني للدراسات الفضائية الفرنسي CNES (regards.cnes.fr) (2021): المرئية الفضائية Spot 5 ، دقة مكانية 10 متر.
- 5- هيئة المساحة المصرية (1939): الخريطة الطبوغرافية مقياس 1 : 25000 ، لوحات : أشمون ، والبريجات ، الطرانة ، جزيرة الحجر ، سرس الليانة ، كفر الزيات ، كفر ربيع ، كوم حمادة ، محطة الخطاطبة ، منوف.
- 6- هيئة المساحة المصرية (1996): الخريطة الطبوغرافية مقياس 1 : 50000 ، لوحات : غرب طنطا ، تلا ، منوف.

ثانياً. المراجع العربية:

- 1- إسلام سلامة (2006): دراسة مقارنة للأخطار الجيومورفولوجية في مجري فرعي دمياط ورشيد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها.
- 2- جمال حمدان (1980): شخصية مصر دراسة في عبقرية المكان، الجزء الأول ، عالم المعرفة ، القاهرة.
- 3- جودة فتحي التركماني (1997): جيومورفولوجية مجري النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثلاثون – الجزء الثاني.
- 4- حسن أبو الخير سيف الخياط أوباشا (2017): نحت وإنهيار ضفاف نهر النيل بين قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.
- 5- دينا محمد السيد محمود (2015): المشكلات البيئية الناتجة عن النحت والإرساب بصفاف مجري النيل بأسوان، مجلة فكر وإبداع، مكتبة الأنجلو المصرية.
- 6- رشدي السعيد (1993): نهر النيل – نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل، دار الهلال، القاهرة.
- 7- السيد السيد الحسيني (1991): نهر النيل في مصر منحنياته وجزره – دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر لجامعة القاهرة.
- 8- صابر أمين الدسوقي (1997): بعض التغيرات الجيومورفولوجية الحديثة في مجري فرع رشيد، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد التاسع والعشرون – الجزء الأول.
- 9- صابر أمين الدسوقي و أحمد إبراهيم صابر (2013): الأخطار الجيومورفولوجية بمجري نهر النيل بين نجع حمادي وسوهاج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، العدد الأول.

- 10- عبدالحميد كليو (1985): الإنسان كعامل جيومورفولوجي، وحدة البحث والترجمة، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، نشرة رقم 80.
- 11- عبدالرازق بسيوني الكومي (2016): تغير خط الشاطئ بين رأس الحكمة ورأس ام الرخم بالساحل الشمالي الغربي لمصر باستخدام الاستشعار عن بعد (RS) و نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة بحوث الشرق الأوسط ، جامعة عين شمس ، العدد 39 ، الجزء الثاني.
- 12- عبدالرازق بسيوني الكومي (2019): تكامل البيانات المستشعرة ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات المعاصرة بالقطاع الأوسط لمجري فرع رشيد بين قريتي طنوب ومحلة اللين، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة قناة السويس، العدد الثامن والعشرون، الجزء الثاني.
- 13- عبدالرازق بسيوني الكومي (2022): استخدام الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الانسان كعامل جيومورفولوجي علي سواحل بحيرة إدكو دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الآداب و العلوم الإنسانية ، العدد الثاني والأربعين.
- 14- عبدالرازق بسيوني الكومي (2022): رؤية مستقبلية لتطوير دراسات الذكاء الاصطناعي في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الآداب جامعه طنطا.
- 15- فتحى عبدالعزيز ابو راضي (1990): ديناميات التعرية الشاطئية والتغيرات المعاصرة لساحل دلتا النيل، مجلة كلية الآداب جامعة طنطا ، العدد السادس.
- 16- ماجد محمد شعلة (2000): التغيرات الجيومورفولوجية لمنطقة الجانب الغربي لمصب فرع رشيد، الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد الأول، السنة الثالثة.
- 17- ماجد محمد شعلة (2008): أثر التعديت البشرية في التغيرات المورفولوجية للجزء الأدنى من مجري فرع رشيد، المؤتمر الدولي الأول – التعايش مع هيئة الأرض-، كلية الآداب، جامعة دمنهو، القاهرة وجنوب سيناء 22-27 نوفمبر.
- 18- محمد أحمد مكي (2018): تأثير النشاط البشري علي جيومورفولوجية مجري نهر النيل فيما بين مدينتي بني سويف والواسطي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بنها.
- 19- مدحت سيد أحمد الأنصاري (2015): النحت في جانبي مجرى فرع رشيد وأخطاره باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الإنسانيات ، كلية الآداب جامعة دمنهور، العدد الرابع والأربعين، جامعة دمنهور.
- 20- مروة عبدالحميد (2016): الإنسان كعامل جيومورفولوجي في فرع دمياط – دراسة في الجغرافيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنصورة.
- 21- مني محمد محمود علي (2019): الانسان كعامل جيومورفولوجي بالمنطقة الساحلية لدلتا النيل بين مصبي فرعي دمياط و رشيد دراسة في الجغرافيا الطبيعية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعه المنصورة
- 22- نصر الدين محمود احمد سالم (1998): فرع رشيد – دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب ، جامعة الأسكندرية.

ثالثاً. المراجع الأجنبية:

1. Acheson, E., Volpi, M., and Purves, R. S.(2020) Machine learning for cross-gazetteer matching of natural features. International Journal of Geographical Information Science, PP.1-27.
2. Adams, B., McKenzie, G., (2015) interactive thematic mapping for ad

- hoc exploratory search. In Proceedings of the 24th international conference on world wide web, pp., 12–22.
3. Akber, Ali (2017): Recent geomorphological Changes of mayur River, Khulna, Bangladesh, Environmental Science Discipline Khulna University Khulna, Bangladesh.
 4. Alexander A.& Lastochkin, A.I.(2017): System-morphological approach: Another look at morphology research and geomorphological mapping, doi:10.1016/j.geomorph.2017.10.022.
 5. Batalla R.J & Iroume A.(2018): Recent Geomorphological Evaluation of natural channel in a Mediterranean Chilean Basin, Journal of Geomorphology, vol.303, pp.322-337.
 6. Blaschke T, (2010) Object-based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65 pp. 2–16.
 7. Bo-Cai, G. (1996): NDWI A Normalized Difference Water Index for Remote Sensing of Vegetation Liquid Water From Space, remote sens. Vol.25,. pp. 257-266.
 8. C. Huang · L. S. Davis & J. R. G. Townshend(2002): An Assessment Of Support Vector Machines For Land Cover Classification · International Journal Of Remote Sensing · Vol. 23.
 9. Crosato ,Alessandra (2008): Analysis and modeling of River Meandering, delft University Press , Amsterdam.
 10. Cuesta, J.M.R.,(2016): Application of change detection techniques in geomorphological evolution of coastal areas. Example: Mouth of the River Ebro (period 1957e2013) Journal of Applied Geomorphology, vol.75, PP.12-27.
 11. Denis Krivoguz (2023): Using Landsat-5 For Accurate Historical Lulc Classification: A Comparison Of Machine Learning Models · Researchgate
 12. Donald I.M. Enderle (2017) Integrating Supervised and Unsupervised Classification Methods to Develop a More elop a More Accurate at Land Cover Classification er Classification, Journal of the Arkansas Academy of Science (JAAS), vol. 159.
 13. Eduardo S. et al.(2016): Spatiotemporal variations in channel changes caused by cumulative factors in a meandering river: The lower Peixe River, Brazil, doi: 10.1016/j.geomorph.2016.07.026.
 14. Fichera, C. R., (2012): Land Cover classification and change-detection analysis using multi-temporal remote sensed imagery and landscape metrics , European Journal of Remote Sensing , vol.45, pp. 1-18.



15. Gebru, T., Krause, J., (2017) Using deep learning and google street view to estimate the demographic makeup of neighborhoods across the united states. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114, pp.,13108–13113.
16. Giles M. Foody, Member, IEEE, And Ajay Mathur (2004): A Relative Evaluation Of Multiclass Image Classification By Support Vector Machines, IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing, Vol. 42.
17. Grant, D.M. (2020) GeoAI: Spatially Explicit Artificial Intelligence Techniques for Geographic Knowledge Discovery and Beyond, *international journal of Geographical Information Science*, vol.76, pp.1:13.
18. Gregory, K.J. (2006): the Human role in Changing river channels, *journal of geomorphology* ,Vol. 79,pp.172-191.
19. Hooke, J. M. (2016): Changes in river meander a review of techniques and results of analyses, *Pennsylvania State Univ.*
20. Ingo Streinwart And Andeas Christmann (2008): Support Vector Machines , *Information Science And Statistics Springer*.
21. J. Furnkranz, E. H. ullermeier, E. L. Menc (2016): Multilabel classification via calibrated label ranking. *Machine learning*, pp. 133–153.
22. Jiang, Ch. et al. (2017): Recent morphological changes of the Yellow River (Huanghe) submerged delta: Causes and environmental implications, *journal of geomorphology* ,dio 10.1016/j.,pp.4-36.
23. Joan,M. (2016): The changing geomorphology of the Atchafalaya River, Louisiana: A historical perspective, *Journal of geomorphology* ,Vol.252,pp.112- 127.
24. Kai-Florian Richter And Simon Scheider (2023): Current Topics And Challenges In Geoai , *Künstliche Intelligenz Springer*.
25. Kerri N.J. (2016): Causes and Consequences of Meandering Bedrocks Rivers: How interactions between rock Properties and Environmental Conditions Shape landscapes, *Doctor of Philosophy in Earth Science, University of California , Santa Cruz*.
26. Krzysztof Janowicz (2023): Philosophical Foundations Of Geoai Exploring Sustainability, Diversity, And Bias In Geoai And Spatial Data Science.
27. Robert S. Anderson & Suzanne P. Anderson (2010): *Geomorphology The Mechanics and Chemistry of Landscapes*, Cambridge university Press.

28. Robert, J.P. & Philip J.(2018):Morphology and Spacing of river Meander Scrolls, Journal of Geomorphology,vol.310,pp.57-68.
29. Sana Basheer ، Xiuquan Wang ، Aitazaz A. Farooque ، Rana Ali Nawaz ، Kai Liu ،Toyin Adekanmbi And Suqi Liu (2022): Comparison Of Land Use Land Cover Classifiers Using Different Satellite Imagery And Machine Learning Techniques ، Remote Sensing.
30. Sarma, J.N., & Phukan, M.K. (2004): Origin and some geomorphological changes of Majuli Island of the Brahmaputra River in Assam, India, Journal of Geomorphology,vol.60,pp.1-19.
31. Sayali Jog, Mrudul Dixit, (2016) "Supervised classification of satellite images Conference on Advances in Signal Processing (CASP), pp.93-98.
32. Song Gao (2021) Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI), DOI: 10.1093/OBO/9780199874002-0228.
33. Song Gao (2021): Geospatial Artificial Intelligence (Geoai) ، Oxford Bibliographies.
34. V.Abinaya&, & S. Poonkuntran (2019) Classification of Satellite Image using Minimum Distance Classification Algorithm, SSRG International Journal of Computer Science and Engineering (SSRG-IJCSE) – Special Issue ICTER.
35. Vikramaditya Jakkula, (2020) Tutorial on Support Vector Machine (SVM) School of EECS, Washington State University,
36. Vladimir N. Vapnik (1995): The Nature Of Statistical Learning Theory ، Springer.
37. Wenwen Li And Chia-Yu Hsu(2022) Geoai For Large-Scale Image Analysis And Machine Vision:Recent Progress Of Artificial Intelligence In Geography ، International Journal Of Geo-Information.
38. Yun Du 1, Yihang Zhang (2016) Water Bodies' Mapping from Sentinel-2 Imagery with Modified Normalized Difference Water Index at 10-m Spatial Resolution Produced by Sharpening the SWIR Band.
39. Zheng, S.H.(2018): Morphological adjustment of the Qingshuigou channel on the Yellow River Delta and factors controlling its avulsion, Catena journal, Vol.166,PP. 44-55.
40. Ziyin Wu & John D. Milliman (2018): Geomorphologic changes in the lower Pearl River Delta, 1850–2015,largely due to human activity, Journal of Geomorphology,vol.314,pp.42-54.