رصد وتحليل تفتت الاراضي الزراعية في قضاء الحسينية للمدة (2003-2030) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد وخوارزمية (Random Forest)

Monitoring and Analyzing Agricultural Land Fragmentation in Al-Husseiniya District for the Period (2003–2030) Using Remote Sensing Techniques and the Random Forest Algorithm

م.د. نبراس احمد كامل

Lect. Dr. Nibras Ahmed Kamil

جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية التطبيقية

University of Karbala / College of Education for Human Sciences

Department of Applied Geography

Email: nbrasali916@gmail.com

الكلمات المفتاحية : ، الحيازات الزراعية ، الذكاء الصناعي ، الاستشعار عن بعد ، التفتيت الاراضي الزراعية ، خوارزمية (Random Forest).

Keywords: agricultural holdings, artificial intelligence, remote sensing, agricultural land fragmentation, Forest Random algorithm.

الملخص:

يمثل هذا البحث جانبا مهما لطرح مشكلة تأكل الاراضي الزراعية وتفتيتها عمرانيا في احدى المناطق الزراعية المهمة في محافظة كربلاء ضمن قضاء الحسينية ، تضمن البحث تحليلا زمانيا ومكانيا لتطور الحاصل في تغيير حجم الحيازات الزراعية وفقدانها وتحولها سكنيا عبر مدة زمنية تمثلت بـ اعوام 2003–2013–2024 من خلال استعمال المرئيات الفضائية لأقمار لاندسات 5–8 وتحليل مؤشرات الابنية والتفتيت الزراعي حيث المساحات الزراعية الكبيرة فُتِت الى اقل من 5 دونم هذه تشير الى تغيير جنس الارض الزراعي مركزا بذلك حساب المساحات لتلك الحيازات المفتتة والزراعية ضمن مضلعات ادرت تلك العملية بمساعدة تقنية gis 10.8 والتي اظهرتها بشكل خرائط واضحة ، سبقها اعتماد استمارة الاستبيان وزعت على سكان القضاء لفهم وتحديد اسباب توسع الظاهرة ، ثم اتجه الباحثة الى تطبيقات الذكاء الصناعي لمعرفة حجم التنبؤ المتوقع لعام 2030 من خلال استخدام خوارزمية (Random Forest) والتي دمجت النتائج المستخرجة من المضلعات الزراعية والمفتتة وادخال كودات التنبؤ للمنصة Google Earth Engin وكانت النتيجة اظاهر خريطة التنبؤ لهذه الظاهرة والتي سوف تتجاوز اكثر من نصف المساحة القضاء بحلول عام 2030.

Abstract:

This research represents an important aspect of addressing the problem of agricultural land erosion and urban fragmentation in one of the most important agricultural areas in Karbala Governorate, namely Al-Hussainiya District. The research included a temporal and spatial analysis of the developments in the change in the size of agricultural holdings, their loss, and their conversion to residential areas over time periods spanning the years 2003, 2013, and 2024. This was achieved through the use of satellite images from Landsat 5-8 satellites, and an analysis of building and agricultural fragmentation indicators. Large agricultural areas were fragmented to less than 5 dunams. This indicates a change in the type of agricultural land. Thus, the calculation of the areas of these fragmented and agricultural holdings was centered within polygons. This process was managed with the help of GIS 10.8 technology, which displayed them in clear maps. This was preceded by the adoption of a questionnaire distributed to the district's residents to understand and determine the reasons for the expansion of the phenomenon. The researcher then turned to artificial intelligence applications to determine the expected size of the forecast for the year 2030 by using the Forest Random algorithm, which combined the results extracted from the agricultural polygons. The fragmented and entered the prediction codes for the Google Earth Engine platform, and the result was a prediction map of this phenomenon, which will exceed more than half of the area of the judiciary by the year 2030.

المقدمة:

يعد قضاء الحسينية من اهم المناطق الزراعية في كربلاء لما لها من انتاج يحقق الاكتفاء الذاتي للمنطقة والفائض يغذي المدينة، ولا سيما ان ظروفها تسمح بمهمة الانتاج الزراعي بشقية الا انها تعاني من المشاكل كثيرة منها عزوف العمالة الزراعية عن العمل الزراعي في المنطقة فضلا عن قلة المياه والتغيرات المناخية ومشاكل التكنولوجيا وغيرها . أذ شهدت السنوات الاخيرة تحولات بارزة وواضحة من التغيير الاراضي الزراعية الى سكنية واصبحت احياء متكاملة مصحوبة بانخفاض الحيازات الزراعية وهو ما يعكس اتساع الاراضي الغير زراعية على حساب الاراضي المنتجة وخصوصا المناطق القريبة من مركز المدينة.

1- مشكلة الدراسة: تحدد بما يلي

.ما اسباب التفتيت الاراضي الزراعية في قضاء الحسينية ؟

هل اثرت العوامل الجغرافية في تغيير المساحات الزراعية ؟

ما امكانية زيادة او نقصان تفتيت الاراضي الزراعية وفقا للعوامل الجغرافية تحددها خوارزمية (Random Forest)؟

2-فرضية الدراسة :

تبحث الفرضية في اجابة التساؤلات التالية :-

أن هناك اسباب عده لتفتيت الاراضي الزراعية في ناحية الحسينية.

أن هناك اسباب جغرافية دفعت الى تغيير المساحات الزراعية.

ان زيادة حجم التفتيت الاراضي الزراعية بسبب عوامل عده اهمها العوامل جغرافية .

3-هدف الدراسة

1. **تحليل التغيّر الزماني والمكاني للتفتّت الزراعي** من خلال تتبع تطور الحيازات الزراعية ومساحاتها خلال مدة زمنية محددة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد.
2. **قياس مستوى وشدة التفتّت الزراعي** اعتمادًا على مؤشرات كمية مكانية (مثل عدد القطع، متوسط المساحة)، بهدف تشخيص نمط التفتّت السائد في منطقة الدراسة.
3. **تحديد العوامل المؤثرة في تفاقم التفتّت الزراعي** سواء كانت بشرية (الزحف العمراني، الوراثة، السياسات الزراعية) أو طبيعية، وتحليل درجة تأثير كل عامل مكانيًا.

4-منهجية الدراسة

تم الاعتماد على المنهج الميداني في هذه الدراسة ، من خلال الحصول على البيانات من دائرة الزراعة، وسدّ النقص في المعلومات عن طريق استمارة الاستبيان المُعدة لهذا الغرض والمرفقة في ملحق (1). وقد وُزّعت الاستبانات على السكان في المقاطعات الزراعية البالغ عددها (36) مقاطعة، وهي عينات مقصودة جرى اختيارها استنادًا إلى معرفة الباحث بمنطقة الدراسة، لكونها الأكثر استخدامًا لأراضيها في النشاط الزراعي. وقد خُصص لكل مقاطعة (20) استمارة، ليبلغ إجمالي الاستمارات الموزعة (720) استمارة، وبنسبة متساوية بلغت (2.78%) لكل مقاطعة. وبعد استرجاع الاستبانات، جرى تفريغ البيانات وتحليلها باستخدام برنامج (SPSS)، وتم توظيف نتائجها ضمن متن البحث بما يتلاءم مع أهداف الدراسة.

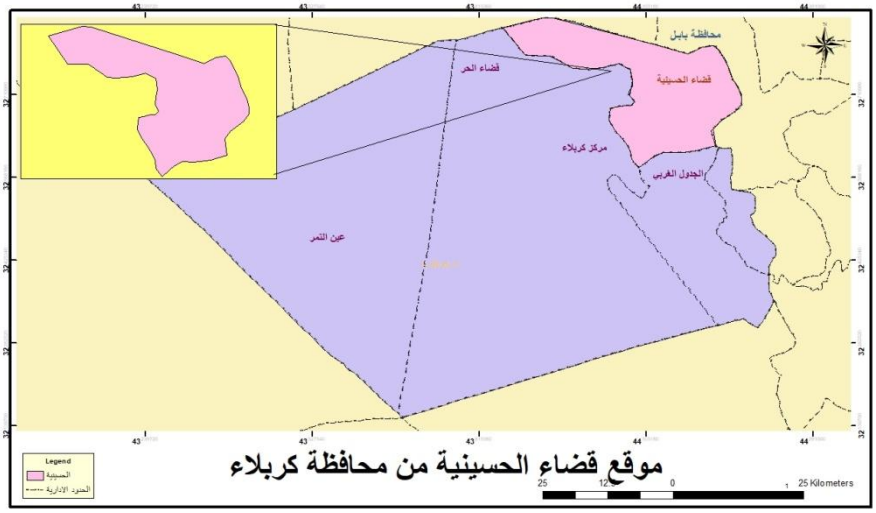
فضلا عن استخدام **منهج التقاني المستحدث المعتمد على** ثلاث مرئيات فضائية الاولى لعام 2003 والثانية لعام 2013 وعام 2024 وبرنامج GIS لغرض تحليل مؤشر الاراضي العمراني لمعرفة الحيازات المفتتة بعدها استخدمت ادوات الذكاء الاصطناعي لتنبؤ بحجم التفتيت لعام 2030.

5-حدود منطقة الدراسة

حدود مكانية تقع منطقة الحسينية في الجهة الشمالية الشرقية من محافظة كربلاء تحدها من جهة الغرب محافظة بابل الى بحيرة الرزازة غربا ومن الجنوب ناحية الجدول الغربي ومن الشمال محافظة الانبار ومركز كربلاء جنوب شرقي ومن الشرق قضاء الحر، تبلغ مساحتها (34149 كم) يمتد موقعها فلكيا بين دائرتي عرض (33° 31″ - 31° 50″) شمالا وخطي طول(44° 50″ - 44° 20″) خريطة رقم (1).اداريا يتكون القضاء من ناحيتين وهي ناحية الحسينية وناحية عون ويشمل على (34) مقاطعة .

حدود زمانية تم دراسة الموضوع لثلاث فترات زمنية (2003-2013-2024) لبيان مدى انتشار وتوسع الظاهرة ومقارنتها قبل عام 2003 والتغييرات الطارئة للحيازات الزراعية .

خريطة (1) منطقة الدراسة (قضاء الحسينية)



المصدر: المصدر: الهيئة العامة لمسح الجيولوجي، قسم انتاج الخرائط ، عام 2024.

المبحث الاول / مفهوم التفتيت الاراضي الزراعية وتحويلها الى سكنية

أولاً : مفهوم تفتيت الاراضي

يقصد بعملية تفتيت الاراضي الزراعية هو تحويلها إلى سكنية بغية تحقيق الربح وتقطيعها الى مساحات صغيرة حتى تكون شبيهة بالأحياء السكنية وقد انشر مثل هذا النوع في العراق بصورة كبيرة لا سيما بعد عام 2003 ، وهي عملية معقدة مع تداخل الجوانب القانونية، الاقتصادية، والاجتماعية فيما بعضها . والهدف من هذا التفتيت هو معالجة أزمة السكن المتفاقمة لكون ما يعرف بأراضي الطابو صرف ضمن المدن لم تعد تتسع لزيادة السكان لذلك جرى استغلال الاراضي الزراعية وتحويلها الى سكنية ، واخذ الموضوع يتسع كثيراً حتى بات يثير مخاوف على مستوى الأمن الغذائي والتوازن البيئي ، فالهدف الاخر من هذا تفتيت او التقسيم هو تحويل مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية الكبيرة إلى مساحات صغيرة ومتفرقة نتيجة عوامل مختلفة، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض كفاءتها الإنتاجية وصعوبة استغلالها اقتصاديًا ، و ترتبط هذه الظاهرة بالعديد من العوامل كما في التالي (محمود، 2022) :

العامل الاول : هو السبب الناجم عن التوارث العائلي اذ تم بموجبه تقسيم الأرض الزراعية ما بين الورثة على مدى الأجيال، وهذ ما يؤدي إلى تقلص مساحة الحصص الزراعية لكل فرد.

العامل الثاني : هو القوانين الزراعية اذ ان بعض القوانين التي تُلزم تقسيم الأراضي أو بيعها تُساهم في هذه الظاهرة.

العامل الثالث : هو اتساع رقعة التمدن والتوسع العمراني الامر الذي ادى الى الزحف العمراني وبالتالي تقليص المساحات الزراعية وتقسيم الأراضي لاستعمالات سكنية أو تجارية.

العامل الرابع : النزاعات العشائرية التي يمكن أن تؤدي إلى إعادة توزيع الأراضي بطريقة غير منتظمة.

العامل الخامس : هو غياب الرقابة على متابعة مثل هكذا اعمال ، وعدم وجود قوانين حديثة تتعامل مع التفتيت بصورة واضحة.

العامل السادس : قلة المشاريع السكنية مع ارتفاع اسعارها ان وجدت .

ثانياً : الآثار السلبية للتفتيت (الراوي، 2007) :

يؤدي تفتيت الاراضي الزراعية الى الانخفاض الكبير في الانتاجية الزراعية ، واهمال هذا القطاع المهم والحيوي .

تأثيره الكبير على الامن الغذائي وارتفاع اسعار المواد الغذائية وزيادة حجم الاستيراد .

تأثيره على المناخ والتصحر وقلة المساحات الخضراء وقلة الخدمات وتراكم النفايات والضغط على البنى التحتية ، وتفاقم المشاكل الاجتماعية وترييف المدن .

يجعل من الصعب استعمال الطرق الحديثة في الزراعة لصغر مساحتها الزراعية

ينخفض المستوى المعيشي لبعض العوائل الزراعية التي لا تمتلك مورد اقتصادي اخر ولا سيما المزارعين ذات اعمار سنهم كبيرة اكبر من 50 سنة فقد لوحظ هذا ميدانيا فهم يعانون من توجه ابنائهم لوظائف غير زراعية بالإضافة الى خسارة ارضهم زراعيا نتيجة الجفاف واهمالها.

ثالثاً : اهم القوانين والتعليمات التي تناولت موضوع التفتيت (عيادة، 2015):

1. قانون حماية الأراضي الزراعية رقم 117 لسنة 1970 هذا القانون يُعتبر المرجع الأساسي في حماية الأراضي الزراعية ، فالمادة 10 من هذا القانون تمنع تغيير استخدام الأراضي الزراعية والبساتين إلى غايات غير زراعية إلا بموافقة وزارة الزراعة. ويُعاقب المخالفون بالعقوبات التي تحددها المادة 28 من نفس القانون.

2. قانون العقوبات العراقي رقم 111 لسنة 1969 (المعدل) في المادة 476: تعاقب على كل فعل يؤدي إلى الإضرار بالأراضي الزراعية، بما في ذلك تجريفها أو استخدامها لغير أغراضها الأصلية.

3. قانون إدارة البلديات رقم 165 لسنة 1964 (المعدل) يحظر تقسيم الأراضي الزراعية وتحويلها إلى أراضٍ سكنية دون موافقات رسمية، ويُعتبر ذلك مواجهة هذه الظاهرة، يتطلب الأمر تشريعات جديدة، تحسين التخطيط الزراعي، وتشجيع الاستثمارات في قطاع الزراعة.

4- نصت المادة (1) من قانون حماية وتنمية الانتاج الزراعي رقم (71) لسنة (1978) التي أوجبت على أصحاب الأراضي الزراعية وذوي العلاقة فيها والمسؤولين قانوناً عن التصرف فيها وإدارتها بالامتناع عن كل ما يؤدي تلفها والاضرار بها وبخلاف ذلك يحاسب المقصر قانوناً وفقاً لأحكام المادة (12/أولاً) .

وفي عام 2022، أصدر مجلس الوزراء القرار رقم 320، الذي يتيح تحويل جنس الأراضي الزراعية المشغولة إلى سكنية وتمليكها للساكنين، بشرط أن تكون هذه الأراضي عائدة للدولة ولا تعيق مشاريع حيوية مستقبلية ، الا ان هذا القرار قد اصطدم بمعرقلات عدة حالت دون تنفيذه حتى الان .

المبحث الثاني / الاسباب الجغرافية لانتشار وتوسع ظاهرة التفتيت الاراضي الزراعية

هناك اسباب جغرافية عدة طبيعية ومنها بشرية عملت جميعها على انتشار وتزايد ظاهرة التفتيت الزراعي وتم تفسيرها وبيانها عن طريق الاستبيان (انظر ملحق البحث) الذي اعد لغرض معرفة سبب انتشار الظاهرة وهي :-

خصائص السكان (ديموغرافية – اقتصادية – اجتماعية

أ-**عدد السكان منطقة الدراسة** :-حسب تقديرات 2023 ان الذكور اعلى عددا من الاناث حيث بلغوا **(88077)** نسمة والإناث **(86102)** نسمة في قضاء الحسينية ، وبحسب تركيبهم النوعي هذا فان يساعد على القيام بالأعمال الزراعية الشاقة والتي تتطلب الذكور دون الاناث في بعض الاحيان ، كذلك عدد النساء لا يقل كثيرا عن الذكور وبالتالي اذا ما تهيأت الظروف الملائمة فبالإمكان المحافظة على ما تبقى من مهن زراعية تقوم بها النساء.

ب- **خصائص السكان الاجتماعية والاقتصادية** :- من خلال نتائج الاستبيان الموضحة في **جدول (1)** تبين ان خصائصهم الاجتماعية والاقتصادي بلغت نحو(61.3%) متزوجا و(26.6%) اعزبا وباقي ما بين الأرمل والمطلق ،اما اقتصاديا فوجدنا(61.7% غير موظف) و(38.3 موظفا) .

جدول (1) خصائص السكان الاجتماعية والاقتصادية في قضاء الحسينية

الحالة الاجتماعية والمهنية	أرمل ومطلق	أعزب	متزوج	غير موظف	موظف
النسبة المئوية(%)	12.1	26.6	61.3	61.7	38.3
المجموع	100			100	

المصدر: نتائج استمارة الاستبيان

ت-المستوى التعليمي لسكان قضاء الحسينية

يبين الجدول (2) أن نسبة الحاصلين على شهادة البكالوريوس بلغت (29.3%) وهي الأعلى، تلتها فئة الابتدائية (21.9%) ثم الإعدادية (19%)، في حين شكل غير المتعلمين أو أقل من الابتدائية (10.4%)، أما حملة الشهادات العليا فبلغت نسبتهم (8%). ويُلاحظ أن أغلب العاملين في الزراعة هم من أصحاب البساتين أنفسهم، لكن ضعف وعيهم الثقافي والعلمي أسهم في انتشار الأمراض الزراعية، لاسيما أن الزراعة في الحسينية بينية، ما يؤدي إلى انتقال العدوى بين المحاصيل وتكبّد خسائر كبيرة. كما أظهرت المقابلات الميدانية أن كثيراً منهم يفضلون الوظائف المدنية أو العسكرية بسبب محدودية الدخل الزراعي الموسمي، رغم امتلاكهم مساحات واسعة، إلى جانب تأثير التحضر قرب مركز المدينة. وينطبق الأمر ذاته على الثروة الحيوانية، إذ قلّ اهتمام الذكور والإناث بها، خاصة مع ارتفاع مستوى التعليم والدخل للنساء العاملات في القطاعين الحكومي والخاص. (المسعودي، 2024).

جدول (2) خصائص السكان التعليمية في قضاء الحسينية

خصائص السكان	لا يقرأ ولا يكتب	ابتدائية	متوسطة	إعدادية	بكالوريوس	شهادات عليا	المجموع
النسبة المئوية (%)	10.4	21.9	11.4	19	29.3	8	100

المصدر: نتائج استمارة الاستبيان .

المناخ وعلاقة بتغيير المساحات الزراعية (بتفتيت الاراضي الزراعية)

يشهد العام تغيرات مناخية واضحة أثرت سلباً على الزراعة من حيث الكمية والنوعية، إذ تغير حجم وطعم الثمار وتقدمت مواسم الزراعة والحصاد عن المعتاد سابقاً. كما أثرت الحرارة المرتفعة على راحة العاملين، إذ أظهر 86% منهم تفضيلاً للعمل في الصباح الباكر أو ليلاً، رغم صعوبة إنجاز بعض الأعمال ليلاً، بسبب الارتفاع الشديد في درجات الحرارة. (الدراسة، 2024).

يبين جدول (3) الخاص بالأحوال المناخية في ناحية الحسينية لعام 2022 أن ارتفاع درجات الحرارة شكّل تأثيراً واضحاً على النشاط الزراعي، إذ بلغت الذروة في شهري تموز وآب (46–48 م°)، ما يعرض العاملين لمخاطر صحية كالإجهاد الحراري وضربات الشمس ويؤثر في صحة الحيوانات ونمو النباتات. في المقابل، سجلت أدنى درجات الحرارة في كانون الأول وكانون الثاني (16.46 و19.18 م°) وهي دون مستوى الراحة البشرية، فيما كانت الأمطار محدودة (5.5 ملم في كانون الثاني) وغير كافية للإنتاج الزراعي. وعلى الرغم من أن الإشعاع الشمسي

كان عاملاً مساعداً لبعض المحاصيل، فإن هذه المعطيات تؤكد التحديات المناخية التي تستدعي تعزيز وسائل التكيف الزراعي في المنطقة.

جدول (3) المعدلات الشهرية المناخية في قضاء الحسينية لمحطة ام غرار لعام 2024

الشهر	SR الاشعاع الشمسي	WSMM معدل سرعة الرياح الشهري	Tmm المعدل الشهري لدرجات الحرارة	Tm درجة الحرارة الصغرى	TM درجة الحرارة العظمى	Rain المطر
كانون الثاني	22.1	8.18	-6.96	0.2	16.46	5.55
شباط	22.11	9.58	-3	2.13	20.68	2
آذار	22.73	8.63	2.56	5.89	22.67	9.4
نيسان	20.22	8.61	5.58	10.74	32.72	0
نيسان	20.22	8.61	5.58	10.74	32.72	0
ايار	16.9	8.03	8.6	14.54	35.34	0
حزيران	15.89	7.75	15.04	18.64	42.28	0
تموز	15.2	7.66	15.93	19.81	43.84	0
آب	13.25	7.97	22.18	25.3	44.09	0
أيلول	16.28	4.94	15.72	22	40.42	0
أيلول	16.28	4.94	15.72	22	40.42	0
تشرين الاول	12.86	5.84	11.81	16.02	35.49	0
تشرين الثاني	18.41	5.43	9.03	12.11	22.86	2
كانون الاول	21.06	6.31	6.44	9.18	19.24	0

المصدر: وزارة الزراعة العراقية ، مركز الارصاد الجوية الزراعية ، محطة المناخية ام غراغر، بيانات عام 2024.

التكنولوجيا واثرها على الزراعة

لقد اثرت التكنولوجيا على مختلف ميادين الحياة ومنها الزراعة فهي تعمل على تقديم بيانات وتساهم في تخطيط المشاريع والكشف عن الامراض وتطوير الاليات الحصاد حيث تحدد الاوقات المناسبة للزراعة بمختلف مراحل التي تمر بها مما تجعلها مربحة اقتصاديا ومتطورة بيئيا وبجودة عالية (الزوكة، 2007).

بالرغم من التطور التكنولوجيا اتاح فرص عمل عديدة عن طريق الانترنيت كونه وسيلة فعالة بين متطلبات العرض للسوق والطلب عليها فهو في هذه الحالة عامل ايجابي ومهم في القوى

العاملـة (الـدين، 2017) ، و يتضـح أن للتكنولوجيـا تـأثيراً مزدوجـاً علـى الزراعـة فـي الحسـينية؛ واثرها غالبا ما يكون في ثلاث جوانب:

الجانب الاول : الاول تُسهّل عرض وبيع المنتجات عبر تطبيقات مثل "طلباتي"، لكنها محدودة الفاعلية لسرعة تلف المحاصيل وتفضيل المستهلك الشراء المباشر. أما الجانب الثاني : أظهر الاستبيان تحولاً مهنياً واضحاً، إذ فضّل 78% من المزارعين الانتقال إلى أعمال غير زراعية كالتوصيل أو إدارة الصفحات الإلكترونية، نتيجة سهولة الوصول إلى الإنترنت واستقطاب المنصات الرقمية لوقت السكان، ما أدى إلى ضعف الاهتمام بالمهن الزراعية وتحول القوى العاملة نحو قطاع الخدمات الرقمية. الجانب الثالث : تعاني المنطقة من تدنّي استخدام التقنيات الزراعية الحديثة بسبب ندرة المعدات واحتكار صيانتها، مما يحدّ من تحقيق إنتاج زراعي متطور.لا تزال منطقة الدراسة تعاني من ضعف تبني التقنيات الزراعية الحديثة بسبب احتكار الشركات المصنعة للصيانة، وندرة المعدات كآلات الزراعة الحديثة، وأنظمة الري المتطورة، والأسمدة الذكية، مما يحول دون تحقيق الإنتاج الأمثل. (المالية).

الموارد المائية واثرها في الزراعة

تُعد وفرة المياه وجودتها من أهم عوامل تطور النشاط الزراعي في منطقة الدراسة، إذ يسهم توفر المياه الجيدة في رفع الإنتاج وجودته. ورغم الجفاف وتراجع الحصص المائية، تمتلك الحسينية مورداً مهماً يتمثل بنهر الحسينية المتفرع من نهر الفرات، الذي يروي نحو (186 ألف دونم) ويمتد بطول يقارب (30.6 كم) من شمال المنطقة إلى جنوبها. يتغذى النهر من سدة الهندية عبر ناظمين؛ القديم المنشأ عام 1938 بتصريف (25 م³/ثا)، والجديد عام 1968 بتصريف (55 م³/ثا). كما تتفرع منه خمسة جداول، أبرزها جدول الكمالية الذي سجل أعلى معدل تصريف بلغ (10 م³/ثا)، ما يبرز أهمية المورد المائي في دعم الزراعة رغم التحديات المناخية.1968 (المائية،، 2005).أدت قلة المياه والجفاف إلى تراجع الإنتاج الزراعي والحيواني، مما تسبب بنقص الغذاء وانتشار أمراض خطيرة كالحمى النزفية وإنفلونزا الطيور، وجعل الزراعة مهنة طاردة. كما ساهمت السدود المقامة في دول المنبع في تقليل الحصص المائية الواصلة للعراق، فتدهورت الأراضي الزراعية وضعف الإنتاج، واضطر المزارعون للاعتماد على مياه المبازل الملوثة، ما أدى إلى تلف المحاصيل وفشل الزراعة.

جدول(4) الجداول التي تتفرع من نهر الحسينية

ت	جدول الهنيدية	جدول الرشيدية	جدول أبو زرع	جدول الكمالية	جدول الوند
الطول (كم(	16	15	13	27	11

ت	جـــــدول الهنيدية	جـــــدول الرشيدية	جـدول أبـــو زرع	جـــــدول الكمالية	جـــــدول الوند
التصـــــريف المـــــائي (م³/ثا)	3	5	3	10	3

المصدر: رياض محمد علي عودة دهش المسعودي، الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء، دراسة في الجغرافية الزراعية رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد 2000،ص149.

اشواق عبد الكاظم ارحيم الكناني، دور العوامل الجغرافية في زراعة اشجار الفاكهة في ناحية الحسينية /محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية التربية للعلوم الانسانية ، قسم الجغرافية التطبيقية ،2016،ص91-92.

سياسية الاغراق

سياسية الاغراق او ما يعرف بالانفتاح الاقتصادي :هو غرق الاسواق المحلية بالمنتجات اجنبية وبأسعار اقل من المنتج المحلي الامر الذي يسهم في العزوف العاملين عن زراعة المحاصيل كون الطلب على المنتجات العراقية يكون اقل من الاجنبية (البقالة، 2024/7/3) ومن اهم مفاهيم الاغراق هو السماح ببيع السلع والبضائع المنتجة في مكان معين لأسواق اجنبية بسعر يقل عن سلع الموجودة فعلا في تلك الاسواق لذلك يزداد الطلب عليها دون الانتاج المحلي ان عدم حماية المنتج المحلي يؤدي الى زيادة جذب الراس المال الاجنبي وبالتالي قلة الايدي العاملة بسبب عد قدرة المنتجات المحلية من منافسة السلع المماثلة الأجنبية (البياتي، 2018) ، وهذا ما واقع فعلا في العراق عموما وقضاء الحسينية خصوصا كونها بيئة احدى مدمرات نشاطها ضعف القدرة على المنافسة في الاسواق. الكمرك العراقي يسمح بدخول المنتجات الزراعية الا ما ندر.

واقع العمالة في منطقة الدراسة

إن وجود عمالة اجنبية مصرية وباكستانية في سوق العمل الزراعي وهي لفئة الذكور بالرغم من تدني نسبتها إلا أن بدأت التوجهات العوائل ذات الطبقة العليا بالتفكير واستقطاب عمال غير عراقيين .وهذا يعود لأسباب عده أهما غياب الاجراءات الحكومية في الحد من هذه الظاهرة والسماح لهم بتسهيلات كبيرة وعدم طلب تصاريح عمل منهم.

طرق النقل واثره على الزراعة

تُعَدّ شبكة الطرق التي تمرّ في قضاء الحسينية من العناصر الأساسية لانتشار الظاهرة كونها تربط القضاء بالمراكز الحضرية والإدارية القريبة منها. وتشير البيانات إلى أن الطول الكلي

للطرق الخارجية المعبّدة يبلغ نحو 82كيلومترًا، ومن أبرز هذه الطرق طريق كربلاء – المسيب الذي يمتد لمسافة تقارب 30كيلومترًا داخل حدود القضاء جدول (5). والتي بدأت علية التفتيت واضحا .

حيث ان هذا الطريق بمثابة المحور الحيوي الذي يربط القضاء بمحافظة بغداد والمدن الشمالية، وهو أحد الطرق ذات الكثافة المرورية العالية نظرًا لما يوفره من اتصال مباشر بحركة النقل الاقتصادي والاجتماعي والثقافي والسياحي. كما يُلاحظ أن طريق كربلاء – الحسينية – المفرق يمثّل مسارًا رئيسيًا يبدأ من مدينة كربلاء ويتجه شمالًا، مما يمنحه أهمية استراتيجية ضمن شبكة النقل الإقليمي (البياتي، 2018) والذي تحول بداية الطريق القريب من المركز المدينة الى مناطق واحياء سكنية بالكامل والتي تمثلت بمناطق البارون ومجاورها والجهة التي تقابلها ، وقد بلغت مجموع اطوال الطرق الداخلية (41,820متر) بما يعادل (41.82كم).

جدول(5): اطوال الطرق الرئيسة والداخلية في قضاء الحسينية

ت	اسم الطريق	الطول	نوع الطريق
.1	كربلاء – المسيب	30كم	طرق خارجية
.2	كربلاء – الحسينية – المفرق	20 كم	طرق خارجية
.3	– الحافظ الحسينية	6كم	طرق خارجية
.4	الإبراهيمية	12كم	طرق خارجية
.5	الوند	4كم	طرق خارجية
.6	الحسينية – سدة الهندية	10كم	طرق خارجية
	المجموع	**82 كم**	**طرق خارجية**
1	طريق الأبوحميد	2000 م	طرق داخلية
2	الحسينية–الحمزة–الإمام عون	2200م	طرق داخلية
3	العوينة	1000م	طرق داخلية
4	الوند–أم عروق–جسر سدة الهندية	3500م	طرق داخلية
5	بني تميم	1000م	طرق داخلية
6	أبو عبيد	2000م	طرق داخلية
7	النشيطة والصالحية	1500م	طرق داخلية
8	قرية الفواز	1200م	طرق داخلية
9	سلمان النكة	1300م	طرق داخلية
10	العميشية	1500م	طرق داخلية

11	أم الحمام–أبو كصايب	2800م	طرق داخلية
12	نينوى القديم	2200م	طرق داخلية
13	المغلف) الكماچية(	2800م	طرق داخلية
14	البهاري	3000م	طرق داخلية
15	كريد الأميرية	2500م	طرق داخلية
16	أبو جخاني	2000م	طرق داخلية
17	الإمام نوح	1500م	طرق داخلية
18	طريق مدرسة حطين	1200م	طرق داخلية
19	العوارة	2300م	طرق داخلية
	المجموع الكلي	**41,820متر**	**طرق داخلية**

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، دائرة النقل كربلاء المقدسة ، شعبة البيانات ، بيانات عام 2024.

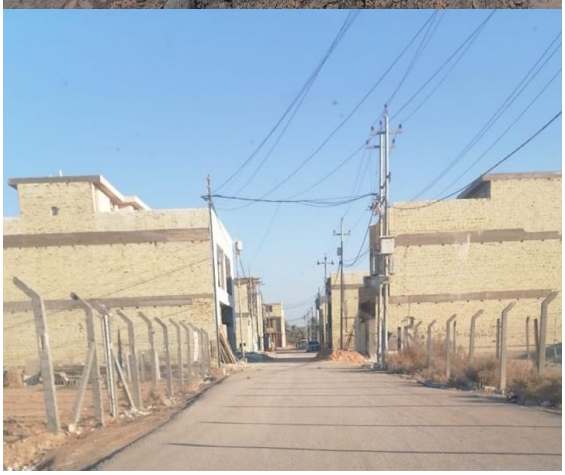
المبحث الثالث

الواقع الفعلي لتفتيت الاراضي الزراعية في قضاء الحسينة

في السنوات الأخيرة شهدت منطقة الدراسة تحولاً كبيرا ومتسارعاً في استخدام الأراضي الزراعية، إذ جرى تحويل مساحات واسعة منها إلى مناطق سكنية متكاملة اكتسبت بعضها طابع الأحياء العمرانية الحديثة، اذ تزداد هذه الظاهرة بوضوح على طول محاور النقل الرئيسة المتجهة نحو مركز المدينة القديمة. يوضح الصور (1) هذا الامتداد العمراني المتنامي الذي زاحم النشاط الزراعي التقليدي.تشير البيانات الميدانية والتحليل المكاني إلى أن المساحات الصالحة للزراعة تبلغ نحو **29,506دونم**، في حين أن الأراضي غير الصالحة بلغت قرابة **4,000 دونم.** (كربلاء، 2024)

وقد جرى تحديد درجة التفتيت الزراعي بدقة اعتماداً على تقنيات **الاستشعار عن بعد**، من خلال احتساب عدد ومساحات **الحيازات الزراعية والمفتتة** داخل حدود منطقة الدراسة.ثم جرى تطبيق **النمذجة المكانية والتنبؤ الاتجاهي** باستخدام تقنيات **الذكاء الاصطناعي**، ولا سيما خوارزمية **Random Forest**، بهدف تحليل أنماط التغير واستشراف الاتجاهات المستقبلية لتوسع الظاهرة وتحديد أكثر المناطق عرضة للتحول من الاستخدام الزراعي إلى العمراني

صور(1) توثق التفتيت الاراضي الزراعية الى عمرانية



المصدر : التقطت الصور من عدسة الباحثة، قضاء الحسينية ، بتاريخ 2024/6/5.

اولا:- قياس تفتيت الاراضي وتحويليها الى مناطق سكنية

الحيازة الارض الزراعية

لفهم التغيرات المكانية والزمانية في أنماط الحيازة الزراعية ضمن قضاء الحسينية، جرى تحليل بيانات كلٍّ من ناحية الحسينية وقصبة عون بسبب ارتباطهما الإداري المباشر في السنوات الأخيرة لقضاء الحسينية، مما أتاح إمكانية إجراء مقارنة دقيقة لتطور حجم وعدد الحيازات الزراعية خلال فترة الدراسة.

يتبين من الإحصاءات الزراعية أن إجمالي عدد الحيازات بلغ نحو **7,130حيازة عام 1990**، وانخفض إلى **6,613حيازة عام 2016**، ليصل إلى **6,427حيازة عام 2024** .ويُلاحظ من هذه البيانات وجود **اتجاه تنازلي مستمر** في أعداد الحيازات الزراعية، يُعزى في معظمه إلى **تحويل مساحات متزايدة من الأراضي الزراعية إلى استعمالات سكنية أو تجارية**. جدول (6).

ويشير التحليل أن **قصبة عون** حافظت نسبياً على استقرار عدد الحيازات فيها بفضل بعدها النسبي عن مركز المدينة، في حين سجّلت **ناحية الحسينية** انخفاضاً واضحاً نتيجة قربها الجغرافي من المناطق العمرانية الرئيسة، مما جعلها أكثر عرضة لعمليات البيع والتحويل.

هذا التغير لا يمثل مجرد تحول في نمط استخدام الأرض، بل يشير إلى **تحول بنيوي في النشاط الريفي**، إذ يؤدي تراجع حجم الحيازات الزراعية إلى **انخفاض الإنتاج المحلي وتقلص فرص العمل الزراعي**، وهو ما يضعف مساهمة الريف في تحقيق **الأمن الغذائي والتنمية المستدامة** على مستوى القضاء.

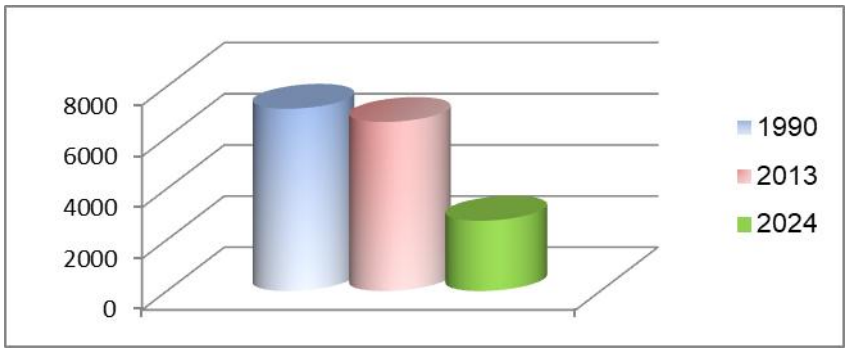
ومن المنتظر أن تؤكد **نتائج تحليل المرئيات الفضائية** اللاحقة هذا الاتجاه، عبر إظهار الأدلة المكانية على اتساع رقعة التحول من الأراضي الزراعية إلى العمرانية، كما يوضح **الشكل (1)** و**الجدول (6)** أدناه:

جدول :(6) الحيازات الزراعية لقضاء الحسينية لسنوات 1990-2013- 2024

السنة	الحسينية	قصبة عون	المجموع
1990	4550	2580	7130
2016	3918	2695	6613
2024	3677	2750	6427

المصدر: دائرة زراعة كربلاء ، شعبة احصاء الزراعي ، بيانات عام 2024، غير منشورة.

شكل : (1) الحيازات الزراعية لسنوات 2003-2013-2024



من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6).

ثانيا:- قياس التفتيت الزراعي بواسطة الاستشعار عن بعد

يُعد تحليل التغير استعمال الأراضي الزراعية أحد التطبيقات الدقيقة لتقنيات **الاستشعار عن بعد**، من خلال تتبّع ظاهرة التفتيت الزراعي ورصد التعديات على الأراضي المنتجة (سواء كانت حيازات دخيلة أو مفتتة) عبر فترات زمنية متتابعة. في هذه الدراسة، جرى اعتماد **سلسلة زمنية تمتد لأكثر من عقدين** لتقييم التطورات المكانية في قضاء الحسينية، بالاستناد إلى صور الأقمار الصناعية الملتقطة بواسطة منظومة **Landsat** التابعة لهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS).

ولغرض تحقيق تتبّع زمني متوازن، تم اختيار ثلاث مرئيات فضائية تمثل محطات زمنية متباعدة نسبياً تعكس مراحل تطور الظاهرة: جدول(7).

1. **مرئية عام 2003** –مأخوذة من القمر الصناعي *Landsat 7 (TM)* بتاريخ **23 كانون الأول 2003**، وتمثل المرحلة التي كانت فيها عمليات التفتيت محدودة نسبياً ولم تظهر بعد بشكل واسع.
2. **مرئية عام 2013** –مأخوذة من القمر ذاته بتاريخ **2تشرين الأول 2013**، وتوضح التوسع التدريجي في المساحات العمرانية خلال العقد الأول بعد عام 2003.
3. **مرئية عام 2024** –ملتقطة بواسطة القمر *Landsat 8 (OLI/TIRS)* بتاريخ **30 كانون الأول 2024**، وتمثل الواقع الحالي للمنطقة وتُظهر بوضوح التزايد المكاني في المساحات المفتتة والعمرانية.

فهذه السلسلة الزمنية تُمكّن من رصد **الاتجاهات للتغير الأرضي** (Land Change Dynamics)، إذ يوفّر الفرق الزمني المنتظم (نحو 11 سنة بين كل مرئية وأخرى) قاعدة متكاملة لتحليل العلاقة بين النمو العمراني وتراجع الأراضي الزراعية، مما يُعد خطوة أساسية في بناء نموذج التنبؤ اللاحق باستخدام خوارزمية **Random Forest.**

يُبين **الجدول (7)** تفاصيل هذه المرئيات المستخدمة التي أسهمت في بناء قاعدة بيانات زمنية دقيقة مكّنت من متابعة التحولات المكانية في منطقة الدراسة.

جدول رقم (7) : يوضح تفاصيل المرئيات التي استخدمت لاستخراج مؤشر NDBI في قضاء الحسينية

ت	رقم المرئية	القمر الصناعي	تاريخ التقاطها
.1	المرئية الاولى	لاندسات –OLI7	2003/12/23
.2	المرئية الثانية	لاندسات –7TM	2013/10/2
.3	المرئية الثالثة	لاندسات –8TM	2024/12/30

المصدر: هيئة المسح الجيولوجي الامريكية :
https://earthexplorer.usgs.gov/IDZM

حساب الحيازات الزراعية والتفتيت الاراضي في قضاء الحسينية للاعوام 2003–2013–2024 بوساطة الاستشعار عن بعد

طريقة حساب الحيازات الزراعية والاراضي المفتتة بواسطة الاستشعار ن بعد

اعتمدت الدراسة على تحليل المضلعات الزراعية (Agricultural Parcels Polygons) لتقييم درجة تفتت الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة. تم اشتقاق هذه المضلعات بدقة من خلال عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية لسنوات المطلوبة.

تم تنفيذ منهجية القياس من خلال المعالجة المكانية (Spatial Analysis) للطبقات الرقمية للحيازات في بيئة نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، وشملت العملية الخطوات الآتية:

إعداد قاعدة البيانات الجغرافية :تم إنشاء قاعدة بيانات مكانية شاملة تضم جميع المضلعات التي تمثل الحيازات الزراعية في منطقة الدراسة.

قياس درجة التفتت الزراعي :لقياس مستوى التفتت كمياً، تم استخدام مؤشر سيمونسون لقياس التفتيت وفقا للمعادلة: (Daniel Ayalew Ali, 2016)

$$SI = 1 - \Sigma(a_i / A)^2$$

حيث:

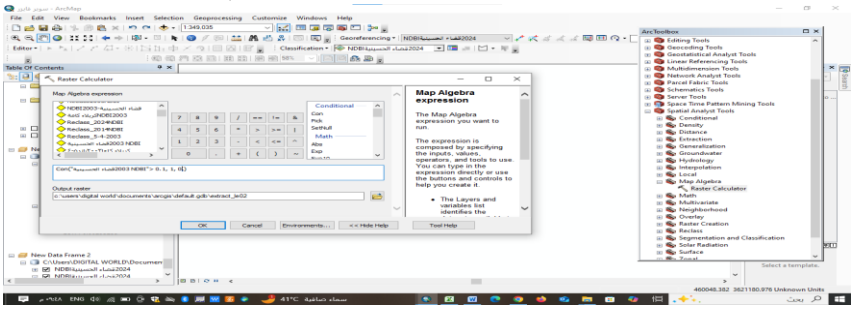
a_i:مساحة الحيازة الفردية (التي تمثل قيمة 0 في الخرائط).

A:المساحة الكلية الزراعية.

Σ:رمز المجموع لجميع الحيازات.

تشير قيمة مؤشر سيمونسون (SI) عن **هيكل التفتت** .فالقيمة القريبة من الصفر (0) تدل على هيمنة حيازات كبيرة قليلة العدد (تفتت منخفض)، في حين أن القيمة القريبة من الواحد (1) تعكس توزيعاً متجانساً للمساحة بين عدد كبير من الحيازات الصغيرة تفتت شديد.

صورة(2) حساب مؤشر **(سيمونسون)** التفتيت الزراعي



المصدر: برنامج 10.8 arc gis

التحليل الزماني والمكاني لتفتيت الاراضي الزراعي بواسطة الاستشعار عن بعد لقضاء الحسينية لفترة 2003-2024.

يمكن لتقنيات الاستشعار عن بعد، و GIS، من رصد وتحليل التحولات في استخدامات الأراضي بدقة عالية عبر الفترة زمنية المحددة . يسلط هذا البحث الضوء على آليات التفتت الزراعي والتحضر في منطقة الدراسة للفترة (2003-2024)، والكشف عن اتجاهات واضحة تعكس التأثير ات مختلفة على الوضع الزراعي.

اتجاهات التغير الرئيسية (2003-2024):

عند تحليل خرائط الناتجة من المرئيات الفضائية نلاحظ التحول جذري في الاستعمالات الارض ، يمكن بيانه من خلال عده امور وهي:

الاتساع العمراني على حساب المساحة الزراعية :شهدت المساحة العمرانية توسعاً ملحوظا وكبيراً، حيث قفزت من **62.56 كم² في 2003 إلى 300.95 كم² في 2024**، مما يمثل زيادة نسبتها **.381%** في المقابل أي كانت الزيادة بمقدار اربع اضعاف ،بينما تراجعت المساحة الزراعية الإجمالية من **692.21 كم² إلى 453.78 كم²**، أي بنسبة **انخفاض قدرها 34.4 .%** يؤكد هذا التناقض الواضح أن التوسع العمراني كان المحرك الرئيسي لفقدان الأراضي الزراعية.

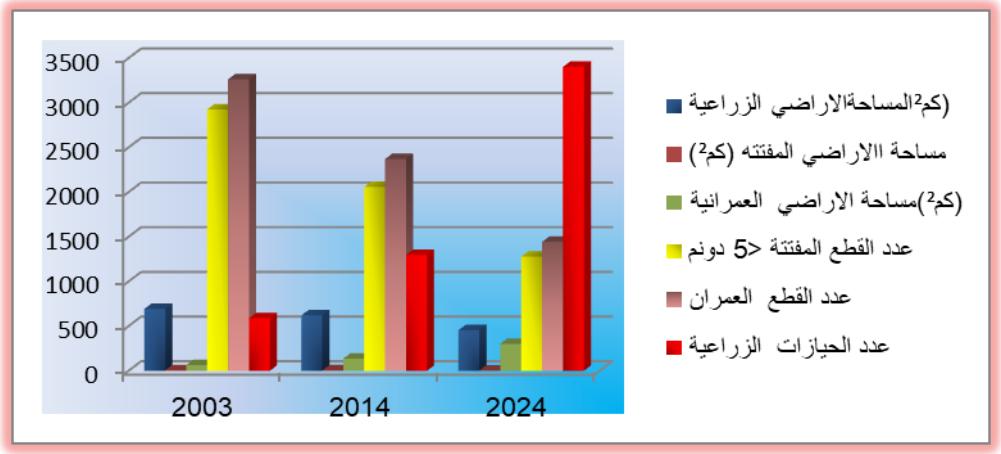
جدول (8)

جدول (8) يوضح النتاجات المستخرجة من المرئيات الفضائية لبيان عدد ومساحات الاراضي المفتتة

السنوات	المساحات الزراعية		عدد			مساحة الاراضي المفتتة		مساحة الاراضي العمرانية	
	)كم(²	) دونم(	الحيازات الزراعية	القطع العمران	المفتت <5 دونم	)كم(²	) دونم(	)كم(²	) دونم(
2003	692.21	173052.47	587	3262	2924	6.22	2486.81	62.56	15639.17
2014	620.39	155097.74	1296	2369	2058	4.63	1852.03	134.37	33591.53
2024	453.78	113445.28	3401	1442	1277	2.48	991.10	300.95	75238.74

المصدر: مخرجات برنامج arc gis 10.8 بالاعتماد على مرئية landsat5-87-:

شكل : (2) يبين المساحات الاراضي الزراعية والمفتتة والعمرات مع الحيازات الزراعية للفترة 2003-2024



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول : (8).

1. **التفتت الداخلي للهيكل الزراعي** :على الرغم من الانحسار الكبير في المساحة الزراعية الكلية، لوحظت زيادة هائلة في **عدد الحيازات الزراعية**، من **587 حيازة في 2003 إلى 3401 حيازة في 2024)** بزيادة (479%). يشير هذا التناقض إلى حدوث **عملية تفتت داخلي كبير** ، حيث تم تجزئة المساحات الزراعية الكبيرة إلى عدد كبير من الحيازات الصغيرة المساحة، وهو ما يتوافق مع ظواهر اقتصادية و اجتماعية مثل تقسيم الميراث.، جدول (8).
2. **تحليل تطور النمط العمراني**:وفقا لنتائج ان تطور المؤشرات العمرانية تدل إلى التغير نوعي في نمط التحضر من خلال:

في عام **2003** ، كان النمط العمراني يتسم بالتشتت والقطع الصغيرة (3262 قطعة)، مما يعكس نمواً عمرانياً مبعثر او غير مخطط.

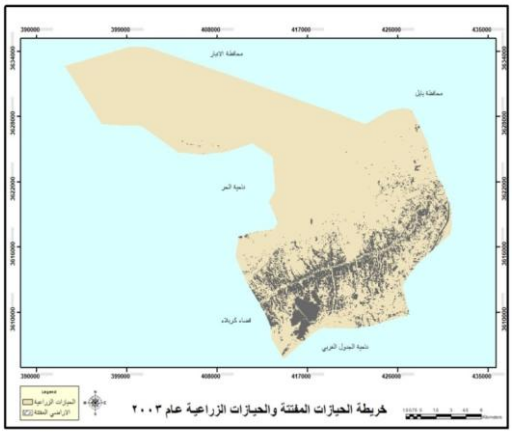
مع التقدم الزمني **2014 ثم 2024**، لوحظ انخفاض حاد في **عدد القطع العمرانية** إلى (1442 قطعة) يقابها تضاعف مساحتها الإجمالية. هذا التغيير النوعي يشير إلى **تحول نمط التحضر من التشتت إلى التكتل**، اي تم تحول القطع الصغيرة والمشتتة الى مشاريع عمرانية كبيره (كالأحياء السكنية والمجمعات السكنية)، وهو ما يفسر بتحول الكتل المجزئة الى كتلة واحده. جدول (8).

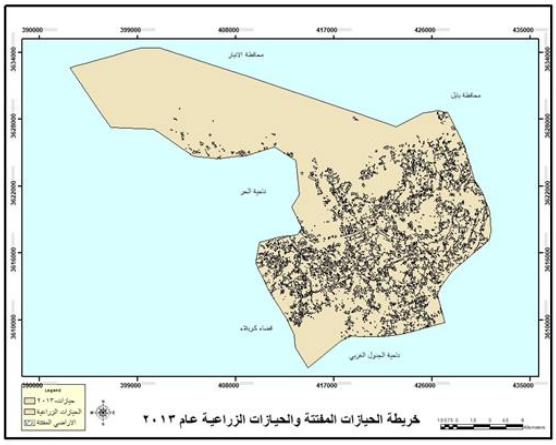
1. **تطور ظاهرة تفتت الأراضي الزراعية:**

تكشف البيانات عن تناقص مساحة الأراضي المفتتة (المصنفة ضمن القطع الصغيرة أقل من 5 دونم) من **6.22 كم² في 2003 إلى 2.48 كم² في 2024** .لا يعكس هذا الانخفاض اختفاء الظاهرة، بل تحولها؛ حيث أن العديد من هذه القطع الصغيرة قد تحولت بالكامل إلى استخدام

عمراني، وبالتالي لم تعد مصنفة كأراضٍ "مفتتة" ضمن الحصر الزراعي، بل اندمجت في الكتلة العمرانية الشاملة .

وعلية يؤكد التحليل الزماني والمكاني أن منطقة الدراسة تعاني من ظاهرة تفتت مزدوجة :**تفتت مساحي** ناتج عن تآكل الرقعة الزراعية لصالح التوسع العمراني، و **تفتت هيكلي** داخلي يتمثل في تزايد أعداد الحيازات ذات المساحات الأصغر. يشكل تآكل المساحة الزراعية الخصبة مع تفتتها إلى وحدات غير اقتصادية تهديداً مزدوجاً للأمن الغذائي والاستدامة الزراعية في المنطقة.





2. الاتجاه المكاني لظاهرة

عند المقارنة المكانية **للخرائط (4-3-2)** نجد ان **مناطق الجنوب والجنوب الغربي من قضاء الحسينية** شهدت أعلى معدلات التفتيت خلال الفترة بين عامي 2013 و2024، نتيجة اقترابها من الامتداد العمراني المتصل بمدينة كربلاء،

بينما ظلت **الأجزاء الشمالية والغربية** أكثر استقرارًا نسبيًا، إذ حافظت على تماسك الحيازات الزراعية واستمرارية النشاط الزراعي فيها .

خريطة (3):الحيازات الزراعية في قضاء الحسينية عام 2013

خريطة (2):الحيازات الزراعية في قضاء الحسينية عام 2003

لمصدر: مخرجات برنامج10.8 arc gis بالاعتماد على مرئية landsat5 .

المصدر: مخرجات برنامج 10.8 arc gis بالاعتماد على مرئية8 landsat

خريطة (4):الحيازات الزراعية والاراضي المفتتة (المضلعات) في قضاء الحسينية عام 2024

المصدر: مخرجات برنامج 10.8 arc gis بالاعتماد على مرئية landsat7

ثالثا:-التنبؤ باستخدام خوارزميات الذكاء الصناعي نموذج (Random Forest)

للتوقع بمسارات التغير المستقبلية في استخدامات الأراضي، تم الاعتماد على خوارزمية الغابة العشوائية(Random Forest) ، وهي إحدى خوارزميات التعلم الآلي المشرف (Supervised Learning)ذات الكفاءة العالية في تحليل البيانات الجيومكانية. تعتمد هذه الخوارزمية، التي طورها(Breiman) ، على مبدأ "تجميع التعلم"، حيث تقوم ببناء عدد كبير من أشجار القرار (Decision Trees)بشكل متوازٍ، ثم تجمع مخرجاتها جميعاً لاتخاذ القرار النهائي. تتفوق هذه الطريقة في قدرتها على التعامل مع البيانات عالية الأبعاد، وتقدير أهمية المتغيرات المساهمة في النموذج، ومقاومة ظاهرة التكيف المفرط(Breiman, 2001) (Overfitting)، مما يجعلها مناسبة بشكل لدراسة هذه الظواهر.

الإجراءات التطبيقية على منصة:Google Earth Engine

تم تنفيذ عملية النمذجة والتنبؤ عبر سلسلة من الإجراءات الممنهجة على منصة Google Earth Engine، كالتالي:

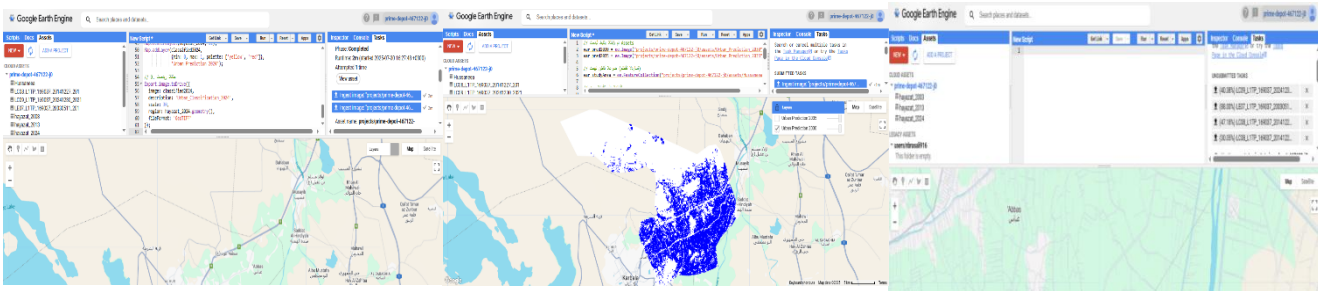
1. **إعداد البيانات** :تم إنشاء كود (Script) جديد ضمن بيئة المنصة ,.تم رفع مجموعة البيانات الأساسية إلى قسم(Assets) ، وشملت:
   - ملف الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة.(Shapefile)
   - طبقات (Layers) متجهة تمثل خريطة تصنيف استخدامات الأراضي للسنوات (2003، 2014، 2024) والتي تم اشتقاقها مسبقاً (خرائط 4، 5، 6).
   - المرئيات الفضائية المصدر (مجموعة (Landsat المستخدمة في اشتقاق الخرائط).
2. **بناء النموذج وتدريبه** :تم تطوير نموذج Random Forest من خلال:

- **اختيار المتغيرات التنبؤية** :استخدام النطاقات الطيفية للمرئيات (مثل الأزرق، الأخضر، الأحمر، الأشعة تحت الحمراء) بالإضافة إلى مؤشرات طيفية مشتقة (التصنيف الموجة) و (0 يمثل الاراضي العمرانية و1 يمثل الاراضي الزراعية) صورة (4)
- **تحديد عينات التدريب** :استخراج القيم الطيفية من المتغيرات المذكورة فوق مواقع عينات التدريب، المأخوذة من خرائط 203 و2013 و2014 صورة (5)
- **تهيئة النموذج** :تم تهيئة الخوارزمية بمعاملات محددة (مثل(numberOfTrees = 100 ، ثم تدريبها باستخدام عينات التدريب لتعلم العلاقة بين الخصائص الطيفية وفئات استخدام الأرض (زراعي، عمراني) وتدريب النموذج بأن قيم (0 يمثل الاراضي العمرانية و1 يمثل الاراضي الزراعية).

3. **التنبؤ وتصدير النتائج** :بعد اكتمال التدريب، تم تطبيق النموذج المدرب على بيانات للتنبؤ بخريطة التفتيت المتوقعة لعام 2030. ، تم تصدير نتيجة هذا التنبؤ كصورة (Image Asset) إلى حسابات المستخدم الشخصية على المنصة لتخزينها وتحليلها ، تحت مسمى.Urban_Prediction_2030 **صوره (6).**

صوره (4) استدعاء ورفع الملفات والمرئيات الفضائية صوره (5) تنفيذ الخوارزميات (Random Forest)

صوره (6) نتائج تنفيذ الخوارزميات



المصدر : منصة Google Earth Engin **المصدر : منصة**Google Earth Engin

المصدر : منصة Google Earth Engin

رابعا:- التحليل الكمي والمستقبلي لظاهرة تفتت الأراضي الزراعية في قضاء الحسينية حتى عام 2030 حسب خوارزمية(Random Forest) ،

تبين نتائج نموذج التنبؤ المعتمد على خوارزمية الغابة العشوائية(Random Forest) ، والمتمثلة في جدول (9) والخريطة (5)، عن تسارع مقلق في تفتت وتحول الأراضي الزراعية ضمن قضاء الحسينية. ويمكن مناقشة في النقاط التالية:-

1_ الحجم الخسارة الزراعية المتوقعة:

يوضح الجدول (9) أن إجمالي المساحات المتوقعة للتفتت الاراضي الزراعي وتحولها عمرانيا ستبلغ حوالي 174.37 كيلومتر مربع، وهو ما يعادل خسارة صافية تقدر بـ 69,750.10 دونم من الاراضي الزراعية للقضاء. لا تمثل هذه الأرقام مجرد تحول في استخدام الأرض، بل تشير إلى خسارة غير متجددة للتربة الزراعية الخصبة والقدرة الإنتاجية المرتبطة بها، والتي استغرقت قروناً لتتشكل.

1- التحول الجذري في الهوية الوظيفية للقضاء:

تمثل المساحة المتوقعة للتحول (174.37 كم²) نسبة حرجة من المساحة الإجمالية للقضاء. إذا قورنت هذه المساحة بمساحة القضاء الإجمالية أو المساحة الزراعية الأساسية، فمن المتوقع أن يتحول أكثر من نصف المساحة المنطقة ذات الطابع الزراعي إلى طابع عمراني وسكني .هذا التحول لا يعني مجرد تغير في الغطاء الأرضي، بل هو تحول في الهوية الوظيفية والاقتصادية للقضاء من منطقة منتجة إلى منطقة مستهلكة بشكل أساسي.

2 - الاثار المباشرة على الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي:

يعد هذا التحول تهديداً مباشراً ومباشراً لـ الأمن الغذائي على المستويين المحلي والإقليمي .تشير النتائج إلى أن القضاء بعد ان كان يتمتع بدرجة من الاكتفاء الذاتي من المنتجات الزراعية، سيفقد هذه الميزة .سيؤدي فقدان المساحات الشاسعة من هذه الأراضي إلى:

- تراجع الإنتاج المحلي من المحاصيل الاستراتيجية والخضروات.
- زيادة الاعتماد على الاستيراد من المناطق الأخرى.
- فقدان فرص العمل في القطاع الزراعي وما يرتبط به من فرص التصنيع الغذائي، مما قد يزيد من معدلات البطالة.

ونستنتج من كل ما سبق : ان الأرقام الواردة في جدول (9) لا تمثل مجرد توقع إحصائي، بل هي إنذار مبكر بحدوث تحول بيئي واقتصادي خطير .تؤكد هذه النتائج على الحاجة الماسة إلى

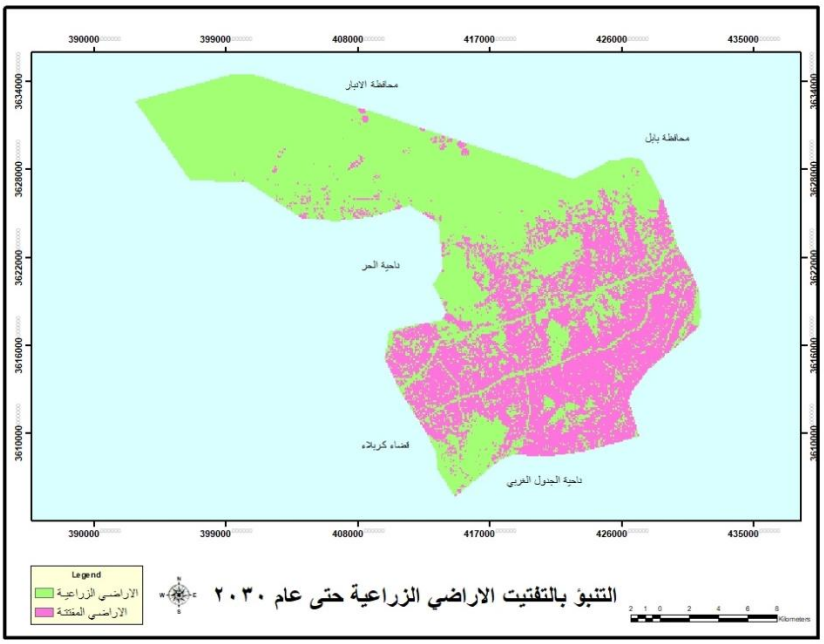
وضع سياسات حضرية وزراعية فاعلة تعمل على الحفاظ الأراضي الزراعية ، ووضع قوانين صارمة للحد من التمدد العمراني العشوائي ، لضمان استدامة الغذاء للأجيال القادمة.

جدول (9) المساحات المتوقعة لتفتيت الاراضي الزراعية في قضاء الحسينية حتى عام 2030 وفقا لخوارزمية (Random Forest)

نوع وحدة المساحة	المساحة بالكيلومتر المربع (كم²)	المساحة بالدونم	المساحة بالمتر المربع (م²)
القيمة	174.37	69,750.108	174,375,271.24

المصدر : من عمل الباحثة : نتائج خوارزمية (Random Forest) ضمن منصة Google Earth Engin

صورة (5) خريطة التنبؤ للتفتيت الاراضي الزراعية لقضاء الحسينية باستخدام (Random Forest)



المصدر: نتائج (Random Forest) ضمن منصة Google Earth Engin .

خامسا:- اسباب العزوف عن العمل الزراعي والذي يعد من اهم العوامل التي ساهمت في توسع الظاهرة وشخصت اسباب وفقا للاستمارة الاستبيان والمقابلات الشخصية والتي تعود إلى :-

1. أختلف التوجهات العوائل في ممارسة الانشطة الزراعية وخصوصا بعد 2013 وتعود اهم الاسباب الى مؤثرات تكنلوجية فدخول التكنلوجيا واقناء (الهواتف – وجود الانترنيت) عند جميع السكان في مختلف الفئات العمرية والنوعية إلى اختفاء مهن الزراعة لسهولة

الحصول على الاموال عن طريق العمل (أون لاين) والعمل الحر فضلا عن اضاءة معظم الاوقات في مشاهدة والتصفح .

2. من الملفت في المقابلات ان تطور الكهرباء واستخدام المولدات بمختلف النوعيات عملت على اكتساب الراحة الجسدية التي هي اكثر بكثير عن السابق فبعضهم اوعز ان عدم قدرة في العمل في القطاع الزراعي بسبب مشقة العمل وهم لا يتحملون درجات الحرارة والبرودة في الشتاء .
3. غياب أنظمة الحماية للعمالة الزراعية
4. ارتفاع المستوى الاقتصادي للقطاعات الاخرى مقارنة بالقطاع الزراعي
5. ارتفاع اعداد السكان مما أدى الى زيادات الوحدات السكنية في المنطقة الزراعة
6. قرب المنطقة الزراعية في كربلاء للمركز المدينة الذي ساهم بشكل فعال عن التوجه الى هذه المنطقة لبناء المساكن
7. ارتفاع المستويات المعيشية دفع السكان المدينة والمحافظة الى شراء مساحات كبيرة وبنائها فلل وشاليهات في المنطقة .
8. التحضر يعود (81%) من سكان المنطقة يرغبون بحياة مدينة لسهولة الحصول على المستوى المعاشي والاقتصادي والراحة الجسدية ايضا.
9. حسب الاستمارة الاستبيان 78% من سكان المنطقة يرغبون في بيع بساتينهم وهم في انتظار الفرصة لذلك.
10. أوقات العمل : تغيرت اوقات العمل اليوم يفضلون العمل في ساعات مبكرة جدا الرابعة الخامسة فجرا واوقات المغرب والليل بسبب التغيرات المناخية
11. مد شبكات طرق النقل وتجديد واكساء الموجود ساهم بنسبة 88% من تطور الظاهرة
12. ارتفاع اسعار اراضي الطابو بشكل كبير عمل على توجه السكان نحو المناطق الزراعية بنسبة 78%
13. الاستنتاجات
14. من خلال اما ورد في البحث ، تم التوصل إلى النتائج، التالية:
15. يعد السبب الاقتصادي ضمن اول اسباب انتشار ظاهرة التفتيت الاراضي
16. الحركة العمرانية التي تشهدها محافظة كربلاء وقضاء الحسينية من توسعة واعمار الطرق الرئيسية والفرعية ساهم وبشكل كبير في تفتيت الاراضي وبيعها واصبحت احياء سكنية بالكامل.

17. قرب المنطقة واتصالها المباشر فمع مركز مدينة كربلاء القديمة كان الاثر الاكبر في تشجيع السكان على انتشار ظاهرة التفتيت.
18. اثبت امكانية استخدام الذكاء الصناعي في عمليات التنبؤ للظاهرة واعطت نتائج اذا حدث فعلا فنحن في كارثة بيئة وغذائية .
19. تناقص عدد القطع العمرانية خلال الفترة(2024 - 2003) ، يقابله زيادة في مساحتها الكلية ، الناتج من تحول نحو ال كتل عمرانية الكبيرة كالأحياء السكنية او المجمعات العمرانية الكبيرة.
20. تناقص في مساحة الحيازات الزراعية ،مما يشير الى تفتت الأراضي المنتجة.
21. انخفاض كبير لعدد الحيازات المفتتة 5 >) دونم (رغم انتشار ظاهرة التجزئة في السابق، وهو ما يعكس تحول هذه الحيازات إلى مشاريع عمرانية أو وحدات سكنية مدمجة.
22. تتزايد ظاهرة التفتيت وفقا للخرائط عام (2003–2013–2024) وحسب ما اظهرته خوارزمية **Random Forest** بان اكثر من نصف القضاء سوف يتحول عمرانيا بحلول عام 2030.

23. التوصيات
24. في ضوء الاستنتاجات اعلاه ، يُوصى بالآتي:
25. لابد من وضع أنظمة وقوانين تحد من تفتيت الاراضي الزراعية من خلال التشريعات.
26. دعم المشاريع الزراعية المستدامة التي تحقق مردود اقتصادي واكتفاء ذاتي وتشجيع السكان على الاستمرار في زراعة أراضيهم.
27. البدء باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بشكل اساسي لمراقبة التغيرات في استعمالات الأرض وتغيير حجم الحيازات.
1. .زيادة برامج التوعية في الحفاظ على الأراضي الزراعية وخطر التفتيت وخطورة اهمال الاراضي الزراعية وخسارتها .
2. وضع اليات وضوابط جديدة لإعادة تنظيم الحيازات المفتتة الصغيرة كجعلها وحدات إنتاجية أكبر.

المصادر:

أولاً: المراجع العربية(Arabic References)

1. البياتي، هدى مهدي علي .(2018) .*ظاهرة الإغراق وتأثيرها على إنتاج القطاع الزراعي في العراق* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

2. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية .(2005) .*موسوعة دائرة الري في العراق منذ شباط 1918 إلى شباط 2005* .دار الحكمة.

3. حمودي، مظفر عبود، وعيادة، ماجد جاسم .(2015) .*الأراضي الزراعية في العراق – تشريعاتها، مشاكلها والحلول* .مركز البيان للدراسات والتخطيط.

4. الدين، عمرو الضبع إبراهيم، وصلاح، أيمن .(د. ت.). أثر تكنولوجيا المعلومات على القوى العاملة في مصر منذ عام 1990. في *اقتصاد المعرفة والتنمية الشاملة للمجتمعات: الفرص والتحديات* (وقائع المؤتمر العلمي الثالث لعلوم المعلومات). جامعة بني سويف.

5. الراوي، أحمد عمر .(2007) .مستقبل القطاع الزراعي العراقي في ضوء المتغيرات الجديدة .*المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية*،)العدد والمجلد غير محددين بالبيانات الأصلية.(

6. زكريا، هبة عادي، ومحمود، صباح فيحان .(2022) .الإشكالات والتحديات التي تواجه الزراعة في العراق .*مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية*.

7. الزوكة، محمد خميس .(2007) .*الجغرافية الاجتماعية* .دار المعرفة الجامعية.

8. وزارة المالية) .د. ت .(.*القطاع الزراعي في العراق: أسباب التعثر ومبادرات الإصلاح* . الدائرة الاقتصادية، قسم السياسات الاقتصادية.

ثانياً: المراجع الأجنبية والمترجمة(English References)

1. Al-Bayati, H. M. A. (2018). The phenomenon of dumping and its impact on agricultural production in Iraq [Unpublished master's thesis]. College of Administration and Economics, University of Karbala.

2. Ali, D. A., Deininger, K., & Duponchel, M. (2016). Costs and benefits of land fragmentation: Evidence from Rwanda (Working Paper). The World Bank.

3. Al-Rawi, A. O. (2007). The future of the Iraqi agricultural sector in light of new changes. Iraqi Journal of Economic Sciences.

4. Al-Zawka, M. K. (2007). Social geography. Dar Al-Ma’refa Al-Jami’iya.

5. Breiman, L. (2001). Random forests. Machine Learning, 45(1), 7–8.

6. El-Din, A. D. I., & Ayman, S. (n.d.). The impact of information technology on the workforce in Egypt since 1990. In Knowledge economy and comprehensive development of societies: Opportunities and

challenges (Proceedings of the Third Scientific Conference on Information Sciences). Beni-Suef University.
7. Hiba, A. Z., & Sabah, F. M. (2022). Problems and challenges facing agriculture in Iraq. Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences.
8. Ministry of Finance. (n.d.). The agricultural sector in Iraq: Causes of stagnation and reform initiatives. Economic Department, Economic Policy Division.
9. Mudhafar, A. H., & Majid, J. A. (2015). Agricultural lands in Iraq – Their legislation, problems, and solutions. Al-Bayan Center for Studies and Planning.
10. Republic of Iraq, Ministry of Water Resources. (2005). Encyclopedia of the Irrigation Directorate in Iraq from February 1918 to February 2005. Dar Al-Hikma.

ثالثاً: الدراسات الميدانية والمقابلات والبيانات غير المنشورة

باللغة العربية:

1. الدراسة الميدانية2024) ،. 2 تموز .(*بيانات الدراسة الميدانية الباحثة في قضاء الحسينية* .كربلاء.
2. مديرية زراعة كربلاء .(2024) .*بيانات غير منشورة* .شعبة الإحصاء الزراعي.
3. المسعودي، عيسى2024) ،. 7 حزيران .(*مقابلة شخصية مع وكيل مدير دائرة زراعة كربلاء* .كربلاء.
4. مقابلات شخصية2024) ،. 3 تموز .(*مقابلات شخصية مع أصحاب محلات البقالة* . قضاء الحسينية، كربلاء.

باللغة الإنكليزية:

1. Directorate of Agriculture, Karbala. (2024). Unpublished data. Agricultural Statistics Division.
2. Field study. (2024, July 2). Field study data collected in Al-Hussainiya District. Karbala.
3. Grocery owners. (2024, July 3). Personal interviews with local grocery store owners. Al-Hussainiya District, Karbala.
4. Al-Masoudi, I. (2024, June 7). Personal interview with the Deputy Director of the Karbala Agriculture Department. Karbala.

الملحق رقم (1):

بسم الله الرحمن الرخيم

نموذج استبيان: أسباب تحويل الأراضي الزراعية إلى سكنية

1- العمر :	مقدمة
☐ أقل من 30 سنة	السلام عليكم ::ارجو الاجابة على هذا الاستبيان لغرض فهم الأسباب الرئيسية وراء تحويل الأراضي الزراعية إلى مناطق سكنية. علما ان هذه البيانات لأغراض بحثية فقط وتتم، سرية تامة وعدم اظهار هوية صاحب الاجابة المعلومات.... تعاونكم يساهم في رفدنا بالمعلومات ويحقق نجاحنا ...شكرا لكم ..
☐ 30–50 سنة	
☐ أكثر من 50 سنة	
2- المستوى التعليمي :	-يُرجى قراءة الاسئلة بدقة عالية للاختيار الإجابة المناسبة أو كتابة الإجابة في المكان المخصص ويمكنكم كنابه الامور التي ترونها مناسبة في حال عدم ذكر الاجابة التي تناسبكم. .
☐ لا يقرأ ويكتب	اولا : البيانات الأساسية التي تمثلكم
☐ يقرأ ويكتب	1- الجنس :
☐ ثانوية	☐ ذكر
☐ بكالوريوس	☐ أنثى
☐ شهادات عليا	3- المهنة :الحالية
☐ نعم	☐ مالك أرض زراعية
☐ لا	☐ مزارع (فلاح)
1- ما الأسباب الرئيسية لتحويل الأراضي الزراعية إلى سكنية من وجهة نظرك؟ *(اختر أكثر من إجابة إن لزم) *	☐ موظف حكومي
☐ ارتفاع أسعار الأراضي السكنية مقارنة بالزراعية	☐ مقاول/مستثمر عقاري
☐ ضعف الربح من الزراعة	☐ أخرى (اذكرها_____)
☐ ندرة المياه أو تدهور التربة	

☐ ضعف الدعم الحكومي للقطاع الزراعي

☐ التوسع العمراني والضغط السكاني

☐ سهولة إجراءات التحويل القانوني

☐ القرب من مركز المدينة

☐ المردود المالي في السكني يكون اكثر من الزراعي

☐ تقلبات المناخ

☐ الامراض التي تصيب المحاصيل

☐ قلة الدعم المالي للأصحاب المزارع

☐ أخرى : (اذكرها ____)

2- هل تعتقد أن التحويل يؤثر سلبًا على الأمن الغذائي؟

☐ نعم

السبب.....

☐ لا

السبب.....

☐ غير متأكد

☐ توعية المجتمع بأهمية الأراضي الزراعية

☐ إنشاء مناطق سكنية مخطط لها بعيدًا عن الأراضي الخصبة

☐ أخرى (اذكرها ____ :(

☐ هل تمتلك اراضي زراعي .....، نوع الملكية .....

☐ هل ترغب في بيعا .....نعم ..... كلا

☐ ما اسباب بيع الاراضي

☐ .....

☐ ماهي مهنتك السابقة.....

☐ ماهي مشاكل التي واجهتها في الحياه الزراعية.....

☐ من يعمل في مزرعتك.....

☐ اين تقضي وقتتك ؟

☐ العمل في المزرعة

☐ العمل خارج المزرعة

☐ تليفون

☐ انشطة اخرى ،،، اذكرها

ثانيا:- أسئلة الاستبيان

4- هل لاحظت تحويل أراضي زراعية إلى سكنية في منطقتك؟

3- ما العوائق التي تمنع الحد من هذه الظاهرة؟

☐ .هل لديك اخرى ؟ _____ _____ شكرًا لتعاونكم معنا	☐ عدم وجود قوانين رادعة ☐ فساد إداري في منح التحويل ☐ غياب التخطيط العمراني ☐ أخرى (اذكرها ____) 4- ما الحلول المقترحة للحد من تحويل الأراضي الزراعية؟ *(اختر ما يناسب) * ☐ تشديد العقوبات على التحويل غير القانوني ☐ دعم المزارعين ماليًا وفنيًا