التمثيل الكارتوكراني الأمثل لمزارع الأسماك في محافظة أربيل

الأستاذ المساعد الدكتور هاشم ياسين حمد أمين
قسم الجغرافية / كلية الآداب / جامعة صلاح الدين

المستخلص

تعد الخارطة من أنجح الوسائل الفعالة في تمثيل الظواهر الجغرافية طبيعياً كانت أم بشرياً،و أولى متطلبات الجغرافي و دراساته حيث تساعده على التعبير عن البيئة و تعينه على تفهم إمكاناتها وإدراك مشكلات التوزيع بها. وتتوقف نجاح الدراسات الجغرافية عندما تكون مدعومة بالخرائط والرسوم البيانية المعدة على أسس كارتوكرافية وعلمية ورياضية وفنية صحيحة وبخاصة عندما تستخدم فيها التقنيات المعاصرة منها (نظم المعلومات الجغرافية GIS و الإستشعار عن بعد RS). و من هذا المنطلق تم عرض بيانات مزارع الأسماك في منطقة الدراسة تمثيلا كارتوكرافياً مثالياً خدمة للدراسة ولمحافظة أربيل.تناول البحث الطرق الكارتوكرافية المثلى لتمثيل بيانات مزارع الأسماك في محافظة أربيل كأحدى الوحدات الإدارية في إقليم كوردستان. فهناك طرق و وسائل عدة استخدمت للتمثيل الكارتوكرافي من قبل الباحثين لعرض المعلومات و البيانات ظاهرة جغرافية أو عدة الظواهر على الخارطة و بإدراك بصرى واضح وعالٍ، وتبينت الدراسة أن طريقة جيمس فلانري (الدوائر النسبية) كجزء من الأشكال البيانية التقليدية(الهندسية) تعد من أفضل و أنجح الطرق لتمثيلها. و بإعتماد على الطرق الكارتوكرافية تم إعداد خرائط توزيعات مختلفة لمزارع الأسماك في منطقة الدراسة. و تهدف البحث الى تحقيق مجوعة من الأهداف أهمها: تحديد أفضل الطرق الكارتوكرافية لتمثيل بيانات مزارع الأسماك في منطقة الدراسة، إضافة الى إنشاء قاعدة البيانات رقمية لجزء من الإنتاج الزراعي (الحيواني) التي تعد نشاطاً إقتصادياً هاماً إضافة الى كونه مصدر من مصادر تلبية الغذاء(اللحوم البيضاء) و الأمن الغذائي للسكان، و تم تطبيق منهج الطرائقي لتمثيل خرائط البحث، وتوصل البحث الى مجموعة من الإستنتاجات أهمها : هناك مجموعة من الطرق لتمثيل الظواهر الجغرافية المتنوعة لكن يوجد من ضمنها أنجح طريقة للتمثيل الخرائطي، وعلى راسم الخارطة تحديدها و تطبيقها من أجل الحصول على أفضل خرائط التوزيعات (خرائط ذكية)ويقصد بها سهلة التعامل معها و قراءتها و ادراكها و تحليلها بسهولة.

المقدمة

إختيار أنجح طريقة لتمثيل الخرائط التوزيعات بوسائلها و أساليب عرضها من أهم مهام الخرائطي الناجح لتدعيم البحوث العلمية وبخاصة الجغرافية، كون الخارطة وسيلة علمية هامة للجغرافي حيث يتم من خلاله إيصال البيانات الكمية والمعلومات المتباينة عن الظواهر الجغرافية بشكل أسرع وأسهل في الفهم والإدراك مقارنة بالأرقام المطلقة و الجداول و الشروحات لمستخدمي الخرائط، ولا شك أن نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) تعد من الوسائل الفعالة والمساعدة في عملية إعداد الخرائط وخزنها وإعادتها، إضافة الى أنها سهلة الستخدام والتطبيق، وبخاصة عند اختيار أنسب طريقة في تمثيل البيانات الجغرافية على الخرائط.

تتلخص مشكلة البحث بقلة الدراسات الخرائطية المتخصصة والمتعلقة بالثروة الحيوانية وبخاصة الثروة السمكية في منطقة الدراسة. ومن هذا المنطلق تظهر مجموعة من التساؤلات منها:-

١- هل يمكن إعتبار الخرائط الموضوعية مصدر أساسي لعرض البيانات الكمية والنوعية للظواهر الجغرافية، و بخاصة البيانات المتعلقة بمزارع الأسماك في المنطقة؟

٢- هل بألإمكان إعداد خرائط ذكية وذات كفاءة خرائطية وعلمية لتوصيل البيانات والمعلومات ذات إدراك بصري عال بإستخدام التقانة الحديثة ومنها نظم GIS؟

3- كيف يتم اختيار أمثل طريقة خرائطية لتمثيل البيانات المتعلقة بمساحة مزارع الأسماك في محافظة أربيل؟

لتحقيق أهداف البحث تفرض البحث الفرضيات التالية:-

١- ان للتمثيل الكارتوكرافي قدرة عالية على توضيح التباين المكاني لمساحة مزارع الأسماك في المحافظة، من خلال ما يمتلكه من قدرات واساليب فائقة لعرض البيانات الكمية المختلفة. و تكون الخرائط أدق عندما تستخدم نظم ال GIS.

٢- إختيار أفضل طريقة كارتوكرافية لتمثيل بيانات مزارع الأسماك(المساحة)،إذ يسهل عملية فهم والإدراك البصري للبيانات المسقطة على الخارطة المصممة، مما يسهل عملية قراءتها وتحليلها وعرض البيانات المكانية بين الوحدات الإدارية لمحافظة أربيل.

تهدف البحث على تحقيق مجموعة من الأهداف و منها:-

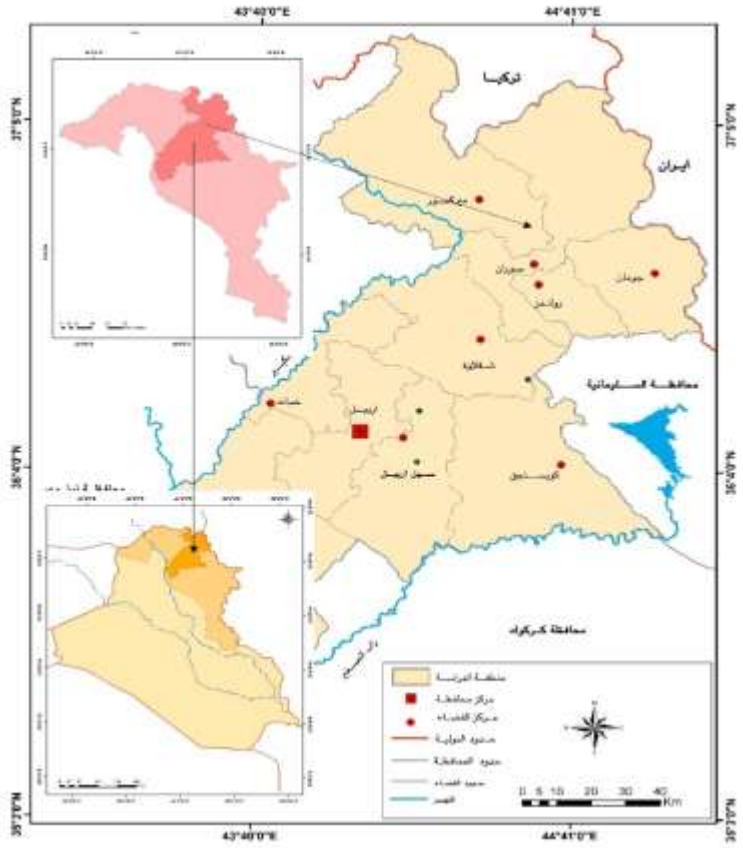
١- إعداد مجموعة من الخرائط الرقمية و التي تمثل توزيع الجغرافي لمساحة مزارع الأسماك في منطقة الدراسة، عن طريق توظيف التقانة الحديثة لتصميم خرائط التوزيعات الموضوعية.

٢-إنشاء قاعدة بيانات كمية خاصة بأحد أجزاء الإنتاج الزراعي(الثروة الحيوانية) مزارع الأسماك في منطقة الدراسة.

٣- تحديد أفضل طريقة التمثيل الكارتوكرافي بوسائلها وأساليبها المتنوعة لتمثيل البيانات الرقمية(المساحة – المشاريع – الأحواض- الإنتاج) لمزارع الأسماك في محافظة أربيل ، بإستخدام برنامج ARC GIS 10.5 بهدف تحقيق الإدراك البصري الأعلى بغية إيصال البيانات و المعلومات المسقطة على الخرائط الى المستخدم بسهولة.

تمثل محافظة اربيل الحدود المكاني للبحث ، الواقعة بين دائرتي العرض {٥٦ :٢٦ َ ٣٥ :٣٥ ْ - ١٦ :١٩ َ ٣٧: .٣٧ } شمالاً و خطي الطول{ ٣٤ :٢١ َ ٤٣ :٤٣ ْ - ١٦ :٠٥ َ ٤٥: .٤٥ } شرق الكرة الأرضية، خارطة(١) وهي أحدى محافظات إقليم كوردستان، و يتكون من عشرة أقضية هي (مركز أربيل ، مخمور ، سهل أربيل ، كويسنجق ، شقلاوه ، خبات ، سوران ، رواندوز ، جومان ، ميركه سور).

خارطة(١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لإقليم كوردستان و العراق،٢٠٢٢.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على د. هاشم ياسين حمدامين و كامران ولى محمود، ئەتڵەسی دەرەوەی ناوچەكانی دەرەوەی هەرێمی كوردستان(٢٠٢٢)ك بڵاونەكراوەتەوە،

هناك تباين واضح بين الوحدات الإدارية من حيث المساحات المستثمرة وعدد المشاريع و الأحواض منطقة الدراسة كما مبين في جدول(١)، إذ بلغ المساحة المستثمرة في مشاريع تربية الأسماك (١٣٠٧٧٢٥م٢)، أي تضم (١٨٣) مشروعاً و(٤٤٣) حواضاً لتربية الأسماك. شكل رقم(١) و بيانات مزارع الأسماك للمحافظة لعام٢٠٢٢ تمثل الحدود الزماني للبحث. علماً بأن البيانات تشمل فقط مشاريع تربية الأسماك التي تم تسجيلها (المجازة)في مديرية الثروة السمكية لغاية كانون الاول٢٠٢٢.

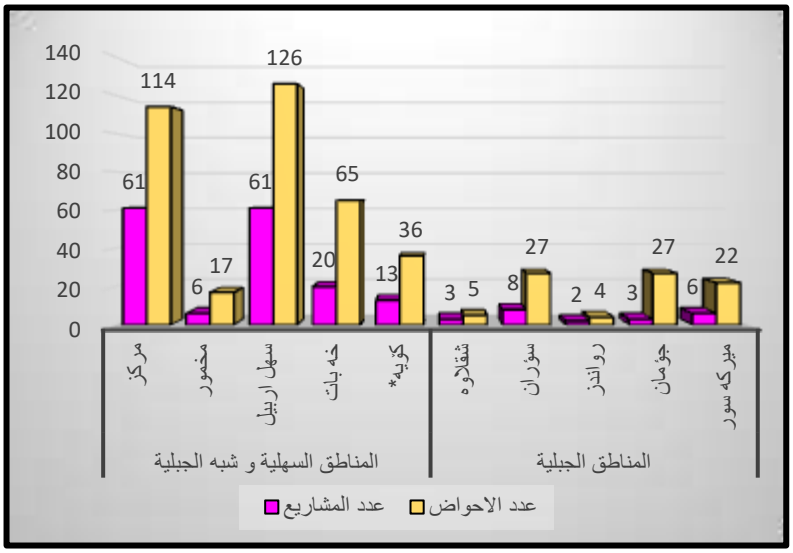
جدول(١) التوزيع الجغرافي لبعض خصائص مشاريع الأسماك في الوحدات الإدارية لمحافظة أربيل،٢٠٢٢.

النواحي	مركز أربيل	سهل أربيل	مخمور	خبات	كويه	شقلاوه	سوران	ميركه سور	رواندز	جوما ن	المجموع
المساحة/م٢	248000	274500	31500	132250	633600	16250	30000	16500	9375	5750	1397725
عددالمشاريع	61	61	6	20	13	3	8	6	2	3	183
عدد الأحواض	114	126	17	65	36	5	17	22	4	27	433

المصدر: حكومة إقليم كوردستان، وزارة الزراعة و مصادر المياه، المديرية العامة للثروة الحيوانيةو البيطرة، مديرية الثروة السمكية، أربيل، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٢.

ولا تمثل هذه البيانات إلا حوالي (٢٥%) من عدد الأحواض لتربية الأسماك في المحافظة حسب معلومات مدير الثروة السمكية(مقابلة مع سيروان سعيد محمد بتاريخ (٢٠٢٢/١٢/٣٠).

شكل رقم(١) توزيع جغرافي لعدد المشاريع والأحواض تربية الأسماك حسب الوحدات الإدارية لمحافظة أربيل، عام٢٠٢٢.



المصدر: الباحث بالإعتماد على جدول (١).

أما بالنسبة لمنهجية البحث فتم إستخدام المنهج الطرائقي التي يتم فيها تصنيف الرموز المستخدمة وفق طرائق ووسائل التمثيل الكارتوكرافي(السويدي،١٩٩٦،ص٩٦) ، التي يتكون من (٩) تسع طرائق ووسائل تسهل على الباحث(مصمم الخرائط)اختيار أفضل الطريقة في إعداد الخرائط، و في بحثنا هذا إستخدمنا طريقة التمثيل البياني لإعداد خرائط البحث. و من ثم إستخدمنا المنهج التحليلي في تحليل خرائط البحث.

يتكون البحث من قسمين :

يتطرق القسم الأول الى طرق التمثيل الكارتوكرافي و الطريقة الأمثل لإسقاط البيانات المتوفرة عن مزارع الأسماك في منطقة البحث ، أما القسم الثاني نتطرق فيها الى العوامل الجغرافية (الطبيعية و البشرية) المؤثرة في التوزيع الجغرافي لمزارع الأسماك في محافظة اربيل ، إضافة الى الإستنتاجات والتوصيات و قائمة المصادر المستخدمة في البحث.

١- ١التمثيل الكارتوكرافي Cartographic Representation:

نتيجة لتعدد أنواع الرموز وتنوع استخداماتها يلجأ راسمي الخرائط الى انتقاء افضل الرموز الملائمة للظواهر الجغرافية كي تحقيق غايتها في إيصال المعلومات والبيانات الكمية الى مستخدمي الخرائط بغض النظر الى مستوياتهم العلمية. فمصصم الخارطة عليه اختيار أنسب الرموز أثناء عملية التمثيل الكارتوكرافي Cartography Concept لذا تعددت تعريف التمثيل الكارتوكرافي ومن أهمها تعريف الكارتوكرافي الأمريكي Arthur H. Robinson يقول بأنه (التخطيط الموضوعي الذي يقوم به مصمم الخرائط، والهدف منه إعطاء صورة أو إنطباع واضح عن الظاهرة وتوزيعها المكاني بدلاً من استعمالها كمعلومات عن أماكن تواجدها، فالخارطة توصل المعلومات الى القارىء الخارطة بأبسط صورة) (Robinson.1995. p.22) و(رشيد،٢٠١٥،ص٣٧). في حين يعرفها (محمد سطيحة) بأنه (تمثيل رمزي لصورة أكبر يستطيع الخرائطي أن يعرف من خلالها ما يريد تصويره بأكثر الطرق تأثيراً، فيما يتاح له من مساحة محدودة على الورق)(سطيحة ، ١٩٧٢،ص٣٣).

أما من وجهة نظر الباحث فالتمثيل الكارتوكرافي عبارة عن مجموعة من العمليات التي يقوم بها راسم الخارطة (Cartographer) بتحديد أنسب الطرق للتعامل مع المعلومات والبيانات الرقمية والوصفية عن الظواهر الجغرافية (الطبيعية والبشرية) وإسقاطها على الخارطة بأبسط الوسائل عن طريق الرموز(النوعية – الكمية)أو المتغييرات البصرية، بغية إعطاء صورة واضحة عن الظواهر وتوزيعها دون التطرق الى مكانها وإيصال أكبر قدر من المعلومات والبيانات الى مستخدمي الخارطة.

١-٢ طرق التمثيل الكارتوكرافي:

يقصد بها الطريقة التي يتبعها مصمم الخرائط لبيان وعرض معلومات وبيانات ظاهرة أو عدة الظواهر الجغرافية على الخارطة بإدراك بصري عالي إضافة الى بيان توزيعها . فهنالك مجموعة من الدراسات و البحوث الخرائطية أشارت الى الطرائق الكارتوكرافية المستخدمة، وبحسب هذه الدراسات تنقسم طرائق التمثيل الى (٩) تسع طرائق وأساليب التمثيل

جدول(٢)وهي:-تبين من الجدول أدناه أن هذه الطرق مرتبط بها مجموعة من الوسائل التمثيل الكارتوكرافي منها(الألوان – المساحات – القياس و الإتجاه - الشرح المباشر...الخ. حيث تساعد الخرائطي في إعداد خرائط ذات دقة عالية تلائم مع موضوعها، ولمزيد من المعلومات ينظر الى (السويدي،١٩٩٦،ص٩٤). جدير بالذكر إستخدم الباحث لإكمال خرائط بحثة على الأشكال البيانية االهندسية(الأعمدة ، الدوائر البيانية، المربعات ، المثلثات ..الخ) لإختيار أنسب طريقة لتمثيل بيانات مزارع الأسماك في محافظة أربيل لسنة ٢٠٢٢.

جدول (٢) انموذج طرق ووسائل التمثيل الكارتوكرافي(الخرائطي).

ت	طرق التمثيل الخرائطي	وسائل التمثيل الخرائطي
١	طريقة النقاط.	اعداد العلامات الموضوعية
٢	طريقة التمثيل البياني(الأشكال البيانية – الخرائط البيانية).	المساحات
٣	طريقة العلامات والرموز.	العلامات الهندسية البسيطة
٤	طريقة الظواهر المتجهة.	الألوان
٥	طريقة خطوط التساوي.	العلامات الرمزية
٦	طريقة خطوط الحركة.	القياس و الإتجاه
٧	طريقة الأقاليم النوعية.	الشرح المباشر
٨	طريقة المناطق النوعية.	العلامات الرقمية الحرفية
٩	طريقة التدرج المساحي(كوروبليث).	خطوط التحديد

المصدر: السويدي، مصطفى عبدالله، تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الأوسط حسب تعداد ١٩٨٧، أطروحة دكتوراه،(غير منشورة) ، كلية الاداب، جامعة البصرة، شكل(٧)،١٩٩٦،ص٩٤.وتعد طريقة جيمس فلانرى (طريقة الدوائر والدوائر النسبية)كجزء من طريقة الأشكال البيانية ، من أهم طرق التمثيل الخرائطي و وسيلة فعالة لإكمال خارطة التوزيعات و يمكن إستخدامها بشكل نوعي و رقمي أو كلاهما. لذا عرفت بالخرائط البيانية Diagram Maps: و الخرائط البيانية عبارة عن(الخرائط التي تستعمل فيها الرسوم البيانية(الأعمدة – الدوائر – المربعات..الخ)كرموز للتعبير عن القيم الظواهر علي سطح الأرض سواء كانت طبيعية أم بشرية) ، (عودة،١٩٩٦،ص٢٣٧). ويتغيرحجم ومساحة هذه الأشكال حسب مقدار الكم الذي يمثلها الرمز المستخدم ونوعية البيانات و طريقة تمثيلها(أسود ،١٩٩١،ص٢٩٥)، و عملية تسقيطها تكون ملائمة مع التقسيمات الإدارية، وتنقسم الأشكال البيانية الى نوعين رئيسيين و هما:(رشيد ،٢٠١٥،ص٤٢):-

أ – الأشكال البيانية التقليدية(الهندسية) و التي قام الباحث بالأعتماد عليها في إعداد خرائط البحث، وتشمل:-

١. طريقة الأعمدة.
٢. طريقة الدوائر والدوائر النسبية.
٣. طريقة المربعات.
٤. طريقة المثلثات.
٥. طريقةالمنحنيات.

ب- الأشكال البيانية و تشمل:-

١- الأهرامات السكانية.
٢- وردة الرياح.
٣- مثلث نسيج التربة.

ركز الباحث لإكمال بحثه و رسم خرائطه على الأشكال البيانية الهندسية ، أما الأشكال البيانية (الأهرامات السكانية ، وردة الرياح ، مثلث نسيج التربة) فهي غير ملائمة لتمثيل بيانات مزارع الأسماك في محافظة أربيل لسنة ٢٠٢2.

١-٢-١ طريقة الأعمدة البيانية:

هي طريقة من طرق تمثيل الأشكال البيانية (النسبية) ترسم على شكل أعمدة مستطيلة (عمودية – طولية) و ذات عرض متساوي وأبعاد مختلفة لإعداد خرائط التوزيعات وتتلائم مع البيانات الكمية الموجودة عن الظاهرة الجغرافية. و يمكن رسم الأعمدة (منفردة – مزدوجة – مقسمة)، تتمتاز هذه الطريقة بسهولة تصميمها وقراءتها والتمييز وهي ذات بعد واحد أو بعدين، جدير بالذكر تمثيل البيانات على شكل الأعمدة الأفقية تمتاز بسهولة قراءتها و لكن عن طريق الأعمدة الأفقية فهي عالية الجودة لمقارنة البيانات المسقطة على خرائط التوزيعات.(أبو راضي،١٩٩٨،ص٢٤٢).ومع ذلك الطريقة تعاني من مجموعة من العيوب أهمها عدم أو صعوبة استخدامها مع البيانات ذات التفاوت الكبير.

١-٢-٢ طريقة الدوائر(البيانية – النسبية):

تعد من أسهل الأشكال الهندسية من حيث رسمها على الخرائط التوزيعات الكمية و أقدم الرموز الكمية إستخداماً في التمثيل الإحصائي و أكثر شيوعاً، و يمكن تمثيلها نسبياً أو حسب الدرجات. وتعد من الأشكال البيانية ذات ثنائية الأبعاد (المساحية)، من أهم مميزاتها(أسود ،١٩٩٤،ص٢٦٤:

١- تعالج مشاكل الأشكال البيانية ذات البعد الواحد .
٢- عندما تكون الارقام كبيرة يصعب اسقاطها على الخرائط.
٣- تتناسب مساحتها مع الكميات التي تمثلها).
٤- مقارنة ظاهرتين أو أكثر أو ظاهرة واحدة بأنواعها خلال فترات زمنية متباينة.

و جدير بالذكر أن طريقة الدوائر بأنواعها تعتبر من أنسب طريقة لتمثيل البيانات الرقمية عندما تكون المجموع العددي للظاهرة أكثر أهمية من تفاصيل موقع الظاهرة الجغرافية، وتعود إستخدامها لأول مرة الى العقد الثالث من القرن التاسع العشر عندما استخدم لتمثيل سكان مدن الإرلندية(سطيحة،١٩٧٢،ص١٧٣).و التمثيل الكارتوكرافي باسلوب الدوائر النسبية أهمية بالغةعندما توضع الكميات التي يمكن اسقاطها على موضع نقطي كما في خرائط الإقتصادية (الثروة الحيوانية، كمزارع الاسماك)وخرائط المدن ك(المدينة) و السكان.

اشار الباحثون الأمريكيون الى ان هناك طريقتان لرسم الدوائر النسبية ، أولهما : الطريقة الرياضية الأعتيادية، و ثانيهما الطريقة الحديثة التي ابتكرها الخرائطي الأمريكي جيمس فلانري J.J. Flannery، أدناه نشير الى الطريقتين المستخدمتين لإنشاء الدوائر النسبية.

أولاً- الطريقة الرياضية :

وهي أحدى الطرق المستخدمة في رسم الدوائر النسبية على الخرائط التوزيعات المختلفة، ويتم إستخراجها بألإعتماد على المعادلة التالية:

مساحة الدائرة = ط x نق٢

ط = النسبة الثابتة ٧/٢٢ = ٣,٤ وهي النسبة بين محيط الدائرة و طول قطرها .

نق٢ = مربع نصف قطر الدائرة

وبناءً على المعادلة أعلاه يمكن إستخراج نصف قطر الدائرة وعلى أساسه ترسم الدائرة على الخارطة. ويمكن إيجاد أنصاف أقطار الدوائر النسبية بالطرق التالية((John Compbell,1998.p249 ، و(سطيحة،١٩٧٢،ص ص ١٧٢-١٨٢)و (أبو راضي،١٩٩٨، ص ص٢٤٤-٢٥٢):-

١- طريقة التناسب الحسابي.

٢- طريقة الجذور التربيعية و مضاعفاتها.

٣- طريقة الخط المتساوي.

٤-طريقة الخط المقسم حسب الجذور التربيعية للبيانات الأصلية.

الجدول (٣) ادناه يشير الى تطبيق طريقة الخط المقسم حسب الجذور التربيعية لبيانات مزارع الأسماك حسب أقضية منطقة الدراسة كأحدى الطرق الرياضية المستخدمة.

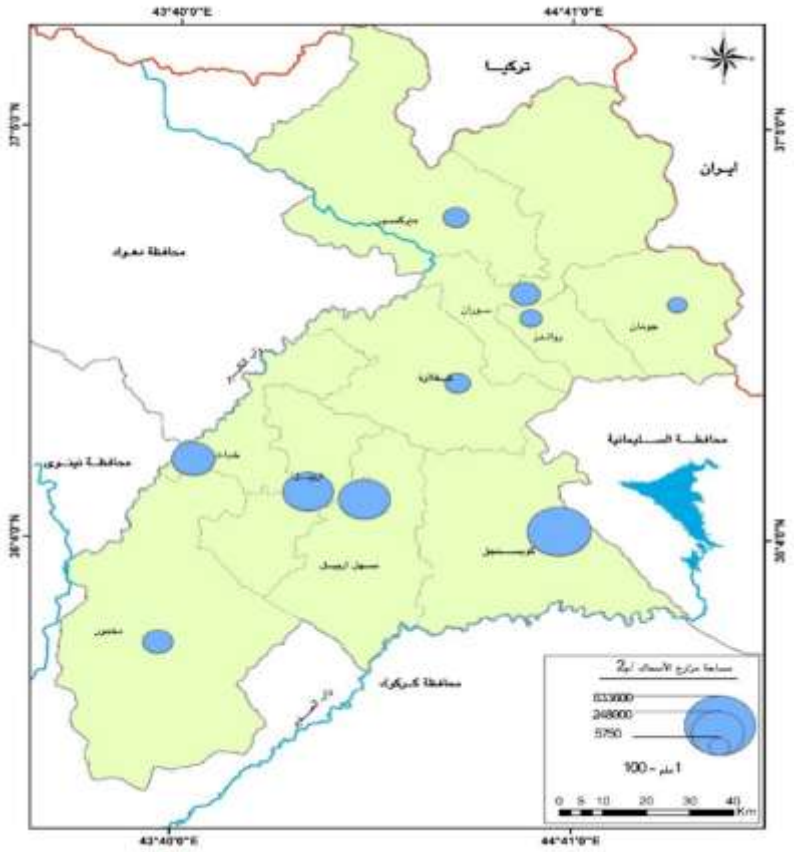
جدول (٣) رسم الدوائر البيانية بطريقة الخط القياسي المقسم حسب الجذور التربيعية لمساحة مزارع الأسماك في أقضية محافظة أربيل، ٢٠٢٢.

الوحدات الإدارية	المساحة م٢	جذر التربيعي	المدلول الكمي (١ ملم = ١٠٠)	نصف قطر الدائرة/ملم
مركز أربيل	248000	497,99	497,99/100=	4,97
سهل أربيل	274500	523,92	523,92/ 100=	5,23
مخمور	31500	177,48	177,48/100=	1,77
خبات	132250	363,66	363,66/100=	3,63
كوية	633600	795,99	795,99/100=	7,95
شقلاوة	16250	127,47	127,47/100=	1,27
سوران	30000	173,2	173,2/100=	1,73
ميركه سور	16500	128,45	128,45/100=	1,28
رواندز	9375	96,82	96,82/100=	0,96
جومان	5750	75,83	75,83/100=	0,75

المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على بيانات : حكومة إقليم كوردستان، وزارة الزراعة و مصادر المياه، المديرية العامة للثروة الحيوانيةو البيطرة، مديرية الثروة السمكية، أربيل، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٢.

و من ثم تم إسقاط بيانات الجدول أعلاه الحقل الأخير التي تمثل نصف قطر الدائرة على الخارطة (٢) ،و التي تتناسب تناسباً رياضياً صحيحاً مع بيانات مساحة المزارع السمكية في أقضية منطقة الدراسة.

خارطة (٢) التمثيل الكارتوكرافي لمساحة مزارع الأسماك في محافظة أربيل، ٢٠٢٢. بطريقة الخط القياسي المقسم .



المصدر: من عمل الباحث بالإعتماد على بيانات جدول (٣):

تظهر من الخارطة(٢) كأحد طرق التمثيل الخرائطي الأشكال البيانية(الدوائر) مقبولة ، ولكن لا تخلو من العيوب : أهمها عدم اعطاء ادراك بصري جيد وواضح يصعب التعامل معها ويصعب قرأتها و تحليلها

ثانياً: طريقة جيمس فلانري James John Flannery:-

أبتكر الخرائطي الأمريكي جيمس فلانري هذه الطريقة وقدمها في رسالة عام ١٩٥٦ (J.J.flannery,1956,p.no)، عرف طريقتها ب(مقياس الحجم الظاهر) و من ثم سميت فيما بعد بالطريقة السايكلوجية،(المحمدي،٢٠٠٢،ص٥٣)، و نتيجة لظهور مجموعة من المشاكل عند تطبيق الطريقة الرياضية بغية تجاوزها ، إذ أن الإحساس البصري لمساحات الدوائر تكون متناسبة تماماً مع أعداد القيم التي تمثلها تناسباً رياضياً صحيحاً. وهذا الأمر شغل بال الخرائطي فلانري و قام بإجراء بحث شامل على هذا الموضوع و خرج بالنتيجة التالية : عندما نقارن بين مساحات الدوائر النسبية فإن إدراكنا المرئي لن يكون محدداً كإحساسنا الذي نشعر به عندما نقارن بين طريقة التمثيل الخطي (الخطوط) أو أعمدة مستقيمة، و بالتالي يميل

مستخدمي الخارطة الى عدم تقييم مساحات الدوائر الكبرى يقوم بتقليل قيمة الدوائر الكبرى بالنسبة لمساحات الدوائر الصغرى،(سطيحة،١٩٧٢،ص١٨٢). وتمكن فلانري من خلال دراسته أن يصمم مقياس لمساحات الدوائر المتدرجة أعطاء مستخدمي الخارطة إنطباعاً معقولاً، وتتلخص طريقة رسم هذه الدوائر في الخطوات التالية(أسود،١٩٩١، ص٣٠١):-

١- إستخراج لوغارتمات القيم للظواهر التي نريد إسقاطها على الخارطة.

٢-نضرب ناتج اللوغارتمات X 0,57

٣- إيجاد الأعداد المقابلة لحاصل الضرب، الخطوة الثانية.

٤- تمثل ناتج الخطوة الثالثة أنصاف أقطار لدوائر المرسومة بعد تحويلها الى أطوال قياسية بال(ملليمترات أو سنتيمترات).

و تم تطبيق طريقة فلانري على بيانات مساحة مزارع الأسماك في الوحدات الإدارية للمحافظة لعام (٢٠٢٢) ، كما مبين في جدول (٤). ومن ثم تم تمثيلها على الخارطة (٣).

جدول (٤) خطوات تطبيق طريقة فلانري لرسم الدوائر النسبية، بالأعتماد على بيانات مساحة مزارع الأسماك/م٢ في محافظة أربيل ،٢٠٢٢.

الوحدات الادارية	المساحة م٢	لوغاريتم	0.57 X	عكس لوغاريتم	المدلول الكمي (١ملم = ١٠٠) = نصف قطر الدائرة
مركز أربيل	248000	5,394	3,074	1188,0	1188,5/100 = 11,9
سهل أربيل	274500	5,438	3,099	1256,0	1256,0/100 = 12,6
مخمور	31500	4,482	2,544	349,9	349,9/100 = 3,5
خبات	132250	5,121	2,919	829,8	829,8/ 100 = 8,3
كوية	633600	5,801	3,306	2023,0	2023,0/100 = 20
شقلاوة	16250	4,210	2,4	251,2	251,2 / 100 = 2,5
سوران	30000	4,477	2,551	355,6	355,6 / 100 = 3,6
ميركه سور	16500	4,217	2,403	252,9	252,6 / 100 = 2,5
رواندز	9375	3,972	2,264	183,6	183,6 /100 = 1,8
جومان	5750	3,759	2,142	138,7	138,7 / 100 = 1,4

تبين من خلال الجدولين (٣ و ٤)أن أنصاف أقطار الدوائر متباينة ، إذ أن طريقة جيمس فلانري أكثر ملائمة للإحساس المرئي لمستخدمي هذه الخرائط. حيث أن هذه الطريقة تؤدي الى زيادة نسبية في مساحة الدوائر الأكبر مع مساحة الدوائر

الصغرى، خارطة(٣).جدير بالذكر أشار أغلب الكارتوكرافيين أن طريقة الدوائر النسبية أفضل طريقة لتمثيل البيانات الجغرافية الكمية مقارنة بالأشكال البيانية الأخرى(الأعمدة – المربعات – المثلثات ....الخ. و بالرغم من محاسن هذه الطريقة هناك مشكلة تواجهها الباحثين ألا وهي تداخل الدوائر أثناء أسقاطها على الخارطة، و بخاصة في الوحدات الإدارية ذات المساحات الصغيرة و المتقاربة، لان التداخل بين الدوائر يقلل الإستفادة من الخارطة من قبل مستخدمها . و بهدف تجاوز هذه المشكلة وضعت مجموعة من الحلول كما في أدناه (أسود،١٩٩٤،ص١٧٥).

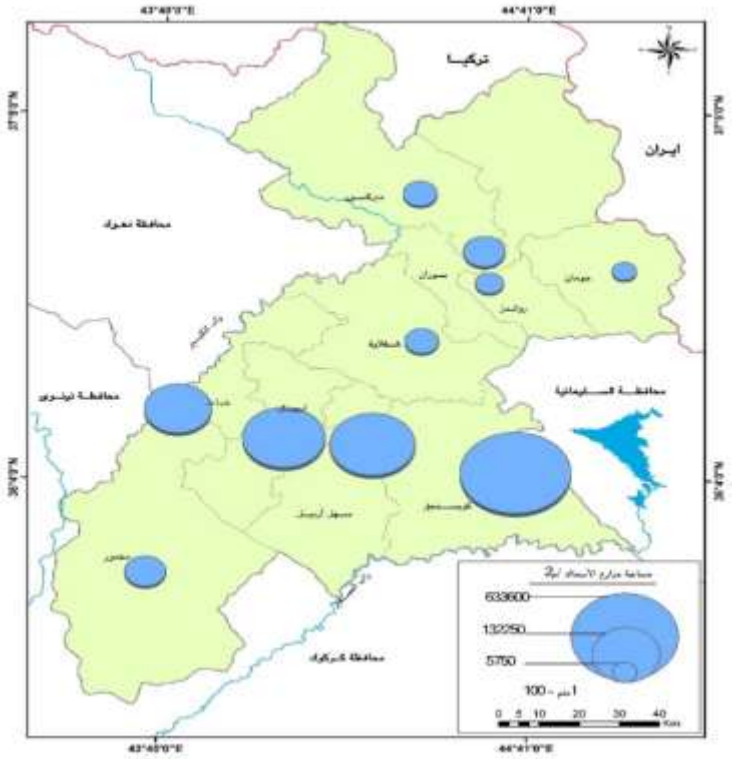
١- نقوم بإزدياد قيمة المدلول الكمي التي على أساسها يتم تحديد أنصاف أقطار الدوائر ، و بالتالي نحصل على أنصاف أقطار أصغر، وبذلك تكون مساحة الدائرة المتمثلة على الخارطة أصغر، و تشغل مساحة صغيرة على الخارطة.

٢-يمكن الإستفادة من المساحة الواسعة للدوائر الكبيرة على الخارطة برسم دوائر صغيرة بداخلها، و بخاصة عندما تتجاوز الدوائر الكبيرة حدود الوحدات الإدارية لأكثر من وحدة إدارية.

٣- إستخدام لون الأبيض لتلوين إطار الدوائر المتداخلة، إذ تظهر بشكل واضح بعد تلوين أرضية الدائرةأو تظليلها.

وتظهر من خلال بيانات جدول(٥) أن أنصاف أقطار الدوائر في طريقة فلانري أكبر من أنصاف أقطار الدوائر في الطريقة الرياضية (طريقة الخط القياسي المقسم المعتمدة على الجذور التربيعية لبيانات مساحة مزارع الأسماك في أقضية محافظة أربيل لعام ٢٠٢٢ . و بالتالي هذا الإختلاف في مساحة الدوائر الممثلة على الخرائط في طريقة جيمس فلانري لسهل لقاريء الخارطة وعملية فهمها و إدراكها مقارنة بطرق الرياضية المستخدمة و منها طريقة الخط القياسي المقسم المستخدمة في تمثيل خرائط الدراسة، خارطة (٣)

خارطة(٣)التمثيل الكارتوكرافي لمساحة مزارع الاسماك في محافظة اربيل بطريقة فلانرى.



المصدر: من عمل الباحث بألإعتماد علي بيانات جدول (٤).

جدول (٥) مقارنة بين الطريقة الرياضية(طريقة الخط القياسي المقسم) و جيمس فلانري لتحديد أنصاف أقطار الدوائرلتمثيل مساحة مزارع الأسماك في منطقة الدراسة/٢٠٢٢.

الوحدات الادارية	نصف قطر الدائرة/ملم ، حسب طريقة الخط القياسي المقسم	نصف قطر الدائرة/ ملم، حسب طريقة فلانري	الوحدات الادارية	نصف قطر الدائرة/ملم ، حسب طريقة الخط القياسي المقسم	نصف قطر الدائرة/ ملم، حسب طريقة فلانري
مركز أربيل	4,97	11,9	شقلاوة	1,27	2,5
سهل أربيل	5,23	12,6	سوران	1,73	3,6
مخمور	1,77	3,5	ميركه سور	1,28	2,5
خبات	3,63	8,3	رواندز	0,96	1,8
كوية	7,95	20	جومان	0,75	1,4

المصدر: بيانات جدولي (٣ و٤)ام

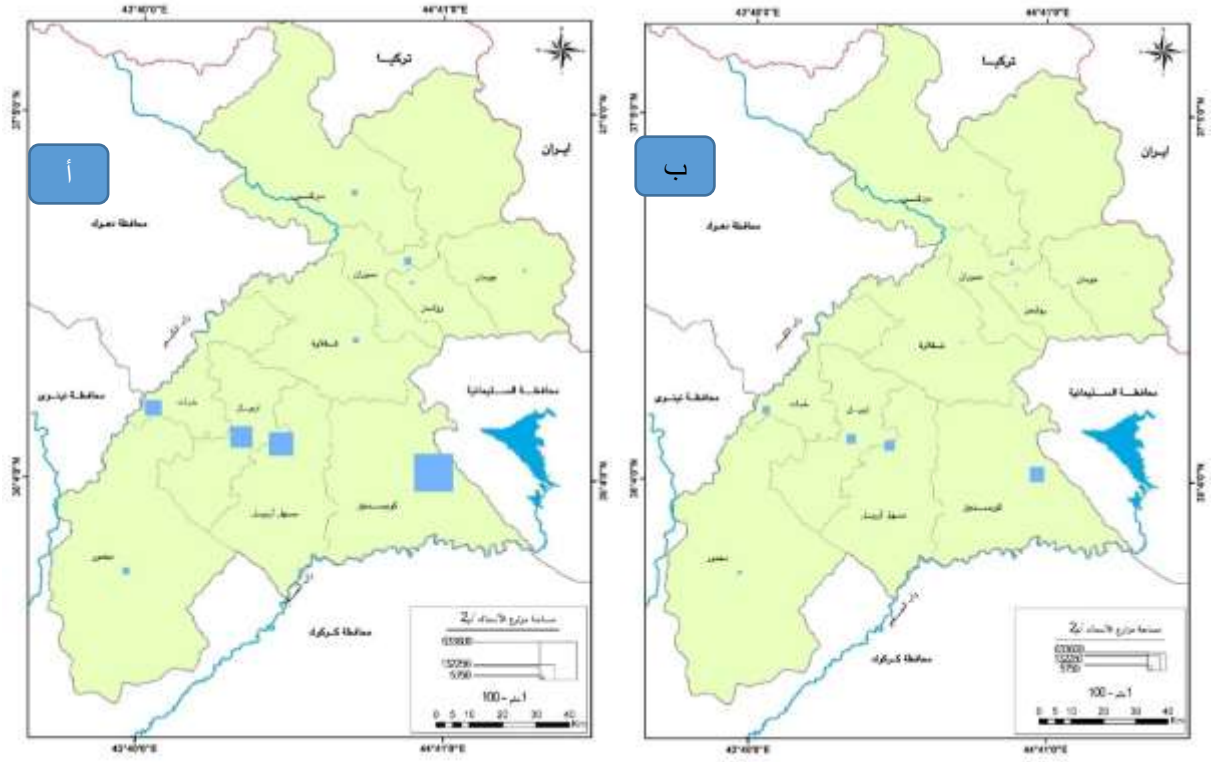
ننستنتج من الخارطتين السابقتين ان طريقة فلانري تعتبر أمثل طريقة كارتوكرافية لتمثيل بيانات الرقمية لظاهرة جغرافية كبيانات مزراع الأسماك في محافظة أربيل، كونه يحقق الإدراك البصري الأمثل و يسهل عملية ايصال البيانات و المعلومات الى المستخدم. و تقدم لنا خارطة ذكية مثالية لتوزيع ظاهرة جغرافية ويكون سهلة التعامل معها وقرأتها و إدراكها و تحليلها، و بخاصة عندما يكون امجموع العددي للظاهرة أكثر أهمية من تفاصيل موقع الظاهرة الجغرافية. أي أن طريقة فلانربللتمثيل الخرائطي أفضل من الطريقة الخط القياسى المقسم.

١-٢-٣ طريقة المربعات:

وهي طريقة من الطرق الأشكال البيانية الهندسية لتمثيل رموز الموضع المساحية المستخدمة من قبل الكارتوكرافيين لتمثيل الظواهر الجغرافية تمثيلاً خرائطياً رياضياً ، على أساس تباين في مساحة الظاهرة الجغرافية. و بالرغم من إستخدامها إلا أن طريقة رسمها صعباً نوعاً ما مقارنة برسم الدائرة كونها يتطلب على الكارتوكرافر (راسم الخارطة)الدقة عند تمثيلها من حيث ضبط زوايا و طول أضلاعها و المساحة التي تشغلها المربع أكبر على الخارطة مقارنة بمساحة الدائرة. لذا إستخدامها أصبحت محدودة نسبياً ، ويفضل إستخدام أوراق الخطوط البيانية عند رسمها.إضافة الى مشكلة تداخل و تلاحم المربعات المستخدمة لتمثيل الظاهرة الجغرافية على الخارطة.

جدير بالذكر خطوات رسم المربعات هي نفس خطوات رسم الدائرة بطريقة الرياضية بالإعتماد على جذورها التربيعية. إذ أن أنصاف أقطار الدائرة تمثل طول أضلاع المربع، وتم إستخدام هذه الطريقة كما في خارطة (٤-أ و ب) بالإعتماد على بيانات مساحة مزارع السمكية في أقضية محافظة أربيل ٢٠٢٢ .

خارطة(٤ -أ و ب)التمثيل الخرائطي لبيانات مزارع الأسماك لمحافظة أربيل /٢٠٢٢، بطريقة المربعات.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على جدول (٥).

وتبين من الخارطتين أعلاه ان طريقة المربعات في أعداد خرائط التوزيعات غير ملائمة و لاتعطي إدراك بصري جيد ويصعب التعامل معها.

٤-٢-١ طريقة المثلثات

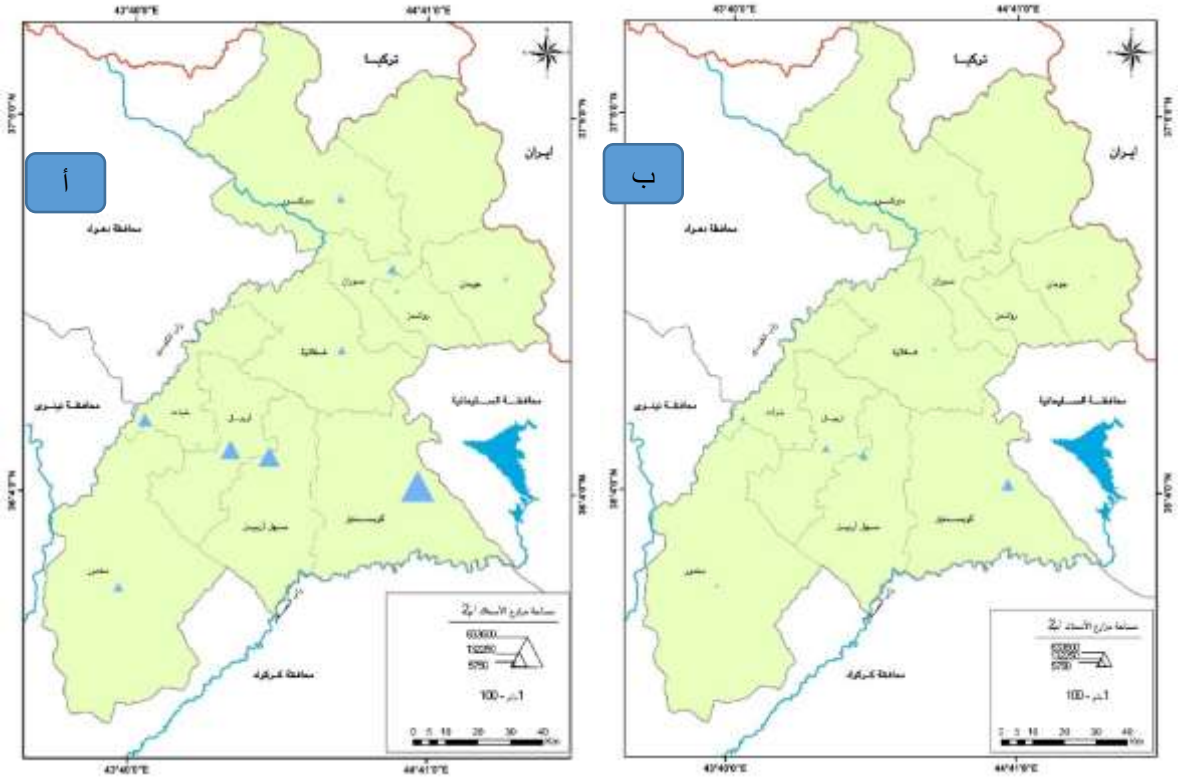
تعد المثلثات رمز من الرموز الكمية لتمثيل الظواهر الجغرافية على أساس المساحة و بخاصة في خرائط التوزيعات الاقتصادية مثل إنتاج حقول النفط و المناجم والصادرات و الواردات و أبار الماء. إذ أنها تشغل مساحة صغيرة على الخارطة مقارنة بالمربعات والدوائر، إضافة الى تجاوز مشكلة التلاحم والتداخل التي تحدث في الطرق أعلاه (سطيحة،١٩٧٢،ص٢٠٤).يفضل إستخدام طريقة المثلثات للظواهر المتقاربة في الشكل كونها تشكل مساحات ضئيلة ،و بالرغم من هذه المزايا فهي قليلة الإستخدام مقارنة بطريقة الدوائر و المربعات ، و يعزى ذلك الى :-

١- تطبيق هذه الطريقة تحتاج الى تطبيق بعض القوانين الرياضية المعقدة و عمليات حسابية مطولة.

٢- تطلب جهداً فنياً عند الرسم على الخرائط و ضبط زواياهاو أبعادها.(أبوراضي،١٩٩٨،ص٢٥٩).

ومن عيوب هذه الطريقة هو ترك فراغات كبيرة على الخارطة . جدير بالذكر خطوات رسم المثلثات هي نفس خطوات رسم الدائرة بطريقة الرياضية بالإعتماد على جذورها التربيعية. إذ أن أنصاف أقطار الدائرة تمثل طول أضلاع المثلث، وتم إستخدام هذه الطريقة كما في خارطة (٥ -أ و ب).

خارطة(٥ -أ و ب)التمثيل الخرائطي لبيانات مزارع الأسماك لمحافظة أربيل /٢٠٢٢، بطريقة المثلثات.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على جدول (٥).

وتبين من الخارطتين أعلاه ان طريقة المثلثات في أعداد خرائط التوزيعات للظواهر الجغرافية غير ملائمة و لاتعطي إدراك بصري جيد ويصعب التعامل معها،كما في طريقة المربعات.

٥-٢-١ طريقةالمنحنيات.

تعد المنحنيات طريقة من الطرق الإحصائية المستخدمة لتمثيل الظواهر الجغرافية على الخارظة بعد تحويل البيانات غير المبوبة الى بيانات مبوبة ومن ثم تمثيلها على خرائط التوزيعات(خرائط كوروبلث Choropleth Maps)(حەمەدئەمین، ٢٠١٧،لا٢٩٧-٣١٩).

وتهدف طريقة المنحنيات الى بيان العلاقة بين ظاهرتين جغرافيتين أو قيمتين متغيرتين من قيم الظواهر الجغرافية كالظواهر السكانية ومن ثم توقيعه على الخارطة حسب موقعها المكاني ، ومن أهم نمط للمنحنيات هي المنحنيات البانورامية Projected Curves التي تستخدم لتمثيل الظواهر الجغرافية وتوزيعها و خلال سلسلة زمنية معينة.

لا شك أن هذه الطريقة غير خالية من العيوب، أذ أنها تعاني من مجموعة من العيوب منها صعوبة تفسير المنحنيات بسبب زيادة عددها و كثرة تقاطعها، و مع ذلك يمكن الاستعانة بطريقة مبتكرة تعطينا احساس بالمنظر العام كي تسهل عملية المقارنة بين المنحنيات، و لهذه المقارنات أهمية في حالة ابراز و توضيح اتجاه العام للظاهرة الجغرافية(أبو راضي،٢٠٠١،ص٩٧).

2- مفاهيم و مصطلحات البحث: -

٢-١ مزارع الأسماك مفهومها،تعريفها ، أهميتها:

تتباين الدول في ممارسة أنشطتها الإقتصادية كونها المصدر الرئيس لتامين احتياجاتها الغذائية وغير الغذائية أو جزء منها. أذ تعد مزارع الأسماك أحدى الأنشطة الإقتصادية المهمة في مختلف الدول حيث تساهم بشكل أو اخر في تأمين جزء من احتياجات الإنسان من اللحوم وبخاصة اللحوم البيضاء. و بالتالي لجأ أغلب الدول الى الاهتمام بتربية الأسماك و استزراعها، إضافة الى تنظيم عملية صيدها في المسطحات المائية(الانهار و البحيرات و البحار). وبخاصة الدول التي فقيرة باللحوم الأخرى(الحمراء). بغية توفير جزء من مكونتها الغذائية و إستثمار الأراضي غير الصالحة للزراعة و وخلق فرص العمل وتقليل معدل البطالة كونه مصدراً للدخل الوطني و الفردي وكأحد الطرق لتأمين جزء من الأمن الغذائي.

2-1-1 مفهوم مزارع الأسماك:

الثروة السمكية احد أهم مكونات الثروة الحيوانية كجزء ثانٍ من النشاط الزراعي، و الأسماك من الموارد الطبيعية المتجددة ومصدراً رئيس للغذاء الإنسان، ويحتاج الإنسان الإعتيادي سنوياً الى حوالي (١٦,٣ كغم / سنة) (Al.Faluji,2011.p54).

تعد مزارع الأسماك، هي الشكل الرئيسي للزراعة المائية أو تربية المائيات، في حين أن الطرق الأخرى يمكن أن تقع تحت نطاق الاستزراع البحري. وتنطوي مزارع الأسماك على تربية الأسماك لأغراض تجارية في خزانات أو حاويات، غالبًا لأغراض تأمين الغذاء. فإن أهم أجناس الأسماك المستخدمة في مزارع الأسماك هي الشبوط و السلمون و البلطي و السلور (https://www.ar.wikipedia.org). و اما أهم الأنواع الأسماك في منطقة الدراسة هي الكارب الإعتيادي الشائع والتي تعد من أهم الانواع الأسماك المستزرعة في المياه العذبة و أكثرها إنتشاراً في العالم.ويعود اول عملية أستزراع السمكي في العراق الى عام ١٩٥٥ في بغداد وتم فيها إستزراع سمك الكارب الإعتيادي(البدري، وملك،٢٠١٨،ص٣٥٠-٣٧٤ و الزيادي، وجابر،٢٠١٤،ص٤٧-٧٨).

٢-١-٢ تعريف مزارع الأسماك:

وحسب تعريف الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية: الاستزراع السمكي بأنه تربية الأسماك بأنواعها المختلفة سواء أسماك المياه المالحة أو العذبة والتي تستخدم كغذاء للإنسان تحت ظروف محكمة وتحت سيطرة الإنسان ، وفي مساحات معينة سواء أحواض ترا بية أو خرسانية او أقفاص ، بقصد تطوير الإنتاج السمكي(http://www.gafrd.org) .

٢-١-٣ أهمية مزارع تربية الأسماك:

لمشاريع تربية الأسماك أهمية غذائية وإقتصادية و إجتماعية و بيئيةو تنموية كبيرة ، أدناه نشير الى بعض منها:-

١- إنتاج كمية محددة من اللحوم البيضاء و التي يعد مصدراً مهما من مصادر غذاء الإنسان وذات قيمة غذائية عالية و صحية.

٢- من خلال هذه المشاريع يمكن تحقيق جزء مهم من الأمن الغذائي للسكان.

٣- يعمل على أزدياد الدخل الفردي و الوطني .

٤- يعمل على تقليل خروج العملة الصعبة للدول المصدرة للأسماك.

٥- توفير فرص العمل لسكان المنطقة، و تقليل البطالة المقنعة.

٦- تنمية القطاع الزراعي و القطاعات المتعلقة منها الصناعي و النقل والتجارة.

٧- الحفاظ على بيئة المنطقة.

3- العوامل الجغر افية (الطبيعية و البشرية) المؤثرة في التوزيع الجغرافي لمزارع الأسماك في محافظة اربيل:

٣-١ المقومات الطبيعية المؤثرة في التوزيع الجغرافي للمزارع الأسماك:- تعد العوامل الطبيعية من أهم المقومات الجغرافية المؤثرة في إستثمار الأراضي وتوزيع مشاريع الأسماك، وتتباين تأثير هذه المقومات حسب المكان و الزمان، وفي نفس الوقت لها تأثير مباشر على نوع الأسماك وأستزراعها و البيئة المحيطة ، وهي كالاتي:-

٣-١-١ تضاريس المنطقة:

تتباين تضاريس محافظة أربيل نتيجة للبنية الجيولوجية و الحركات التي تعرضت لها، وبشكل عام جهاتها الجنوبية عبارة عن سهل منبسط الى متموج و كلما تقدمنا نحو الشمال و الشمال الشرقي تزداد إرتفاعاً و تعقيدا فتتباين منسوبها من الجنوب من (٢٠٠م) فوق مستوى البحر المتمثلة بسهل قراج الى (٣٦٠٧م) في جيل حصاروست(قمة هلكورد) في الجهات الشمالية الشرقية الواقعة ضمن قضاء جومان(الحداد، ٢٠٠٠،ص٧١).

تلعب خصائص التضاريس المحافظة دوراً كبيراً في تحديد عناصر المناخ وتأثيرها على التوزيع الجغرافي لمشاريع تربية الأسماك فيها،فالمناطق الجبيلية العالية و المعقدة تمتاز بمناخها القاسي ذات شتاء بارد و ممطر وتسقط فيها الثلوج وصيف معتدل وجاف،صورة (١)، في حين المناطق السهلية أقل برودة وممطرة ، وصيفها حار وجاف، وهذا التباين في عنصري الحرارة و التساقط تؤدي تباين في عناصر الأخرى كالرياح والرطوبة أشعة الشمس ...الخ . وفي نفس الوقت تباين التضاريس

المحافظة تلعب دوراً رئيسياً في تكاليف إنشاء أحواض تربية الأسماك وفالمناطق السهلية و قليلة الإنحدار عملية إنشاء الأحواض و تنظيفها أسهل وأرخص مقارنة بالمناطق الجبيلة المعقدة و ذات إنحدار شديد.

صورة(١) احدى مشاريع تربية الاسماك في ناحيةحاج عمران (ئازادى)، قضاء جومان ، بتاريخ ٢٠٢٢/١٢/٢٩. الباحث.

جدير بالذكر تباين التضاريس تؤثر تأثيراً مباشراً على مد وإنشاء طرق النقل ووسائلها و التي تلعب دوراً واضحاً في نقل متطلبات إنشاء أحواض الأسماك من جهه و نقل المنتوجات الأسماك الى الأسواق والمستهلك بسهولة من جهة ثانية. نتيجة لهذه الإختلافات التضاريسية تبين أن هناك اختلاف واضح في توزيع المساحات المستثمرة و مشاريع تربية الأسماك في المحافظة، فأكثر المساحات المستثمرة تقع ضمن المناطق السهلية و البالغة (94,43 %)و المناطق الجبلية (5,57%)إضافة الى ذلك أغلب المشاريع تقع ضمن المناطق السهلية، بنسبة حوالي (٨٨%)، و النسبة الباقية (12%)،تقع ضمن المنطقة الجبلية جدول (٦)، والشكل (٢).

جدول (٦) التوزيع الجغرافي لمشاريع الأسماك حسب الوحدات التضاريسية في محافظة أربيل ، عام 2022*

القضاء		المناطق السهلية و شبه الجبلية					المناطق الجبلية				
		مركز	مخمور	سهل اربيل	خه بات	كۆيه*	شقلاوه	سۆران	رواندز	جۆمان	ميركه سور
عدد المشاريع		٦١	٦	٦١	٢٠	13	3	8	2	٣	6
%		33,3	3,3	33,3	10,9	7,1	1,6	4,4	1,1	1,6	3,3
عدد الاحواض	ترابي	١١١	١٧	١١٨	٤٥	٣٦	٥	20	٤	٦	12
	كونكريتي	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٧	٠	٢١	١٠
	قفص	٠	٠	٠	٢٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

	مغلق	٣	٠	٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	مجموع الاحواض	114	17	126	65	36	5	27	4	27	22
	%	25,7	3,8	28,4	14,7	8,1	1,1	6,1	0,9	6,1	5,0
مجموع مشاريع منطقة السهلية				161		مجموع منطقة الجبلية		٢٢			
%				88,0		%		12,0			
مجموع المساحة المستثمرة/م٢				١٣١٩٨٥٠				77875			
%				94,43				5,57			

المصدر: حكومة إقليم كوردستان، وزارة الزراعة و مصادر المياه، المديرية العامة للثروة الحيوانيةو البيطرة، مديرية الثروة السمكية، أربيل، بيانات غير منشورة ،2022.

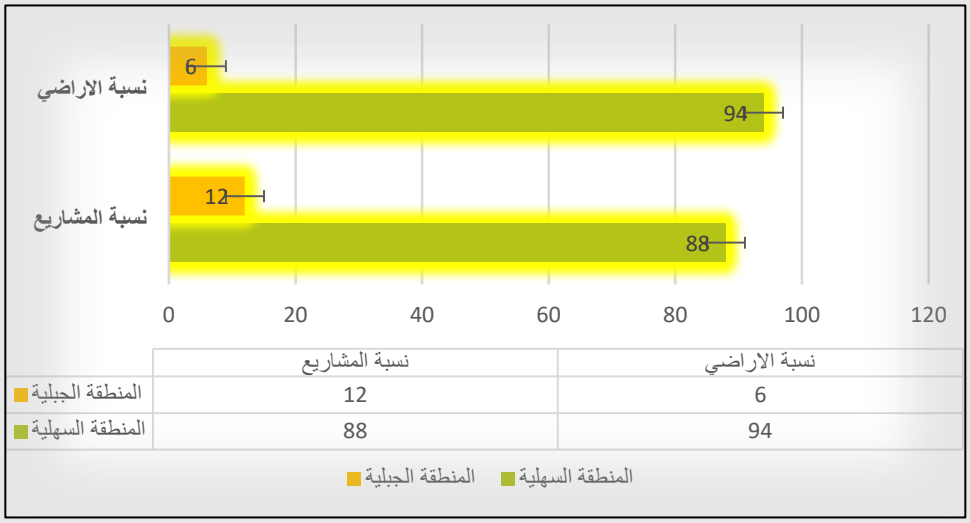
*- تم احتساب قضاء كؤيه ضمن المنطقة السهلية وشبه جبلية كون جميع مشاريع تربية الاسماك فيها تقع ضمن هذه المنطقة. علما فقط ناحية سكتان تقع ضمن المنطقة الجبلية، ولا توجد فيها اى مشروع لتربيةالاسماك.

تبين من الجدول اعلاه بان أغلب المساحات المستمثرة ومشاريع تربية الاسماك واقعة في أقضية المناطق السهلية ، يعزى ذلك الى أن وحدة السهول أكثر ملائمة لإنشاء الأحواض وبخاصة الأحواض الترابية و عملية إدارتها والتنقل فيها أسهل و أرخص تكليفاً مقارنة بالمناطق الجبيلية المعقدة.

٣-١-٢ العناصر المناخية:

للعناصر المناخية تأثير مباشر و فعال على تباين استعمالات الأرض والأنشطة والإنتاج الزراعي بشكل عام و مشاريع تربية الأسماك بشكل خاص في أي حيز جغرافي و منها منطقة الدراسة. إذ تؤثر عناصر المناخ على غذاء الأسماك ونموها وتكاثرها و تفشي الأمراض. وتنقسم منطقة الدراسة مناخيا على أقليمين مناخيين مختليفين و هما إقليم مناخ بحر المتوسط Cs، ذات مناخ بارد وممطر شتاءً مع تساقط الثلوج وصيف جاف و معتدل ،و إقليم مناخ السهوب Bs ذات مناخ بارد وممطر شتاءً و حاروجاف صيفاً حسب تصنيف كوبن(الحداد ،٢٠٠٠،ص١٥)، وتتباين خصائص العناصر المناخية فيهما، و ادناه نسلط الضوء على أهم العناصر المناخية المؤثرة على تربية الأسماك في منطقة الدراسة:-

الشكل(٢) نسبة النشاريع والمساحات المستثمرة كمزراع الأسماك حسب الوحدات التضاريسية في محافظة اربيل،٢٠٢٢.



المصدر: بيانات جدول(٦).

٣-١-٢-١ الإشعاع الشمسي:

يقصد بها مقدار الأشعة الشمسية الساقطة على حيز جغرافي معين و القادرة على توليد قدرة كهربائية وهو المسؤول عن كل الطاقة الحرارية لسطح الأرض و غلافها الجوي, وتتباين إستلام هذا الإشعاع مكانياً و زمانياً حسب زاوية سقوط الشمس و صفاء الجو. وكذلك تتباين كمية سقوطها بين فصلي الشتاء والصيف وساعات النهار. تؤثر الإشعاع الشمسي على تربية الأسماك من خلال كمية الضوء الواصل الى قاع المياه التي تربي فيها الاسماك كونه احدى أهم عوامل حدوث عملية التركيب الضوئي لنباتات بشكل عام و النباتات المائية بشكل خاص التي تتغذى عليه بعض الاسماك في قاع الأحواض. وهناك عدة العوامل يؤثر على نسبة الاشعاع الواصل الى قاع احواضت اهمها نقاوة المياه (درجة عكارتها) ونسبة الاشعاع الشمسى وكمية الضوء الواصل الى سطح المسطح المائى. وأشارت دراسات أكاديمية عدة على أن معدل نمو الاسماك تحت ظروف (١٠ ساعة/يوم) تبلغ وزنها خلال (٣) اشهر حوالى (٢)كغم كمعدل، وكلما زادت كمية الضوء الى (١٤)ساعة/يوم تصل معدل وزنها حوالى(٢،٤)كغم فى نفس الفترة(عطية ،٢٠١٤،ص١٣٢).

3-1-2-2 درجات الحرارة:

تعد درجات الحرارة احد اهم العناصر المناخية المؤثرة على معدلات نمو الاسماك ،لان درجة حرارة جسم الاسماك تقع تحت تأثير درجة حرارا المياه الذى تعيش فيه، اى تتغير حرارة جسم الاسماك تبعا لتغير حرارة المحيط الذى تعيش فيه، وعلما ان هناك تباين فى درجة حرارة الاسماك حسب نوعية الاسماك. و كون منطقة الدراسة تمتاز بتباين معدلات حرارتها الشهرية و الفصلية و السنوية مكانيآ و زمانيآ اى تقل هذه المعدلات كلما اتجهنا من جنوب منطقة الدراسة الى شمالها، وهذه التباينات تؤثر بشكل او اخر على معدل نمو الاسماك. و كلما انخفض درجة الحرارة مياه الاحواض كلما انخفض قابليتها لتناول الغذاء، و العكس صحيح(رجب واخرون،٢٠١٣،ص٢٧٤).جدير بالذكر ان حدوث تغير مفاجىء لدرجات حرارة الاحواض تنعكس سلبا على نمو الاسماك، و يكون سببآ لتفشى الامراض. فى حين ارتفاع درجات الحرارة تؤدى الى تقليل نسبة الاوكسجين فى مياه الاحواض و بالتالى تؤدى الى نقص الاوكسجين الذائبة فى المياه،فتكون لها آثار سلبى على نمو الاسماك.

3-1-2-1-3 التساقط:

التساقط كآحدى العناصر المناخية المهمة وتؤثر على انشاء مشاريع تربية الاسماك مباشره، ولكن تؤثر بشكل او اخر على كمية ونوعية الموارد المائية فى المحافظة، فالامطار كجزء من التساقط يلعب دور ايجابى وسلبى، ومن ايجابياتها يعمل على ازدياد كمية المياه ونسبة الاملاح والمواد المغذية للاسماك،ويزداد اهميتها كلما كان الامطار من نوع (الطل و الهتان) اى من نوع الخفيف ومعتدل التساقط وغير رعدية. فالامطار الرعدية تلعب دور سلبى و بخاصة لمشاريع الاقفاص و الاحواض الداخلية ، كونها تسبب السيول وانجراف التربة. من المعروف تقع منطقة الدراسة بين خطى المطر (٢٠٠ – اكثر من ١٠٠٠)ملم سنويا. اى تزداد كمية التساقط السنوى من (٢٠٠)ملم فى الجهات الجنوبية (المناطق السهلية) الى اكثر من (١٠٠٠)ملم فى المناطق الشمالية والشمالية الشرقية (شبه جبلية و جبلية)،(وزارة النقل والمواصلات لاقليم كوردستان،٢٠٢٢).

3-1-3 خصائص التربة:

تعد خصائص التربة من العوامل الطبيعية المهمة فى انشاء وتوزيع مشاريع تربية الاسماك كونه الحاضن الاساسى لتربية الاسماك،وتعتبر نوعية التربةعاملا طبيعيا مؤثرا فى انتاجية الاحواض لانها تؤثر فى استقرار الترب و الاس الهيدروجينى للماء من جهه و تراكيز المغذيات الازمة لنمو العوالق النباتية(Siddique&Ghani.2012.p30) . اذ تتباين ترب منطقة الدراسة بين الترب المزيجية الطينية و مزيجية طينية غرينية، و تزداد نسبة الطين كلما زاد معدلات الامطار (قهرمان،٢٠١٧،ص٤٢٣)،والترب الطينية تعد من افضل انواع الترب لانشاء الاحواض الترابية كون الترب الطينية ذات قدرة عالية فى احتفاظ بالماء على عكس الترب الرملية و الغرينية . اذ تبين من معطيات الجدول (٦) ان اغلبية الاحواض تربية الاسماك فى منطقة الدراسة من نوع ترابى، اذ بلغ عددها (372) حوضا من اصل (443) حوضا فى المحافظة. اى حوالي (٨٤%) من أحواض المنطقة هي من نوع ترابي و الباقي من نوع (كونكريتي ٨,٨ % و قفص ٤,٧% و مغلق ٢,٥%).

لاشك ان الترب الطينية من ايجابياتها ذات قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء وبذلك يقل من نسبة الفقد المائى نتيجة لترشحها الى الطبقات السفلى و بالتالى يقل الحاجة الى المياه.

٣-١-4 مصادر المياه:

من العناصر الطبيعية المهمة لإنشاء مشاريع تربية الأسماك والأحواض لان كل حوض من الاحواض تحتاج الى كميات متباينة للمياه ، وكلما كانت الأحواض قريبة من مصادر المياه الصالحة كلما نجحت عملية الإنتاج السمكي. إذ تحتاج تربية الاسماك كميات وافية من المياه الصالحة و الدائمة و خالية من الملوثات.

إذ تمتاز منطقة الدراسة بأنها غنية بمصادر المياه الصالحة و الدائمة و غير ملوثة لتربية الأسماك، وأغلب المياه المستخدمة في هذه المشاريع هي مياه الجوفية، بالرغم من صدور شروط من قبل وزارة الزراعة ومصادر المياه الإقليم رقم (١٠) لسنة ٢٠١٣ بعدم بناء مشاريع تربية الأسماك بالأعتماد على المياه الجوفية ، وبخاصة في مشاريع أقضية (المركز و سهل أربيل والتي تضم أكثر من (٦٦ %) من مجموع مشاريع منطقة الدراسة. و بنسبة أقل تعتمد المشاريع على المياه السطحية (نهري الزاب الكبير و الصغير و روافدهما)، كما في أقضية كويه و خبات والتي لا تتجاوز نسبتها عن (١٨.%)، من مجموع المشاريع في المحافظة.

٣-٢ المقومات البشرية المؤثرة في التوزيع الجغرافي للمزارع الأسماك:-

لا تقل أهمية المقومات البشرية لمزراع تربية الأسماك عن المقومات الطبيعية في تأثيرها على إستثمار الأراضي وبناء المشاريع تربية الأسماك في منطقة الدراسة،بالرغم من كون المقومات البشرية تمتاز بسرعة تغييرها حسب ما يحتاجها الإنسان و متطلباته، ومن أهم المقومات البشرية:-

٣-٢-١ المقومات السكانية و الإجتماعية:-

عدد السكان و الأيدى العاملة:

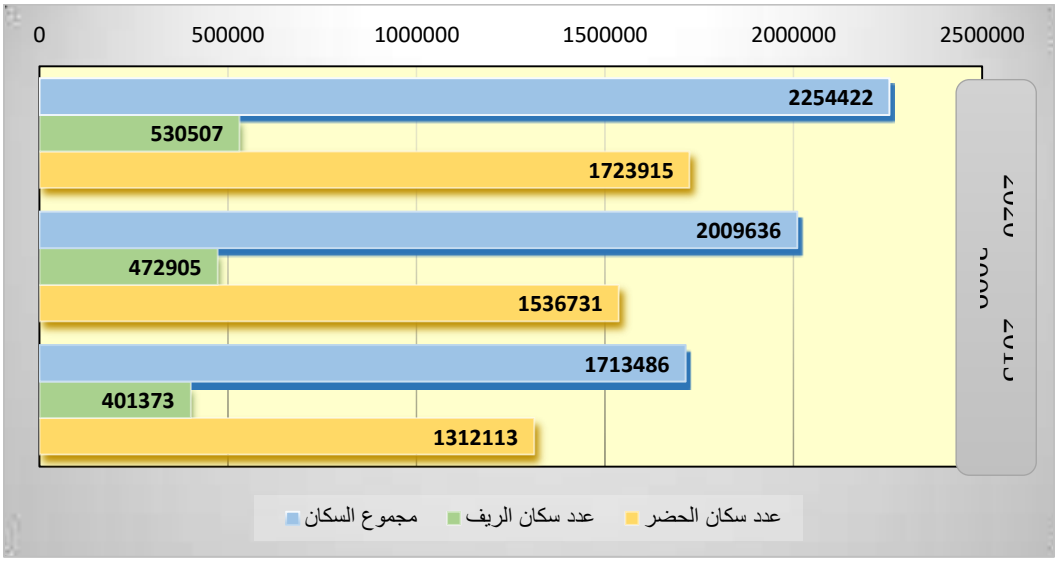
تعد خصائص السكان كماً ونوعاً احد المقومات الاساسية لعملية الإنتاج الزراعي بشقيها النباتي والحيواني بشكل عام و تربية الأسماك بشكل خاص، إذ ان عدد السكان يؤثر على عدد الأيدي العاملة الزراعية من جهه و حجم السوق و الطلب من جهه ثانية.من هذا المنطلق شهد المحافظة تغيراً واضحا من حيث عدد السكان جدول(٧)، وشكل(٣)، دور السكان (الأيدي العاملة) يكون إيجابي عندما يكون المستوى العلمي و الفني عالٍ في عملية الإنتاج ، إذ تستخدم وسائل و تقنيات حديثة في الإنتاج، و العكس صحيح أي تكون دورالسكان سلبي عندما تستخدم وسائل بدائية في عملية الإنتاج الأسماك.نستنتج مما سبق أن أهمية الأيدي العاملة غير مرتبطة بأعدادها وإنما تعتمد على خبراتهاو مهاراتها العلمية و الفنية، و هذه الخبرات و المهارات تؤثر على عملية تحسين الإنتاج كماً و نوعاً من خلال تطبيق وسائل و تقنيات المعاصرة في الإنتاج.

جدول(٧) التوزيع البيئي لسكان محافظة أربيل، ما بين سنوات ٢٠٠٩-٢٠٢٠.

ت	سنوات	عدد سكان الحضر	عدد سكان الريف	مجموع السكان
١	٢٠٠٩	١٣١٢١١٣	٤٠١٣٧٣	١٧١٣٤٨٦
٢	٢٠١٥	١٥٣٦٧٣١	٤٧٢٩٠٥	٢٠٠٩٦٣٦
٣	٢٠٢٠	١٧٢٣٩١٥	٥٣٠٥٠٧	٢٢٥٤٤٢٢

المصدر: حكومة إقليم كوردستان ،وزارة التخطيط، هيئة إحصاء الإقليم، تخمينات السكان للأعوام (٢٠٠٩ و ٢٠١٥ و ٢٠٢٠),

شكل(3) التوزيع البيئي و مجموع السكان لمحافظة أربيل، حسب تخمينات ، ٢٠٠٩ -٢٠٢٠.



المصدر : بيانات جدول (٧).

يبين من خلال الجدول أعلاه بأن عدد سكان المحافظة تزداد بشكل أو آخر حيث بلغت عدد السكان المحافظة (١٧١٣٤٨٩) نسمة ،عام ٢٠٠٩ ، الى أن وصلت في عام (٢٠٢٠) إلى (٢٢٥٤٤٢٢) نسمة. ولا شك أن هذا الأرتفاع من حيث عدد السكان و مستواهم المعاشي و الحضاري تؤثر بشكل كبير على حجم السوق و الطلب على الإنتاج الأسماك من حيث كميتها و نوعيتها.

٣-٢-٢ المقومات الإقتصادية:-

تعتبر المقومات الإقتصادية أحد أهم العوامل البشرية المؤثرة على عملية الإنتاج السمكي، وتضم العوامل الإقتصادية رأس المال و طرق النقل ووسائلها و المخازن المبردة و حجم السوق . ولا شك العمل على توفير هذه المقومات تنعكس إيجاباً على مشاريع تربية الأسماك من جهه و إستثمار الموارد الطبيعية و البشرية وارتفاع الإنتاج كماً و نوعاً من جهةثانية. فالراس

المال احد اهم العوامل الاقتصادية(البشرية) لبناء المشاريع تربية الاسماك و الاستثمار فيها، وراس المال بانواعها النقدى و المفترض و الثابت والاحتياطى،ويكمن اهميتها بانه يدعم عملية الانتاج من جهه و زيادتها من جهه ثانية و بالتالى يلعب دورا ستراتيجيا فى التنمية الاقتصادية. ولها وظائف عدة منها توفير مواد خام المتعلقة بتربية الاسماك و نسبة الاستثمار و توفير الاجهزة و الالات ذات الصلة بتربية الاسماك و مستلزماتها وفى نفس الوقت يساهم بشكل كبير على توفير وسائل النقل و وسائطها و وسائل خزنها(المبردات للخزن). فكلما كانت راس المال كبيرا كلما كانت الانتاج كما ونوعا افضل والعكس صحيح.

اما بنسبة طرق النقل و التى يعد من المرتكزات الاساسية فى عملية استثمار و الانتاج الزراعى بشقيها النباتى و الحيوانى بشكل عام و الانتاج السمكى بشكل خاص، اذ يعد الوسيلة الضرورية بين مناطق الانتاج و المستهلك.

اما عامل السوق و حجمها كاحد العوامل الاقتصادية له اثر كبير وواضح على عمليات الانتاج ، اذ يعد السوق الجزء الثانى من العملية الانتاجية ترتبط ارتباطا قويا بالانتاج الزراعى و بخاصة الانتاج السمكى. اى كلما كان السوق قويا و نشطا يكون الطلب على الانتاج السمكى قويا، اى يمكننا القول بان قوة السوق و الطلب يحدد كمية و نوعية الانتاج.

٣-٢-٣ السياسة الحكومية:-

تعني السياسة الزراعية مجموعة من القرارات والإجراءات العلمية المحددة التي تقوم بها الوزارة المعنية في مجال القطاع الزراعي لتنميتها ، والتي تتضمن مجموعة مخططة من الوسائل الاصلاحية الزراعية المناسبة والتي يمكن بموجبها توفير اكبر قسط من الرفاهية للأيدي العاملة الزراعية عن طريق تحسين انتاجهم كماً و نوعاً وضمان استمرار تحسينه، إضافة الى خلق توازن بين المتنجين و المستهلكين. أي مساعدة المزراعين مادياً و معنوياً بهدف تحسين الإنتاج الزراعي (السمكي) من حيث كميتها و نوعيتها و باستمرار.تهدف السياسة الزراعية الى تنمية القطاع الزراعي بشكل مستدام. وهذه السياسات تشمل (القروض الزراعية و فتح الدورات الزراعية لتربية الاسماك والإرشاد الزراعي(السمكي) و إجراء أبحاث علمية وإستخدام التقانة الحديثة في عملية الإنتاج وتأمين المستلزمات الازمة لتربية الاسماك من (الالات و الادوية وتغذية الأسماك والاسمدة ...وغيرها)، و صياغة القرارات و التشريعات الازمة لحماية المنتجات المحلية وحتى إيجاد السوق و العمل على سيطرة أو تقليل تأثير المعوقات التي تواجه تربية الاسماك. وتطبيق هذه الإجراءات تهدف الى إزدياد الإنتاج السمكي كماً و نوعاً و لتحقيق الأمن الغذائي السمكي و تصدير الفائض الي خارج المحافظة و حتى الإقليم.

استنتاجات:

١- هناك طرق و وسائل كارتوكرافية متنوعة لتمثيل البيانات الرقية و النوعية على الخرائط بأنواعها و بخاصة خرائط التوزيعات كون الخرائط تعد من الوسائل الفعالة لإيصال تلك البيانات والمعلومات الى مستخدمي الخرائط، وساهم التقانة الحديثة منها نظم المعلومات الجغرافية Gis في إسراع وصول البيانات و المعلومات الى المتلقي، إضافة الى بسهولة فهمها و تحليلها.

٢- طريقة الدوائر بأنواعها كأحد الطرق و الوسائل التمثيل الكارتوكررافي تعتبر من أنسب طريقة لتمثيل البيانات الرقمية عندما تكون المجموع العددي للظاهرة أكثر أهمية من تفاصيل موقع الظاهرة الجغرافية.أي أفضل في إعداد خرائط التوزيعات الجغرافية مقارنة بالطرق البيانية الاخرى كالمربعات و المثلثات....وغيرها.

٣- مساحة الدوائر الممثلة على الخرائط في طريقة جيمس فلانري يسهل لقاريء الخارطة وعملية فهمها و إدراكها مقارنة بطرق الرياضية المستخدمة و منها طريقة الخط القياسي المقسم المستخدمة في تمثيل خرائط الدراسة.

٤-بالرغم من أن الطرق الرياضية تعطي حقيقة التناسب الصحيح بين القيم المتمثلة ، إلا ان الاحساس المرئي لعين مستخدمي الخارطة، لن يكون في الغالب إحساساً صحيحاً عندما يقارن بين مساحات هذه الدوائر ، وهي أحد المشكلات الرئيسة الذي ادى الكارتوكرافي الامريكى إستخدام طريقة جديدة ألا وهي طريقة السايكولوجية (مقياس الحجم الظاهر).

٥- لعبت العوامل الجغرافية (الطبيعية و البشرية) دورا كبيرا و واضحا فى استثمار الاراضى للانتاج الزراعى بشكل عام و توزيع مشاريع و عدد احواض تربية الاسماك فى منطقة الدراسة بشكل خاص. اذ بلغ الساحة المستثمرة فى المحافظة (٣٤٩٤،٣)دونماً، و موزعة على المنطقة السهلية و شبه الجبلية بنسبة(٩٤،٤٪) ، وفى المنطقة الجبلية بنسبة (٥،٦٪). وفى نفس الوقت وقع (٨٠،٨٪) من الاحواض تربية الاسماك فى المنطقة السهلية و شبه الجبلية، و(١٩،٢٪)فى المنطقة الجبلية.

المصادر

١-ابو راضي، فتحي عبد العزيز(١٩٩٨)، المساحة والخرائط دراسة في طرق المساحية واساليب التمثيل الكارتوكرافي، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.

١- اسود،فلاح شاكر(١٩٩٤)، خرائط التوزيعات،دار الحكمة اليمانية،صنعاء

٢- اسود ،فلاح شاكر(١٩٩١)، الخرائط الموضوعية،دار الكتب للطباعة والنشر،الموصل.

٣- البدري، علي حسين عودة و ملك، د.صلاح ياركه (٢٠١٨)، التوزيع الجغرافي للاستزراع السمكي في محافظة القادسية، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، ١٨ (٤).

٤- الحداد،هاشم ياسين (٢٠٠٠)، أطلس الموارد الطبيعية لمحافظة أربيل و إدارة الأرض فيها للأغراض الزراعية،رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الجغرافية ،كلية الاداب، جامعة صلاح الدين – اربيل، غير منشورة.

٥- حكومة إقليم كوردستان ، وزارة التخطيط، هيئة إحصاء الإقليم، تخمينات السكان للأعوام (٢٠٠٩ و ٢٠١٥ و ٢٠٢٠),

٦- حكومة إقليم كوردستان، وزارة الزراعة و مصادر المياه، المديرية العامة للثروة الحيوانيةو البيطرة، مديرية الثروة السمكية، أربيل، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٢.

٧- حكومة إقليم كوردستان، وزارة النقل و المواصلات ، مديرية الانواء الجوية ،قسم البيانات المناخية ،أربيل، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٢.

٨- رجب،د. عبدالفتاح حبيب،و عبداللطيف،د. عبدالكريم رشيد،و سميع، د. علي مخلف(٢٠١٣)، الإستزراع السمكيو أثره في تحقيق الأمن الغذائي فيقضاء تكريت، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، مجلد ٢٠، عدد ٧.

٩- رشيد،وسام احمد(٢٠١٥)، التحليل الخرائطي لواقع المباني و المساكن في العراق(دراسة خرائطية)، الجزء الاول، اطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم الجغرافية -كلية الاداب – جامعة بغداد، غير منشورة .

١٠-الزيادي، د.حسين عليوي ناصر و جابر، ماجد عبدالله (٢٠١٤)، التحليل الجغرافي لتربية الأسماك في محافظة ذي قار، مجلة كلية المأمون الجامعة، ١، (٢٤).

١١-سطيحة، محمد محمد (١٩٧٢)، دراسات في علم الخرائط،دار النهضة العربية، بيروت.

١٢-سطيحة،محمد محمد(١٩٧١)، خرائط التوزيعات الجغرافية، (دراسة في طرق التمثيل الخرائطي و الكارتوكرافي، دار النهضة العربية،بيروت.

١٣-السويدي، مصطفى عبدالله محمد،(١٩٩٦)،تباين التوزيع الجغرافي لسكان محافظات الفرات الاوسط حسب تعداد(١٩٨٧)،دراسة كارتوكرافية-سكانية، الجزء الاول، اطروحة دكتوراه مقدمة الى قسم الجغرافية -كلية الاداب، جامعة البصرة، غير منشورة.

١٤- عطية،عدنان محمد(٢٠١٤)، الإستزراع السمكي في ناحبة الضلوعية، مجلة سر من رأى، جامعة سامراء،مجلد/١٠،عدد/٣٧.

١٥-عودة، سميع احمد محمود(١٩٩٦)،الخرائط (مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب إنشاءها الفنية،الطبعة الثانية،مركز العربي للخدمات الطلابية، عمان.١٧ - المحمدي ، مكي غازي عبد اللطيف(٢٠٠٢)، التمثيل الكارتوكرافي لتوزيع سكان محافظة الانبار، دراسة مقارنة في طرائق التمثيل الكارتوجرافي التقليدي و الرقمي ، الجزء الاول، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية(ابن رشد)، جامعة بغداد.

١٦- مقابلة شخصية مع (سيروان سعيد محمد) مدير الثروة السمكية في إقليم كوردستان ، بتاريخ (٢٠٢٢/١٢/٣٠).

حەداد، هاشم یاسین حەمەدئەمین، و محمود ،کامەران وەلی، ئەتلّەسی ناوچەکانی دەرەوەی دەسەلّاتی هەرێمی کوردستان، بلّاو نەکراوەتەوە.

١٧- حەمەدئەمین ،د. هاشم یاسین(2017)، بەکارهێنانی شێوازە ئاماریەکان و سستمی زانیاریە جوگرافییەکان لە ئامادەکردنی نەخشەکانی (Choropleth) دانیشتوانی قەزای مێرگەسۆر. گۆڤاری زانکۆی سەلاحەددین زانستە مرۆڤایەتییەکان،هەولێر، بەرگی/٢١، ژمارە/٥.

18- Athur.H. Robinson, (1995) Element of Cartography, 6th ed.

19- Al.Faluji,S. J.(2011), The Comparative Advantage of Fish Production in Iraq for the Period (1980 -2008), master Thesis, Faculty of Agriculture ,Baghdad University.

20- Flannery, J, James, (1956), The Graduated Circle, a description, analysis and Evaluation of a quantitative map Symbol, ph.D, Dissertation Series. University of Wisconsin.

21- John Comp hell (1998), Map use and Analysism,3th, McGraw, Hill, Inc. USA.

22- Siddique.M.A.M. Barua. P.& Ghani.M.H.(2012). Comparative study of physico-chemical Properties of Soil According to the Age Aquaculture Pond of Bangladesh. Mesopotamia Journal of Marine Sciences, Basrah University, (27). (1).

23- http://www.gafrd.org.

24- https://www.ar.wikipedia.org.