إستخدام بعض الاساليب الهرمية للتحليل العنقودي في تصنيف الأراضي الزراعية حسب المساحة وكمية الإنتاج لبعض محاصيل الخضر في محافظات العراق لعامي (2005) و (2010)

محمد عبد الودود محمد
mohammedabdulwadood1@gmail.com
جامعة بغداد - كلية الادارة والاقتصاد

أ.م.د اسماء غالب الراوي
asmaa_alhasen@yahoo.com
جامعة بغداد - كلية الادارة والاقتصاد

المستخلص

يهدف البحث الى دراسة مشكلة تصنيف الأراضي الزراعية للمحافظات كافة عدا محافظات إقليم كردستان وفق مدى صلاحيتها لزراعة الخضر لعامي (2005) و(2010) ونظرا لاهمية هذين العامين على الواقع الزراعي العراقي اذ يأتي العام (2005) بعد الانهيار في القطاع الزراعي العراقي نظرا للفراغ السياسي والاقتصادي بعد عام (2003) في حين يشكل العام (2010) بداية النهوض بهذا القطاع من خلال وضع سياسات انتاجية وخطط خمسية وبعيدة المدى من قبل وزارة الزراعة، وايضا يسعى هذا البحث الى التنبؤ بكميات الانتاج لمحاصيل الخضر للسنوات العشر التي تلي عام (2010)، وقد تم استخدام الاساليب الهرمية للتحليل العنقودي في تحليل البيانات واعتمادها في تصنيف الأراضي بناءاً على أساس العناقيد المستخرجة من التحليل، اذ يعد التحليل العنقودي واحدا من الطرائق الاحصائية لمتعددة المتغيرات اذ يتمتع التحليل العنقودي بميزات وخصائص عديدة تسهل عملية التصنيف والتجميع مكونة عناقيد تتشابة مفرداتها ببعض الخصائص وتختلف مع مفردات العناقيد الاخرى بالاضافة الى قدرته على عرض نتائج العنقدة على اساس مخططات شجرية توضح خطوات العنقدة من المرحلة الاولى وصولا الى المرحلة الختامية، وتم التوصل البحث إلى أن أراضي محافظة نينوى ومحافظات المنطقة الوسطى كمحافظات بابل وواسط وكربلاء هي الأفضل زراعياً بعد التصنيف، وايضا ان الزيادة في الانتاج كانت ضعيفة.

الكلمات المفتاحية: تحليل عنقودي، اسلوب عنقدة الربط المفرد، اسلوب عنقدة الربط الشامل، اسلوب عنقدة الربط بالوسيط، تحليل انحدار.

Using Some of Hierarchical Approach of Cluster Analysis for Classification of Agricultural Lands by Area and the Amount of Production for some Agricultural Crops in the Iraqi Governorates for the Years (2005) and (2010)

Mohammed A. Mohammed
mohammedabdulwadood1@gmail.com

Dr. Asmaa G. AL-Rawi
asmaa_alhasen@yahoo.com

Baghdad University - College of Administration and Economy

Abstract: *This paper aims to study the problem of classification of agricultural lands for all governorates except Kurdistan Region according to their validity for vegetable growing for the years (2005) and (2010) and due to the importance of these two years on the Iraqi agricultural reality where the year (2005) comes after the collapse in the Iraqi agricultural sector due to the political and economic vacuum after the year (2003), while the year (2010) represent the beginning of the advancement of this sector through the development of production policies and plans for five and long term by the Ministry of Agriculture, This paper also seeks to predict the production quantities of vegetable crops for the ten years following (2010). Hierarchical methods of cluster analysis were used in data analysis and adoption in land classification based on clusters extracted from the analysis, cluster analysis is one of the multivariate statistical methods cluster analysis has*

many features and characteristics that facilitate the process of classification and aggregation, forming clusters whose characteristics are similar to those of other clusters, as well as its ability to display cluster results on the basis of tree plans showing the steps of clustering from the first stage to the final stage, we found that the lands of Nineveh and the governorates of the central region such as the Babylon, Wasit and Karbala are the best agricultural lands after classification, and also that the increase in production was weak.

Keyword: Cluster Analysis, Single Linkage Clustering Technique, Complete Linkage Clustering Technique, Average Linkage Clustering Technique, Regression Analysis.

1. المقدمة وهدف البحث

تلعب الزراعة أدواراً مهمة وبارزة في الحياة الاجتماعية والاقتصادية لكافة الشعوب والمجتمعات وذلك لما يمكن أن تقدمة الزراعة للناس وما يمكن أن يتوقعوه منها من إشباع لحاجاتهم الاقتصادية إضافة إلى إن الزراعة ذات أهمية كبيرة في تحقيق التوازن البيئي الذي تحتاج أليه المجتمعات البشرية والكائنات الحية الأخرى التي تعتمد حياتها على توافر البيئات المناسبة التي تساعدها على الاستمرار في البقاء وعدم الانقراض، ويعد القطاع الزراعي من القطاعات الاقتصادية المهمة التي تسهم وبدور كبير في تحقق التنمية الاقتصادية، وبالنظر للمكانة البارزة لمحاصيل الخضر الاساسية في العراق، تكمن مشكلة البحث في كونه يدرس اهمية هذه المحاصيل بالنسبة للامن الغذائي لدى المنتجين والمستهلكين في العراق، اذ نتيجة لزيادة الطلب على هذه المنتجات ادى ذلك الى عدم كفاية المنتج المحلي واضطرار الدولة الى الاستيراد اضافة الى مكانة هذه المحاصيل الاقتصادية التي تشكل مصدرا اساسيا مهما من مصادر الدخل الزراعي والدخل القومي للدولة، كذلك تصنيف الاراضي التي لم تصنف سابقا والتشخيص الدقيق والسريع للكميات المنتجة حسب المساحات الزراعية المتوفرة لغرض قياس اثرها وابعادها على الواقع الزراعي في العراق ووضع الخطط المستقبلية للتنمية وتحسين اداء هذا القطاع الحيوي، ويهدف البحث الى تحديد افضل المناطق في العراق زراعياً ولكلا العامين المعتمدين (2005) و(2010) وذلك عبر تصنيف هذه المناطق احصائياً من خلال استخدام طرائق التحليل العنقودي الهرمية والتي ستعمد على تجميع المحافظات حسب كميات انتاجها لمحاصل الخضر الاساسية المدروسة في عناقيد مستقلة متجانسة تمثل المناطق الزراعية المصنفة، وأيضاً محاولة التنبؤ بإنتاجية هذه المحاصيل للسنوات الست المقبلة أي إلى عام (2020) وذلك من أجل الاستفادة منها في وضع الخطط المستقبلية المناسبة والمتمثلة بالخطط ألخمسيه المتبعة في الدولة لتطوير واقع هذا القطاع وتحسين أدائه، وتم الاعتماد على بيانات الكراس الزراعي للجهاز المركزي للاحصاء لعام (2011) وقد شمل اطار هذه الدراسة محافظات العراق كافة عدا محافظات اقليم كردستان الثلاثة وقد كان اطار المسح هي المدة (2002-2010) ويتمثل مجتمع الدراسة بجميع الاراضي الزراعية والحقول الزراعية الخاصة والحكومية التابعة لوزارة الزراعة، ونظراً لأهمية التحليل العنقودي سنجد أن كثيراً من الباحثين قد تطرقوا إلى هذا التحليل فهو واحدٌ من التحليلات المهمة، ففي عام (2007) قام الباحث (حسين)]2[بالتنبؤ بالطلب على القمح في العراق وذلك بالاعتماد على مقاييس القوة التنبؤية (متوسط القيمة المطلقة للأخطاء (MAE) ومربع الأخطاء المطلقة (MSE) والنسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء (MAPE) ونسبة متوسط الأخطاء (MPE))، وفي عام (2011) قامت الباحثة (الخزرجي) [1] بتقدير دالة إنتاج محصول الطماطم المغطاة في محافظة كربلاء وذلك من خلال حساب المشتقات الاقتصادية لدالة إنتاج هذا المحصول، اما في عام (2011) قام الباحث (جوني، أمجد سامي) [3] بتصنيف مستويات المعيشة للأسر العراقية خلال الفترة (2006-2007) باستخدام التحليل العنقودي، وقام الباحث (شابا) [4] في عام (2012) بتحليل اقتصادي وقياسي لدوال الإنتاج والتكاليف لمحصول الزيتون في محافظة نينوى للموسم الزراعي (2010) وذلك عن طريق دراسة دالة النتاج بصيغة (كوب- دوگلاس) لموارد النتاج المستخدمة في إنتاج محصول الزيتون، وفي العام نفسه قامت الباحثة (عبد الحميد) [5] باستخدام التحليل العنقودي لتقدير أنموذج خطي للمرونات الانفاقية لبعض المجاميع السلعية في العراق من خلال البيانات المتاحة في مسح شبكة معرفة العراق، وفي عام (2012) قامت الباحثة (ناصر) [6] ببيان تغير الإنفاق على السلع والخدمات الرئيسية المصنفة حسب نظام الحسابات القومية خلال الفترة (1971-2010) وذلك باستعمال التحليل العنقودي وحسب المستويات البيئية لكل سنة (حضر، ريف).

التحليل العنقودي هو احد اساليب التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات اذ يعد من التحليلات المهمة والشائعة الاستخدام في الحياة العملية حيث يستخدم لتصنيف المجاميع وذلك من خلال القيام بإجراءات تهدف إلى تصنيف مجموعة حالات (Cases) أو متغيرات (Variables) بطرق معينة وترتيبها داخل عناقيد (Cluster) بحيث تكون الحالات المصنفة داخل عنقود معين متجانسة فيما يتعلق بخصائص محددة وتختلف عن حالات أخرى موجودة في عنقود آخر، ويمكن بصورة عامة ان تحدد استخدامات التحليل العنقودي بالنقاط الاتية:

- الكشف عن البيانات، ويبين هذا الهدف بوضوح أن طريقة التحليل العنقودي هي طريقة يمكن من خلالها معرفة بنية البيانات وعلية يمكن استخدامها للكشف عن البيانات بعد معرفة بنيتها.
- التشخيص، وتعد من الأهداف المهمة والأساسية للتحليل العنقودي، وبعملية التحليل يتم تقسيم المجتمع أو المشاهدات إلى عناقيد وبالتالي تحديد هوية كل مشاهدة أو وحدة تجريبية.
- التصنيف، ويمكن من خلاله أن نختصر المعلومات التي تخص مجال بحثي معين إلى معلومات تخص اقل عدد ممكن من العناقيد أيضاً.
- توليد الفرضيات، يمكن للتحليل العنقودي أن يزودنا بالافتراضات التي تتعلق ببنية المجتمع الذي أخذت منه البيانات فعلى سبيل المثال فأن عدد العناقيد المقترح لمجموعة من البيانات يمكن أن يعد كفريضة حول بنية المجتمع الذي أخذت منه البيانات هذه الفرضية يمكن اختبارها من خلال التحليل العنقودي للبيانات المشاهدة.
- التنبؤ، ويعتمد على النتائج التي نحصل عليها بواسطة التحليل العنقودي أي العناقيد اذ يمكن أن تستخدم فيما بعد في التنبؤ، فبتصنيف ما يستهلك من الأدوية مثلاً سيساعدنا على التنبؤ بالكميات من كل نوع في السنة القادمة.

2. تعاريف ومصطلحات

2.1 العناصر (Objects):

العناصر هي أقيام عددية لكميات ممكنة القياس وأن العناصر التي نرغب القيام بتجميعها يجب أن يكون لها نفس الخواص.

2.2 العنقود (Cluster):

يمكن تعريف العنقود على انه مجموعة من العناصر المتجاورة أو المتماسة لمجتمعات إحصائية ترتبط ببعضها على أساس بعض القواعد حيث أن هذه العناصر تكون متشابهة داخل العنقود الواحد وغير متشابهة مع العناصر الموجودة في العناقيد الأخرى كما يمكن أن يقال أن العنقود هو حاصل جمع مجموعة من النقاط في فضاء الاختيار بحيث أن المسافة بين النقطتين في العنقود تكون أقل من المسافة بين هاتين النقطتين وأي من النقاط الأخرى في بقية العناقيد.

2.3 المسافة (Distance):

لقد عرفت المسافة على أنها الفضاء الذي يفصل بين أي عنصرين حيث تكون قياساتها أبسط كثيراً في بعض الأحيان من قياسات التشابه لذلك نلجأ أليها لتحل أحداهما محل الأخرى (ولكن بصورة متعاكسة) حيث كلما زادت المسافة يزداد عدم التشابه أو الاختلاف، ويمكن ان تحسب هذه المسافة عبر مقياس محدد اذ يوجد العديد من المقاييس مثل مقياس مسافة مهلنبيس او مقياس منهاتن وغيرها، ويعد المقياس الأقليدي (Euclidian distance) أكثر المقاييس شيوعاً واستعمالاً لحساب المسافات بين العناصر في فضاء متعدد الأبعاد ويتم حساب هذه حسب الصيغة التالية:

$$A_{yk} = \left(\sum_{i=1,\ j=1}^{n} \left(X_{id} - X_{jd} \right) \right)^{1/2} \qquad (1)$$

اذ ان (Ayk) تمثل المسافة الاقليدية بين النقطتين (Ay) و (Ak) و(Xi) و (Xj) هما العنصرين (ith) و (jth) في البعد.

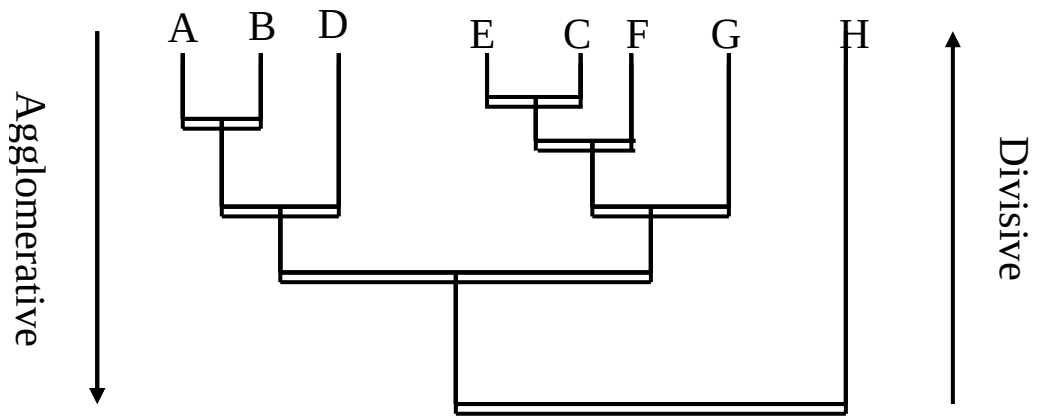
3. خطوات التعنقد

- حساب مصفوفة المسافة أو مصفوفة الارتباط أو مصفوفة التشابه.
- يتم ربط العنصرين الذين تكون المسافة بينهما اقصر المسافات ضمن المسافات المحسوبة في المرحلة الأولى وفي حالة وجود مسافات متساوية فبالإمكان إجراء عملية الربط لأكثر من عنصرين في مرحلة واحدة (لعنصرين معاً).
- يتم حساب مصفوفة مسافة جديدة تأخذ بنظر الاعتبار التغيرات التي حصلت في المرحلة الأولى وأن درجة مصفوفة المسافة الجديدة ستقل بمقدار عدد عمليات الربط التي جرت في المرحلة الثانية .
- يتم الاستمرار بعملية الربط حتى الوصول إلى شجرة العناقيد .

4. التحليل العنقودي الهرمي (Hierarchical Analysis Methods):

إن أسلوب العنقدة الهرمية لا يهدف إلى تقسيم البيانات إلى عدد معين من العناقيد في خطوة واحدة بل هو عبارة عن سلسلة هرمية من العناقيد المتشابكة التي تخرج من عنقود واحد يحتوي على جميع العناصر إلى (n) من العناقيد التي تحتوي كلاً منها على عنصر واحد، أو بمعنى أصح تهدف العنقدة الهرمية إلى الحصول على الشكل الهرمي للعناقيد المسماة بالمخطط الشجري (Dendrogram) الذي يبين عملية ارتباط العناقيد بعضها مع بعض من خلال سلسلة متداخلة من التجزيئات بإدماج العناقيد

الصغيرة بصورة متكررة إلى عناقيد أكبر (طرائق التجميع) أو بفصل عناقيد كبيرة إلى عناقيد أصغر (طرائق التقسيم)، كما هو مبين في الشكل أدناه.



شكل رقم (1): المخطط الشجري الهرمي التجميعي و ألتقسيمي للعناصر(A,B,C,D,E,F,G,H) ضمن مجموعة من العناقيد

ويمكن تجميع البيانات وتكوين العناقيد حسب اسلوبين الاول يبدأ بالعنصر بوصفة عنقود واحداً وفي كل خطوة يتم دمج أقرب زوج من العناصر في عنقود إلى أن يتم الوصول إلى عنقود واحد يضم العناصر كافة ويسمى هذا الاسلوب طريقة التعنقد الهرمي المتكتل (Agglomeration clustering) وهو الاكثر شيوعا ويحوي على العديد من الطرائق، اما الاسلوب الثاني فيختلف عن الاول في كونه يكون الشكل الهرمي بالترتيب معاكس اي تكون البيانات الكلية هي عبارة عن عنقود واحد ومن ثم في كل خطوة تتكون العناقيد المطلوبة وصولا الى عناقيد يحوي كل منها على عنصر واحد فقط، وفيما يلي توضيح لطرائق العنقدة الهرمية.

4.1 طريقة الربط المفرد (Single Linkage Method):

وتدعى أيضاً بطريقة أقرب تجاور (Nearest Neighbor) وهي من أبسط الطرائق وأكثرها انتشاراً وقد سميت بالربط المنفرد لأنها تبدأ بتجميع العناصر كعناقيد منفردة ومن ثم يتم جمع العنقودين الأكثر تقارباً (الأكثر تماثلاً) عن طريق إيجاد أقصر مسافة ما بين أي عنصرين من العناقيد المختلفة وتقود العناقيد الناتجة إلى سلسلة طويلة من الترابطات، ويتم تحديد المسافة بين العناقيد وفق الصيغة الآتية:

$$D(R, Q) = \min\{D(A, Q), D(B, Q)\} \qquad (2)$$

اذ أن $D(R, Q)$: تمثل أحدا مقاييس المسافة المعروفة (الأقليدية أو مهلنوبيس).

4.2 طريقة الربط الشامل (Complete Linkage Method):

وتدعى أيضاً بطريقة الارتباط التام أو الكامل أو الجار الأبعد وذلك لأنها تبدأ بتجميع العناقيد (العناصر) المنفردة لتشكل عنقود واحد فقط عندما ترتبط جميع العناصر بصورة تامة (أي تشكل زمرة)، ويتم تحديد التماثل بين العناقيد المختلفة عن طريق أيجاد المسافة الأبعد ما بين أي عنصرين وتحسب المسافة وفق الصيغة التالية:

$$D(R, Q) = \max\{D(A, Q), D(B, Q)\} \qquad (3)$$

اذ أن $D(R, Q)$ تمثل أحد مقاييس المسافة المعروفة (الأقليدية أو مهلنوبيس)، و$D(A, Q)$ تمثل معامل المسافة أو التماثل بين العنقودين (Q) و (A)، و$D(B, Q)$ تمثل معامل المسافة أو التماثل بين العنقودين (Q) و (B).

4.3 طريقة الربط باستخدام الوسيط (Average Linkage Method):

وتسمى أيضاً طريقة المتوسطات غير المرجحة للمجاميع وقد أقترحها الباحثان (Michenen & Sokal) وفيها لا يعتمد في حساب التماثل بين العناقيد على النقاط المتطرفة (الأبعد أو القارب) كما في الطريقتين السابقتين وإنما يحدد التماثل بين أي عنقودين كمتوسط للمسافة بين أقرب عنقودين وحسب الصيغة التالية :

$$\text{praximity}(\text{cluster}_1, \text{cluster}_2) = \frac{\sum_{p_1 \in \text{cluster}_1, p_2 \in \text{cluster}_2} (\text{praximity}(p_1, p_2))}{\text{size}(\text{cluster}_1) * (\text{cluster}_2)} \quad (4)$$

حيث أن (P1, P2) عنصران في العنقودين الأول والثاني، والصيغة أعلاه تأخذ حجم العنقود بنظر الاعتبار إذ عندما يتم دمج عناقيد مختلفة جداً في الحجم سوف تتجاوز خواص العنقود الصغير وتدمجها داخل خواص العنقود الكبير، ولتلافي هذه الحالة يتم استخدام طريقة المتوسطات المرجحة للمجاميع والتي هي حالة خاصة من طريقة المتوسطات غير المرجحة والتي يتم فيها معاملة العناقيد بغض النظر عن حجمها (أعطاء العنصر الجديد داخل العنقود نفس وزن العناصر الموجودة أساساً في العنقود)، ويحدد التماثل بين أي عنقودين كمتوسط للمسافة بين أقرب عنقودين وحسب الصيغة الآتية:

$$\text{praximity}(\text{cluster}_1, \text{cluster}_2) = \frac{\sum_{p_1 \in \text{cluster}_1, p_2 \in \text{cluster}_2} (\text{praximity}(p_1, p_2))}{2} \quad (5)$$

5. تحليل الانحدار (Linear Regression):

تحليل الانحدار يمكن أن يعرف بشكل عام كتحليل للعلاقة بين المتغيرات وهو واحد من الأدوات الإحصائية الأكثر استعمالاً لأنه يعطينا طريقة سهلة لتحديد هذه العلاقة والتي يمكن التعبير عنها بشكل معادلة تحتوي على متغير الاستجابة أو المتغير التابع (Y) مع واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة ($x_i , i = 1,2, \dots, n$)، أو أن تحليل الانحدار هو مجموعة الطرائق الإحصائية التي تتعامل مع الصيغ المختلفة للنماذج الرياضية التي تصف العلاقة بين المتغيرات بحيث يمكن استخدام نماذج هذه العلاقات لغرض التنبؤ والاستنتاجات الإحصائية الأخرى.

إن تحليل الانحدار مثله مثل الأساليب التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات المختلفة الأخرى فهو من الأساليب الموسعة والمتشعبة التي تحوي على صيغ مختلفة فتحليل الانحدار يقوم على أنموذجين أساسيين هما (خطي، غير خطي) ويعتبر النموذج الخطي من النماذج الأكثر شيوعا وهذا الأنموذج ينطوي على نوعين هما (بسيط، متعدد) البسيط يقوم على العلاقة بين متغير معتمد أو تابع (Y) ومتغير مستقل واحد (X) وأما المتعدد فيقوم على العلاقة بين متغير تابع (Y) مع أكثر من متغير مستقل (Xi)، وفي كلتا الحالتين أن كان بسيط أو متعدد فلغرض أيجاد التنبؤات لابد من توفر معادلة تقديرية يعتمد عليها أو تكون الأساس في الاختبارات والتعويضات ومثل هذا المعادلة يتم إيجادها بعد تقدير معالم الأنموذج الخاص بالانحدار وهو الأنموذج الذي يأخذ الشكل الاتي:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i \qquad i = 1,2, \dots \dots, n \quad (6)$$

ويكون هذا التقدير بطريقتين أما بطريقة المربعات الصغرى (Least Squares Method) أو طريقة الإمكان الأعظم (Maximum Likelihood Method) وأن طريقة المربعات الصغرى هي الاكثر شيوعا وأساس هذه الطريقة يعتمد على حساب قيم المعالم المجهولة (β_0 و β_1) لنموذج الانحدار والتي تجعل ($\sum_{i=1}^{n} U_i$) في نهايتها الصغرى حيث أن قيم المعالم المحسوبة بهذه الطريقة تسمى تقديرات المربعات الصغرى فلو كانت هذه التقديرات هي (b_0 و b_1) إلى (β_0 و β_1) على التوالي والتي تستخرج بالاعتماد على العينة الملائمة وباستخدام طريقة (OLS) يمكن أيجاد تقيرات معاملات الأنحدار (β_0 و β_1) بالشكل التالي:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i \qquad i = 1,2, \dots \dots, n \quad (7)$$

وبافتراض أن (S) يمثل مجموع مربعات الأخطاء العشوائية ($\sum_{i=1}^{n} Ui^2$) فأن:

$$S = \sum_{i=1}^{n} U_i^{\,2} = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - E(Y_i))^2 \quad (8)$$

$$\because E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad (9)$$

$$\therefore S = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i)^2 \quad (10)$$

وباستخدام أسلوب التفاضل الجزئي للمعالم (β_0 و β_1) واكمال العمليات الحسابية من نحصل على المعالم (b_0 و b_1):

$$b_0 = \overline{Y} - b_1\overline{X} \quad (11)$$

$$b_1 = \frac{\sum(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sum(X_i - \overline{X})^2} \quad (12)$$

وبعد استخراج معالم النموذج فأننا نستطيع الحصول على المعادلة التقديرية التالية :

$$\widehat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i \quad (13)$$

وتسمى معادلة الانحدار التقديرية أو المعادلة التنبؤية وتعتبر المعادلة الأساسية التي يتم على أساسها إيجاد التنبؤات المرجوة للسنوات المقترحة وذلك وبعد تعويض قيم المفردات المدروسة لكل من المتغير التابع والمتغير المعتمد لإيجاد المعادلة التقديرية يتم تعويض تسلسل السنوات بدل كل متغير (X_i) في ذات المعادلة التقديرية فنحصل على قيم المتغير $(\widehat{Y}_i)$ والذي يمثل القيم التنبؤية المطلوبة للمحاصيل المدروسة.

6. الجانب التطبيقي

في هذا الفصل استخرجت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي (SPSS Version 20) واستخدمت بيانات محاصيل الخضروات الأساسية فقط وهي (الطماطم، الخيار، الباذنجان، الباميا) وبالاعتماد على متغيرات هذه المحاصيل وهي (أجمالي المساحة المزروعة، متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة، الإنتاج) ولعامي (2005-2010)، أن جوهر أسلوب التحليل العنقودي وأساسه المعتمد في تفسير النتائج هي طبيعة وشكل العناقيد المتكونة بين المتغيرات المدروسة اذ تكون هذه العناقيد نتيجة لتجانس هذه المتغيرات فيما بينها واختلافها مع عناقيد المتغيرات الأخرى وهو الأمر الذي وضح في الفقرات السابقة وفي هذا البحث فان معيار تجانس المتغيرات في العناقيد كانت الأراضي الزراعية للمحاصيل المدروسة فبعد أن تم إدخال المتغيرات المذكورة أعلاه من مساحة وإنتاج ومتوسطات الغلة لهذه المحاصيل ظهرت العناقيد وكلاً حسب أسلوب التحليل المتبع ظهرت على شكل مناطق زراعية متباينة ومقسمة أو بمعنى أصح صنفت على شكل أراضي زراعية حسب المساحة وكمية الإنتاج وهو الهدف المتوخى من هذا البحث وكل منطقة تتكون من مجموعة من المحافظات وغالباً ما تكون هذه العناقيد متكونة من مجموعة من المحافظات المتجاورة وهذا ما يؤكد الطبيعة الطبوغرافية المقسمة للعراق المذكورة، ويمكن ملاحظة هذا الأمر أيضا من خلال بعض المقارنات المعتمدة في هذا البحث المبنية على أساس البيانات الأصلية من خلال، وادناه هو تفسير لهذه النتائج المتوصل لها.

6.1 طريقة الربط المفرد أو الجار الأقرب (Nearest Neighbor Method):

أ. لعام (2005):

اولاً: جدول خطوات التجميع (Agglomeration Schedule Table):

وهو الجزء الأهم في التفسير ومنه يمكن تحديد المفردات أو المجموعات التي يتم ربطها في كل خطوة من خطوات التحليل، عملية الربط بين المتغيرات تتم على أساس المسافات (المسافة الأقليدية) فيما بينها أي أن المسافة الأقصر ستمثل المرحلة الأولى من العنقدة وأيضاً كما قلنا سابقاً إن العناقيد هي عبارة عن تجمع مجموعة من المحافظات على أساس المساحات الزراعية المشتركة بينها فعلى سبيل المثال نلاحظ ان العنقود الأول أدناه تكون على أساس الأراضي الزراعية بين محافظتي نينوى والانبار وهكذا لبقة العناقيد، ويمكن الملاحظة في الجدول أدناه أن الخطوة الأولى تجمع محافظة نينوى (المفردة 1) مع محافظة الأنبار (المفردة 4) بمسافة أقليدية قدرها (0.111) وهي الأقصر من غيرها وسيضاف أليهما متغير جديد في الخطوة الثانية وهي محافظة كركوك (المفردة 2) بمسافة قدرها (0.128) أما الخطوة الثالثة فقد تم ربط محافظة القادسية (المفردة 11) بمحافظة ميسان (المفردة 14) بمسافة قدرها (0.149) والخطوة الأخيرة تجمعت محافظتي نينوى (المفردة 1) مع بغداد (المفردة 5) بمقدار مسافة قدرها (3.549) وهكذا لبقية الخطوات أو مراحل التعنقد التي كما ذكرنا سابقاً ما هي ألا عناقيد بنيت على أساس الأراضي الزراعية المشتركة بصفات معينة بين متغيرات كل عنقود متكون.

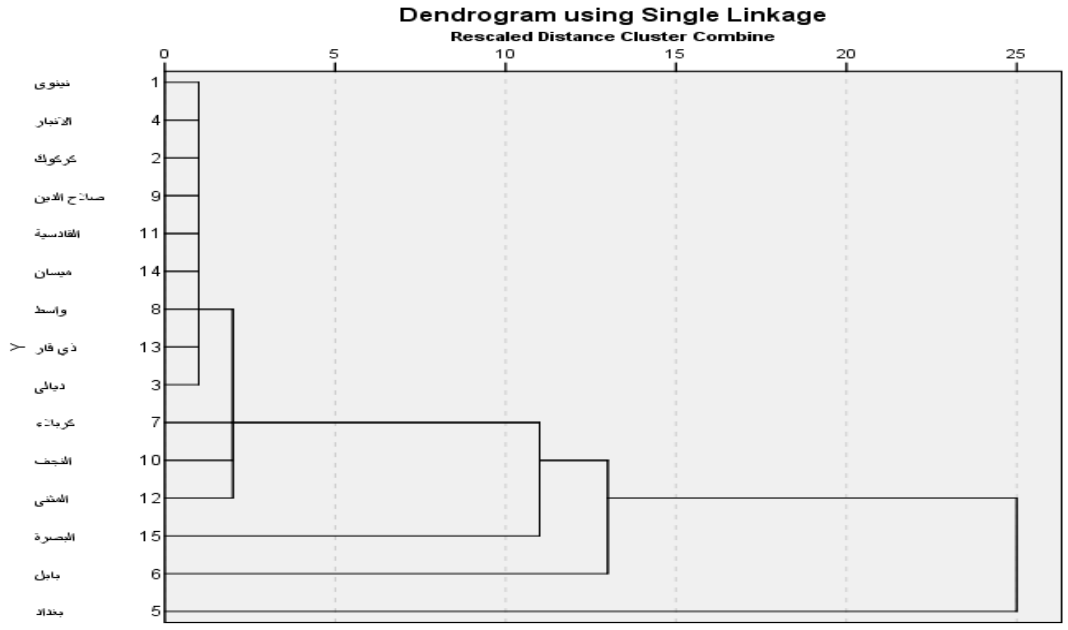
جدول (1): خطوات التجميع حسب طريقة الربط المفرد لعام (2005)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	4	.111	0	0	2
2	1	2	.128	1	0	4
3	11	14	.149	0	0	5

4	1	9	.151	2	0	5
5	1	11	.156	4	3	6
6	1	8	.172	5	0	7
7	1	13	.203	6	0	8
8	1	3	.239	7	0	9
9	1	7	.254	8	0	10
10	1	10	.262	9	0	11
11	1	12	.336	10	0	12
12	1	15	1.540	11	0	13
13	1	6	1.761	12	0	14
14	1	5	3.549	13	0	0

ثانياً: المخطط الشجري (Dendogram):

وهو يعتبر من المراحل المهمة في التفسير اذ يوضح المخطط الشجري عدد ومراحل تشكل العناقيد وايضا يمكن ملاحظة المفردات أو المجموعات التي تم ربطها معاً في كل خطوة من خطوات التحليل والفرق الوحيد الواضح هو أن المسافة تم تقسيمها وقياسها بطريقة مختلفة عن الجدول السابق فهي تتراوح بين (0-25) أما قيمة المسافة أو المعاملات (Coefficients) في الجدول السابق فتقاس وفق مقياس المسافة وطريقة الربط المستخدمة في التحليل، كما قلنا إن التجميع أو التعنقد بين المشاهدات يعتمد على المسافة الأقصر بينهما وذلك لكونها أكثر تجانساً من الأزواج الأخرى من المشاهدات أي على سبيل المثال كما نلاحظ من جدول خطوات التجميع (Agglomeration Schedule Table) أو المخطط الشجر(Dendogram) الأكثر وضوحاً في التفسير أن المحافظات الجنوبية (القادسية، ميسان، واسط، ذي قار) قد تجمعت معاً بعنقود مع محافظات شمالية (كركوك، نينوى) ووسطى (ديالى، صلاح الدين) وهذا التجمع أعتمد على المسافة بينهما أي أنها متجانسة فيما بينها أكثر من المحافظات الأخرى وربما هذا يدل على تجانس أو تقارب طبيعة الزراعة المستخدمة فيها أو طبيعة التربة أو طبيعة الوسائل الزراعية المستخدمة فيها وهذا واضح من خلال بيانات المحاصيل وتقارب متوسطات الغلة والإنتاجية فيها، ويمكن رؤية ذلك واضحاً في المخطط السابق وفي جدول التجميع أيضاً وحتى في جدول عناصر العناقيد المجمعة التالي، ثم بعد ذلك تبدأ العناقيد المستقلة في تجمعاتها تبدأ بالتجمع معاً لتصل إلى العنقود النهائي والذي انضمت أليه محافظة بغداد التي يمكن قله الزراعة فيها جعلها تأخذ الحلقة الاخيرة بعملية التعنقد.



شكل (2): المخطط الشجري حسب طريقة الربط المفرد لعام (2005)

ب. لعام (2010):

أولاً: جدول خطوات التجميع (Agglomeration Schedule Table):

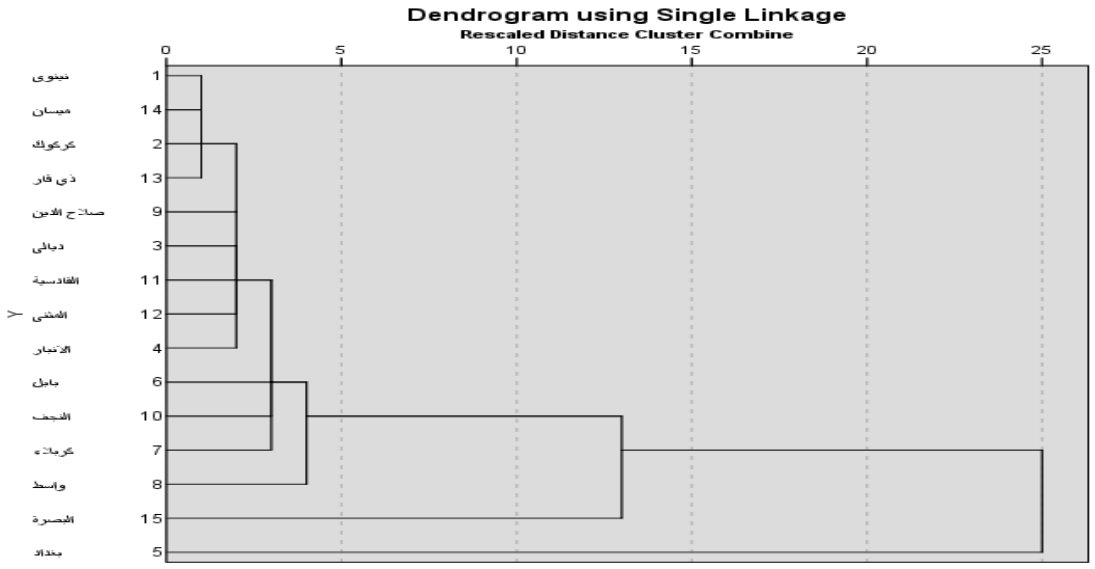
كما نرى في الجدول أدناه أن في الخطوة الأولى تم تجميع محافظة نينوى (المفردة 1) مع ميسان (المفردة 14) بمسافة أقليدية قدرها (0.091) وهي الأقصر من غيرها وسيضاف أليهما متغير جديد في الخطوة الثانية وهو محافظة كركوك (المفردة 2) بمسافة

قدرها (0.147) واستمرت المحافظات (ذي قار، صلاح الدين، ديالى) بالتجمع في هذا العنقود أما الخطوة السادسة فجمعت بين محافظتي القادسية (المفردة 11) والمثنى (المفردة 12) بمسافة قدرها (0.290) والخطوة الأخيرة ربطت المحافظتين نينوى (المفردة 1) مع بغداد (المفردة 5) بمقدار مسافة (3.566) وهكذا لبقية الخطوات أو مراحل التعنقد التي كما ذكرنا سابقاً ما هي ألا عناقيد بنيت على أساس الأراضي الزراعية المشتركة بصفات معينة بين متغيرات كل عنقود متكون.

جدول (2): خطوات التجميع حسب طريقة الربط المفرد لعام (2010)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	14	.091	0	0	2
2	1	2	.147	1	0	3
3	1	13	.226	2	0	4
4	1	9	.250	3	0	5
5	1	3	.276	4	0	7
6	11	12	.290	0	0	7
7	1	11	.328	5	6	8
8	1	4	.358	7	0	9
9	1	6	.405	8	0	10
10	1	10	.471	9	0	11
11	1	7	.471	10	0	12
12	1	8	.639	11	0	13
13	1	15	1.886	12	0	14
14	1	5	3.566	13	0	0

ثانيا: المخطط الشجري (Dendogram):



شكل (3): المخطط الشجري حسب طريقة الربط المفرد لعام (2010)

يلاحظ من الشكل أعلاه تجمع (نينوى، ميسان، كركوك، ذي قار) بعنقود وأضيفت اليهم عنقود (صلاح الدين، ديالى، القادسية، المثنى، الانبار) وتستمر العناقيد بالتجمع وصولاً لإضافة عنقود (بغداد).

6.2 طريقة الربط الشامل أو الجار الأبعد (Furthest Neighbor Method):

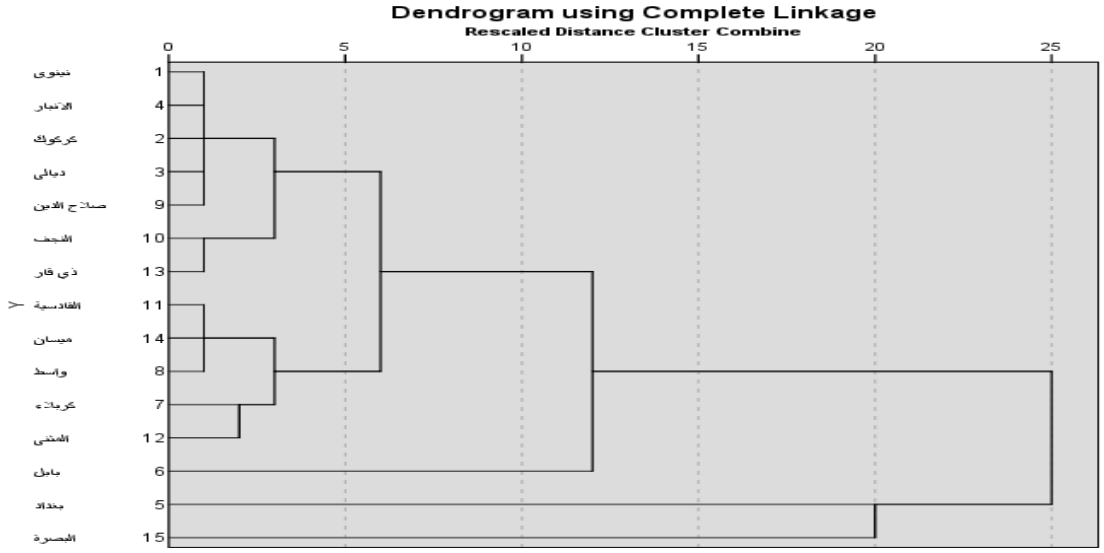
يلاحظ من طريقة الربط الشامل لعامي (2005) و (2010) أن محافظة نينوى في كلا العامين كانت تتصدر جدول خطوات تجميع العناقيد وبدأ التعنقد من خلالها مع بقية المحافظات ويمكن أن نلاحظ أيضاً أن هذه المحافظة كانت تتعنقد مع محافظات الشمالية (كركوك، صلاح الدين) في عام (2005) وحتى مع محافظة الانبار (المفردة 4) إما في عام (2010) فقد بدأت نينوى

بالتعنقد مع المحافظات الوسطى والجنوبية (ميسان، ذي قار) الأمر الواضح أيضاً من خلال المخططات الشجرية الخاصة بالعامين وملاحظة أيضاً أن نينوى كانت تشكل نفس العناقيد في العامين المذكورين أي كانت تتجمع مع نفس المحافظات لكن باختلاف تسلسل البدء بالتعنقد لاختلاف البيانات وبالتالي المسافات الأقليدية بين العناصر المكونة للعناقيد.

أ. عام (2005):

جدول (3): خطوات التجميع حسب طريقة الربط الشامل لعام (2005)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	4	.111	0	0	3
2	11	14	.149	0	0	5
3	1	2	.178	1	0	7
4	3	9	.245	0	0	7
5	8	11	.252	0	2	9
6	10	13	.287	0	0	10
7	1	3	.326	3	4	10
8	7	12	.506	0	0	9
9	7	8	.744	8	5	11
10	1	10	.793	7	6	11
11	1	7	1.596	10	9	12
12	1	6	3.161	11	0	14
13	5	15	5.036	0	0	14
14	1	5	6.534	12	13	0



شكل (4): المخطط الشجري حسب طريقة الربط الشامل لعام (2005)

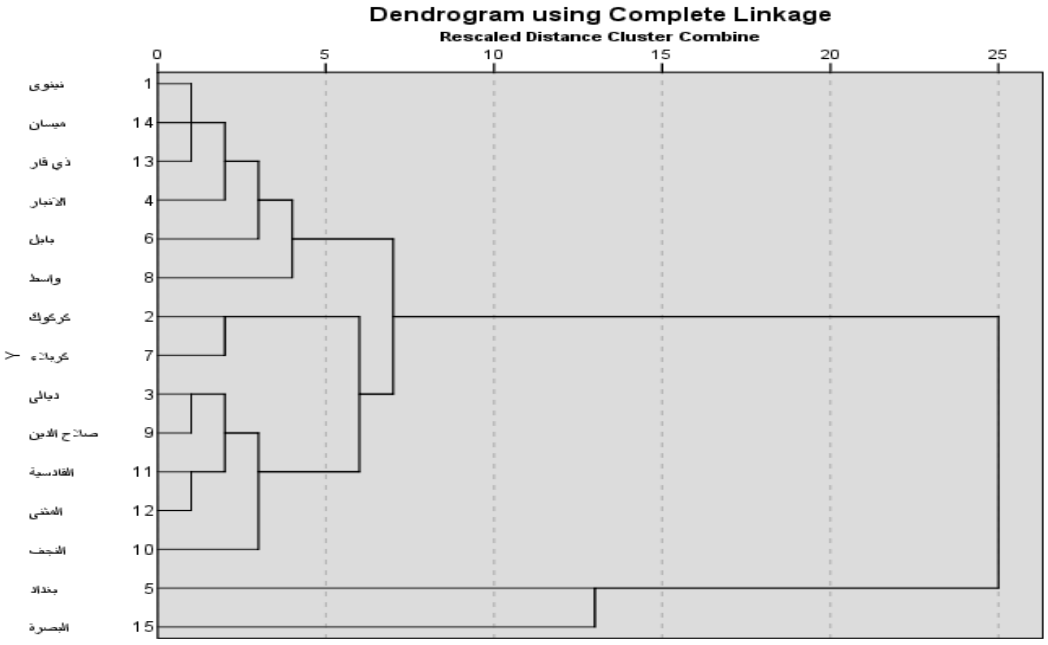
ب. عام (2010):

جدول (4): خطوات التجميع حسب طريقة الربط الشامل لعام (2010)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	14	.091	0	0	2
2	1	13	.247	1	0	5
3	3	9	.276	0	0	7
4	11	12	.290	0	0	7

5	1	4	.461	2	0	8
6	2	7	.471	0	0	11
7	3	11	.718	3	4	9
8	1	6	.765	5	0	10
9	3	10	.844	7	0	11
10	1	8	1.179	8	0	12
11	2	3	1.721	6	9	12
12	1	2	2.193	10	11	14
13	5	15	4.136	0	0	14
14	1	5	8.196	12	13	0

ويمكن ان يعزى بدأ تعنقد محافظة نينوى (المفردة 1) مع محافظات جنوبية (ميسان 14، ذي قار 13) وكما واضح في جدول خطوات التجميع والمخطط الشجر لعام (2010) اعلاه الى تجانس التربة الزراعية او الاساليب الاروائية وبالتالي تأثيرها على الكميات الانتاجية للمناطق المذكورة.



شكل (5): المخطط الشجري حسب طريقة الربط الشامل لعام (2010)

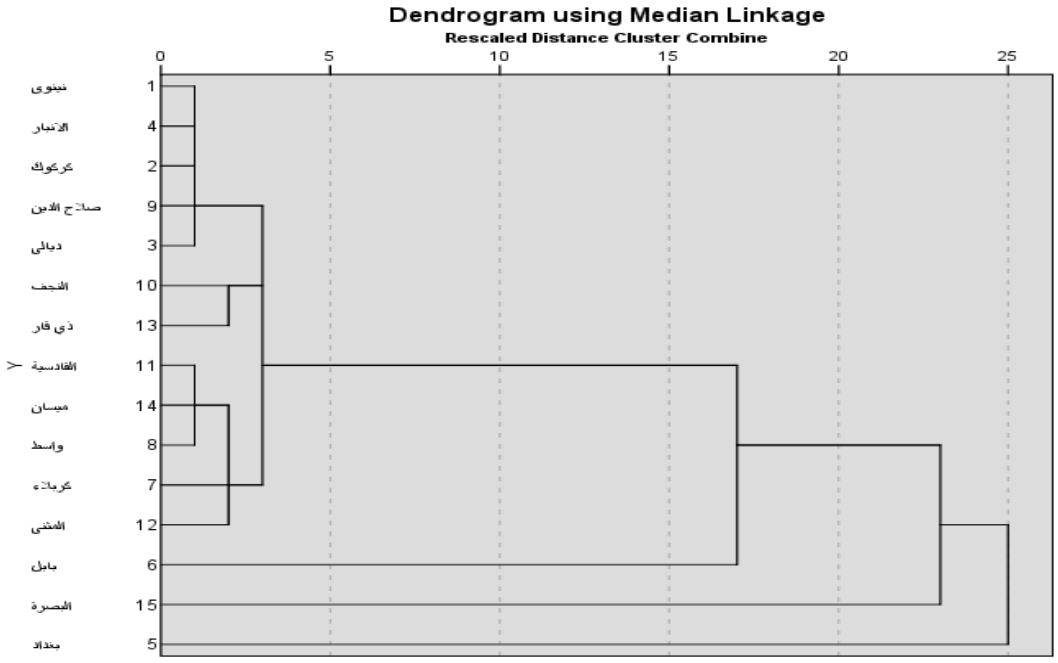
6.3 طريقة العنقدة بالوسيط (Median Clustering Method):

يلاحظ من النتائج وللعامين (2005) و(2010) أن محافظة نينوى في كلا العامين كانت تتصدر جدول خطوات تجميع العناقيد وبدأ التعنقد من خلالها مع بقية المحافظات ويمكن أن نلاحظ أيضاً أن هذه المحافظة كانت تتعنقد مع محافظات الشمالية (كركوك، صلاح الدين) وأيضاً مع المحافظات الوسطى مثل ديالى والانبار أما في عام (2010) فكان عنقودها الأول يبدأ من محافظة جنوبية (ميسان) وهو الأمر الواضح أيضاً من خلال المخططات الشجرية الخاصة بالعامين وملاحظة أيضاً أن نينوى كانت تشكل نفس العناقيد في العامين المذكورين أي كانت تتجمع مع نفس المحافظات لكن باختلاف تسلسل البدء بالتعنقد لاختلاف البيانات وبالتالي المسافات الأقليدية بين العناصر المكونة للعناقيد.

جدول (5): خطوات التجميع حسب طريقة العنقدة بالوسيط لعام (2005)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	4	.111	0	0	2
2	1	2	.125	1	0	4
3	11	14	.149	0	0	5

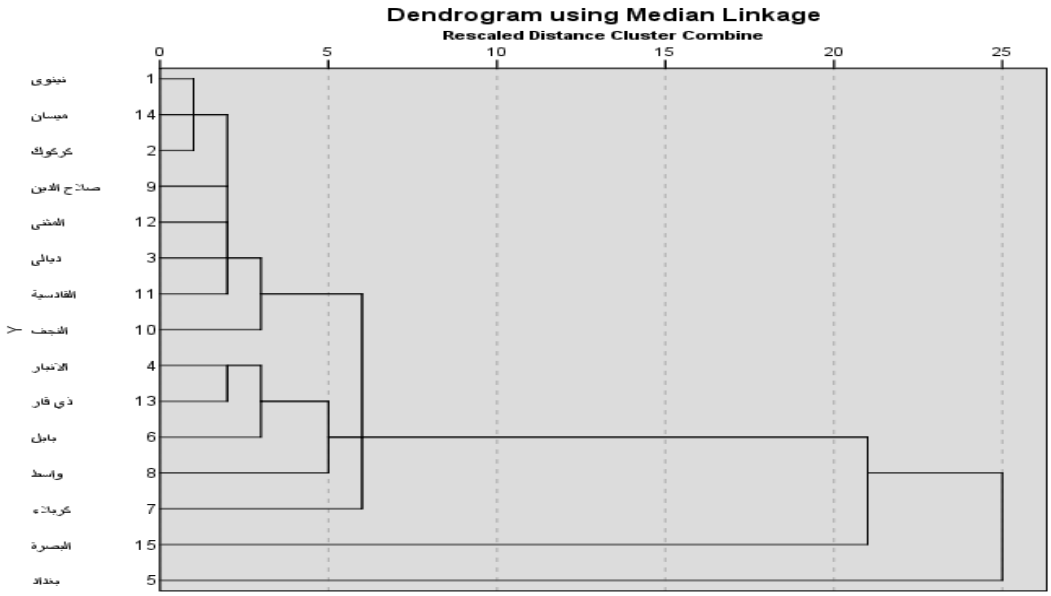
4	1	9	.164	2	0	6
5	8	11	.175	0	3	8
6	1	3	.190	4	0	10
7	10	13	.287	0	0	10
8	7	8	.384	0	5	9
9	7	12	.354	8	0	11
10	1	10	.460	6	7	11
11	1	7	.450	10	9	12
12	1	6	2.375	11	0	13
13	1	15	3.248	12	0	14
14	1	5	3.542	13	0	0



شكل (6): المخطط الشجري حسب طريقة العنقدة بالوسيط لعام (2005)

جدول (6): خطوات التجميع حسب طريقة العنقدة بالوسيط لعام (2010)

Agglomeration Schedule Table						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	14	.091	0	0	2
2	1	2	.204	1	0	3
3	1	9	.263	2	0	4
4	1	12	.283	3	0	5
5	1	3	.281	4	0	7
6	4	13	.358	0	0	8
7	1	11	.395	5	0	9
8	4	6	.562	6	0	10
9	1	10	.565	7	0	11
10	4	8	.777	8	0	11
11	1	4	1.023	9	10	12
12	1	7	1.000	11	0	13
13	1	15	3.505	12	0	14
14	1	5	4.322	13	0	0



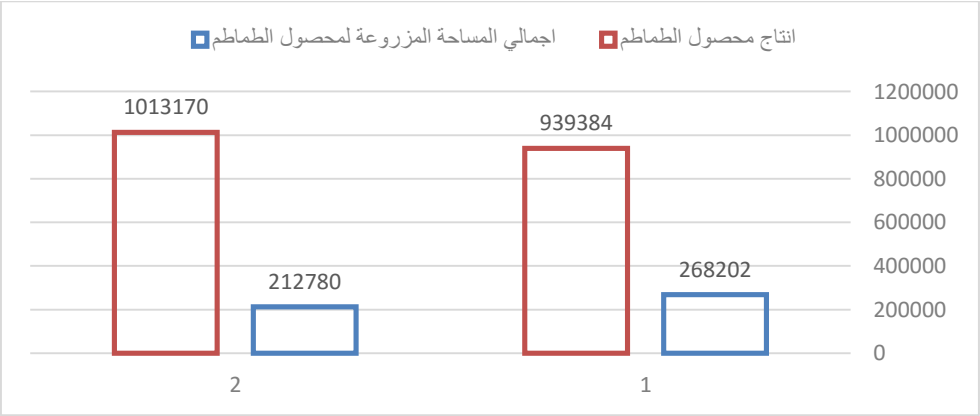
شكل (7): المخطط الشجري حسب طريقة العنقدة بالوسيط لعام (2010)

من نتائج طرائق التحليل الهرمي نلاحظ بان هذه الطرائق كانت متقاربة في نتائجها فكلها أجمعت على بدء محافظة نينوى بالتعنقد ولكلا العامين وتعنقد هذه المحافظة كان غالباً ما يكون مع محافظات شمالية (كركوك أو صلاح الدين) ثم تبدأ بالتعنقد مع محافظات الوسط والتي بدورها كانت قد تعنقدت مع محافظات الجنوب ومن ثم تجمعت العناقيد مكونة العنقود النهائي لكن رغم تعنقد محافظات الوسط مع الجنوب إلا إن البدء بالعنقدة كان من الشمال لأنه صاحب المسافة الاقليدية الأقصر وهو الأمر الواضح في جداول التجمع وبشكل أوضح بالمخططات الشجرية، وأيضا يلاحظ تقارب نتائج جداول أعضاء العناقيد إلى في بعض الفروقات البسيطة، ويمكن أن نتأكد من صحة النتائج السابقة من خلال المقارنات التالية ولكل محصول وبالرسوم البيانية.

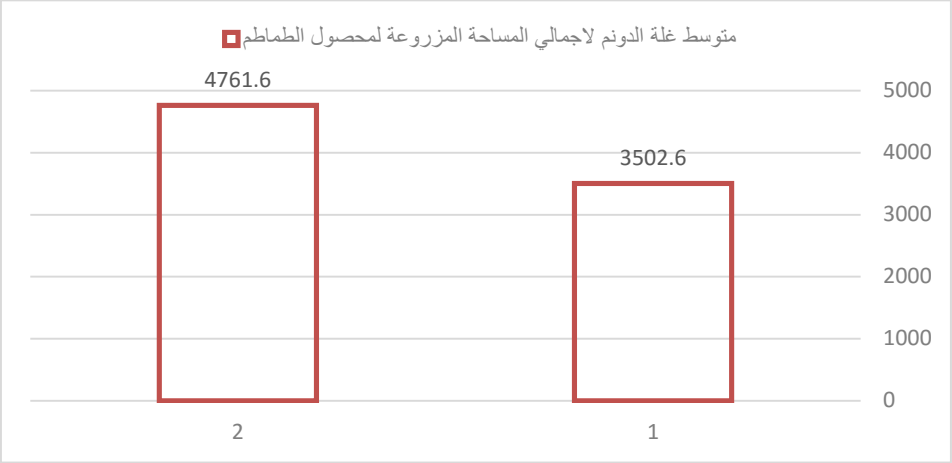
أ. محصول الطماطم

تعتبر من محاصيل الخضر ذاتية التلقيح والتي تتبع العائلة الباذنجانية وتأتي في المرتبة الأولى من محاصيل الخضر في الاستخدام اليومي للعائلة العراقية وهي تستهلك أما طازجة أو مصنعة.

1. بلغ إنتاج الطماطم لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (939384) طناً أرتفع إلى (1013177) طناً في عام (2010) وبذلك حقق زيادة في الإنتاج بلغت (73793) طناً، وبلغ أجمالي المساحة المزروعة لمحصول الطماطم لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (268202) دونم أنخفض إلى (212780) دونماً في عام (2010) وبذلك حقق انخفاضاً قدره (55422) دونماً وبلغ متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الطماطم عام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (3502.6) كغم / دونم أرتفع إلى (4761.6) كغم / دونم في عام (2010) وبذلك حقق زيادة بلغت (1259) كغم / دونم وكما موضح في الشكلين أدناه.

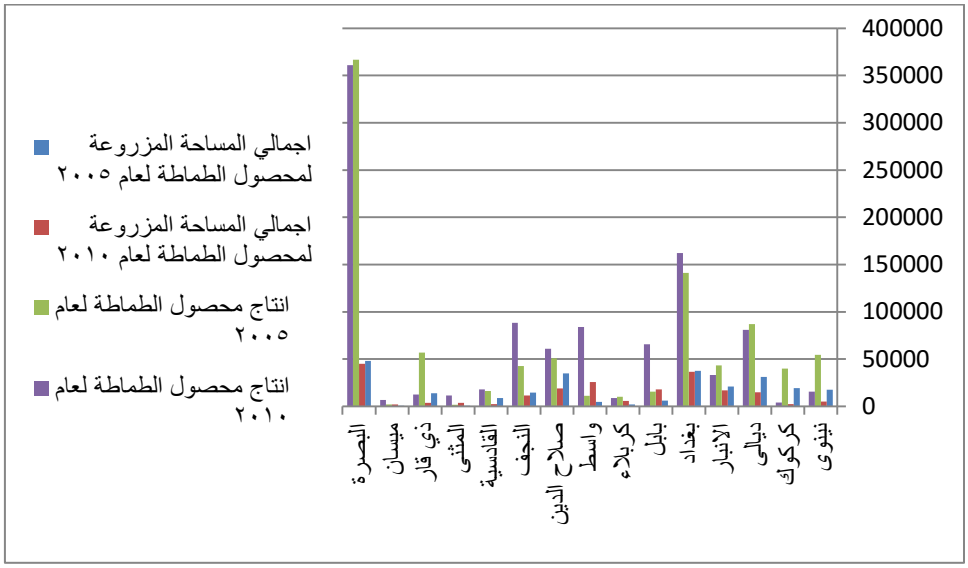


شكل (8): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الطماطم في العراق لعامي (2005) و (2010)

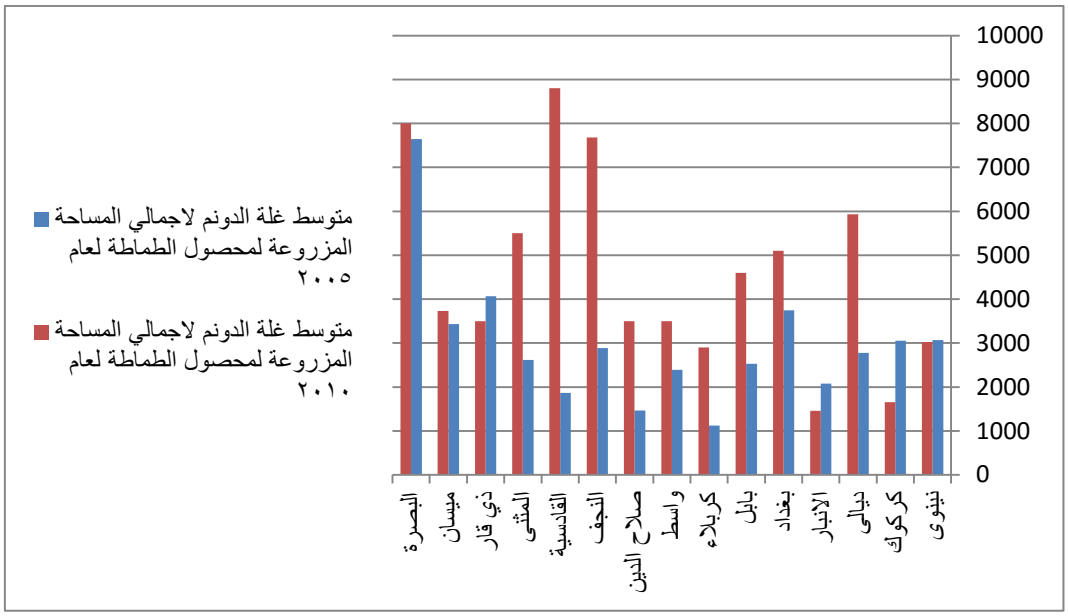


شكل (9): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الطماطم في العراق لعامي (2005) و(2010)

2. كانت محافظة البصرة قد سجلت أعلى معدل أنتاج لمحصول الطماطم من بين المحافظات حيث كان كمية إنتاجها للمحصول في عام (2005) هي (366615) طناً وأيضاً هي الأعلى في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ أنتجها (360888) طناً علماً إن إنتاجها قد أنخفض بمقدار قدره (5727) طناً في حين كانت محافظة المثنى هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2005) حيث كان كمية إنتاجها (1807) طناً ومحافظة كركوك هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ إنتاجها (3945) طناً وأيضاً أن محافظة البصرة قد سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة في زراعة محصول الطماطم من بين المحافظات حيث كان إجمالي المساحة المزروعة للمحصول في عام (2005) هي (47975) دونماً وأيضاً سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة لهذا المحصول في عام (2010) حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة (45111) دونماً علماً أن هذه النسبة قد سجلت انخفاضاً قدرة (2864) دونماً في حين سجلت محافظة ميسان أوطأ نسبة مساحة مستخدمة في عام (2005) وبلغت (568) دونماً وهي لأوطأ أيضاً في عام (2010) حيث بلغ (2207) دونماً علماً أن هذه النسبة قد زادت بمقدار (1639) دونماً وأيضاً محافظة البصرة قد سجلت أعلى متوسط غلة لمحصول الطماطم في عام (2005) حيث بلغ (7641.8) كغم / دونم في حين تصدرت محافظة القادسية بقية المحافظات بأعلى متوسط غلة لعام (2010) حيث بلغ قيمته (8800) كغم / دونم، أما محافظة كربلاء فقد سجلت أوطأ متوسط غلة لعام (2005) حيث بلغ (1124.9) كغم / دونم ومحافظة الأنبار هي لأوطأ لعام (2010) حيث بلغ متوسط غلتها (1459.8) كغم / دونم كما هو واضح في الشكلين أدناه.



شكل (10): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الطماطم في محافظات العراق لعامي (2005) و(2010)

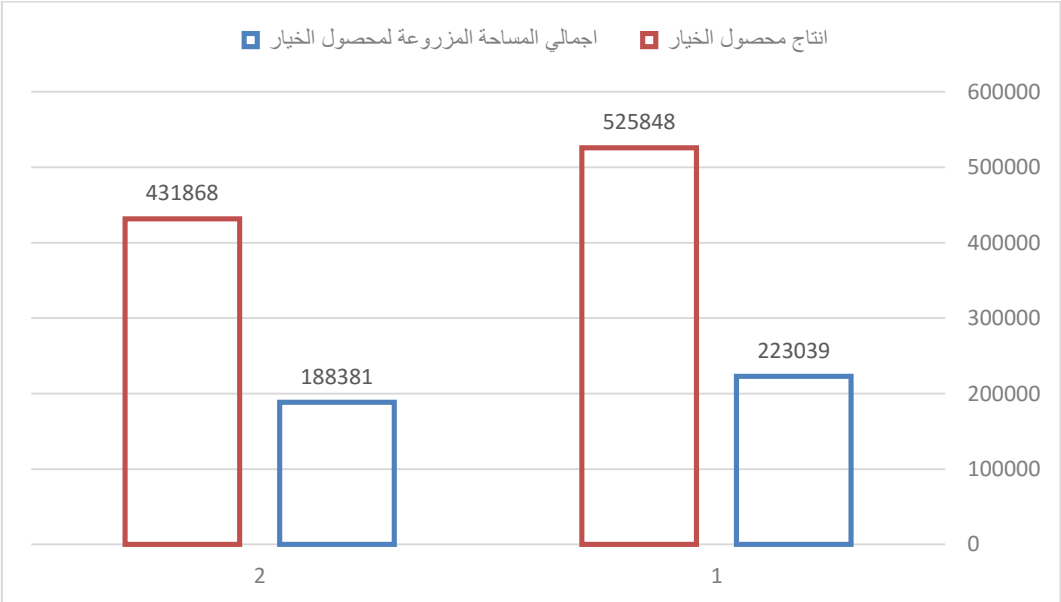


شكل (11): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الطماطم في محافظات العراق لعامي (2005) و (2010)

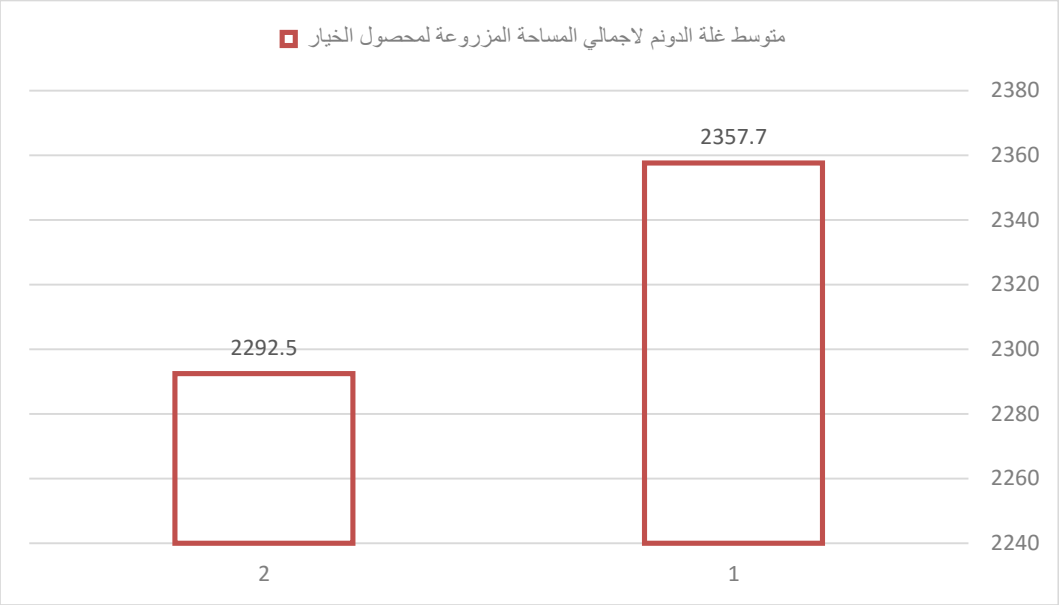
ب. محصول الخيار

يعتبر من محاصيل الخضر الهامة وله ثمرة أسطوانية طويلة محدبة الطرفين غنية بالماء وهو من النباتات الحساسة للملوحة ويوجد أو يظهر الإنتاج عند الري بالمياه العذبة التي يقل فيها تركيز الكلور عن (300) جزء في المليون.

1. بلغ إنتاج الخيار لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (525848) طن أنخفض إلى (431868) طناً في عام (2010) وبذلك حقق انخفاضاً في الإنتاج بلغ (93980) طناً وبلغ أجمالي المساحة المزروعة لمحصول الخيار لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (223039) دونماً انخفض إلى (188381) دونماً في عام (2010) وبذلك حقق زيادة انخفاضاً قدره (34658) دونماً، وبلغ متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الخيار عام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (2357.7) كغم / دونم أنخفض إلى (2292.5) كغم / دونم في عام (2010) وبذلك حقق انخفاضاً بلغ (65.2) كغم / دونم وكما موضح في الشكلين أدناه.

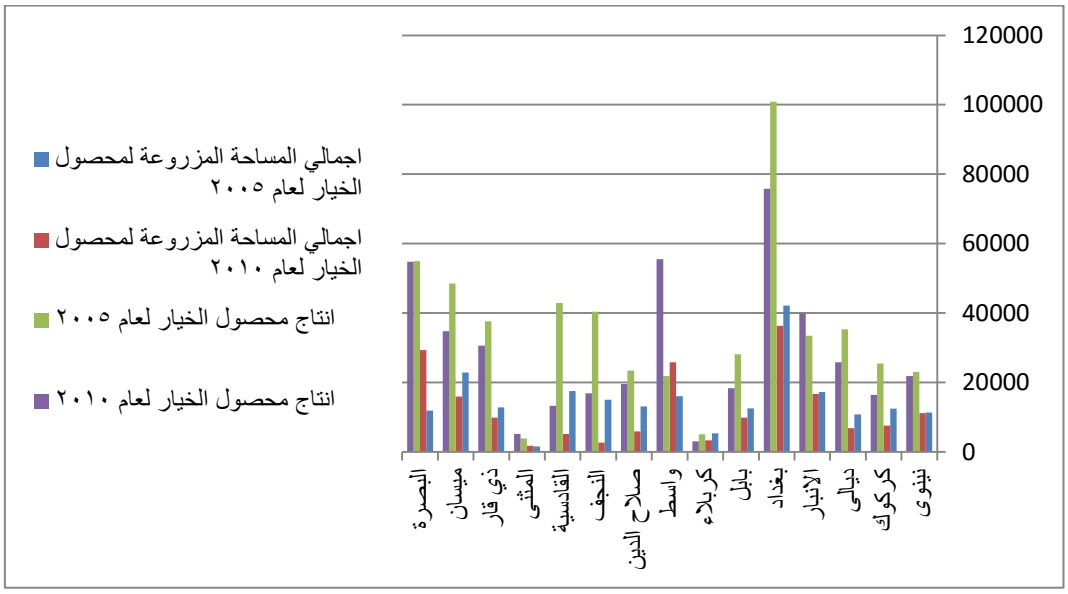


شكل (12): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الطماطم في محافظات العراق لعامي (2005) و(2010)

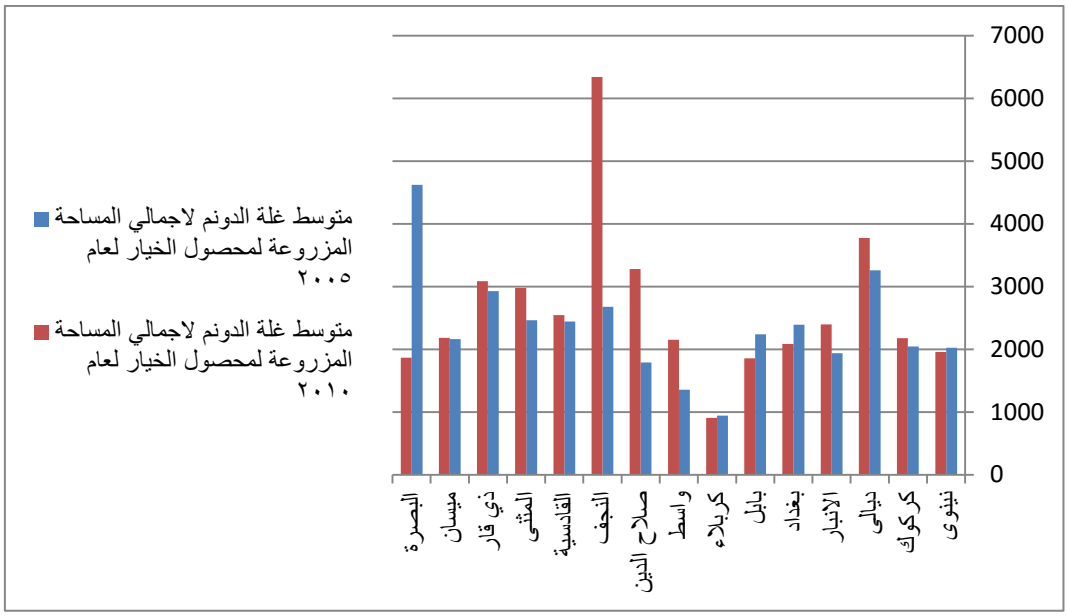


شكل (13): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الخيار في العراق لعامي (2005) و(2010)

2. كانت محافظة بغداد قد سجلت أعلى معدل أنتاج لمحصول الخيار من بين المحافظات حيث كان كمية إنتاجها للمحصول في عام (2005) هي (100857) طناً وأيضاً هي الأعلى في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ أنتجها (75792) طناً علماً إن إنتاجها قد أنخفض بمقدار قدره (25065) طناً في حين كانت محافظة المثنى هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2005) حيث كان كمية إنتاجها (1574) طناً ومحافظة كربلاء هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ إنتاجها (3052) طناً وأيضاً محافظة بغداد قد سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة في زراعة محصول الخيار من بين المحافظات حيث كان إجمالي المساحة المزروعة للمحصول في عام (2005) هي (42193) دونماً وأيضاً سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة لهذا المحصول في عام (2010) حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة (36326) دونماً علماً أن هذه النسبة قد سجلت انخفاضاً قدرة (5867) دونماً في حين سجلت محافظة المثنى أوطأ نسبة مساحة مستخدمة في عام (2005) وبلغت (1574) دونماً وهي لأوطأ أيضاً في عام (2010) حيث بلغ (1755) دونماً علماً أن هذه النسبة قد زادت بمقدار قدره (181) دونماً وكانت محافظة البصرة قد سجلت أعلى متوسط غلة دونم لمحصول الخيار في عام (2005) حيث بلغ (4621.0) كغم / دونم في حين تصدرت محافظة النجف بقية المحافظات بأعلى متوسط غلة لعام (2010) حيث بلغ قيمته (6342.0) كغم / دونم أما محافظة كربلاء فقد سجلت أوطأ متوسط غلة لعام (2005) حيث بلغ (945.3) كغم / دونم وهي لأوطأ لعام (2010) حيث بلغ متوسط غلتها (926.8) كغم / دونم علماً إن هذه النسبة قد زادت بمقدار قدره (18.5) كغم / دونم وكما هو موضح في الشكل أدناه.



شكل (14) : إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الخيار في محافظات العراق لعامي (2005) و(2010)

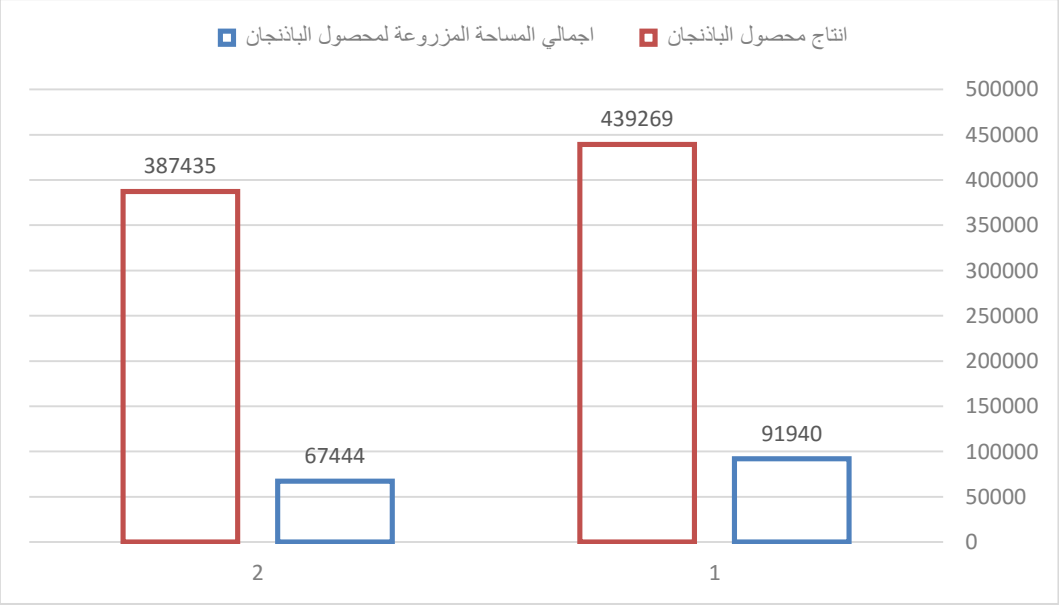


شكل (15): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الخيار في محافظات العراق لعامي (2005) و (2010)

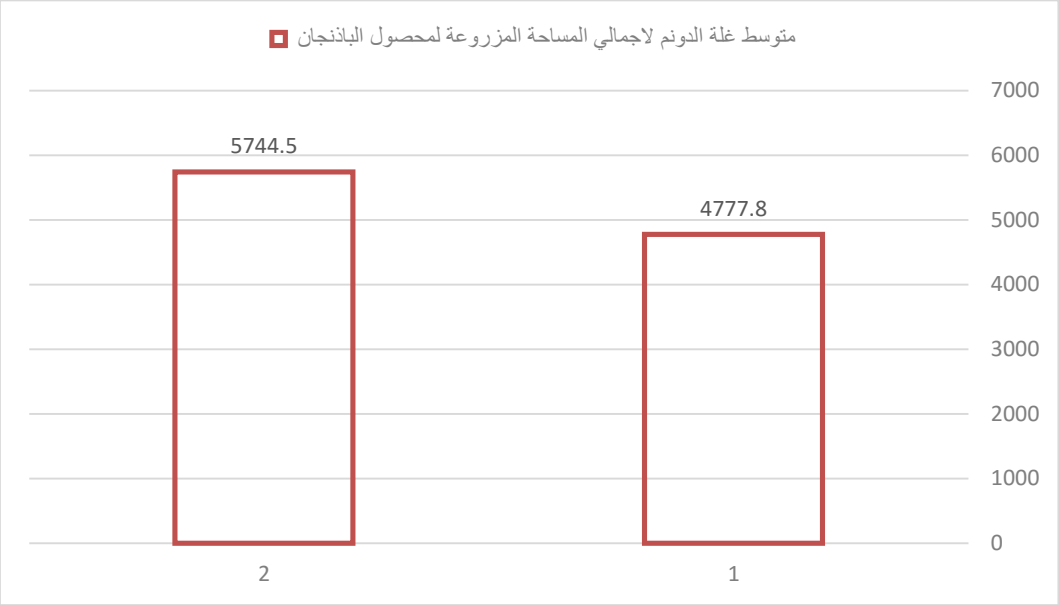
ج. محصول الباذنجان

وهو من الخضروات الموسمية تتميز الثمرة بلونها البنفسجي الداكن أو الأسود لها شكلٌ بيضوي أو طويل وكل حبة من الباذنجان تحتوي على (132) سعره حرارية تزرع بذوره في ارض رملية مسمدة بسماد جيد ويسقى كثيراً من الماء وذلك في أوائل فصل الربيع وعندما يبلغ طوله (41) سم يوضع بشكل صفوف على ارضٍ جيدة الحرث بشكل متباعد بحيث يكون بين كل نبتتين مسافة متراً واحداً ويسقى بالماء نحو ثلاث مرات في الأسبوع.

1. بلغ إنتاج الباذنجان لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (439269) طناً أنخفض إلى (387435) طناً في عام (2010) وبذلك حقق انخفاضاً في الإنتاج بلغ (51834) طناً وبلغ أجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباذنجان لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (91940) دونماً انخفض إلى (67444) دونماً في عام (2010) وبذلك حقق انخفاضاً قدره (24496) دونماً وبلغ متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباذنجان عام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (4777.8) كغم / دونم ارتفع إلى (5744.5) كغم / دونم في عام (2010) وبذلك حقق ارتفاعاً بلغ (966.7) كغم / دونم وكما موضح في الشكلين أدناه.

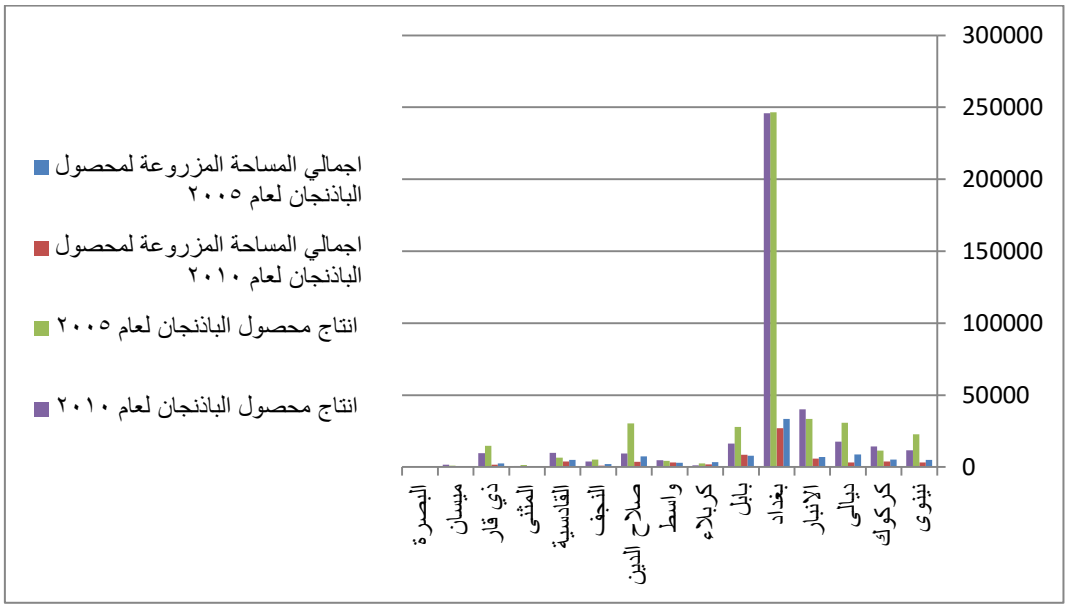


شكل (16): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الباذنجان في العراق لعامي (2005) و (2010)

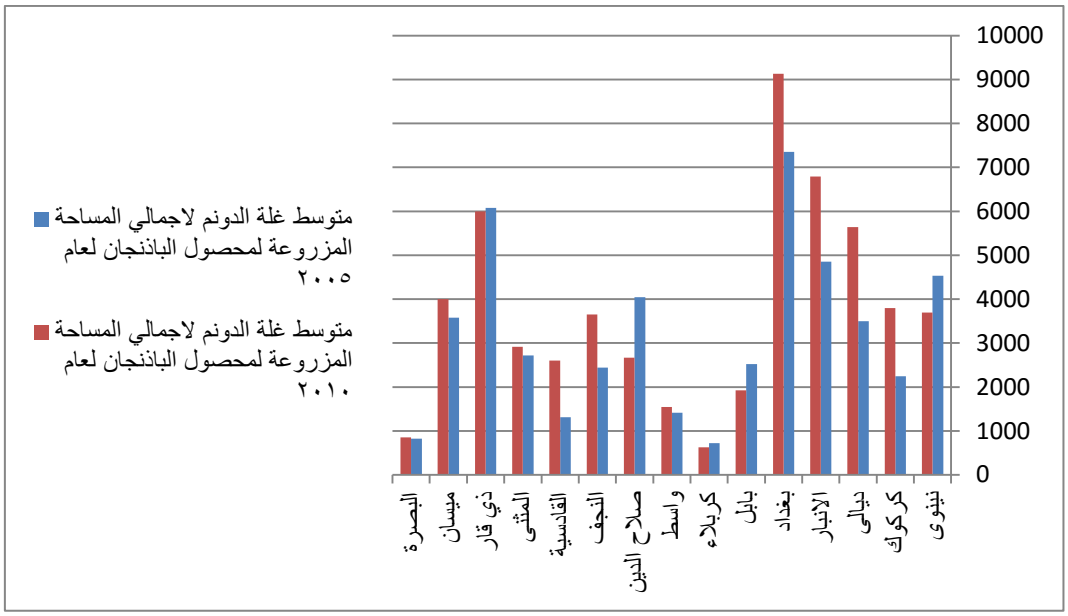


شكل (17): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباذنجان في العراق لعامي (2005) و(2010)

2. كانت محافظة بغداد قد سجلت أعلى معدل أنتاج لمحصول الباذنجان من بين المحافظات حيث كان كمية إنتاجها للمحصول في عام (2005) هي (246603) طناً وأيضاً هي الأعلى في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ أنتجها (245915) طناً علماً إن إنتاجها قد أنخفض بمقدار قدره (688) طناً، في حين كانت محافظة البصرة هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2005) حيث كان كمية إنتاجها (453) طناً هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ إنتاجها (292) طناً علماً أن الإنتاج قد أنخفض بمقدار قدره (161)، وأيضاً محافظة بغداد قد سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة في زراعة محصول الخيار من بين المحافظات حيث كان إجمالي المساحة المزروعة للمحصول في عام (2005) هي (33527) دونماً وأيضاً سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة لهذا المحصول في عام (2010) حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة (26927) دونماً علماً أن هذه النسبة قد سجلت انخفاضاً قدرة (6600) دونماً في حين سجلت محافظة ميسان أوطأ نسبة مساحة المستخدمة في عام (2005) وبلغت (269) دونماً والبصرة هي لأوطأ في عام (2010) حيث بلغت المساحة المزروعة (350) دونماً، أما محافظة بغداد فقد سجلت أعلى متوسط غلة دونم لمحصول الباذنجان في عام (2005) حيث بلغ (7355.4) كغم / دونم وهي أيضاً الأعلى في متوسط غلة لعام (2010) حيث بلغ قيمته (9132.7) كغم / دونم أما محافظة كربلاء فقد سجلت أوطأ متوسط غلة لعام (2005) حيث بلغ (945.3) كغم / دونم، وهي لأوطأ لعام (2010) حيث بلغ متوسط غلتها (926.8) كغم / دونم علماً أن هذه النسبة قد زادت بمقدار قدره (18.5) كغم / دونم، وكما هو واضح في الشكلين أدناه.



شكل (18): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الباذنجان في محافظات العراق لعامي (2005) و(2010)

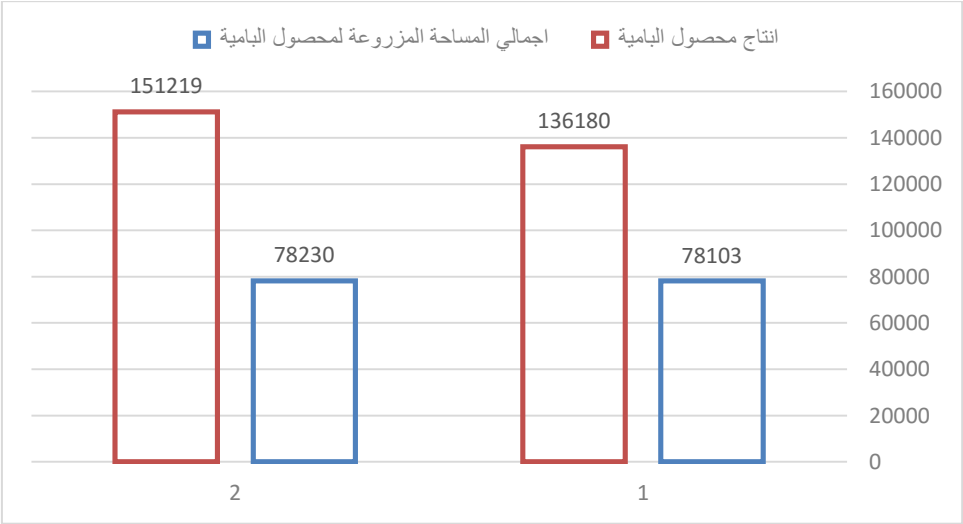


شكل (19): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباذنجان في محافظات العراق لعامي (2005) و (2010)

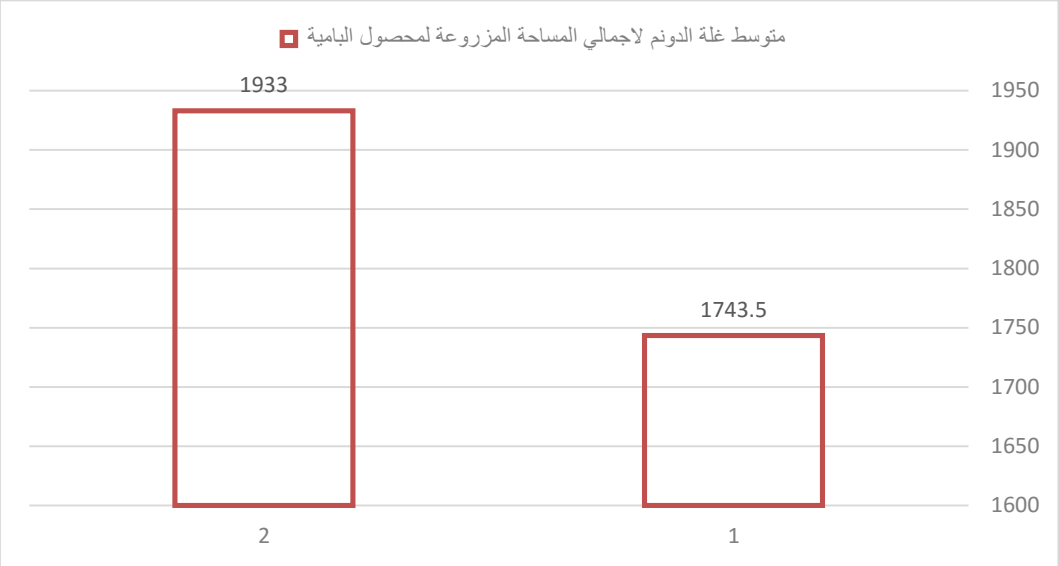
د ـ محصول الباميا

تنتمي الباميا إلى العائلة الخبازية وتميل أوراق زرعها إلى اللون المائل إلى الصفرة مع وجود لونٍ أحمر في منتصف الورقة، يفضل زراعتها في تربة جيدة التصريف وتحتاج إلى أشعة الشمس المباشرة فهي نبات صيفي ويتم حصاد أول محصول بعد حوالي شهرين من زراعتها وتقطف الثمرة عندما يصبح طولها من (3-4) سم.

1. بلغ إنتاج الباميا لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (136180) طناً أرتفع إلى (151219) طناً في عام (2010) وبذلك حقق زيادة في الإنتاج بلغ (15039) طناً وبلغ أجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباميا لعام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (78103) دونماً أرتفع إلى (78230) دونماً في عام (2010) وبذلك حقق زيادة قدره (127) دونماً وكما موضح في الشكل أدناه، وبلغ متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول الباميا عام (2005) لعموم محافظات العراق نحو (1743.6) كغم / دونم ارتفع إلى (1935.3) كغم / دونم في عام (2010) وبذلك حقق ارتفاع بلغ (191.7) كغم / دونم وكما موضح في الشكلين أدناه.

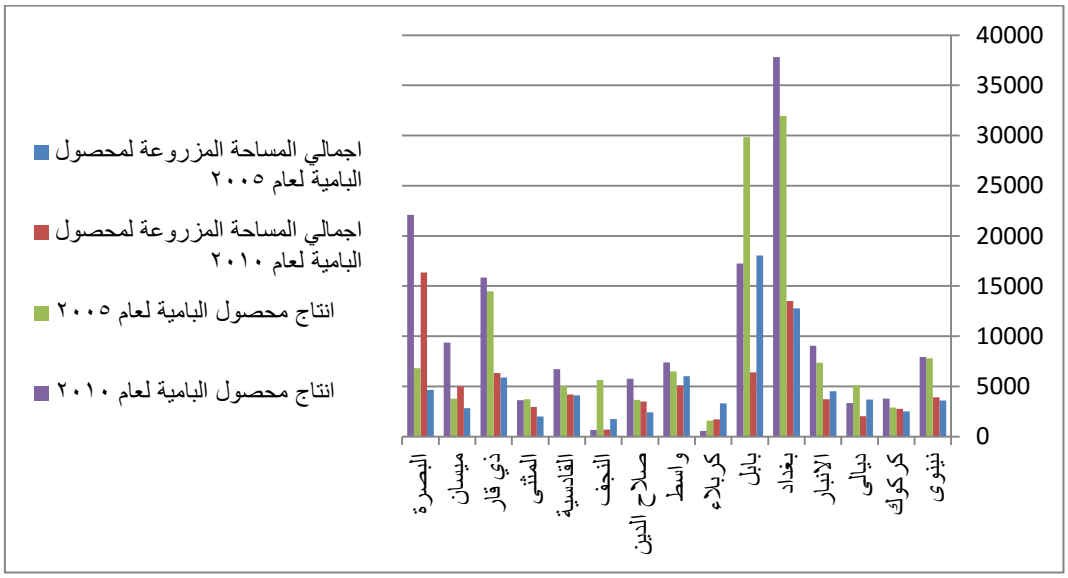


شكل رقم (20): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول الباميا في العراق لعامي (2005) و (2010)

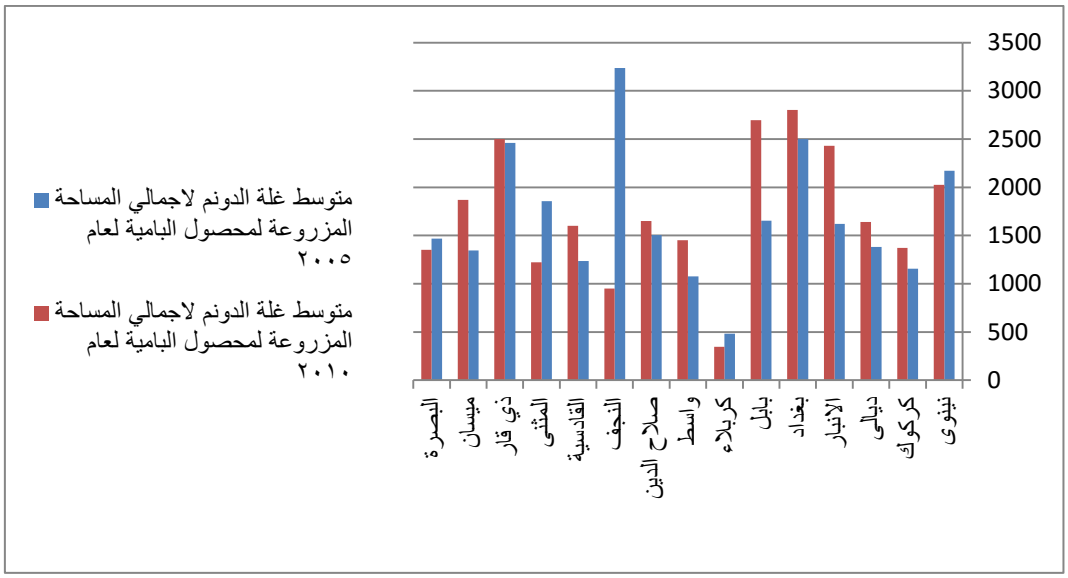


شكل (21): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول البامية في العراق لعامي (2005) و(2010)

2. كانت محافظة بغداد قد سجلت أعلى معدل أنتاج لمحصول البامية من بين المحافظات حيث كان كمية إنتاجها للمحصول في عام (2005) هي (31961) طناً وأيضاً هي الأعلى في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ أنتجها (37822) طناً علماً إن إنتاجها قد أرتفع بمقدار قدره (5861) طناً في حين كانت محافظة كربلاء هي لأوطأ في الإنتاج لعام (2005) حيث كان كمية إنتاجها (1590) طناً وهي لأوطأ في الإنتاج لعام (2010) حيث بلغ إنتاجها (559) طناً علماً أن الإنتاج قد أنخفض بمقدار قدره (1031) وكانت محافظة بابل قد سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة في زراعة محصول البامية من بين المحافظات حيث كان إجمالي المساحة المزروعة للمحصول في عام (2005) هي (18037) دونماً ومحافظة البصرة سجلت أعلى نسبة مساحة مستخدمة لهذا المحصول في عام (2010) حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة (16359) دونماً في حين سجلت محافظة النجف أوطأ نسبة مساحة المستخدمة في عام (2005) وبلغت (1739) دونماً وهي لأوطأ في عام (2010) حيث بلغت المساحة المزروعة (700) دونماً علماً أن هذه النسبة قد انخفضت بمقدار قدره (1039) دونماً والنجف كانت قد سجلت أعلى متوسط غلة دونم لمحصول البامية في عام (2005) حيث بلغ (3236.3) كغم / دونم في حين تصدرت محافظة بغداد بقية المحافظات بأعلى متوسط غلة لعام (2010) حيث بلغ كميته (2800.0) كغم / دونم، أما محافظة كربلاء فقد سجلت أوطأ متوسط غلة لعام (2005) حيث بلغ (482.4) كغم / دونم وهي لأوطأ لعام (2010) حيث بلغ متوسط غلتها (376.1) كغم / دونم علماً أن هذا المعدل قد أنخفض إلى (106.3) كغم / دونم وكما هو واضح في الشكلين أدناه.



شكل (22): إجمالي المساحة المزروعة والإنتاج لمحصول البامية في محافظات العراق لعامي (2005) و(2010)



شكل (23): متوسط غلة الدونم لأجمالي المساحة المزروعة لمحصول البامية في محافظات العراق لعامي (2005) و (2010)

ويلاحظ من خلال المخططات البيانية أعلاه أن اغلب الإنتاج للمحاصيل الأساسية وكذلك المساحات الإجمالية للزراعة متركزة في المناطق الوسطى والجنوبية بالإضافة إلى (كركوك، نينوى، صلاح الدين) الشمالية وهذا ما يثبت صحة تفسيرات التحليل غير الهرمي لكن هذا الأمر لا يعني بالضرورة أن المحافظات المتبقية ليست كفوءة زراعياً فيمكن أن نلاحظ أن محافظات بغداد والبصرة هي الأولى بإنتاج المحاصيل الأساسية لكنها كانت تشكل عناقيدها الخاصة وتكون مستقلة عن عناقيد المناطق المذكور وهو الأمر الملاحظ في المخططات الشجرية حيث كانت تندمج مع بقية العناقيد في الخطوة الأخيرة مكونة العنقود النهائي.

7. تفسير نتائج التنبؤ

بعد أن قمنا بتفسير النتائج المستحصل عليها نأتي الآن إلى جداول التنبؤات المستخرجة لإنتاجية المحاصيل في العراق، كما هو معلوم فمن أجل الحصول على التنبؤات لابد من توفر معادلة تقديرية يتم التنبؤ على أساسها وكيفية الحصول أو الوصول لمثل هذه المعادلة تطرقنا أليها في الفقرات السابقة بالتالي استطعنا الحصول على المعادلات التقديرية الخاصة بكل محصول زراعي ولإنتاجية العراق وتم الحصول عليها بعد تعويض القيمة الإجمالية لمتغيرات الإنتاج كمتغير معتمد (Yi) وإجمالي المساحة كمتغير مستقل (Xi) حيث ظهرت المعادلات التقديرية كالتالي:

المعادلة التقديرية لمحصول الطماطم في العراق:

$$\hat{Y}i = 578130.684 + 1.556\ Xi \qquad (14)$$

المعادلة التقديرية لمحصول الخيار في العراق:

$$\hat{Y}i = -5591.632 + 2.296\ Xi \qquad (15)$$

المعادلة التقديرية لمحصول الباذنجان في العراق:

$$\hat{Y}i = 15552.408 + 2.764\ Xi \qquad (16)$$

المعادلة التقديرية لمحصول البامية في العراق:

$$\hat{Y}i = 48578.281 + 1.167\ Xi \qquad (17)$$

حيث ظهرت النتائج التنبؤ التقريبية كما في الجدول التالي:

جدول (7): القيم التنبؤية لإنتاجية محاصيل الخضراوات في العراق

السنة	التسلسل	الطماطم	الخيار	الباذنجان	الباميا
2011	7	578142	5576-	15572	48586
2012	8	578143	5573-	15575	48588
2013	9	578145	5571-	15577	48589
2014	10	578146	5569-	15580	48590
2015	11	578148	5566-	15583	48591
2016	12	578149	5564-	15586	48592
2017	13	578151	5562-	15588	48593
2018	14	578152	5559-	15591	48595
2019	15	578154	5557-	15594	48596
2020	16	578156	5553-	155967	48597

يلاحظ أن السنوات أعلاه ابتدأ تسلسلها من الرقم (7) وذلك لكون البيانات المستخدمة في التسلسل ابتدأت من السنة (2005) وكان تسلسلها (1) والسنة الأخيرة المعلومة هي (2010) وتسلسلها (6)، علماً أن الإنتاج المتنبئ به بالأطنان، ويلاحظ من النتائج أعلاه أن محاصيل (الطماطم، الباذنجان، الباميا) كانت كميات أنتاجها متزايدة على الرغم من أن هذه الكميات هي تقريبا نصف الكميات المنتجة في العام الأخير (2010)، أما محصول الخيار فقد كان متناقصاً، وربما يعود هذا التفاوت في كميات الإنتاج إلى قصر السلسلة الزمنية المستخدمة في التنبؤ، ويمكن أيضاً استخراج القيم التنبؤية للمحافظات الأعلى إنتاجاً لهذه المحاصيل والتي كانت معادلاتها كما يلي:

المعادلة التقديرية لمحصول الطماطم في محافظة البصرة:

$$\hat{Y}i = 50906.444 + 6.3761\ Xi \qquad (18)$$

المعادلة التقديرية لمحصول الخيار في محافظة بغداد:

$$\hat{Y}i = -235.602 + 2.129\ Xi \qquad (19)$$

المعادلة التقديرية لمحصول الباذنجان في محافظة بغداد:

$$\hat{Y}i = 43485.165 + 6.149\ Xi \qquad (20)$$

المعادلة التقديرية لمحصول الباميا محافظة بغداد:

$$\hat{Y}i = -2878.406 + 2.871\ Xi \qquad (21)$$

حيث ظهرت النتائج التنبؤ التقريبية كما في الجدول التالي:

جدول (8): القيم التنبؤية لإنتاجية محاصيل الخضراوات في المحافظات

السنة	التسلسل	الطماطم	الخيار	الباذنجان	الباميا
2011	7	50951	221-	43528	-2858
2012	8	50957	219-	43534	-2855
2013	9	50964	216-	43541	-2852
2014	10	50970	214-	43547	-2850
2015	11	50977	212-	43553	-2847
2016	12	50983	210-	43559	-2844
2017	13	50989	208-	43565	-2841
2018	14	50996	206-	43571	-2838
2019	15	51002	204-	43577	-2835
2020	16	51008	202-	43583	-2832

ويلاحظ من النتائج أعلاه محصول الطماطم هو الوحيد المتزايد والمحاصيل الأخرى متناقصة في أنتاجها وربما يعود هذا التفاوت إلى قصر السلسلة التنبؤية أو قلة الأراضي المستغلة في الزراعة في هذه المحافظات.

أن النتائج التي ظهرت بالإشارة السالبة تعني أن الإنتاج متناقص أو هو متناقص وقد بدأ بالتزايد إذ لايوجد إنتاج سالب وأيضا يلاحظ أن النتائج كانت متقاربة ويعود السبب إلى قصر السلسلة المستخدمة وأيضاً أن تحليل الانحدار صحيح انه احد الأساليب المستخدمة للتنبؤ لكن عادة ما يعتمد هذا الأسلوب في تقدير قيمة أو التنبؤ لقيمة واحدة مفقودة من سلسلة لذا يفضل استخدام أسلوب السلاسل الزمنية في التنبؤ.

8. الاستنتاجات

1. يلاحظ من خلال نتائج الفصل السابق أن أغلب طرق التحليل الهرمية تكون متقاربة في النتائج مع بعض الفروق البسيطة فيما بينها حيث كانت اغلب جداول أعضاء المجموعات (Agglomeration Schedule) متشابهة لكلا العامين (2005) و(2010)، فغالباً ما نلاحظ أن أعضاء المجموعة الأولى هم محافظات الوسط والجنوب إضافة إلى محافظات (كركوك، صلاح الدين، نينوى) الشمالية، والمجموعة الثانية كانت محافظة بغداد أما المجموعتان الثالثة والرابعة فكانت تتشكل من محافظة البصرة.
2. يلاحظ أيضاً أن طرق التحليل العنقودي الهرمي المختلفة كانت متقاربة في نتائجها، أي أن نتائج عام (2005) كانت متقاربة أو متشابهة فيما بينها وكذلك الأمر نفسه ينطبق بالنسبة لعام (2010) وهذا الأمر كان واضحاً في جداول خطوات التجميع (Agglomeration Schedule) حيث كانت المتغيرات المكونة للعناقيد هي نفسها في كل الطرق لكن باختلاف تسلسل بدأ تعنقد هذه العناقيد وهذا الاختلاف يعود إلى اختلاف المعادلة الخاصة بحساب المسافة الأقليدية في كل طريقة، والاختلاف في تسلسل تعنقد العناقيد يمكن ملاحظته في الجدول المذكور سابقاً.
3. إن أفضل الأراضي صلاحية للزراعة وهو احد الأهداف المتوخاة من بحثنا هذا وعلى ضوء النتائج كانت محافظة نينوى وذلك لكونها كانت تأتي دائماً كأساس في تجميع العناقيد مع بعضها البعض.
4. إن أفضل المناطق صلاحية للزراعة هي المناطق الشمالية (كركوك، نينوى، صلاح الدين) وتليها محافظات الوسط والجنوب، وذلك لكون تسلسل العناقيد وبدئها بالتعنقد كان دائماً ما يبدأ من هذه المحافظات وكما هو معلوم فان مقياس المسافة هو المؤشر على مدى تجانس المفردات وما بدء التعنقد من المحافظات الشمالية إلا دليل على تجانسها.
5. أن الأراضي أو المناطق الجغرافية في العراق مقسمة إلى أربعة مناطق ويلاحظ أيضاً من خلال النتائج السابقة أن أفضل هذه المناطق زراعياً هي المنطقة السهلية وهي منطقة ممتدة على طول ضفتي نهري دجلة والفرات، وهذا كان واضحاً من خلال اغلب العناقيد حيث تشكلت من محافظات سهلية مثل نينوى وبغداد وبابل وصلاح الدين وغيرها.
6. يلاحظ من نتائج جدول التنبؤات أن مجمل المحاصيل الزراعية إنتاجها متزايد مع الأعوام عدا محصول الخيار حيث ظهرت معادلته التقديرية سالبة مما أدى إلى أن يكون إنتاج الخيار متناقصاً لكن معا ذلك يمكن ملاحظة أن إنتاج المحاصيل في عام (2011) متزايداً كان أم متناقصاً هو اقل بمقدار النصف عما هو علية في عام (2010) وربما يعود سبب هذا التناقص إلى قصر السلسلة المستخدمة في التنبؤ.
7. يلاحظ من خلال النتائج أن الفرق في الإنتاج الزراعي بين العامين المدروسين أو الزيادة في الإنتاج كان ضعيفاً وهذا يدل على أن الاستصلاح للأراضي الزراعية كان ضئيلا في العامين المدروسين على الرغم من أن الفرق بين العامين يعد خطة خمسيه مدروسة ضمن حسابات الدولة.

9. التوصيات

1. دراسة أوسع باعتماد محاصيل زراعية أكثر من أجناس أخرى غير الخضروات وذلك لربما تكون النتائج أو التصنيفات مغايرة لما استنتج وذلك لتغير نوعية المحاصيل وطبيعة تلاؤمها مع المناطق الزراعية المتواجدة فيها وكميات ومساحات إنتاجها.
2. محاولة الاطلاع أو دراسة أساليب أخرى معتمدة في التصنيف كأسلوب التحليل المميز وذلك لغرض المقارنة بين أساليب التصنيف وطبيعة استنتاجاتها لغرض الاستفادة من هذه الاستنتاجات في تطوير الزراعة في العراق.
3. محاولة دراسة المزيد من السنوات وذلك لأغراض المقارنة وأيضاً دراسة طرائق إحصائية أخرى كالطرائق غير الهرمية للتحليل العنقودي.
4. اعتماد سلاسل بيانية أطول في إيجاد التنبؤات المستقبلية للمحاصيل وذلك لكي تكون النتائج أكثر دقة وملائمة لكي تعتمد في الخطط المستقبلية المتعلقة بدراسة وتطوير إنتاجية المحاصيل الزراعية.
5. محاولة استخدام أساليب إحصائية مختلفة لإيجاد التنبؤات المستقبلية كأسلوب السلاسل الزمنية مثلاً والمقارنة فيما بينها من اجل اعتماد الأسلوب الأفضل في الخطط المستقبلية وذلك لكون تحليل الانحدار عادةٍ ما يستخدم لإيجاد تنبؤات قيم محددة أكثر من استخدامه في إيجاد تنبؤات سلسلة من السنوات.

المصادر

[1] الخزرجي، زمان صالح مجيد،(2011)، "تقدير دالة أنتاج محصول الطماطم المغطاة (الإنفاق والبيوت البلاستيكية) في محافظة كربلاء" رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

[2] حسين، صادق هادي، (2007)، "التنبؤ بالطلب على القمح في العراق" ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

[3] جوني، أمجد سامي، (2011)، "استخدام التحليل العنقودي في تصنيف الأسر حسب مستويات المعيشة للفترة (2006-2007)" بحث دبلوم إحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

[4] شابا، صلاح فهمي، (2012)، "التحليل الاقتصادي والقياسي لدوال الإنتاج والتكاليف لمحصول الزيتون في ناحية بعشيقة بمحافظة نينوى للموسم الزراعي (2010)" رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

[5] عبد الحميد، أسيل عوض، (2012)، "تقدير وتصنيف المرونات الأنفاقية لبعض المجاميع السلعية في العراق باستخدام نماذج الانحدار والتحليل العنقودي" بحث دبلوم إحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

[6] ناصر، عبير عباس، (2012)، "استعمال التحليل العنقودي لبيان تغير نمط الأنفاق للفترة من (1971-2010)" أطروحة دكتوراه في الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

[7] Alvin, C. Reneher, (2002) "Methods of Multivariate Analysis", A JOHN WILEY & SONS, INC. PUBLICATION, Untied States.

[8] Everett, B.S & Danr, G.C, (2001) "Applied Multivariate Data Analysis", A JOHN WILEY & SONS, INC. PUBLICATION, Untied States.

[9] Wolfgang, Hardle and Leoplod, Sinar, (2003), "Applied Multivariate Statistical Analysis", Springer, Berlin, Heidelberg.