استعمال التحليل المتناظر في دراسة تمركز إنتاج الحمضيات في العراق

م.م. انتصار كاظم جاسم / الجامعة المستنصرية / كلية الإدارة والاقتصاد
entesar_kja_asmer@uomustansiriyah.edu.iq
م.د. مروة علي مكلف /الجامعة المستنصرية/كلية الإدارة والاقتصاد
marwahali@uomustansiriyah.edu.iq

P: ISSN : 1813-6729
E : ISSN : 2707-1359
https://doi.org/10.31272/jae.i134.1212

تأريخ أستلام البحث : 2022/5/25 **مقبول للنشر بتأريخ : 2022/6/22**

المستخلص:

تعتبر الحمضيات من الأغذية المهمة والضرورية في سلة المستهلك العراقي لما لها من فوائد عديدة على صحة الانسان إلا إن انتاجها في الوقت الحاضر لا يلبي احتياجات السوق العراقية حيث يتم تعويض هذا النقص في انتاجية الحمضيات عن طريق الاستيراد من الدول المجاورة، لذلك سنركز في هذا البحث على دراسة انتشار انتاجية الحمضيات وتمركزها في المحافظات العراقية المعروفة بزراعة الحمضيات ومنها (ديالى ، بغداد ، بابل ، كربلاء ، صلاح الدين ، واسط ، النجف ، القادسية) وبحسب خمسة أصناف من الحمضيات وهي (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج). باستخدام التحليل المتناظر **(Correspondence Analysis)**.

حيث تم التوصل إلى إن أكثر المحافظات إسهاماً في إنتاج الحمضيات في العراق هما بغداد وصلاح الدين تليهما محافظة واسط. كما إن أكثر الأصناف إنتاجاً في العراق هما البرتقال والنارنج يليهما الليمون الحامض ثم اللالنكي.

مجلة الادارة والاقتصاد
مجلد 47 / العدد 134 / ايلول/ 2022
الصفحات : 200 - 214

1. المقدمة:

تعد أشجار الحمضيات من العناصر الاساسية في الانتاج الزراعي كونها تساهم في سد الاحتياجات الغذائية والطبية فضلاً عن إسهامها كمادة أولية في صناعة مواد التجميل، لذلك أصبحت زراعة أشجار الحمضيات على اختلاف أنواعها ذات أهمية اقتصادية كبيرة وضرورية في سد حاجة السكان.

على الرغم من أهمية الحمضيات كأحد الأغذية الأساسية في سلة المستهلك العراقي إلا أن إنتاجها لا يسد حاجة السوق العراقية حيث يتم تعويض النقص في إنتاج الحمضيات عن طريق الاستيراد من الدول المجاورة، لذا تقوم الحكومة بدعم المزارعين لغرض رفع مستويات الإنتاج وصولاً إلى الاكتفاء الذاتي.

تعتمد مديرية الاحصاء الزراعي في خطتها السنوية على أصدار تقرير عن إنتاج أشجار الحمضيات وذلك لتوفير مؤشرات عن إنتاج خمسة أنواع وهي (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج). في العراق تنتشر زراعة معظم أنواع الحمضيات حسب ملائمة الظروف البيئية لزراعتها في المنطقتين الوسطى والجنوبية، ونظراً للوضع الأمني في محافظة صلاح الدين للسنوات الثلاثة (2016 ، 2017 ، 2018) فقد تعذر الحصول على بيانات متوسط الانتاجية لأشجار الحمضيات، كما إن البحث لم يشمل محافظات أقليم كوردستان.

2. هدف البحث

الهدف الأساسي لهذا البحث هو دراسة تمركز إنتاج الحمضيات في محافظات العراق الوسطى والجنوبية (ديالى، بغداد، بابل، كربلاء، صلاح الدين، واسط، النجف، القادسية) وحسب خمسة اصناف من الحمضيات وهي (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج) للفترة الزمنية (2016 - 2020) باستعمال اسلوب التحليل المتناظر **(Correspondence Analysis)** الذي يتعامل مع جداول التوافق **(Contingency Tables)** متعددة المتغيرات سواء كانت هذه المتغيرات وصفية أم غير وصفية لغرض التوصل إلى معرفة تمركز إنتاجية الحمضيات في العراق وأي الأصناف أكثر انتشاراً لغرض اتخاذ القرارات الصحيحة لتفادي النقص في إنتاجية الحمضيات وتوفيرها بشكل مستمر في السوق العراقية والحد أو تقليل الاستيراد من الدول المجاورة.

3. الجانب النظري

1-3 اشجار الحمضيات [2،3،4،5]

تنتشر زراعة الحمضيات بين خطي العرض 40-45 شمالاً و34-40 جنوباً على سطح الكرة الأرضية، وفى العراق تنتشر زراعة معظم أنواع الحمضيات حسب ملائمة الظروف البيئية لزراعتها في المنطقتين الوسطى والجنوبية. وهي نباتات غنية بفيتامين **C** والمواد الكيميائية النباتية والأليياف الغذائية والأملاح المعدنية التي يحتاج إليها الإنسان يومياً في غذائه. **وتوجد أصناف عديدة من الحمضيات وهي:**

1. البرتقال العادي الحلو
2. البرتقال الدموي
3. برتقال أبو سره
4. النارنج
5. الليمون الحلو
6. الليمون الحامض
7. الليمون الحامض (البصرة)
8. اللالنكي
9. السندي (الكريبفروت)

وللحمضيات العديد من الفوائد نذكر أهمها:

- الحفاظ على صحة العيون
- الوقاية من حصى الكلى
- تحسين صحة القلب والشرايين
- خسارة الوزن الزائد
- تحسين مظهر البشرة وترطيب الجسم
- خفض مستويات التوتر
- خفض فرص الإصابة بالسرطان
- تقوية جهاز المناعة ومحاربة نزلات البرد
- تحسين صحة الدماغ

2-3 مفهوم التحليل المتناظر [1،6،7،9،8] The Concept Correspondence Analysis

التحليل المتناظر هو امتداد لتحليل المركبات الأساسية العام، مصمم للتعامل مع المتغيرات الوصفية وغير الوصفية حيث تم تطويره لتحليل جداول التوافق **(Contingency Tables)** التي يتم فيها وصف عينة من المشاهدات بواسطة متغيرين اسميين، كما إن التحليل المتناظر متعدد الاستخدامات بحيث يتم استخدامه مع الكثير من أنواع جداول البيانات لتحليل أي مصفوفة بيانات ذات إدخالات غير سالبة. يمكن إرجاع أصل التحليل المتناظر إلى العالم بيرسون أو فيشر Pearson or Fisher ، لكن النسخة الحديثة من التحليل المتناظر وتفسيرها الهندسي تأتي من الستينيات في فرنسا وترتبط بالمدرسة الفرنسية لتحليل البيانات وتم تطويره تحت قيادة Jean-Paul Benzecri كما إن هناك أشكال أو مسميات مختلفة للتحليل المتناظر مثل القياس المزدوج (Dual Scaling)، القياس الأمثل (Optimal Scaling)، تحليل التجانس (Homogeneity Analysis) أو المتوسط المتبادل (Reciprocal Averaging) هذه الهويات المتعددة للتحليل المتناظر هي نتيجة لعدد كبير من الخصائص التي يتمتع بها هذا التحليل.

يهتم التحليل المتناظر بالبيانات المصنفة وغير المصنفة من خلال تحويل جدول البيانات إلى مجموعتين من مستويات العامل واحدة للصفوف والأخرى للأعمدة، تعطي مستويات العامل أفضل تمثيل لصفوف وأعمدة الجدول بالإضافة إلى ذلك يمكن رسم مستويات العامل كشكل بياني يعرض المعلومات الأساسية للجدول الأصلي، كما إن هذه الاشكال البيانية تعرض الصفوف والأعمدة كنقاط تمثل إحداثياتها مستويات العامل، ومن المثير للإهتمام أن مستويات عوامل الصفوف والأعمدة لها نفس التباين وبالتالي يمكن تمثيل كل من الصفوف والأعمدة بشكل ملائم في شكل بياني واحد.

الخطوة الأساسية في التحليل المتناظر هي تحويل مصفوفة البيانات إلى مصفوفة احتمالية بمعنى المصفوفة تتضمن أعداد غير سالبة ومجموعها يساوي واحد، يرمز لهذه المصفوفة بالرمز W وتكون وفق الصيغة:

$$W = N^{-1}X \quad \ldots..(1)$$

N: تمثل المجموع الكلي لمشاهدات جدول التوافق الذي يتضمن **(I)** من الصفوف و **(J)** من الأعمدة.

X : تمثل مصفوفة البيانات من الدرجة $(I \times J)$ التي عناصرها x_{ij} والتي تمثل عدد المشاهدات التي تنتمي إلى المستوى **ith** من المتغير الأول (يمثل الصفوف) والمستوى **jth** من المتغير الثاني (يمثل الأعمدة). نرمز بالرمز **r** إلى متجه مجاميع الصفوف لمصفوفة **W** بمعنى:

$$r = W1 \quad \ldots..(2)$$

حيث 1 يمثل متجه جميع عناصره رقم واحد، ونرمز بالرمز c إلى متجه مجاميع الأعمدة لمصفوفة W بمعنى:

$$c = W^T 1 \quad \ldots..(3)$$

$$D_c = diag\{c\} \ ، \ D_r = diag\{r\} \quad \ldots..(4)$$

D_c: تمثل مصفوفة قطرية القطر الرئيسي فيها يمثل مجاميع الأعمدة.

D_r: تمثل مصفوفة قطرية القطر الرئيسي فيها يمثل مجاميع الصفوف.

يتم الحصول على مستويات العامل من تحليل القيمة الفردية العام **(Generalized Singular Value Decomposition)** وفق الصيغة:

$$(W - rc^T) = \mathbf{P\Delta Q^T} \text{ with } \mathbf{P^T D_r^{-1} P = Q^T D_c^{-1} Q = I} \quad \ldots..(5)$$

المصفوفة $\mathbf{P}$ تمثل المتجهات الفردية العامة اليسرى والمصفوفة $\mathbf{Q}$ تمثل المتجهات الفردية العامة اليمنى والعناصر القطرية للمصفوفة القطرية Δ تعطي قيمها الفردية، تسمى القيم الفردية المربعة بالقيم العينية الذاتية أو الجذور الصماء (eigenvalues) يرمز لها بالرمز λ_ι والمشار اليها في المصفوفة القطرية $\mathbf{\Lambda}$. تعبر القيم الذاتية عن التباين المستخرج بواسطة العامل المقابل ويسمى مجموعهم القصور الذاتي الكلي (المشار اليه بالرمز ξ) لمصفوفة البيانات. من خلال تحليل القيمة الفردية العام تكون مستويات العامل للصف والعمود وفق الصيغ:

$$F = D_r^{-1} P\Delta \quad \text{and} \quad \mathbf{G = D_c^{-1} Q\Delta} \quad \ldots..(6)$$

نلاحظ أن مستويات العامل لمجموعة معينة (أما الصفوف أو الأعمدة) تكون ازواج متعامدة عندما تصف أبعاداً مختلفة وأن تباين مستويات العامل لبعد معين يساوي القيمة الذاتية المرتبطة بهذا البعد لذا يتم حساب التباين لمستويات عامل الصف وفق الصيغة:

$$F^T D_r F = \Delta P^T D_r^{-1} D_r D_r^{-1} P\Delta = \Delta P^T D_r^{-1} P\Delta = \Delta^2 = \Lambda \quad \ldots..(7)$$

في التحليل المتناظر المعيار الذي يتم تعظيمه هو تباين مستويات العامل سواء للصفوف أو الأعمدة مثلاً يتم الحصول على عامل الصف الأول كتركيبة خطية من أعمدة المصفوفة $(W - rc^T)$ مع الأخذ بنظر الاعتبار القيود التي تفرضها المصفوفات D_r^{-1} وD_c^{-1} ، هذا يعني اننا نبحث عن المتجه q_1 الذي يتضمن أوزان التركيبة الخطية، مثلاً عامل الصف الأول f_1 نحصل عليه وفق الصيغة:

$$f_1 = D_r^{-1}\,(W - rc^T) D_c^{-1} q_1 \quad \ldots..(8)$$

أي بمعنى

$$\mathbf{f_1 = arg_f max\, f^T D_r f} \quad \ldots..(9)$$

تحت القيد المفروض

$$q_1^T D_c^{-1} q_1 = 1 \quad \ldots..(10)$$

ستعمل مستويات عامل الصف اللاحقة على تعظيم التباين المتبقي في ظل قيود التعامد التي تفرضها المصفوفة D_r^{-1}.

في التحليل المتناظر الصفوف والأعمدة في الجدول تمتلك قواعد متماثلة لذلك يمكن استعمال نفس الاحصاءات لتحديد الصفوف والأعمدة المهمة لبعد معين، كما ان التباين الذي يتم استخراجه بواسطة العامل (أي قيمته الذاتية) يتم الحصول عليه كمجموع موزون لمستويات العامل الذي يمثل الصفوف أو الأعمدة لذلك فإن أهمية الصف (او العمود) يتم تحديدها بواسطة نسبة مستويات عاملها المربعة إلى القيمة الذاتية لهذا العامل تسمى هذه النسبة مساهمة الصف (او العمود) في العامل، يتم الحصول على مساهمات الصف i إلى المكون ι والعمود j إلى المكون ι على التوالي وفق الصيغة:

$$ctr_{i,\iota} = \frac{r_i f_{i,\iota}^2}{\lambda_\iota} \;\; and \;\; ctc_{j,\iota} = \frac{c_j g_{j,\iota}^2}{\lambda_\iota} \quad \ldots..(11)$$

r_i: تمثل ith عنصر من عناصر الصفوف.

c_j: تمثل jth عنصر من عناصر الأعمدة.

$f_{i,\iota}^2$: مستويات العامل المربعة الذي يمثل الصف.

$g_{j,\iota}^2$: مستويات العامل المربعة الذي يمثل العمود.

λ_ι : القيم العينية الذاتية أو الجذور الصماء للعامل.

تأخذ المساهمات للعامل قيماً بين (0 و 1) ومجموعها لعامل معين تساوي واحد إما للصفوف أو الأعمدة، القاعدة المناسبة للمساهمات هي اعتبار المساهمات الاكبر من المتوسط (بمعنى $\frac{1}{I}$ بالنسبة للصفوف و$\frac{1}{J}$ بالنسبة للأعمدة) مهمة لعامل معين، كما يتم تحديد العوامل المهمة لصف أو عمود معين عن طريق حساب الاحصاءة المسماة جيب التمام التربيعي يتم الحصول على هذه الاحصاءة عن طريق تحليل المسافة المربعة لعنصر على طول عوامل التحليل من خلال الحصول على متجه المسافة المربعة (χ^2) من الصفوف والأعمدة إلى مركز الثقل الخاص بها (أي متوسط أو مركز الجاذبية) وفق الصيغة:

$$d_r = diag\{FF^T\} \;\; and \;\; d_c = diag\{GG^T\} \quad \ldots..(12)$$

القصور الذاتي الكلي (total inertia) في التحليل المتناظر هو مساوي إلى مجموع القيم العينية الذاتية يمكن أيضاً حساب القصور الذاتي كمجموع موزون للمسافات المربعة للصفوف أو الأعمدة إلى مركز الثقل الخاص بها وفق الصيغة:

$$\xi = \sum_{\iota}^{L} \lambda_\iota = r^T d_r = c^T d_c \quad \ldots..(13)$$

حيث إن:

ξ : القصور الذاتي

λ_ι : القيم العينية الذاتية أو الجذور الصماء للعامل.

يـرتبط التحليـل المتنـاظر ارتباطـاً وثيقـاً بأختبـار الاسـتقلالية (χ^2) حيـث تـنص فرضـية العـدم (null hypothesis) بأن العوامل التي تمثل الصفوف والأعمدة في جدول التوافق تكون مستقلة يمكن اختبارها وفق الصيغة:

$$\chi^2 = N\sum_{i}^{I}\sum_{j}^{J}\frac{(w_{ij} - r_i c_j)^2}{r_i c_j} \quad \ldots..(14)$$

N: تمثل المجموع الكلي لجدول التوافق الذي يتضمن **(I)** من الصفوف و **(J)** من الأعمدة.

w_{ij}: تمثل عناصر المصفوفة **W**.

r_i: تمثل **ith** عنصر من عناصر الصفوف.

c_j: تمثل **jth** عنصر من عناصر الأعمدة.

يـتم مقارنـة قيمـة اختبـار الاسـتقلالية (χ^2) المحسـوبة بقيمتهـا الجـدولية درجـة حريـة $(I-1)(J-1)$ ومستوى معنوية α لرفض أو قبول فرضية العدم التي تنص على ان العوامل التي تمثل الصفوف والأعمدة تكون مستقلة.

القصور الذاتي الكلي لمصفوفة ($W - rc^T$) يمكن حسابها كمجموع للقيم العينية الذاتية (eigenvalues) للتحليل أو مباشرة من مصفوفة البيانات وفق الصيغة:

$$\xi = trace\left\{D_c^{-\frac{1}{2}}(W - rc^T)^T D_c^{-1}(W - rc^T)D_c^{-\frac{1}{2}}\right\}$$

$$= \sum_{i}^{I}\sum_{j}^{J}\frac{(w_{ij} - r_i c_j)^2}{r_i c_j} \quad \ldots..(15)$$

هذا يدل ان القصور الذاتي الكلي يتناسب مع اختبار الاستقلالية (χ^2)

$$\xi = N^{-1}\chi^2 \quad \ldots..(16)$$

وبالتالي فأن عوامل التحليل المتناظر تفسر التحليل المتعامد لاختبار الاستقلالية (χ^2) لكل عامل يفسر جزء من الانحراف عن الاستقلالية.

4. الجانب التطبيقي

لغرض تحقيق هدف البحث المحدد سابقاً تم الحصول على البيانات الخاصة بإنتاج اشجار الحمضيات من التقارير السنوية لمديرية الاحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للاحصاء لوزارة التخطيط، والتي تتضمن ثمان محافظات عراقية معروفة بزراعة الحمضيات هي (ديالى، بغداد، بابل، كربلاء، صلاح الدين، واسط، النجف، القادسية) ولخمسة أصناف من الحمضيات هي (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج) للفترة (2016-2020)، ونظراً للوضع الأمني في محافظة صلاح الدين للسنوات الثلاثة (2016 - 2018) فقد تعذر الحصول على بيانات متوسط الانتاجية لأشجار الحمضيات، ايضاً البحث لم يشمل بيانات عن انتاج اشجار الحمضيات في محافظات اقليم كوردستان، والجدول التالي يمثل البيانات التي تم الحصول عليها:

الجدول (1) الإنتاج بالطن لأشجار الحمضيات حسب المحافظات للفترة من (2016 – 2020)

ت	المحافظة	الاصناف	السنوات				
			2016	2017	2018	2019	2020
1	ديالى	البرتقال	25974	26432	19919	25645	31388
2		الليمون الحامض	613	769	720	941	1035
3		الليمون الحلو	118	126	104	126	112
4		اللالنكي	692	803	1061	1314	1199
5		النارنج	3806	3867	4440	3385	4086
6	بغداد	البرتقال	33505	34286	37129	37497	39337
7		الليمون الحامض	1117	1081	1048	969	924
8		الليمون الحلو	449	451	390	390	391
9		اللالنكي	1359	1336	1266	1256	1380

10		النارنج	7862	7858	7400	7091	6695
11	بابل	البرتقال	1928	1962	1774	2020	1791
12		الليمون الحامض	241	240	238	248	227
13		الليمون الحلو	12	13	26	25	15
14		اللالنكي	25	19	18	19	20
15		النارنج	562	598	410	412	405
16	كربلاء	البرتقال	1606	1808	2632	2732	2501
17		الليمون الحامض	105	123	170	175	144
18		الليمون الحلو	6	0	0	0	0
19		اللالنكي	17	23	37	36	29
20		النارنج	791	826	861	961	973
21	صلاح الدين	البرتقال	0	0	0	51302	52852
22		الليمون الحامض	0	0	0	1294	1311
23		الليمون الحلو	0	0	0	691	631
24		اللالنكي	0	0	0	920	1159
25		النارنج	0	0	0	3905	3814
26	واسط	البرتقال	10268	10092	11117	14016	14548
27		الليمون الحامض	1574	1395	1459	1467	1650
28		الليمون الحلو	194	186	201	204	239
29		اللالنكي	618	562	608	622	707
30		النارنج	3775	3783	4202	5655	6080
31	النجف	البرتقال	85	81	105	134	132
32		الليمون الحامض	26	28	43	51	50
33		الليمون الحلو	0	0	0	0	0
34		اللالنكي	0	0	0	0	0
35		النارنج	59	62	51	59	56
36	القادسية	البرتقال	94	113	140	154	168
37		الليمون الحامض	22	22	32	33	34
38		الليمون الحلو	0	0	0	0	0
39		اللالنكي	0	0	0	0	0
40		النارنج	31	31	29	30	34

الجدول (2) يمثل تمركز اصناف الحمضيات في المحافظات حسب السنوات

2016	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	المجموع
البرتقال	0.354	0.456	0.026	0.022	0	0.140	0.001	0.001	1
الليمون الحامض	0.166	0.302	0.065	0.028	0	0.426	0.007	0.006	1
الليمون الحلو	0.151	0.576	0.015	0.008	0	0.249	0	0	1
اللالنكي	0.255	0.501	0.009	0.006	0	0.228	0	0	1
النارنج	0.255	0.466	0.033	0.047	0	0.224	0.003	0.002	1
Mass	0.320	0.454	0.028	0.026	0	0.168	0.002	0.002	
2017	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	المجموع
البرتقال	0.353	0.459	0.026	0.024	0	0.135	0.001	0.002	1
الليمون الحامض	0.210	0.296	0.066	0.034	0	0.381	0.008	0.006	1
الليمون الحلو	0.162	0.581	0.017	0	0	0.240	0	0	1
اللالنكي	0.293	0.487	0.007	0.008	0	0.205	0	0	1
النارنج	0.227	0.462	0.035	0.049	0	0.222	0.004	0.002	1
Mass	0.323	0.455	0.029	0.028	0	0.162	0.002	0.002	
2018	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	المجموع

البرتقال	0.274	0.510	0.024	0.036	0	0.153	0.001	0.002	1
الليمون الحامض	0.194	0.282	0.064	0.046	0	0.393	0.012	0.009	1
الليمون الحلو	0.144	0.541	0.036	0	0	0.279	0	0	1
اللالنكي	0.355	0.423	0.006	0.012	0	0.203	0	0	1
النارنج	0.255	0.425	0.024	0.050	0	0.242	0.003	0.002	1
Mass	0.269	0.484	0.025	0.038	0	0.180	0.002	0.002	
2019	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	المجموع
البرتقال	0.192	0.281	0.015	0.020	0.384	0.105	0.001	0.001	1
الليمون الحامض	0.182	0.187	0.048	0.034	0.250	0.283	0.010	0.006	1
الليمون الحلو	0.088	0.272	0.017	0	0.481	0.142	0	0	1
اللالنكي	0.315	0.301	0.005	0.009	0.221	0.149	0	0	1
النارنج	0.157	0.330	0.019	0.045	0.182	0.263	0.003	0.001	1
Mass	0.189	0.285	0.016	0.024	0.351	0.132	0.001	0.001	
2020	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	المجموع
البرتقال	0.220	0.276	0.013	0.018	0.370	0.102	0.001	0.001	1
الليمون الحامض	0.193	0.172	0.042	0.027	0.244	0.307	0.009	0.006	1
الليمون الحلو	0.081	0.282	0.011	0	0.455	0.172	0	0	1
اللالنكي	0.267	0.307	0.004	0.006	0.258	0.157	0	0	1
النارنج	0.185	0.302	0.018	0.044	0.172	0.275	0.003	0.002	1
Mass	0.215	0.277	0.014	0.021	0.339	0.132	0.001	0.001	

نلاحظ من الجدول أعلاه إن انتاجية اصناف اشجار الحمضيات (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج) يتمركز في محافظة (بغداد) بأعلى نسبة للفترة (2016-2018)، أما الفترة (2019-2020) اصبحت الاصناف تتمركز في محافظة صلاح الدين بعد استقرار الوضع الامني في المحافظة.

الجدول (3) يمثل مساهمات المحافظات التي تنتشر فيها اصناف الحمضيات وحسب السنوات

2016	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	Mass
البرتقال	0.832	0.756	0.697	0.636	0	0.625	0.500	0.639	0.753
الليمون الحامض	0.020	0.025	0.087	0.042	0	0.096	0.153	0.150	0.038
الليمون الحلو	0.004	0.010	0.004	0.002	0	0.012	0	0	0.008
اللالنكي	0.022	0.031	0.009	0.007	0	0.038	0	0	0.028
النارنج	0.122	0.178	0.203	0.313	0	0.230	0.347	0.211	0.173
المجموع	1	1	1	1	0	1	1	1	
2017	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	Mass
البرتقال	0.826	0.762	0.693	0.650	0	0.630	0.474	0.681	0.755
الليمون الحامض	0.024	0.024	0.085	0.044	0	0.087	0.164	0.133	0.037
الليمون الحلو	0.004	0.010	0.005	0	0	0.012	0	0	0.008
اللالنكي	0.025	0.030	0.007	0.008	0	0.035	0	0	0.028
النارنج	0.121	0.175	0.211	0.297	0	0.236	0.363	0.187	0.172
المجموع	1	1	1	1	0	1	1	1	
2018	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	Mass
البرتقال	0.759	0.786	0.719	0.711	0	0.632	0.528	0.697	0.746
الليمون الحامض	0.027	0.022	0.097	0.046	0	0.083	0.216	0.159	0.038
الليمون الحلو	0.004	0.008	0.011	0	0	0.011	0	0	0.007
اللالنكي	0.040	0.027	0.007	0.010	0	0.035	0	0	0.031
النارنج	0.169	0.157	0.166	0.233	0	0.239	0.256	0.144	0.178
المجموع	1	1	1	1	0	1	1	1	
2019	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	Mass

البرتقال	0.816	0.794	0.742	0.700	0.883	0.638	0.549	0.710	0.805
الليمون الحامض	0.030	0.021	0.091	0.045	0.022	0.067	0.209	0.152	0.031
الليمون الحلو	0.004	0.008	0.009	0	0.012	0.009	0	0	0.009
اللالنكي	0.042	0.027	0.007	0.009	0.016	0.028	0	0	0.025
النارنج	0.108	0.150	0.151	0.246	0.067	0.257	0.242	0.138	0.130
المجموع	1	1	1	1	1	1	1	1	
2020	المحافظة								
الاصناف	ديالى	بغداد	بابل	كربلاء	صلاح الدين	واسط	النجف	القادسية	Mass
البرتقال	0.830	0.807	0.729	0.686	0.884	0.626	0.555	0.712	0.810
الليمون الحامض	0.027	0.019	0.092	0.039	0.022	0.071	0.210	0.144	0.031
الليمون الحلو	0.003	0.008	0.006	0	0.011	0.010	0	0	0.008
اللالنكي	0.032	0.028	0.008	0.008	0.019	0.030	0	0	0.026
النارنج	0.108	0.137	0.165	0.267	0.064	0.262	0.235	0.144	0.126
المجموع	1	1	1	1	1	1	1	1	

نلاحظ من الجدول أعلاه ما يلي:

1. في محافظات (ديالى، بغداد، بابل، كربلاء، واسط) أكثر أصناف الحمضيات انتشاراً هما (البرتقال، النارنج) أما محافظتي النجف والقادسية تكون أكثر الأصناف انتشاراً فيها هي (البرتقال، الليمون الحامض، النارنج) للفترة (2016-2020) أما محافظة صلاح الدين نلاحظ أن (البرتقال) سجل أعلى نسبة للفترة (2018-2020) مقارنةً مع الأصناف الأخرى.
2. ان نسب انتاجية الاصناف الخمسة من الحمضيات (البرتقال، الليمون الحامض، الليمون الحلو، اللالنكي، النارنج) تكون متذبذبة بين ارتفاع وانخفاض حسب كل محافظة وللفترة (2016-2020) مثلاً نلاحظ في محافظة ديالى نسب انتاجية (البرتقال) كانت تقريباً ثابتة في عامي 2016 و 2017 حيث بلغت النسب (0.832، 0.826) على التوالي، ثم انخفضت النسبة في عام 2018 لتصبح (0.759) لتبدأ بالارتفاع مرةً أخرى في عامي 2019 و 2020 حيث بلغت (0.816، 0.830) على التوالي. أما في محافظة بغداد فإن نسب انتاجية (البرتقال) بدأت بالارتفاع التدريجي للفترة (2016-2020) حيث بلغت (0.756، 0.762، 0.786، 0.794، 0.807) على التوالي.

الجدول (4) يوضح بعض المقاييس الاحصائية

2016					Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation 2
1	0.193	0.037			0.833	0.833	0.004	0.132
2	0.069	0.005			0.107	0.940	0.003	
3	0.051	0.003			0.058	0.998		
4	0.009	0			0.002	1		
Total		0.044	4338.589	.000[a]	1	1		
2017					Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation 2
1	0.179	0.032			0.827	0.827	0.004	0.097
2	0.065	0.004			0.109	0.936	0.003	
3	0.048	0.002			0.060	0.996		
4	0.013	0			0.004	1		
Total		0.039	3824.886	.000[a]	1	1		
2018					Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation 2
1	0.165	0.027			0.842	0.842	0.004	0.072
2	0.054	0.003			0.090	0.931	0.003	
3	0.036	0.001			0.040	0.971		
4	0.030	0.001			0.029	1		

Total		**0.032**	**3141.633**	**.000[a]**	**1**	**1**		
2019					**Proportion of Inertia**		**Confidence Singular Value**	
Dimension	**Singular Value**	**Inertia**	**Chi Square**	**Sig.**	**Accounted for**	**Cumulative**	**Standard Deviation**	**Correlation 2**
1	**0.215**	**0.046**			**0.824**	**0.824**	**0.003**	**0.059**
2	**0.076**	**0.006**			**0.104**	**0.928**	**0.003**	
3	**0.059**	**0.004**			**0.063**	**0.991**		
4	**0.022**	**0**			**0.009**	**1**		
Total		**0.056**	**9257.940**	**.000[a]**	**1**	**1**		
2020					**Proportion of Inertia**		**Confidence Singular Value**	
Dimension	**Singular Value**	**Inertia**	**Chi Square**	**Sig.**	**Accounted for**	**Cumulative**	**Standard Deviation**	**Correlation 2**
1	**0.226**	**0.051**			**0.874**	**0.874**	**0.003**	**0.057**
2	**0.071**	**0.005**			**0.086**	**0.961**	**0.003**	
3	**0.038**	**0.001**			**0.025**	**0.985**		
4	**0.029**	**0.001**			**0.015**	**1**		
Total		**0.058**	**10299.526**	**.000[a]**	**1**	**1**		

نلاحظ من الجدول اعلاه قيمة الدلالة المعنوية لاختبار كاي سكوير χ^2 للسنوات الخمس اقل من **0.05** مما يدل على معنوية الاختبار للفترة (2016-2020) لذلك سوف يتم رفض فرضية العدم التي تنص على ان متغيرات الصفوف والاعمدة هي متغيرات مستقلة وقبول الفرضية البديلة التي تنص على ان متغيرات الصفوف والاعمدة هي متغيرات مرتبطة أي إن هناك علاقة بين إنتاج الحمضيات والمحافظات.

كما نلاحظ من الجدول اعلاه تم الحصول على اربعة ابعاد للسنوات الخمس من 2016 الى 2020 جميع هذه الابعاد اعطت تفسيرات معنوية من مجموع القصور الذاتي، عمود القيم الفردية Singular Value التي توضح الارتباط القويم بين كل متغيرين ولكل بعد حيث تمثل هذه القيم الفردية الجذر التربيعي لقيم القصور الذاتي (قيم الجذور المميزة)، أعلى تفسير من مجموع القصور الذاتي كان في عام 2020 بقيمة (0.058) فسر البعد الأول 5.1% من مجموع قيم القصور الذاتي 5.8% أما الابعاد الثلاثة الأخرى كان تفسيرها قليل قياساً بالبعد الأول.

وإن أدنى تفسير من مجموع القصور الذاتي كان في عام 2018 بقيمة (0.032) حيث فسر البعد الأول 2.7% من مجموع قيم القصور الذاتي 3.2% أما الابعاد الثلاثة الأخرى كان تفسيرها قليل قياساً بالبعد الأول.

الجدول (5) يمثل مساهمات عامل الصفوف

2016		**Score in Dimension**		**Inertia**	**Contribution**				
الاصناف	**Mass**	**1**	**2**		**Of Point to Inertia of Dimension**		**Of Dimension to Inertia of Point**		
					1	**2**	**1**	**2**	**Total**
البرتقال	**0.753**	**-0.217**	**0.070**	**0.007**	**0.185**	**0.053**	**0.963**	**0.035**	**0.998**
الليمون الحامض	**0.038**	**1.682**	**0.853**	**0.023**	**0.557**	**0.400**	**0.916**	**0.084**	**1**
الليمون الحلو	**0.008**	**0.532**	**-0.586**	**0.001**	**0.012**	**0.040**	**0.299**	**0.130**	**0.429**
اللالنكي	**0.028**	**0.239**	**-0.090**	**0.002**	**0.008**	**0.003**	**0.157**	**0.008**	**0.165**
النارنج	**0.173**	**0.514**	**-0.448**	**0.011**	**0.238**	**0.504**	**0.773**	**0.210**	**0.983**
Active Total	**1**			**0.044**	**1**	**1**			
2017		**Score in Dimension**		**Inertia**	**Contribution**				
الاصناف	**Mass**	**1**	**2**		**Of Point to Inertia**		**Of Dimension to Inertia**		
					1	**2**	**1**	**2**	**Total**
البرتقال	**0.755**	**-0.212**	**0.059**	**0.006**	**0.191**	**0.040**	**0.970**	**0.027**	**0.998**
الليمون الحامض	**0.037**	**1.533**	**0.906**	**0.018**	**0.486**	**0.468**	**0.887**	**0.113**	**0.999**
الليمون الحلو	**0.008**	**0.450**	**-0.739**	**0.001**	**0.009**	**0.066**	**0.192**	**0.187**	**0.379**
اللالنكي	**0.028**	**0.075**	**-0.146**	**0.001**	**0.001**	**0.009**	**0.020**	**0.028**	**0.047**
النارنج	**0.172**	**0.571**	**-0.396**	**0.012**	**0.314**	**0.417**	**0.837**	**0.146**	**0.983**
Active Total	**1**			**0.039**	**1**	**1**			

2018		Score in Dimension		Inertia	Contribution				
الاصناف	Mass	1	2		Of Point to Inertia		Of Dimension to Inertia		
					1	2	1	2	Total
البرتقال	0.746	-0.185	0.074	0.004	0.156	0.076	0.946	0.049	0.995
الليمون الحامض	0.038	1.691	0.374	0.018	0.660	0.099	0.972	0.016	0.988
الليمون الحلو	0.007	0.420	0.392	0.001	0.008	0.021	0.175	0.050	0.225
اللالنكي	0.031	-0.034	-1.057	0.002	0	0.637	0.003	0.812	0.814
النارنج	0.178	0.404	-0.224	0.006	0.176	0.167	0.817	0.082	0.899
Active Total	1			0.032	1	1			
2019		Score in Dimension		Inertia	Contribution				
الاصناف	Mass	1	2		Of Point to Inertia		Of Dimension to Inertia		
					1	2	1	2	Total
البرتقال	0.805	-0.212	0.013	0.008	0.169	0.002	0.996	0.001	0.997
الليمون الحامض	0.031	1.041	1.188	0.011	0.158	0.579	0.635	0.293	0.928
الليمون الحلو	0.009	-0.273	0.592	0.001	0.003	0.040	0.122	0.204	0.326
اللالنكي	0.025	0.193	-0.944	0.004	0.004	0.294	0.052	0.437	0.488
النارنج	0.130	1.049	-0.224	0.032	0.665	0.085	0.971	0.016	0.987
Active Total	1			0.056	1	1			
2020		Score in Dimension		Inertia	Contribution				
الاصناف	Mass	1	2		Of Point to Inertia		Of Dimension to Inertia		
					1	2	1	2	Total
البرتقال	0.810	-0.216	0.010	0.009	0.166	0.001	0.997	0.001	0.998
الليمون الحامض	0.031	1.157	1.302	0.013	0.181	0.728	0.711	0.283	0.994
الليمون الحلو	0.008	-0.58	0.391	0.001	0	0.017	0.005	0.068	0.073
اللالنكي	0.026	0.149	-0.483	0.002	0.003	0.084	0.085	0.278	0.364
النارنج	0.126	1.082	-0.310	0.034	0.650	0.170	0.973	0.025	0.998
Active Total	1			0.058	1	1			

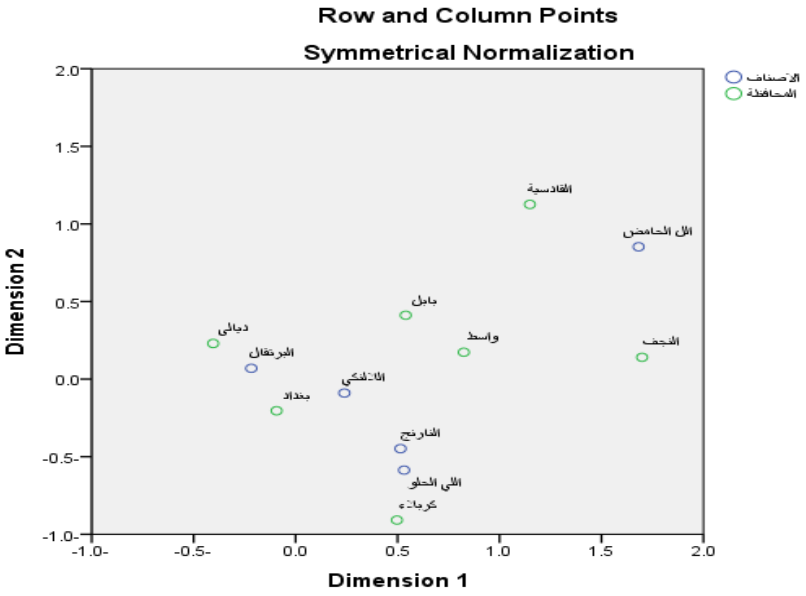
الجدول اعلاه يبين مساهمات عامل الصفوف (اصناف اشجار الحمضيات) في كل بعد كذلك يبين مساهمات البعد في الصف، حيث يفسر عمود (Mass) نسبة مساهمات الصف من المجموع الكلي للانتاج للفترة (2016-2020) ونلاحظ ان اكثر اصناف اشجار الحمضيات مساهمة في المجموع الكلي هما صنفي (البرتقال والنارنج) لامتلاكهما اكبر الكتل قياساً بالاصناف الأخرى (الليمون الحامض،الليمون الحلو، اللالنكي).

الجدول(6) يمثل مساهمات عامل الاعمدة

2016		Score in Dimension		Inertia	Contribution				
المحافظات	Mass	1	2		Of Point to Inertia		Of Dimension to Inertia		
					1	2	1	2	Total
ديالى	0.320	-0.404	0.230	0.011	0.272	0.244	0.884	0.102	0.986
بغداد	0.454	-0.093	-0.204	0.002	0.021	0.274	0.320	0.547	0.867
بابل	0.028	0.540	0.412	0.002	0.043	0.070	0.642	0.134	0.775
كربلاء	0.026	0.497	-0.908	0.004	0.033	0.310	0.313	0.375	0.688
صلاح الدين	0								
واسط	0.168	0.825	0.173	0.023	0.595	0.073	0.977	0.015	0.992
النجف	0.002	1.699	0.141	0.001	0.026	0	0.862	0.002	0.864
القادسية	0.002	1.149	1.126	0.001	0.010	0.028	0.651	0.224	0.875
Active Total	1			0.044	1	1			
2017									
ديالى	0.323	-0.369	0.247	0.009	0.246	0.303	0.854	0.138	0.992

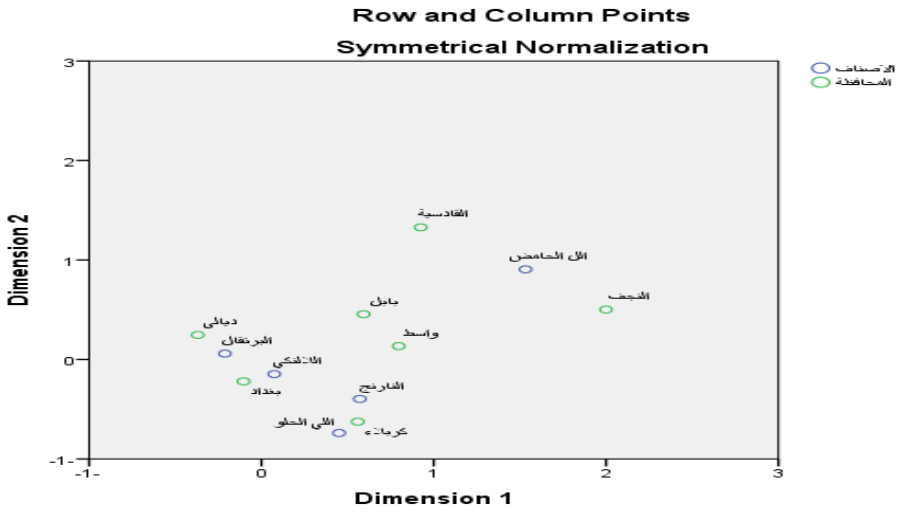
بغداد	0.455	-0.104	-0.220	0.002	0.027	0.339	0.359	0.585	0.944
بابل	0.029	0.592	0.456	0.003	0.056	0.092	0.673	0.145	0.818
كربلاء	0.028	0.559	-0.625	0.004	0.049	0.169	0.435	0.197	0.632
صلاح الدين	0								
واسط	0.162	0.796	0.134	0.019	0.574	0.045	0.973	0.010	0.983
النجف	0.002	1.999	0.502	0.001	0.039	0.007	0.908	0.021	0.929
القادسية	0.002	0.924	1.328	0	0.008	0.046	0.524	0.393	0.917
Active Total	1			0.039	1	1			
2018									
ديالى	0.269	-0.156	-0.236	0.002	0.040	0.278	0.480	0.358	0.839
بغداد	0.484	-0.257	0.116	0.006	0.195	0.122	0.915	0.061	0.976
بابل	0.025	0.615	0.903	0.003	0.058	0.383	0.560	0.395	0.955
كربلاء	0.038	0.240	0.132	0.002	0.013	0.012	0.229	0.023	0.252
صلاح الدين	0								
واسط	0.180	0.748	-0.145	0.017	0.613	0.071	0.981	0.12	0.993
النجف	0.002	2.254	1.162	0.002	0.063	0.051	0.861	0.075	0.936
القادسية	0.002	1.205	1.466	0.001	0.018	0.082	0.550	0.266	0.816
Active Total	1			0.032	1	1			
2019									
ديالى	0.189	-0.103	-0.197	0.003	0.009	0.097	0.131	0.169	0.300
بغداد	0.285	0.061	-0.251	0.002	0.005	0.235	0.112	0.666	0.778
بابل	0.016	0.442	1.088	0.002	0.015	0.255	0.307	0.661	0.969
كربلاء	0.024	0.737	-0.018	0.003	0.060	0	0.814	0	0.814
صلاح الدين	0.351	-0.438	0.197	0.016	0.314	0.179	0.920	0.066	0.987
واسط	0.132	0.965	0.116	0.027	0.575	0.024	0.991	0.005	0.997
النجف	0.001	1.653	2.645	0.002	0.019	0.135	0.479	0.435	0.914
القادسية	0.001	0.712	2.088	0.001	0.003	0.075	0.212	0.647	0.858
Active Total	1			0.056	1	1			
2020									
ديالى	0.215	-0.114	-0.047	0.002	0.012	0.007	0.374	0.020	0.394
بغداد	0.277	0.001	-0.281	0.002	0	0.309	0	0.973	0.973
بابل	0.014	0.570	1.059	0.002	0.020	0.221	0.465	0.505	0.970
كربلاء	0.021	0.830	-0.393	0.004	0.063	0.045	0.778	0.055	0.833
صلاح الدين	0.339	-0.415	0.180	0.014	0.259	0.155	0.928	0.055	0.982
واسط	0.132	1.036	0.102	0.032	0.626	0.019	0.993	0.003	0.996
النجف	0.01	1.671	2.906	0.002	0.017	0.161	0.499	0.474	0.973
القادسية	0.001	0.748	2.117	0.001	0.003	0.085	0.269	0.676	0.945
Active Total	1			0.058	1	1			

الجدول السابق يبين مساهمات عامل الاعمدة (محافظات العراق المشمولة بالبحث) في كل بعد كذلك يبين مساهمات البعد في العمود، يفسر عمود (Mass) نسبة مساهمات العمود من المجموع الكلي للانتاج للفترة (2016-2020) حيث نلاحظ أن أكثر المحافظات إنتاجاً لأصناف أشجار الحمضيات هي محافظتي (بغداد وديالى) للفترة (2016-2018)، ومحافظتي (صلاح الدين وبغداد) للفترة (2019 و 2020) وذلك لأمتلاكهم أكبر كتلة Mass قياساً بالمحافظات الأخرى.

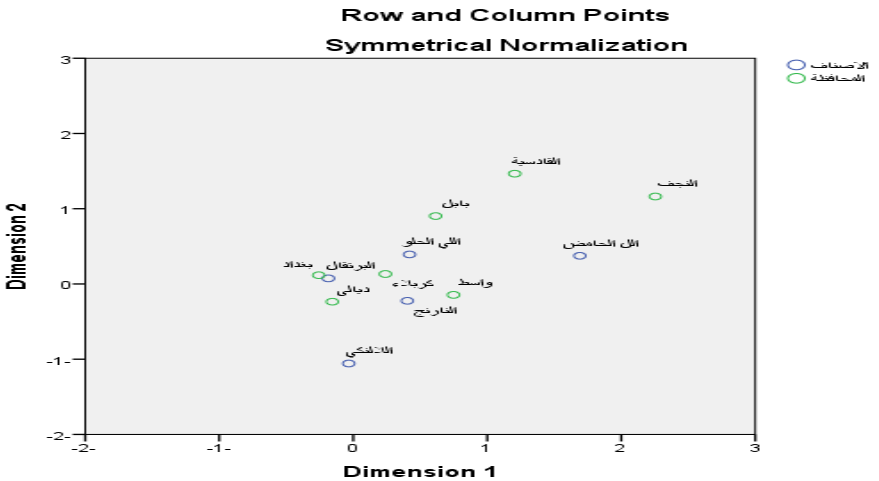


2016

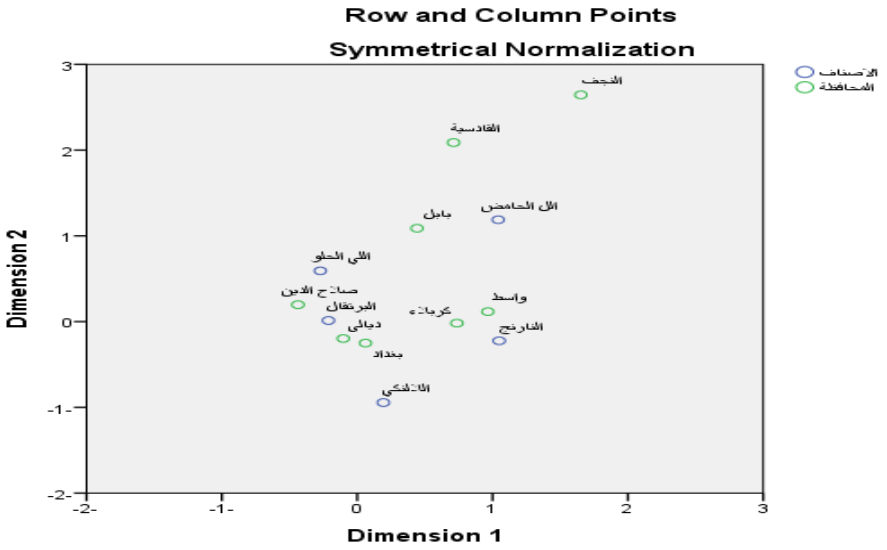
الشكل (1) يمثل شكل تجميعي لتمركز وانتشار اصناف الحمضيات في محافظات العراق لعام 2016



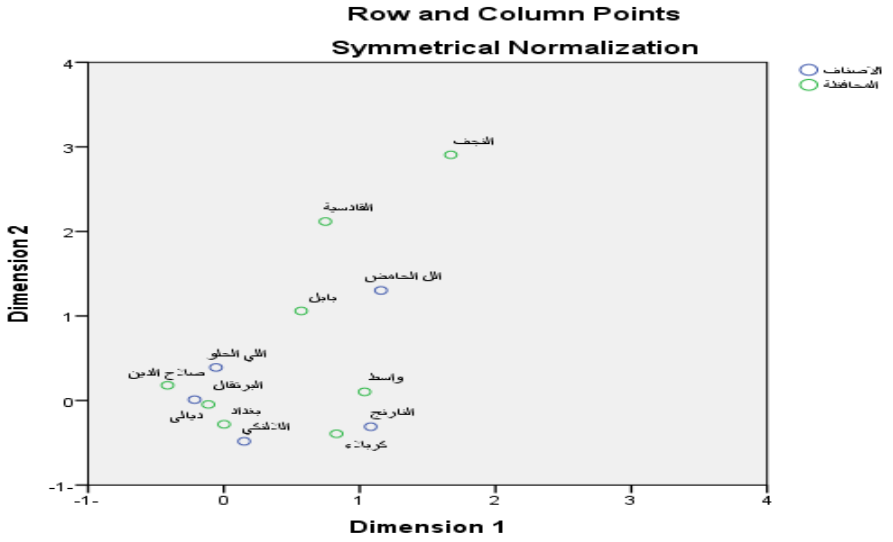
الشكل (2) يمثل شكل تجميعي لتمركز وانتشار اصناف الحمضيات في محافظات العراق لعام 2017



الشكل (3) يمثل شكل تجميعي لتمركز وانتشار اصناف الحمضيات في محافظات العراق لعام 2018



الشكل (4) يمثل شكل تجميعي لتمركز وانتشار اصناف الحمضيات في محافظات العراق لعام 9201



الشكل (5) يمثل شكل تجميعي لتمركز وانتشار اصناف الحمضيات في محافظات العراق لعام 2020

نلاحظ من خلال الرسوم البيانية السابقة (شكل (1) إللى شكل (5)) ان اصناف الحمضيات الخمسة تكون متذبذبة في تقاربها وتباعدها من المحافظات العراقية ماعدا صنف البرتقال الذي يكون تقريباً اكثر انتشاراً وتمركزاً بالقرب من محافظات (بغداد وديالى وصلاح الدين) للفترة (2016-2020).

الاستنتاجات:

نستنتج من خلال هذا البحث جملة من الأمور أهمها:

1. إن أكثر المحافظات إسهاماً في إنتاج الحمضيات في العراق هما بغداد وصلاح الدين بنسبة مساهمة تراوحت بين (27.7% - 35.1%) تليهما محافظة واسط بنسبة مساهمة تراوحت بين (13.2% - 18%).
2. إن أكثر الأصناف إنتاجاً في العراق هما البرتقال والنارنج بنسبة مساهمة تراوحت بين (81% - 12.6%) يليهما الليمون الحامض بنسبة مساهمة تراوحت بين (3.1% - 3.8%)، وبعده اللالنكي بنسبة مساهمة تراوحت بين (2.5% - 3.1%)..
3. إن أعلى إنتاجية من أشجار الحمضيات كانت في عام 2020 حيث بلغ إنتاج البرتقال (142717) طن يليه النارنج بإنتاجية بلغت (22143) ، بينما بلغت إنتاجية البرتقال (133500) طن لعام 2019 بينما بلغ إنتاج النارنج من العام نفسه (21498) طن، بينما بلغت أقل إنتاجية في عام 2016 حيث كان إنتاج البرتقال (73460) طن والنارنج (16886) طن.

المصادر العربية:

1. الشمري، حبيب راضي طلفاح ، وسام عبد الحسن عجيل، "التباين المكاني لأشجار الفاكهة والحمضيات في محافظة واسط"، مجلة كلية التربية / واسط، العدد الحادي عشر.
2. تقرير إنتاج أشجار الحمضيات لسنة 2017، مديرية الإحصاء الزراعي – الجهاز المركزي للإحصاء / العراق.
3. تقرير إنتاج أشجار الحمضيات لسنة 2018، مديرية الإحصاء الزراعي – الجهاز المركزي للإحصاء / العراق.
4. تقرير إنتاج أشجار الحمضيات لسنة 2019، مديرية الإحصاء الزراعي – الجهاز المركزي للإحصاء / العراق.
5. تقرير إنتاج أشجار الحمضيات لسنة 2020، مديرية الإحصاء الزراعي – الجهاز المركزي للإحصاء / العراق.
6. حسن، رعد فاضل، نبأ نعيم مهدي، "دراسة تحليلية لواقع مرض التدرن في العراق باستخدام التحليل المتناظر"، مجلة الإدارة والاقتصاد، العدد السادس والثمانون 2011.
7. صادق، نازك جعفر، نهى ناجي مطلك، "أستخدام التحليل المتناظر لدراسة تأثير انواع العوق على المستوى العلمي للمعاقين في العراق لسنة 2016"، مجلة الإدارة والاقتصاد، العدد 2019/120.

المصادر الأجنبية:

8. Abdi، H. ، Williams، L.J (2010). Correspondence analysis.، In Neil Salkind (Ed.)، Encyclopedia of Research Design pp.267-278. Thousand Oaks، CA: Sage.
9. Abdi، H.، & Béra، M. (to appear 2014). Correspondence Analysis. In R. Alhajj and J. Rokne (Eds.)، "Encyclopedia of Social Networks and Mining." New York: Springer Verlag.

The use of symmetric analysis in the study of the concentration of citrus production in Iraq

AL. Intisar Kazem Jassim / Al-Mustansiriya University / College of Administration and Economics/entesar_kja_asmer@uomustansiriyah.edu.iq
AL. Dr. Marwa Ali, a taxpayer, Al-Mustansiriya University, College of Administration and Economics/marwahali@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract:
Citrus is one of the important and necessary foods in the Iraqi consumer basket because of its many benefits on human health, but its production at the present time does not meet the needs of the Iraqi market, where this shortage in citrus productivity is compensated by importing from neighboring countries, so we will focus in this research on A study of the prevalence of citrus productivity and its concentration in the Iraqi provinces known for citrus cultivation, including (Diyala, Baghdad, Babylon, Karbala, Salah al-Din, Wasit, Najaf, and Qadisiyah) and according to five citrus varieties (orange, sour lemon, sweet lemon, lalanki, bitter orange). Using Correspondence Analysis.
It was concluded that the governorates that contribute the most to citrus production in Iraq are Baghdad and Salah al-Din, followed by the Wasit governorate. The most productive varieties in Iraq are oranges and bitter oranges, followed by lemons, then lalanki.

****

****

****