المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (8) 2005
ص ص [96–119]

اثر التحليلين العاملي والعنقودي في نماذج مختلفة من الحليب المجفف باستخدام نظام التطبيقات الاحصائية (SPSS) على الحاسبة الإلكترونية

علي عبد الحافظ إبراهيم [*] **ماجد رشيد حميد** [**] **صباح حسيب حسن** [***]

الملخص

اعتمد الباحثون (20) عينة سحبت عشوائيا من نماذج الحليب المجفف المختلفة ، وقد تم تحليلها مختبريا في قسم السيطرة النوعية التابع لوزارة التجارة. وتم استخدام التحليلين العاملي والعنقودي – من خلال البرنامج الاحصائي (SPSS) لتحليل – احصائيا – التراكيب الكيميائية لنماذج الحليب المجفف المختلفة .

اظهرت النتائج الخاصة بالتحليل العاملي، عن وجود عاملين يفسران 91.8% من اجمالي التباين بين المتغيرات المستخدمة في هذا البحث ، وكانت القيم الذاتية الاول 52.3% من اجمالي التباين وبين هذا العامل وجود تناسب عكسي بين كميتي الرطوبة والمواد الصلبة الكلية في الحليب ، وعلاقة طردية بين كمية الرطوبة وكمية الحموضة في حين بلغت الاهمية النسبية للعامل الثاني 38.7% وقد بين هذا العامل بان هنالك علاقة طردية بين كمية الدهن وكمية الرماد . اما النتائج الخاصة بالتحليل العنقودي فقد ظهرت ثلاث مجموعات هي حصيلة عملية التعنقد ، والتي نجمت عن اجراء التحليل العنقودي لبيانات (20) نموذجا من نماذج الحليب المجفف المختلفة ، وكما ياتي :-

ا- تضمنت المجموعة الاولى نماذج حليب كامل الدسم .

ب- تضمنت المجموعة الثانية نماذج حليب كامل الدسم .

---

[*] / جامعة تكريت /كلية الادارة والاقتصاد

[**] / جامعة الكوفة /كلية الإدارة والاقتصاد

[***] / جامعة تكريت / كلية الطب

تاريخ التسلم : 1/26 /2003 ـــــــــــــــــ تاريخ القبول : 5 /10 /2005

ج- فيما تضمنت المجموعة الثالثة والاخيرة نماذج حليب نصف دسم .
اما النتائج الخاصة بالتحليلين معا فقد اظهرت تطابق النتائج الخاصة بالتحليل العاملي مع النتائج الخاصة بالتحليل العنقودي انظر الرسم البياني (1) و (2) . اذ يلاحظ ان التحليل العنقودي قد صنف نماذج الحليب المجفف المختلفة الى ثلاث مجاميع ، في حين اشار التحليل العاملي الى وجود تقارب كبير بين المجموعتين الاولى والثانية وابتعادهما عن المجموعة الثالثة وهذا يتلاءم مع طبيعة تركيب هذه النماذج ، اذ ان مكونات المجموعتين هي من نماذج الحليب المجفف كامل الدسم، في حين ان المجموعة الثالثة احتوت على نماذج حليب نصف دسم.

ABSTRACT

The objective of this research is to arrive at to the following

- Determine the number of factors that are extraced after using factor analysis for different dry milk type .
- Determine number of different Clustering groups .
- Explain the relationship between the elements after using the two analysis together .

The research depends on (20) samples drown randomly from deferent dry milks . Using the two analysis Factor and Cluster analysis and by using statistical software (SPSS), and the results are:

First: Cluster analysis

There are two factors which explain 91.8% of the total of variation between variables was used in this research . The first eigen value was 52.3% of the total variation , while the second eigen value was 38.7% of the total variation .

Second: Factor analysis

Three groups appear as a result of cluster analysis using data of (20) samples of dry milk types , as follows :

A- The first group involves full cream milk .

B- The second group involves also full cream milk ,

C- The third group involves infant formula .

Third : The two analysis together

Design figure (2) which consists of two dimensions depending on figure (1). Matching the results of the two analysis, where the cluster analysis classifies the different samples of dry milk types into three groups (as mention above). while the factor analysis mentions that the two groups (first and second) waswere two closet and they are far away from the third group . this reflects the nature of the structure of these samples, where the two groups(first and second) involve full cream milks , while the third group involves infant formula .

المقدمة

يعرف الحليب المجفف بانه تلك المادة التي تتركز فيها المادة الصلبة ، بتبخير غالبية المحتوى المائي للحليب الكامل الدهن ، أو المنزوع دهنه كلياً أو جزئياً، والتي لايجب ان تزيد نسبة الرطوبة في المنتوج النهائي المجفف عن [(2-5)%]

يعتبر الحليب خليطاً متجانساً من عدة مكونات ، موجودة بكميات ونوعيات ومواصفات تجعلها في حالة متجانسة طبيعياً، تؤدي الى اعطاء هذه المادة المواصفات الطبيعية والكيمياوية التي تتمتع بها فضلا عن قيمتها الغذائية. وتوجد مكونات الحليب بحالات مختلفة ، اذ يلاحظ وجود المادة الدهنية بحالة استحلاب، والمادة البروتينية بحالة غروية أو معلقة، وقسم من الاملاح والمادة السكرية (اللاكتوز) بحالة محلول حقيقي. فضلا عن وجود الفيتامينات أما بحالة ذائبة أو مع بعض من مكونات الحليب الاخرى، وكذلك الانزيمات والاحياء المجهرية . ويلاحظ بان الدهن من اهم مكونات الحليب التي تساهم في اعطائه مواصفاته الطبيعية، والمحافظة على التوازن الموجود بين مكوناته، وكذلك البروتين الذي له اهمية غذائية كبيرة لمختلف الكائنات الحية، وتقدر حاجة جسم الانسان من المادة البروتينية بحدود 45 غم أو بمعدل 0.8 غم / كغم من وزن الجسم، ويجهز الحليب وحده حوالي [(20-30) %] من هذه الحالة. لذا يلاحظ بان الحليب من افضل المواد الغذائية المتاحة للانسان . اذ يصلح لان يكون مادة غذائية اساسية متكاملة، وذلك لاحتوائه على جميع انواع المكونات الاساسية بالكمية والنوعية

المطلوبة. كما يتميز بسهولة هضمه واستذواقه لدى المستهلكين، فضلاً عن انسجامه مع اغلب المواد الغذائية الاخرى. ان الخصائص التي يتمتع بها الحليب بوصفه مادة غذائية لاتتوفر في أية مادة غذائية أخرى، لكونه يحتوي من العناصر الغذائية التي تفوق ما تحتويه أية مادة غذائية اخرى. مما دفع الإنسان الى الاهتمام به ودفع الباحثين للتوغل في أعماق هذا المصدر الحيوي[1].

ويهدف هذا البحث الى التوصل ما ياتي:

1. تحديد عدد العوامل المستخلصة بعد استخدام التحليل العاملي ، لنماذج الحليب المجفف المختلفة .
2. تحديد عدد المجاميع العنقودية المختلفة ، التي يمكن استخدامها في الرسم البياني ، بعد استخدام التحليل العنقودي لنماذج الحليب المجفف المختلفة .
3. توضيح ترابط العناصر بشكل حي ملموس وذلك بربط نتائج التحليلين العاملي والعنقودي معا .

ولغرض تحقيق هذا الهدف، تم تقسيم البحث الى ثلاثة محاور. اشتمل المحور الاول على اعطاء صورة مركزة عن الإطار النظري للتحليل العاملي و التحليل العنقودي، في حين تناول المحور الثاني الجانب التطبيقي للبحث لكلا التطبيقين، واما المحور الاخير فقد خصص لوضع الاستنتاجات بما ينسجم مع نتائج هذا البحث.

الجانب النظري: و ينقسم إلى جزأين

اولا: التحليل العاملي

ان الفكرة الاساسية للتحليل العاملي بمفهومها العام ، هي مدى معرفة امكانية تمثيل مجموع P من المتغيرات XP , ... , X2 , X1 بدلالة عدد قليل من العوامل ، التي تستخدم لتمثيل العلاقة من خلال مجموعة من المتغيرات المتداخلة. والتحليل العاملي يعتمد نوعا ما على نموذج رياضي معين في التحليل هو :

$$Xi = ai\ F + ei \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث ان :

Xi: قيمة معيارية للمتغير الاصلي . بمتوسط صفر وانحراف معياري واحد.

ai: تحميل العامل.

F: قيمة العامل ، الذي له متوسط صفر وانحراف معياري واحد لجميع المشاهدات.

ei: جزء من Xi الذي يخص المتغير i فقط.

ويعمم التحليل العاملي على سلسلة كبيرة ومتنوعة من العمليات وطريقة التصنيف الاكثر عمومية للخطوات والتي يمكن تمييزها هي :

مصفوفة الارتباط.

استخراج العوامل الاولية (Initial Factors) لمعرفة امكانية تقليص البيانات.

التدوير للحصول على الحل النهائي بالبحث عن عوامل بسيطة ومفسرة. وان بيانات التحليل العاملي ، تحتوي على p من المتغيرات لـ n من المشاهدات ، وللتحليل العاملي ثلاث خطوات . ففي الخطوة الاولى يتم تحديد التحميلات الشرطية للعوامل، باستخدام طريقة تحليل المكونات الاساسية واهمال كل المكونات الرئيسية التي تاتي بعد اول (m) منها . هذه المكونات الرئيسة (m) تأخذ لكي تكون (m) من العوامل. اما المرحلة الثانية في التحليل التي تدعى بالتدوير العاملي (Rotation Factor) . فان العوامل المشروطة تحول لغرض ايجاد عوامل جديدة تكون سهلة التفسير ولكي يتم التدوير في هذه البيئة ، فان هذا يعني اختيار اقيام التحميلات الشرطية للعوامل ، اما المرحلة الاخيرة في التحليل فتتضمن احتساب الدرجات العاملية (Factor Scores) التي هي قيم (m) من العوامل لكل مشاهدة من المشاهدات.

عند استخدام التحليل العاملي لايجاد الحلول الشرطية فان اختيار (m) التي تساوي عدد القيم الذاتية (Eigen Value) الاكبر من الواحد لمصفوفة الارتباط للبيانات ، تتم وفقا لقاعدة الابهام فان العوامل التي تتزامن مع القيم الذاتية الاقل من الواحد تفسر تباينا اقل لكل البيانات مقارنة مع القيم الذاتية الاكبر من الواحد ، وبصورة

عامة زيادة (m) تعني ان زيادة العوامل لاتتغير عند تدوير العامل . وفي هذا البحث تم استخدام التدوير العامودي للتحليل العاملي (VARMAX) لطريقة المكونات الاساسية، وفي ضوء ذلك فان الحل الجديد يكون بالشكل الاتي :

$$F^* = (GTG)^{-1} GTX \quad \ldots. (2)$$

حيث ان :

*F: متجه مكون من (m) من العوامل (F1 , F2 , … , Fm) .

X: متجه مكون من (p) من المتغيرات (X1 , X2 , … , Xp) .

G: مصفوفة مكونة من PxM من تحميلات العوامل (3) (4) (5) .

ثانيا: التحليل العنقودي

تعتبر عملية التصنيف واحدة من الطرائق العلمية الاساسية، لتقليل البيانات لغرض تصنيفها. أي وضع البيانات في مجاميع. فقد صمم التحليل العنقودي لحل المشكلة الاتية:-

لدينا عينة مكونة من n من العناصر، ولكل واحدة منها له مشاهدة لـ P من المتغيرات. ويتم تمثيل هذه العملية، برسم مخطط بياني لتجميع العناصر الى فئات (مجاميع). بحيث ان عناصر هذه الفئات تكون متشابهة في الفئة الواحدة. هذه الطريقة طريقة عددية تامة، وعدد الفئات فيها غير معلومة.

وان اهم مشكلة تواجه التحليل العنقودي، هي انه على الرغم من وجود العديد من الطرائق (الخوارزميات) المختلفة للتحليل العنقودي، لكن لا توجد طريقة عامة متفق على كونها هي الافضل من بين هذه الطرائق . ان الطرائق المختلفة هذه لا تؤدي بالضرورة الى نفس النتائج، لمجموعة معينه من البيانات.

وهناك العديد من الخوارزميات التي استخدمت في التحليلات العنقودية. وسوف يتركز انتباهنا هنا على الاسلوب الهرمي Hierarchic. هذه الطريقة تبدأ باحتساب المسافات لكل مشاهدة مع بقية المشاهدات الاخرى. ومن ثم تتكون المجاميع بواسطة عملية التكتل. مع بدء عملية التعنقد فان جميع العناصر تبدأ

منفردة في المجاميع المختلفة. ثم تبدأ المجاميع القريبة بالاندماج تدريجيا، حتى تكون في النهاية جميع المشاهدات في مجموعة واحدة .

والسؤال الذي يهدف هذا البحث الاجابة عنه، هو انه لدينا (20) نموذجا من نماذج الحليب المجفف المختلفة، وكل نموذج يتكون من(5) متغيرات، هل توجد هناك دلائل تشير الى ان هذه البيانات تتجمع ضمن مجاميع عنقودية ؟ ضد الفرضية البديلة التي تنص : على ان هذه البيانات تتجمع ضمن مجاميع عنقودية ؟ ، ام ان هذه البيانات هي مجموعة غير مهيكلة (ليست هيكلية) ؟. اذ تظهر الازدواجية بين نماذج الحليب والمتغيرات الخاصة بكل نموذج في التحليل العنقودي. و تتكون بيانات التحليل العنقودي من مصفوفة من المشاهدات اذ ان هذه المصفوفة هي المتغيرات x1,x2,x3, …,xp وان صفوف هذه المصفوفة هي n من الحالات المختلفة. وقد استخدمت طريقة التحليل العنقودي الهرمي Hierarchical Cluster Analysis Method ،في تحليل بيانات هذا البحث .

ويتضمن هذا التحليل استخدام المعادلة الاتية في حساب المسافات لازواج من المشاهدات وكما ياتي:-

$$d_{ij} = \sqrt{\left\{ \sum_{k=1}^{p} \left(x_{ik} - x_{jk} \right)^2 \right\}} \quad \text{..... .. (3)}$$

حيث ان :

dij : هي المسافة بين المشاهدة i والمشاهدة j

xik : هي قيمة المتغير xk للمشاهدة i

xjk : هي قيمة المتغير xk للمشاهدة j

وقبل البدء بحساب المسافات يتم تحويل المتغيرات الأصلية إلى متغيرات قياسية Standardized Variables. وبهذا فان جميع المتغيرات p تكون متساوية من ناحية الاهمية، في تحديد اهمية هذه المسافات [2][3][5].

الجانب التطبيقي:

ويقسم إلى جزأين

1) الجانب التطبيقي للتحليل العاملي

اولا: الطريقة المستخدمة

استخدم اسلوب التحليل العاملي للمكونات الرئيسية واختيار طريقة التدوير العامودي (VARMAX) .

ثانيا: بيانات البحث

تم الحصول على بيانات التحليل المختبري للحليب المجفف من خلال قسم السيطرة النوعية / وزارة التجارة ، اذ تم سحب (20) عينة عشوائية من الحليب المجفف وتم تحليلها مختبريا للحصول على تقدير كل من كمية الرطوبة ، كمية الرماد ، كمية الحموضة ، كمية الدهن وكمية المواد الصلبة الكلية لكل من هذه العينات وكما هو مبين في الجدول (1) :

الجدول (1): نتائج التحليل المختبري لمكونات الحليب من لـــ (20) عينة عشوائية .

Models	No.	X1	X2	X3	X4	X5
نيدو	01	3.10	5.50	1.50	29.50	96.90
كيكوز (1)	02	1.14	3.10	0.87	23.20	98.80
نيدو	03	2.40	5.60	1.60	26.50	97.60
نيدو	04	2.50	5.50	1.50	30.10	97.50
كيكوز(1)	05	1.20	3.01	0.78	19.70	98.80
حليب كامل الدسم	06	2.70	5.90	1.50	33.10	97.30
بلاركون	07	3.10	3.10	2.40	21.80	96.90
نيدو	08	2.60	5.60	1.50	30.80	97.40
كارنيشن	09	2.29	5.53	1.48	30.50	97.71
نيدو	10	2.50	5.60	1.35	31.70	97.50
سني بوي	11	2.20	5.70	1.39	27.01	97.80
ميلاك	12	2.80	5.60	1.17	30.10	97.20
بلاركون	13	2.22	3.15	2.70	20.70	97.78
كلوريا	14	2.40	5.70	1.44	28.20	97.60
ميلاك	15	1.86	5.71	1.28	29.50	98.14
ميلاك	16	1.61	5.87	1.34	27.80	98.36
نيدو	17	2.51	5.54	1.30	30.30	97.50
بلاركون	18	2.03	3.11	2.32	23.70	97.97
بلاركون	19	2.23	3.10	2.40	23.10	97.77
نيدو	20	1.70	5.55	1.39	30.70	98.30

حيث أن :

X1 : :كمية الرطوبة .

X2: كمية الرماد

X3 : كمية الحموضة

X4: كمية الدهن

X5 : كمية المواد الصلبة الكلية .

ثالثا: نتائج البحث

ادناه النتائج التي تم الحصول عليها من البرنامج (SPSS)

الجدول (2) النتائج الاولية لمخرجات نظام الـ (SPSS)

Variable	Community	Factor	Eigen Value	Pct of var	Cum Pct
X1	1.000	1	2.65828	53.2	53.2
X2	1.000	2	1.93390	38.7	91.8
X3	1.000	3	0.31222	6.2	98.1
X4	1.000	4	0.09536	1.9	100.0
X5	1.000	5	0.00025	0.0	100.0

ومن النتائج الموضحة اعلاه هنالك قيمتان من (القيم الذاتية الخمسة) اكبر من الواحد ، وفقا لقاعدة الابهام لهذا فان هاتين القيمتين

تؤخذ بنظر الاعتبار. وان نموذج العوامل غير المدورة يكون :

$$X1 = \underline{(0.83795)}F1 + \underline{(0.51788)}F2 + e1 \quad (0.97037)$$
$$X2 = \underline{(0.76959)}F1 + \underline{(0.57140)}F2 + e2 \quad (0.91876)$$
$$X3 = (0.02103)F1 + \underline{(0.90558)}F2 + e3 \quad (0.82052) \quad ...(4)$$
$$X4 = \underline{(0.81383)}F1 + \underline{(0.50163)}F2 + e4 \quad (0.91394)$$
$$X5 = \underline{(0.83731)}F1 + \underline{(0.51720)}F2 + e5 \quad (0.96859)$$

ان القيم بين الاقواس هي المعاملات المشتركة وعلى سبيل المثال فان المعامل المشترك للمتغير X1 هو :

$$(0.83795)^2 + (-0.51788)^2 = 0.97$$

ويمكن ملاحظة ان قيم المعاملات المشتركة عالية ، ذلك ان اغلب التباين للمتغيرات X1 إلى X5 ، يتم احتسابه عن طريق عاملين مشتركين ، و من (0.50) (بغض النظر عن الاشارة) وضع تحتها خط هذه التحميلات العالية ، توضح مدى علاقة المتغيرات بالعوامل . حيث يمكن ملاحظة ان جميع المتغيرات تحتسب بصورة مشتركة بين العاملين (الاول و الثاني) ماعدا المتغير X3 فانه يتم احتسابه فقط من العامل الثاني فقط.

وهذا يؤدي الانتقال إلى استخدام التدوير لغرض الحصول (قدر الامكـــان) على عوامل ابسط.

وبعد التدوير (باستخدام تدوير التحميلات Varmax وتعديل Kaiser) تـــم الحصول على النموذج الاتي :-

$$\left.\begin{aligned} X1 &= \underline{(0.96260)}F1 + (0.17576)F2 + e1 \\ X2 &= (0.18965)F1 + \underline{(0.93957)}F2 + e2 \\ X3 &= (0.59027)F1 + \underline{(0.68710)}F2 + e3 \\ X4 &= (0.26922)F1 + \underline{(0.91731)}F2 + e4 \\ X5 &= \underline{(0.96833)}F1 + (0.17584)F2 + e5 \end{aligned}\right\} \ldots(5)$$

ان قيم العوامل المشتركة تبقى كما هي ، في حين تبقـــى العوامـــل غيـــر مترابطة ، وهذا النموذج هو افضل من سابقه.

ذلك ان المتغير X3 فقط هو الذي تم احتسابه من العاملين (الاول و الثاني) معـــا ، في حين ان بقية المتغيرات يتم احتسابها اما من قبل العامل الاول أو مـــن قبـــل العامل الثاني فقط.

العامل الاول له تحميلات عالية موجبـــة للمتغيـــر X1 (كميـــة الرطوبـــة والمتغير X3 (كمية الحموضة) وتحميلات عالية سالبة للمتغير X5 (كمية المـــواد الصلبة الكلية). في حين ان العامل الثاني له تحميلات عالية موجبة للمتغيرات X2 (كمية الرماد) و X4 (كمية الدهن) وتحميل عـــال ســـالب للمتغيـــر X3 (كميـــة الحموضة) .

وبأستخدام المعادلة (2) نحصل على الدرجات العاملية من قـــيم البيانـــات المعيارية (اذ تحول قيم المتغيرات (X'S) الاصلية إلى قيم معيارية) والتي تعطينا النتائج الاتية :

الجدول (3) :الدرجات العاملية للعاملين F1 و F2 لـ 20 عينة عشوائية

No.	F1	F2
01	1.30	0.51
02	-2.20	-0.74
03	0.25	014
04	0.38	0.54
05	-2.23	-0.91
06	0.74	0.99
07	1.71	-1.72
08	0.55	0.65
09	0.06	0.60
10	0.31	0.84
11	-0.19	0.36
12	0.65	0.82
13	0.52	-2.06
14	0.17	0.46
15	-0.74	0.68
16	-1.09	0.51
17	0.27	0.71
18	0.04	-1.52
19	0.39	-1.63
20	-0.1	0.66

يعتمد العامل الاول اساسا على الزيادة في كميتي الرطوبة ، الحموضة والنقص في كمية المواد الصلبة الكلية ، في حين ان العامل الثاني يعتمد على الزيادة في كميتي الرماد والدهن والنقص في كمية الحموضة.

عند النظر إلى مصفوفة البيانات الجديدة ، نجد انها تحتوي على عاملين فقط ، هذان العاملان هما اللذان يحلان محل المتغيرات القديمة ، ولكل العينات.

ففي العامل الاول نجد ان العينات (1) و (7) لها قيم موجبة عالية ، مما يدل على ان هذه العينات تؤشر على وجود زيادة في كميتي الرطوبة والحموضة مقابل نقص في كمية المواد مقابل ارتفاع في كمية المواد الصلبة.

اما العامل الثاني ، الذي يأتي بالدرجة الثانية من ناحية الاهمية مقارنة بالعامل الاول ، فنجد ان العينات (7) و (13) و (18) و (19) ذات قيم عالية سالبة بدرجة كبيرة مما يدل على انخفاض في كميتي الرماد والدهن وارتفاع في كمية الحموضة.

اما اذا قارنا على سبيل المثال العينة (7) من مصفوفة البيانات الجديدة (2) مع مصفوفة البيانات الاصلية (1) نلاحظ ان العامل الاول يؤشر زيادة في كميتي الرطوبة والحموضة مقابل نقص في كمية المواد الصلبة ، وعند ملاحظة مصفوفة البيانات الاصلية للعينة (7) نجد ان هناك زيادة واضحة في كمية الرطوبة (X1) ، كذلك هنالك زيادة واضحة في كمية الحموضة بالمقارنة مع باقي قيم المتغيرات (X3) ، مقابل ذلك هنالك نقص في كمية المواد الصلبة الكلية بالمقارنة مع باقي قيم المتغيرات (X5).

اما العامل الثاني ولنفس العينة فيؤشر بوجود نقصان في كميتي الرماد والدهن تقابله زيادة في كمية الحموضة (ان العاملين يتفقان على وجود زيادة في كمية الحموضة) . عند مقارنة هذه النتيجة مع مصفوفة البيانات الاصلية ولنفس العينة ، نجد ان هنالك نقص في كمية الرماد بالمقارنة مع بقية قيم المتغيرات (X2)، وكذلك هنالك نقصا في كمية الدهن بالمقارنة مع باقي قيم المتغير (X4) ، تقابله زيادة في كمية الحموضة بالمقارنة مع باقي قيم المتغيرات (X3).

2) الجانب التطبيقي للتحليل العنقودي

اولا: الطريقة المستخدمة

استخدام طريقة التحليل العنقودي الهرمي Hierarchical cluster Method التي تتضمن بناء او تشيد هرم او شجرة على شكل هيكل . وهناك طريقتان ضمن طريقة التحليل الهرمي هذه :

الطريقة الاولى هي طريقة التعنقد (التكتل) (Agglomerate) والطريقة الثانية هي طريقة الانقسام (التشقق) (Divisire) .

ففي الطريقة الاولى تبدأ المشاهدات أو العناصر منفردة في مجاميعها الخاصة بها، والمرحلة الاتية تتضمن دمج المجموعتين الاكثر قربا" لبعضهما البعض من باقي المجاميع المختلفة مكونه بذلك كتلة عمودية جديدة. بذلك فقد تم تقليص عدد المجاميع في هذه المرحلة والمراحل اللاحقة ايضا"... وهكذا الى ان نصل الى ان جميع العناصر تتكتل في مجموعة واحدة كبيرة.

اما الطريقة الثانية فهي على عكس الطريقة الاولى، اذ انها تبدأ بمجموعة واحدة كبيرة تضم جميع المشاهدات (أو العناصر)، وفي المراحل اللاحقة فان المشاهدات الاكثر اختلافاً تنقسم عن المجموعة الكبيرة في مجموعة صغيرة. تستمر هذه العملية حتى تنفرد كل مشاهدة في مجموعة صغيرة [4][6].

ثانياً : البرنامج المستخدم

تم استخدام البرنامج الجاهز (SPSS under Windows) اصدارية (7.2) على الحاسبة الشخصية المتوافقة مع حاسبة IBM ،

ثالثا: بيانات البحث

استخدمت نفس البيانات التي استخدمت في الجزء الخاص بالتحليل العاملي.

رابعاً نتائج البحث

بعد تنفيذ البرنامج تم الحصول على النتائج الاتية:-

الجدول (4) : نتائج عملية التعنقد الناتجة من التحليل العنقودي لـ (20) نموذجا من نماذج الحليب المجفف المختلفة.

Stage	Cluster Combined	
	Cluster 1	Cluster 2
1	4	17
2	4	9
3	4	8
4	3	11
5	18	19
6	4	12
7	14	16
8	1	4
9	15	20
10	6	10
11	3	14
12	1	15
13	7	13
14	2	18
15	1	6
16	2	7
17	1	3
18	2	5
19	1	2

يوضح الجدول (2) التكتلات الحاصلة بين نماذج الحليب المختلفة، ويتكون هذا الجدول من (3) أعمدة. حيث يمثل العمود الأول (من اليسار) المرحلة، وتأخذ الاعداد من (1 والى 19)، وتمثل المراحل التي يتم فيها دمج الـ (20) نموذجا من نماذج الحليب المجفف المختلفة.

في حين يمثل العمودان (2) و (3) العناقيد المدمجة (Cluster Combined). ومن خلال هذا الجدول يمكن تفسير النتائج الاتية:-

1 – النموذج (4) يتعنقد (بتكتل) مع النموذج (17) في المرحلة الاولى، ومع النموذج (9) في المرحلة الثانية، ومع النموذج (8) في المرحلة الثالثة، ومع النموذج (12) في المرحلة السادسة.

2 – يتعنقد النموذج (3) مع النموذج (11) في المرحلة الرابعة، ومع النموذج (14) في المرحلة الحادية عشرة .

3 – يتعنقد النموذج (2) مع النموذج (18) في المرحلة الرابعة عشرة، ويتعنقد النموذج (14) مع النموذج (16) في المرحلة السابعة.

4 – يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (4) في المرحلة الثامنة، ومع النموذج (15) في المرحلة الثانية عشرة، ومع النموذج (6) في المرحلة الخامسة عشرة، ومع النموذج (3) في المرحلة السابعة عشرة، ومع النموذج (2) في المرحلة التاسعة عشرة والأخيرة، ويتعنقد النموذج (7) مع النموذج (13) في المرحلة الثالثة عشرة .

5 – يتعنقد النموذج (2) مع النموذج (18) في المرحلة الرابعة عشرة ، ومع النموذج (7) في المرحلة السادسة عشرة، ومع النموذج (5) في المرحلة الثامنة عشر.

وهناك علاقة كبيرة جداً بين الجدول رقم (2) والجدول رقم (3) حيث انه ومن خلال الجدول (2) يمكن تفسير الجدول رقم (3).

اما الجدول (3) فيتكون من صفوف وأعمدة، وتتكون الصفوف من المرحلة (stage) وعددها (19) مرحلة في حين تتكون الاعمدة من (39) عموداً وهناك نوعان من الاعمدة هما:-

- النوع الاول من الاعمدة هي النماذج (20-1)

- النوع الثاني من الاعمدة هي عبارة عن عمود مكون من علامة أو اكثر من(X)، والتي تكون موجودة على طول العمود وحسب المرحلة (اذ يعتمد طول هذا العمود على ترتيب المرحلة التي يظهر فيها. فكلما كان ظهور هذا العمود في المراحل المبكرة ، كان طول هذا العمود اكثر والعكس بالعكس) التي تتعنقد فيها النماذج، ولغرض تفسير الجدول (3) يجب الاستعانة بالجدول (2) وكما ياتي:-

1 – يتعنقد (بتكتل) النموذج رقم (4) مع النموذج رقم (17) في المرحلة الاولى. في حين نلاحظ في الجدول رقم (3) يقع بين النموذجين العمود (الذي يربط بينهما) والذي يكون ممتلئاً تماماً بالعلامة [X].

2 – في الجدول (2) فنلاحظ ان النموذج رقم (4) يتعنقد مع النموذج رقم (9) في المرحلة الثانية، ويقابله العمود الموجود في الجدول رقم (3) (الذي يقع بين النموذجين (9) و (17)) والذي يحتوي على العلامات (X) حيث يكون هذا العمود مملوءاً بهذه العلامات ماعدا المربع الاخير ، دلالة على المرحلة الثانية من مراحل عملية التعنقد (التكتل).

3 – نلاحظ من الجدول (2) ان النموذج (4) يتعنقد مع النموذج (8) في المرحلة الثالثة، وهذا يفسره العمود الموجود في الجدول (3) الذي يقع بين النموذجين (8) و (9) ، اذ ان النموذج (4) يتعنقد مع النموذج (8) في هذه المرحلة.

4 – نلاحظ من الجدول رقم (2) ان المرحلة الاتية (المرحلة الرابعة) يتعنقد النموذج (3) مع النموذج (11)، وهذا ما يقابله العمود الموجود في الجدول رقم (3) الذي يقع بين النموذجين (3) و (11)، اذ يمثل عملية التعنقد بين هذين النموذجين.

5 – كذلك الحال مع النموذجين (18) و (19) ففي الجدول (2) نلاحظ في المرحلة الخامسة يتعنقد فيها هذان النموذجان، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3) الذي يقع بين النموذجين (18) و (19) اذ يوضح عملية التعنقد بين النموذجين.

6 – يتعنقد النموذج (4) مع النموذج (12) في المرحلة السادسة كما هو موجود في الجدول (2)، وهذا ما يوضحه العمود الموجود في الجدول (3) الذي يقع بين النموذجين (8) و (12) ، اذ يوضح عملية التعنقد التي تجري بين النموذجين (4) و (12) في هذه المرحلة.

7 – يتعنقد النموذج (14) مع النموذج (16) في المرحلة السابعة، كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يوضحه العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع

بين النموذج (16) والنموذج (14)، اذ يمثل عملية التعنقد التي جرت بين هذين النموذجين في هذه المرحلة.

8 – يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (4) في المرحلة الثامنة، كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يوضحه العمود الموجود في الجدول (3) الذي يقع بين النموذجين (1) و (4) في هذه المرحلة، اذ يمثل عملية التعنقد التي حصلت بين هذين النموذجين في هذه المرحلة.

9 – يتعنقد النموذج (15) مع النموذج (20) في المرحلة التاسعة كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يوضحه العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع بين النموذجين (15) و (20)، في هذه المرحلة ليمثل عملية التعنقد التي جرت بين هذين النموذجين في هذه المرحلة.

10– يتعنقد النموذج (6) مع النموذج (10) في المرحلة العاشرة كما هو حاصل في الجدول (2)، وهذا ما يوضحه العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع بين النموذجين (6) و (10) والذي يوضح عملية التعنقد التي جرت بين هذين النموذجين في هذه المرحلة

11– يتعنقد النموذج (3) مع النموذج (14) في المرحلة الحادية عشرة، كما هو حاصل في الجدول (2) وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع بين النموذج (11) والنموذج (14)، الذي يوضح عملية تعنقد النموذج (3) مع النموذج (14) في هذه المرحلة.

12– يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (15) في المرحلة الثانية عشرة، كما هو حاصل في الجدول (2) ، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع بين النموذج (12) والنموذج (15)، الذي يوضح عملية التعنقد بين النموذجين (1) و (15)،في هذه المرحلة.

13– يتعنقد النموذج (7) مع النموذج (13) في المرحلة الثالثة عشرة، كما هو حاصل في الجدول (2)، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، الذي يقع بين النموذج (7) والنموذج (13)، والذي يفسر عملية التعنقد بين هذين النموذجين في هذه المرحلة.

14- يتعنقد النموذج (2) مع النموذج (18) في المرحلة الرابعة عشر، كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3) والذي يقع بين هذين النموذجين، ليفسر عملية التعنقد بينهما في هذه المرحلة.

15- يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (6) في المرحلة الخامسة عشر، كما هو حاصل في الجدول (2) وهذا مايفسره العمود الموجود في الجدول (3) والذي يقع بين النموذجين (20) و (6)، ليفسر عملية التعنقد التي جرت بين النموذجين (1) و (6) في هذه المرحلة.

16- يتعنقد النموذج (2) مع النموذج (7) في المرحلة السادسة عشر، كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، والذي يقع بين النموذج (7) والنموذج (19)، ليفسر عملية التعنقد التي جرت بين النموذجين (2) و (7) في هذه المرحلة.

17- يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (3) في المرحلة السابعة عشر، كما هو موضح في الجدول (2)، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، والذي يقع بين النموذجين (3) و (10)، ليفسر عملية التعنقد التي جرت بين النموذج (1) والنموذج (3) في هذه المرحلة.

18- يتعنقد النموذج (2) مع النموذج (5) في المرحلة الثامنة عشر، كما هو حاصل في الجدول (2)، وهذا ما يفسره العمود الموجود في الجدول (3)، والذي يقع بين النموذج (5) والنموذج (13)، والذي يفسر عملية التعنقد التي حصلت بين النموذج (2) والنموذج (5) في هذه المرحلة.

19- يتعنقد النموذج (1) مع النموذج (2) في المرحلة التاسعة عشر والاخيرة، كما هو موضح في الجدول (2)، والذي

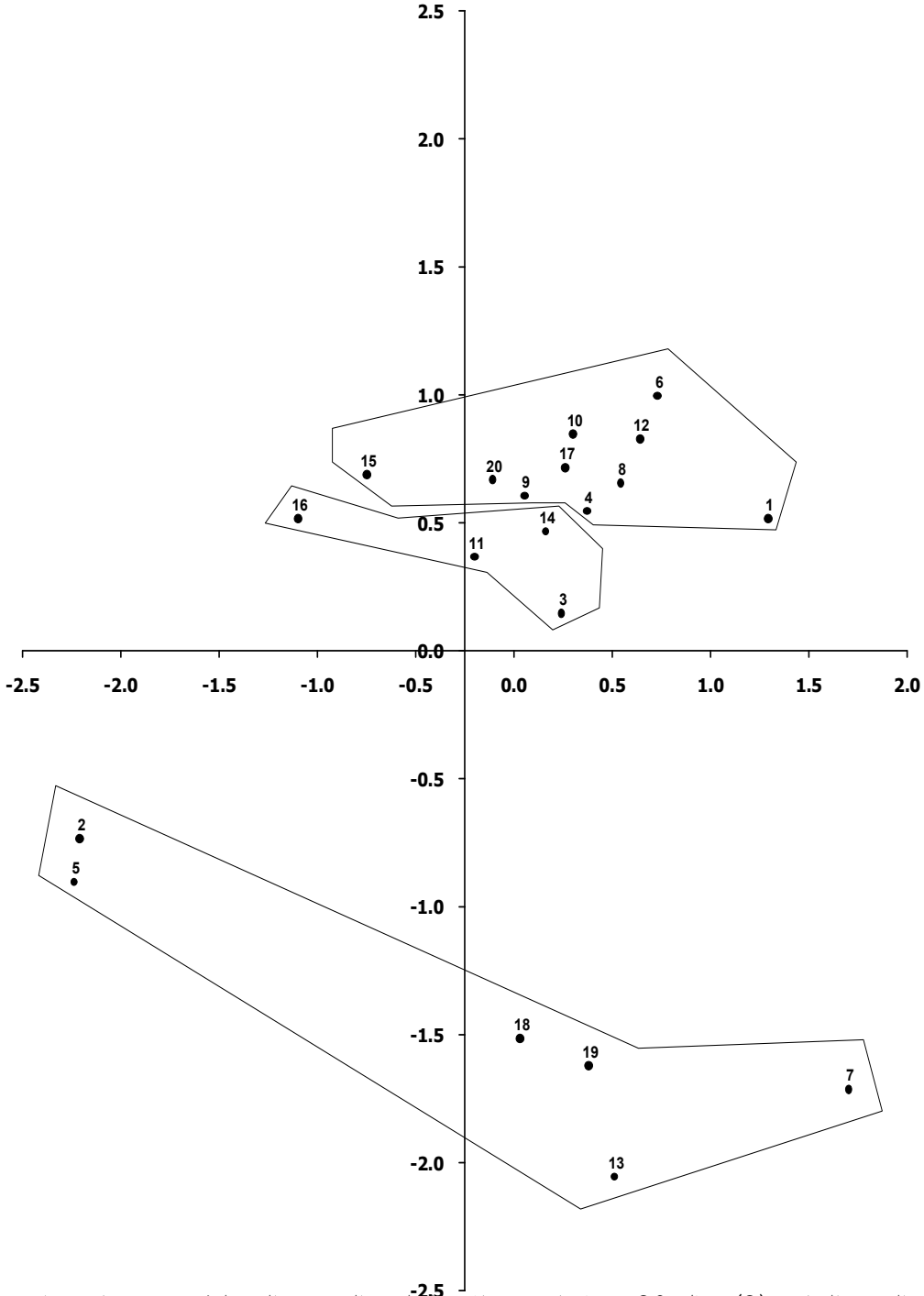
يمثله العمود الموجود في الجدول (3)، والذي يقع بين النموذجين (16) و (12) ، والذي يفسر عملية التعنقد التي جرت بين هذين النموذجين ((1)و(2)) في هذه المرحلة.

ومن الجدولين (2) و (3) يمكن تكوين المخطط البياني (1)، وينقسم المخطط البياني (1) الى ثلاث مجموعات هي:-

- **المجموعة الاولى:** تضم النماذج من (1 الى 10) وهي (من اليمين): 1 (نيدو)، 4 (نيدو) ، 17 (نيدو)، 9 (كارنيشن)، 8 (نيدو)، 12 (ميلاك)، 15 (ميلاك)، 20 (نيدو)، 6 (حليب كامل الدسم) و 10 (نيدو) اذ يلاحظ بان هذه المجموعة تضم نماذج من الحليب كامل الدسم.

- **المجموعة الثانية:** وتضم النماذج من (3 الى 16) وهي (من اليمين): 3 (نيدو)، 11 (سني بوي)، 14 (كلوريا) و 16(ميلاك) وهي ايضاً تتكون من نماذج من الحليب كامل الدسم.

- **المجموعة الثالثة:** وتضم النماذج من (2 الى 5) وهي (من اليمين): 2 (كيكوز 1) ، 18 (بلاركون)، 19 (بلاركون) ، 7 (بلاركون) ، 13 (بلاركون)، 5 (كيكوز 1) في حين تتكون هذه المجموعة من نماذج حليب نصف دسم.



الرسم البياني (2) يمثل 20 نموذجا من نماذج الحليب المجفف المختلفة صنفت باستخدام التحليلين العاملي والعنقودي

الاستنتاجـــات

و تقسم إلى ثلاثة اجزاء

اولا: الاستنتاجات الخاصة بالتحليل العاملي:

بناءا على النتائج التي تم التوصل اليها في هذا البحث اسفرت عن وجـــود عاملين فسرا (91.8%) من اجمالي التباين بين المتغيرات المســـتخدمة فـــي هـــذا البحث هذه العوامل هي :

1) العامل الاول:

تبلغ الاهمية النسبية لهذا العامل (53.2%)من اجمالي التباين ، لهذا يعتبر العامل الاساسي لتفسير مصفوفة الارتباط بين المتغيرات . وعند نتائج هذا العامـــل نجد ظهور قيم للتحميلات مرتفعة ازاء كل من المتغيرات كمية الرطوبـــة ، كميـــة الحموضة وكمية المواد الصلبة الكلية بتحميلات مقدراتها 10.96 ، 10.59 ، 0.96 على التوالي (انظر إلى المعادلة 5) .

ومن خلال استقراء النتائج نلاحظ ان هنالك تناسبا عكسيا بـــين محتـــوى كميتي الرطوبة و المواد الصلبة الكلية في الحليب ، فاذا ارتفعت نسبة الرطوبة قلت كمية المواد الصلبة الكلية في الحليب والعكس صحيح ، وهنالك علاقة طردية بـــين كمية الرطوبة و كمية الحموضة في الحليب فاذا ارتفعت كمية الحموضة في الحليب ارتفعت كمية الرطوبة من خلال تحول سكر اللاكتوز إلى حامض اللاكتيك . فـــي حين هنالك علاقة عكسية بين كمية الحموضة وكمية المواد الصلبة الكليـــة ، فـــاذا ارتفعت كمية الحموضة في الحليب تؤدي إلى انخفاض كمية المواد الصلبة الكليـــة من خلال ارتفاع المحتوى الرطوبي للحليب.

2) العامل الثاني:

ياتي هذا العامل بالمرتبة الثانية من حيث الاهمية في تفسير العلاقـــة بـــين المتغيرات اذ يفسر ما نسبته 38.7% من حيث اجمالي التباين ، وعند متابعة نتائج هذا العامل نجد ظهور قيم للتحميلات مرتفعة ازاء كل مـــن المتغيـــرات مقـــدارها 0.94 + ، 0.69 - ، 0.92 + على التوالي (انظر إلى المعادلة 5).

ومن خلال استقراء هذه النتائج نلاحظ ان هنالك علاقة طردية بين كمية الدهن وكمية الرماد ، فاذا ارتفعت كمية الدهن في الحليب فان ذلك يؤدي إلى ارتفاع كمية الرماد فيه نظرا لاحتواء دهن الحليب على مواد عضوية وغير عضوية مختلفة وبنسب عالية.

ثانيا : الاستنتاجات الخاصة بالتحليل العنقودي:

1 – أظهرت النتائج التي تم التوصل اليها في هذا البحث، عن وجود ثلاث مجموعات هي حصيلة عملية التعنقد، والتي نجمت عن اجراء التحليل العنقودي لبيانات(20) نموذجا من نماذج الحليب المختلفة، وكما ياتي:-

أ . تضمنت المجموعة الاولى نماذج حليب كامل الدسم.

ب . تضمنت المجموعة الثانية ايضاً نماذج حليب كامل الدسم.

ج . فيما تضمنت المجموعة الثالثة والاخيرة نماذج حليب نصف دسم.

وان النتائج السابقة تفيد في ارشاد المنتجين للحليب بتصنيفه الى حليب دسم ونصف دسم، ومن ثم ينعكس ذلك على مستهلكي الحليب باستخدامهم للحليب وحسب رغباتهم وضمن الشروط الصحية.

2 – احتوت المجموعتين الاولى والثانية على ثلثي العدد الكلي من نماذج الحليب المجفف كامل الدسم.

3 – احتوت المجموعة الثالثة على ثلث العدد الكلي من نماذج الحليب المجفف نصف الدسم.

4 – تضمنت المجموعة الاولى اكبر عدد من النماذج (10 نماذج من نماذج الحليب المجفف المختلفة)، وكانت نسبة (60 %) من نماذج الحليب المجفف، هي من نوع حليب نيدو الى المجموع الكلي للنماذج الموجودة في هذه المجموعة، وهذا يدل على مدى تجانس هذه المجموعة التي احتوت على نصف العدد الكلي من نماذج الحليب المجفف المختلفة.

5 – تضمنت المجموعة الثالثة على ثاني اكبر عدد من النماذج (6 نماذج) وكانت نسبة عدد نموذج حليب البلاركون (66.66%) الى المجموع الكلي للنماذج الموجودة في هذه المجموعة.

ثالثا: الاستنتاجات الخاصة بالتحليلين

تطابق النتائج الخاصة بالتحليل العاملي مع النتائج الخاصة بالتحليل العنقودي انظر الرسم البياني (1) ورسم بياني (2). اذ يلاحظ ان التحليل العنقودي قد صنف النماذج إلى ثلاث مجاميع في حين وضح التحليل العاملي إلى وجود تقارب كبير بين المجموعتين الأولى والثانية وهذا يتلاءم مع الواقع حيث أن مكونات كلا المجموعتين هما من نماذج الحليب المجفف كامل الدسم، في حين أن المجموعة الثالثة احتوت على نماذج حليب نصف دسم.

المصادر

1 – الشبيب، محسن محمد علي، طعمه، صادق جواد وشكري، نزار احمد (1980). " مبادئ الالبان "، الطبعة الاولى، دار الكتب للطباعة/ جامعة الموصل.

2 – Bryan, F. J. Manly (1986), "MULTIVARAIATE Statistical Method Aprimer", University of Otago, Newzeland, Chapman and Hall.

3 – Maurice Kendall, Sc. D., F.B.A. (1975)., "Multivaraiate Analysis" Charles Griffin and company LTD, London and High Wycobe.

4 – Joseph F. Hair, Jr. (1987), "Multivaraiate Data Analysis with Readings", Macmillan Puplishing Company, New York.

5- Fieller,N. (2001) , Further Multivariate Analysis : Working Notes, NRJF, University of Sheffield.

6- Sollenborn, M. (2003),Licentiate Thesis Propsal Clustering and Case-Based Reasoning for user Stereotypes,Department of Computer Science Engineering, Malardalen University.