

جدولة توزيع القمح السائب بين المطاحن التابعة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق

خالد بن نهار الرويس و جابر بن سالم اليامي

قسم الاقتصاد الزراعي - كلية علوم الأغذية و الزراعة - جامعة الملك سعود

ص ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ٧/٥/١٤٢٩هـ؛ وقبل للنشر في ٢٩/١٢/١٤٣٠هـ)

كلمات مفتاحية : نموذج النقل، القمح السائب، صوامع الغلال و مطاحن الدقيق .
ملخص البحث. استهدف هذا البحث دراسة النشاط الإنتاجي وجدولة توزيع القمح السائب بين المطاحن التابعة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، وذلك بهدف تدني تكاليف النقل باستخدام نماذج النقل (طريقتي فوجل التقريبية والتوزيع المعدلة). واعتمدت هذه الدراسة على البيانات الثانوية التي تصدرها المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق.

وأسفرت هذه الدراسة عن مجموعة من النتائج أهمها ما يلي:

- ١- تقوم المؤسسة بإنتاج الدقيق ومشتقات القمح الأخرى والنخالة والأعلاف، حيث بلغت كمية القمح المستخدمة في الطحن حوالي ٤٦, ٢ مليون طن، في حين بلغت كمية الدقيق المنتجة ٠٣, ٢ مليون طن، ومن ثم بلغت نسبة كمية الدقيق المنتجة إلى كمية القمح المستخدمة (الكفاءة التحويلية) حوالي ٨٢, ٠ : ١ وهذا يعني أن ٨٢, ٠ طن من الدقيق تنتج من واحد طن من القمح المستخدم عام ٢٠٠٥م.
- ٢- هناك ثلاث فروع للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق تقع في الرياض، وادي الدواسر والخرج تمثل مناطق عرض وطلب لفروع المؤسسة في نفس الوقت؛ نظراً لسوء عملية التوزيع، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع تكاليف النقل للقمح السائب بين مختلف الفروع التابعة للمؤسسة العامة.
- ٣- في ضوء التوزيع الراهن للقمح السائب ومتوسط تكلفة النقل للطن الواحد بين مختلف الفروع، بلغ

خالد بن نهار الرويس وجابر بن سالم الياامي : جدول توزيع القمح السائب

متوسط جملة كمية القمح المنقولة ٣, ١ مليون طن وتكاليف النقل ٦٨, ٥٨ مليون ريال خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢ هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ.

٤- بلغت جملة كمية القمح المنقولة ٢٥, ١ مليون طن بتكاليف نقل تقدر بنحو ٧٩, ٥٢ مليون ريال وفقاً لطريقة فوجل التقريبية. أما في ظل طريقة التوزيع المعدلة فقد بلغت الكمية المنقولة ٢٣, ١ مليون طن وتكاليف توزيعها ٦٥, ٥١ مليون ريال.

٥- هناك تفاوت بين الوضع الراهن والمقترح لتوزيع القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، إذ أمكن تخفيض كميات القمح المنقولة بطريقتي فوجل التقريبية والتوزيع المعدلة بنسب بلغت ٤٪، ٤، ٥٪ لكل منهما على التوالي. كما أمكن تخفيض تكاليف التوزيع للقمح السائب وفقاً لطريقتي فوجل التقريبية والتوزيع المعدلة بنسب بلغت ٤، ١٠٪، ١٢٪ لكل منهما على التوالي.

٦- في ضوء النتائج التي أسفرت عنها هذه الدراسة فإنها توصي بضرورة احتفاظ كل فرع من الفروع المختلفة للمطاحن باحتياجاته من القمح حتى لا تتكرر ظاهرة أن يكون الفرع مصدر عرض وطلب في نفس الوقت، كما حدث في كل من الرياض ووادي الدواسر والخرج، بالإضافة إلى جدول توزيع القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة بما يتفق مع النموذج المقترح وفقاً لطريقة التوزيع المعدلة.

المقدمة

تتواجد هذه المطاحن في ست مناطق هي الرياض، مكة المكرمة، الشرقية، القصيم، عسير و تبوك. وتتم عملية نقل القمح بين فروع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بواسطة شركات النقل والتي تقدم الخدمة من خلال تأجير وسيلة النقل المناسبة. وتختلف تكاليف نقل القمح باختلاف المسافة بين مختلف المناطق (المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، التقارير العامة لمراقبة الإنتاج وكفاءة التشغيل، ١٤٢٥ / ١٤٢٦ هـ).

ومن خلال حركة تحويلات القمح بين مختلف فروع المؤسسة، اتضح أنه بالرغم من وجود أربع مطاحن في منطقة الرياض، إلا أنها تقوم بتحويل كمية من القمح السائب بلغت ٤٩٢, ٩٢ طن لمطاحن الدمام، جده، خميس مشيط خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢ هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ. ويوجد بمدينة جدة خمس

تقوم المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بصناعة الطحن في المملكة وهي من الصناعات التحويلية والإستراتيجية التي تهدف إلى إعداد القمح ليصبح صالحاً للاستهلاك الأدمي. وتشرف المؤسسة على صناعة تخزين وطحن القمح وإنتاج كل من الدقيق العادي، والدقيق الفاخر، والدقيق البودرة، والدقيق الكيك، ودقيق الخميرة، ومشتقات القمح الأخرى مثل السميد، والنخالة والجريش، والهريس، والمفلق، وجنين القمح. كما تقوم المؤسسة بتوزيع تلك المنتجات على مختلف المناطق وفقاً للاحتياجات الاستهلاكية) المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، ١٤٢٥ / ١٤٢٦ هـ).

ويبلغ عدد المطاحن التابعة للمؤسسة ١٨ مطحنة بطاقة إنتاجية إجمالية تبلغ ٧٧٧٠ طن/يوم،

السائب لمختلف فروع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق.

٤- تقدير تكاليف النقل للتوزيع الراهن للقمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق.

٥- جدولة توزيع القمح بين فروع المؤسسة للوصول إلى النمط التوزيعي الأمثل للقمح بما يحقق تدني تكاليف النقل.

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات

اعتمدت هذه الدراسة على استخدام نموذج النقل Transportation Model لتحديد مسارات النقل المثلى بين الصوامع والمطاحن التابعة للمؤسسة في ظل القيود المختلفة وذلك على النحو التالي Moskowitz et. al. (1979, Kumbhare and Sirohi, 1981):

$$\text{Min. } ZQ = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Subject to:

$$\text{Min. } ZQ = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = Y_i \quad \text{for } i = 1, 2, \dots, m$$

and

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad \text{for } j = 1, 2, \dots, n$$

and

$$\sum_{i=1}^m Y_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

and

$$X_{ij} \geq 0 \quad \text{for all } (i) \text{ and } (j)$$

حيث:

ZQ = دالة الهدف المطلوب تدنيها وهي إجمالي تكلفة

مطاحن تحصل على القمح السائب من فروع المؤسسة بمدينة الرياض، حائل، الجوف، تبوك، القصيم ووادي الدواسر. ويوجد ثلاث مطاحن بمدينة الدمام تحصل على القمح من الرياض، والخرج، والجوف، وحائل، والقصيم وتبوك، وتقوم بتحويل كميات من الدقيق المنتج إلى الفروع الأخرى، وهذا يعني أنها تحصل على كميات أكبر من احتياج المنطقة. إن زيادة التحويلات من القمح السائب بين فروع المؤسسة، يؤدي إلى ارتفاع تكاليف النقل للمؤسسة. ومما سبق اتضح أن حركة تحويلات القمح بين مختلف فروع المؤسسة تتم بطريقة غير اقتصادية، أدت إلى تحمل المؤسسة تكاليف نقل بلغت ٥٨,٧ مليون ريال عام ١٤٢٥/١٤٢٦هـ (المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، إدارة النقل والشحن، ١٤٢٥ / ١٤٢٦هـ).

الأهداف البحثية

استهدف هذا البحث دراسة النشاط الإنتاجي وجدولة توزيع القمح السائب بين المطاحن التابعة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١- تحليل النشاط الإنتاجي للمطاحن التابعة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق عام ١٤٢٥هـ / ١٤٢٦هـ.

٢- دراسة تطور حركة تحويلات القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦هـ.

٣- تقدير الكميات المنقولة والمستلمة من القمح

أبو ركة، ١٩٧٥، بطرس، ١٩٧٥). ولا تختلف طريقة التوزيع المعدلة عن طريقة الحجر المتقل كثيراً، إلا أنها تعتبر أسهل من طريقة الحجر المتقل التي تتطلب تحديد العديد من المسارات في ترتيب أولوية المسارات (غانم و الكريوني، ١٩٩٤).

مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة في تحقيق أهدافها على البيانات الثانوية التي تصدرها المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، وبالتحديد التقارير التي تصدرها إدارة الرقابة الداخلية، وسجلات المطاحن، بالإضافة إلى قوائم الميزانيات وتحليل الأرباح والخسائر للمطاحن.

النتائج البحثية

أولاً: النشاط الإنتاجي للمطاحن التابعة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق تتفاوت المطاحن في قدرتها على تحقيق أهدافها التشغيلية من ناحية وفي مدى قدرتها على تعظيم ربحيتها من ناحية أخرى. وبالتالي تتفاوت المطاحن في كفاءة الأداء وخاصة الكفاءة التحويلية للمطاحن، إذ يتضح من استعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (١) أن نسبة كمية الدقيق المنتجة إلى كمية القمح المستخدمة في صناعة الطحن تراوحت بين حد أدنى بلغ ٠,٨٠ طن دقيق لكل طن قمح في مطاحن مدينة خميس مشيط، وحد أعلى بلغ ٠,٨٦ طن دقيق لكل طن قمح في مدينة تبوك، بمتوسط يقدر بنحو ٠,٨٢ طن دقيق لكل طن قمح عام (١٤٢٥/١٤٢٦ هـ).

ويعزى انخفاض هذه النسبة في مطاحن مدينة

نقل القمح.

C_{ij} = تكلفة نقل الطن من فرع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق (i) إلى فرع المؤسسة (j).
 x_{ij} = كمية القمح من فرع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق (i) إلى فرع المؤسسة (j).
 b_{ij} = إجمالي الكمية المطلوبة لفرع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق (j).

Y_i = كمية المتاح والمتوفر من القمح لدى الصوامع (i).

الحل المبدئي لمشكلة النقل

يمكن التوصل للتوزيع المبدئي بإحدى الطريقتين، طريقة الركن الشمالي الغربي The Northwest corner method وطريقة فوجل التقريبي Vogel's approximation method. ويؤخذ على الطريقة الأولى أن الحل الأساسي المقبول المبدئي الذي يتم التوصل إليه قد يكون بعيداً عن الحل الأمثل؛ لعدم أخذ تكاليف النقل في الاعتبار. ولتقليل الخطوات اللازمة للوصول إلى الحل الأمثل، فإنه غالباً ما يتم استخدام الطريقة الثانية والتي تعتمد على تكاليف النقل كمعيار لتوزيع الكميات (Hugo et. al. 1980).

الحل الأمثل لمشكلة النقل

يمكن التوصل إليه بإحدى الطريقتين، طريقة الحجر المتقل The Stepping stone Method، و طريقة التوزيع المعدلة Modified - sistribution method. تعتمد الطريقة الأولى على تقويم مساهمة كل خلية غير مستخدمة في الحل الأساسي وذلك بحساب معيار يعرف أحياناً بمقياس التحسين Improvement Index من خلال تحديد مسار مغلق لكل خلية غير مستخدمة واستخدام نفس المسار المغلق في تحريك الوحدات المنقولة بين الخلايا وفقاً لأولويتها على ضوء قياس التحسن في دالة الهدف

٨١٪، ٨٠٪، لكل منها على التوالي.
ثانياً: تطور حركة تحويلات القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة

بدراسة تطور حركة تحويلات القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦هـ، اتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (٢) ما يلي:

١- بالرغم من تحويلات القمح السائب من منطقة الرياض إلى الدمام، جدة، خميس مشيط، إلا أن الرياض أخذت كمية من القمح بلغت ٦,٦١١ طن

خميس مشيط إلى استخدام كمية كبيرة من القمح لإنتاج النخالة والأعلاف حيث بلغت كمية النخالة المنتجة ١٢٩,٨ ألف طن، وكمية الأعلاف المنتجة ٤٧,٥ ألف طن وهي أعلى كمية منتجة من الأعلاف، حيث تحتل مطاحن مدينة خميس مشيط المرتبة الأولى في إنتاج الأعلاف. بينما احتلت مطاحن مدينة تبوك مركز الصدارة في نسبة استخلاص الدقيق، حيث قَدَّرت نسبة كمية الدقيق المنتجة إلى كمية القمح المستخدمة في الطحن بحوالي ٤٢,٨٦٪، وهي أعلى من نظيرتها المقدرة لكل من مطاحن مدينة جدة، الرياض، القصيم، الدمام، خميس مشيط والتي بلغت نسبها ٨٤٪، ٨٣٪، ٨٢٪.

الجدول رقم (١). كمية القمح المستخدم في الطحن والدقيق ومشتقات القمح الأخرى والنخالة والأعلاف والكفاءة التحويلية للمطاحن العاملة بالمملكة العربية السعودية عام ١٤٢٥ هـ/١٤٢٦ هـ.

البيانات	الرياض	جدة	الدمام	القصيم	خميس مشيط	تبوك	الإجمالي
كمية القمح المستخدم (طن)	٥٨٢,٧١٢	٥٦٧,٨١٩	٣٣١,٦٤٢	٢٧٧,١٥٤	٥٠٩,٣١٨	١٩٢,٤١٤	٢,٤٦١,٠٥٩
كمية الدقيق المنتجة ومشتقات القمح الأخرى (طن)	٤٨٢,٤٦١	٤٧٤,٩٩٠	٢٦٩,٨٤٠	٢٢٦,٩٥٧	٤٠٧,٣٦٦	١٦٦,٢٨٩	٢,٠٢٧,٩٠٣
كمية الدقيق المنتجة (بدون مشتقات القمح الأخرى) طن	٤٨١,٨٨٤	٤٧٤,٣٨٩	٢٦٩,٣٧٤	٢٢٦,٦١٤	٤٠٧,٢٦٩	١٦٦,٢٨٩	٢,٠٢٥,٨١٩
كمية النخالة المنتجة (طن)	١٣٤,٦٢٨	١٢٩,٥٦٨	٨٥٣,٤٢	٦٣,٨١٣	١٢٩,٨٣٢	٤٠,٤٨٤	٥٨٣,٦٦٧
كمية الأعلاف المنتجة (طن)	٣٣,٤١٣	٢٥,١٠١	١٢,٨٩٩	٤٥,٧٧٤	٤٧,٥٤٦	--	١٦٤,٧٣٢
الكفاءة التحويلية	١:٠,٨٣	١:٠,٨٤	١:٠,٨١	١:٠,٨٢	١:٠,٨٠	١:٠,٨٦	١:٠,٨٢

المصدر: المؤسسة العامة لمصانع الغلال ومطاحن الدقيق، الإدارة العامة، التقارير العامة لمراقبة الإنتاج وكفاءة التشغيل، بيانات الطاقات التخزينية والإنتاجية

لمختلف المشاريع، بيانات غير منشورة، ١٤٢٥ هـ/ ١٤٢٦ هـ.

حوالي ٥٤, ٢٩١ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ، أي تناقصت تحويلات القمح السائب من حائل إلى جدة بمعدل ٠٣, ٦٪ سنوياً .

٥- تعتبر منطقة القصيم من المصادر الدائمة لتحويلات القمح السائب إلى محافظتي جدة وخميس مشيط، حيث ازدادت تحويلات القمح السائب من القصيم إلى خميس مشيط من حوالي ٩١, ١٣٣ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ إلى حوالي ٣٣, ١٨٥ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ، أي ازدادت تحويلات القمح السائب من القصيم إلى خميس مشيط بمعدل بلغ ٦, ٩٪ سنوياً . كما ازدادت تحويلات القمح السائب من القصيم إلى جدة من حوالي ٢٣, ١٥ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ إلى حوالي ٧٦, ٥٨ ألف طن عام ١٤٢٣/١٤٢٤ هـ، ثم انخفضت إلى حوالي ٣, ١٢ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ .

٦- بالرغم من أن محافظة وادي الدواسر من المصادر الدائمة لتحويلات القمح السائب إلى خميس مشيط إلا أنها أخذت كمية بلغت ٤, ١١ ألف طن من منطقة الجوف عام ١٤٢٤/١٤٢٥ هـ . وقد تناقصت تحويلات القمح السائب من وادي الدواسر إلى خميس مشيط من حوالي ٥, ١٥٥ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ إلى حوالي ٩٦, ١٢٢ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ، أي تناقصت تحويلات القمح السائب من وادي الدواسر إلى خميس مشيط بمعدل بلغ ٢, ٥٪ سنوياً خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢ هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ .

عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ وحوالي ٤٨, ٧٤ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ من منطقة الجوف .

٢- تعتبر منطقة الجوف من المصادر الدائمة لتحويلات القمح السائب لمحافظة الدمام، جدة، وقد انخفضت تحويلات القمح من الجوف إلى الدمام من حوالي ٦٤, ١٠٧ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ إلى حوالي ٢٣, ٧٦ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ، أي انخفضت تحويلات القمح السائب من الجوف إلى الدمام بمعدل بلغ ٣, ٧٪ سنوياً خلال الفترة المشار إليها آنفاً . كما انخفضت تحويلات القمح السائب من الجوف إلى جدة من حوالي ٩٧, ١٠٢ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ إلى ٥٩, ٠١ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ، أي انخفضت تحويلات القمح السائب من الجوف إلى جدة بمعدل بلغ ٧, ١٠٪ سنوياً .

٣- بالرغم من أن الخرج من المصادر الدائمة لتحويل القمح إلى خميس مشيط، إلا أنها أخذت كمية بلغت ٥٦, ١٣ ألف طن من منطقة حائل عام ٢٣/١٤٢٤ هـ . وقد ازدادت تحويلات القمح السائب من الخرج إلى خميس مشيط من حوالي ٩٥, ٤٣ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ، إلى ٩٢, ١٢١ ألف طن عام ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ أي ازدادت تحويلات القمح السائب من الخرج إلى خميس مشيط بمعدل بلغ ٣, ٤٤٪ سنوياً خلال نفس الفترة المشار إليها آنفاً .

٤- تعتبر منطقة حائل من مصادر تحويلات القمح لمدينة جدة والدمام وخميس مشيط . وقد تناقصت تحويلات القمح السائب من حائل لمنطقة جدة من حوالي ٣, ٣٨٤ ألف طن عام ١٤٢١/١٤٢٢ هـ، إلى

الجدول رقم (٢). تطور حركة تحويلات القمح السائب بالطن بين فروع المؤسسة خلال الفترة ١٤٢٢/١٤٢١ - ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ.

البيان	١٤٢٢/١٤٢١ هـ	١٤٢٣/١٤٢٢ هـ	١٤٢٤/١٤٢٣ هـ	١٤٢٥/١٤٢٤ هـ	١٤٢٦/١٤٢٥ هـ
الرياض - الدمام	٥٩,٦٧٣	٢,١١١	٨٦,٦٧٨	٤٥,٨١٨	-
الرياض - جدة	٦,١٩٨	-	-	-	-
الرياض - خميس مشيط	٤٦,١٣١	٥١,٢٧٥	١٥,٧٦٦	-	-
الجوف - الرياض	٦,٦١١	-	-	-	٧٤,٤٨٣
الجوف - الدمام	١٠٧,٦٤٣	٥٠,٨٩٩	٢٥,٤٩٢	٢٤,٦٨٤	٧٦,٢٣١
الجوف - جدة	١٠٢,٩٧٣	١٤٣,٥٥٠	١٢١,٣٧٨	٧١,٩٨٧	٥٩,٠١٠
الجوف - وادي الدواسر	-	-	-	١١,٣٩٣	-
الخرج - خميس مشيط	٤٣,٩٥٣	١٣٦,٣٥٣	١٢٩,٨١١	١٧٧,٩٩١	١٢١,٩٢٣
الخرج - الدمام	٣٦,٤٠١	-	-	-	-
حائل - الخرج	-	-	١٣,٥٥٧	-	-
حائل - جدة	٣٨٤,٢٩٥	٣٥٧,١٤٦	٢٧٢,٧٢٨	٢٧٤,٢٣٤	٢٩١,٥٣٦
حائل - الدمام	-	٢٦,٣١١	٧,٧٧٤	-	٢٩,٩٢٦
حائل - خميس مشيط	-	-	٧٦,٤٥٢	٢٣,٣٥٨	٧٨,١٠١
القصيم - خميس مشيط	١٣٣,٩١٢	١٦٨,٨٧٥	١٠٤,٩٧١	١٢٩,٥٠٦	١٨٥,٣٣٣
القصيم - الدمام	٤,٤١٠	١١٩,٨٩٢	٧٧,٧١٠	-	-
القصيم - جدة	١٥,٢٢٦	٥٦,٩٢٤	٥٨,٧٦٥	١,٩٠٧	١٢,٢٩٢
الوادي - خميس مشيط	١٥٥,٤٩٦	١٠٩,٠٦٨	١٠٢,٣١٤	٣٢,٤٠١	١٢٢,٩٥٩
الوادي - جدة	٣٩,٩٢٩	-	-	-	-
تبوك - جدة	٤٩,٩٩٥	-	-	٥,١١١	١١,٧٤٥
تبوك - الدمام	-	٢٢,٠٥٢	-	-	-
الإجمالي	١,١٩٢,٨٥٨	١,٢٤٤,٤٥٦	١,٠٩٣,٣٩٦	٧٩٨,٣٩٠	١,٠٦٣,٥٣٩

المصدر: المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، إدارة النقل والشحن، بيانات حركة تحويلات القمح السائب بين فروع المؤسسة، بيانات غير منشورة ١٤٢٢/١٤٢١ هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦ هـ.

ثالثاً : الكميات المعروضة والمطلوبة من القمح السائب

لمختلف فروع المؤسسة العامة

يتضح من استعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٣) أن مصادر العرض تتمثل في كل من مدن الرياض والجوف والخرج وحائل والقصيم ووادي الدواسر وتبوك. وتعتبر مدينة حائل أهم مناطق عرض فروع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، إذ بلغت الكمية المعروضة ١٨, ٤١٠ ألف طن، تمثل ٣١, ٥٧٪ من متوسط إجمالي الكميات المعروضة البالغ ١, ٣ مليون طن خلال الفترة من ١٤٢٢/١٤٢١ هـ إلى ١٤٢٦/٢٥ هـ وتحتل منطقة القصيم المرتبة الثانية، إذ بلغت الكمية المعروضة ٨٨, ٢٤٠ ألف طن، بنسبة تبلغ ١٨, ٥٤٪، في حين تحتل مدينة الجوف المرتبة الثالثة بنسبة بلغت ١٦, ٠٦٪، ثم مدينة الخرج بنسبة بلغت ١٢, ١٩٪، تليها مدن وادي الدواسر والرياض وتبوك

بنسب بلغت ١١, ١١٪، ١٢, ٧٪، ٤١, ٣٪ على التوالي. وفيما يتعلق بمصادر الطلب، فقد تبين أن أهم مصادر الطلب لفروع المؤسسة هي الدمام، وجدة، وخميس مشيط، والرياض، ووادي الدواسر، والخرج. ويتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (٣) أن مدينة جدة تحتل المرتبة الأولى من حيث الطلب للقمح السائب، إذ بلغت احتياجاتها ٢, ٥١٣ ألف طن، تمثل ٣٩, ٥٪ من متوسط إجمالي الكميات المطلوبة البالغ ١٣, ٣ مليون طن خلال الفترة ١٤٢٢/١٤٢١ هـ - ١٤٢٦/١٤٢٥ هـ. أما مدينة خميس مشيط فتحتل المرتبة الثانية بنسبة بلغت ٠٢, ٣٦٪، تليها مدينة الدمام بنسبة بلغت ٤٥, ١٩٪، ثم مدن الرياض والخرج ووادي الدواسر بنسب بلغت ١٢, ٣٪، ٠٤, ١٪، ٠٨٧, ٠٪ على التوالي. ومما سبق يتضح أن هناك ثلاث مدن هي الرياض ووادي الدواسر والخرج تمثل مناطق عرض وطلب في نفس الوقت، نظراً لسوء عملية التوزيع،

الجدول رقم (٣). متوسط الكميات المعروضة والمطلوبة للقمح السائب لمختلف فروع المؤسسة خلال الفترة ١٤٢٢/١٤٢١ هـ - ١٤٢٦/١٤٢٥ هـ.

العرض	الكمية بالألف طن	الأهمية النسبية %	الطلب	الكمية بالألف طن	الأهمية النسبية %
الرياض	٩٢, ٤٩	٧, ١٢	الدمام	٢٥٢, ٦٩	١٩, ٤٥
الجوف	٢٠٨, ٧١	١٦, ٠٦	جدة	٥١٣, ٢٠	٣٩, ٥٠
الخرج	١٥٨, ٤١	١٢, ١٩	خميس مشيط	٤٦٨, ٠٠	٣٦, ٠٢
حائل	٤١٠, ١٨	٣١, ٥٧	الرياض	٤٠, ٥٥	٣, ١٢
القصيم	٢٤٠, ٨٨	١٨, ٥٤	وادي الدواسر	١١, ٣٩	٠, ٨٧
وادي الدواسر	١٤٤, ٣٨	١١, ١١	الخرج	١٣, ٥٦	١, ٠٤
تبوك	٤٤, ٣٤	٣, ٤١	-	-	-
الإجمالي	١٢٩٩, ٣٩	١٠٠	الإجمالي	١٢٩٩, ٣٩	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٢)

الدواسر، وحد أعلى بلغ ٩٨, ٣١٥ ألف طن من حائل إلى جدة، وبلغ إجمالي الكميات المنقولة حوالي ١,٣ مليون طن. وفي ضوء تكلفة النقل للطن بين الفروع المختلفة والتي تراوحت بين حد أدنى بلغ ١٤,٤٩ ريال لطن من وادي الدواسر، إلى خميس مشيط وحد أعلى بلغ ٨٣ ريال / طن من الجوف إلى وادي الدواسر، فإن متوسط إجمالي تكاليف النقل للقمح السائب في ظل التوزيع الراهن بلغ ٦٨, ٥٨ مليون ريال خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦هـ.

خامساً: جدول توزيع القمح السائب بطريقة فوجل التقريبية

تعتبر طريقة فوجل التقريبية من الطرق الأساسية وليست المثلى والتي تعتمد في عملية التوزيع على أدنى تكلفة نقل الوحدة من القمح السائب في الصف مع مراعاة استنفاد احتياجات كل عمود في النموذج قبل الانتقال إلى العمود الذي يليه أثناء عملية التوزيع (سالم و حسن، ١٩٨٢). وقد تم تقدير طريقة فوجل التقريبية في ظل تساوي الكميات المعروضة مع الكميات المطلوبة (نموذج متوازن).

ويتضح من التحليل الوارد لعملية توزيع القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بطريقة فوجل التقريبية وفقاً للبيانات الواردة بالجدولين رقمي (٦,٧) ما يلي:

١- الكمية المعروضة بفرع المؤسسة بمدينة الرياض والبالغة ٩٢,٤٩ ألف طن، يُخصص منها حوالي ٣٨,٣٩ ألف طن لفرع المؤسسة بمدينة الدمام ونحو ٥٥,٤٠ ألف طن تبقى للوفاء باحتياجات مدينة الرياض، أما الكمية المتبقية والبالغة ٥٦,١٣ ألف طن فتخصص لفرع المؤسسة بمدينة الخرج.

٢- تُخصص الكمية المعروضة بفرع المؤسسة بمنطقة الجوف وقدرها ٢٠٨,٧١ ألف طن لفرع المؤسسة بمدينة الدمام.

فإن الأمر يتطلب ضرورة جدولة توزيع القمح السائب بين مختلف المدن لفروع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق خلال الفترة المشار إليها آنفاً.

رابعاً: تكاليف النقل للتوزيع الراهن للقمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع

الغلال ومطاحن الدقيق

في ضوء حركة التحويلات للقمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق والمسافات بين المدن ومتوسط تكلفة نقل الطن بين المدن المختلفة، يتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (٤) أن الكمية المعروضة لمدينة الرياض بلغت ٩٢,٤٩ ألف طن يتم توزيعها على مدن الدمام، وجدة، وخميس مشيط. أما الكمية المعروضة لمدينة الجوف فتبلغ ٢٠٨,٧١ ألف طن يتم توزيعها على مدن الدمام وجدة والرياض ووادي الدواسر. في حين بلغت الكمية المعروضة لمدينة الخرج حوالي ١٥٨,٤١ ألف طن يتم توزيعها على مدينتي الدمام وخميس مشيط. كما بلغت الكمية المعروضة لمدينة حائل حوالي ١٨,٤١ ألف طن يتم توزيعها على مدن الدمام وجدة وخميس مشيط والخرج. وكذلك بلغت الكمية المعروضة لمنطقة القصيم حوالي ٢٤٠,٨٨ ألف طن يتم توزيعها على مدن الدمام وجدة وخميس مشيط، في حين بلغت الكمية المعروضة لمدينة وادي الدواسر نحو ٣٧,١٤٤ ألف طن يتم توزيعها على مدينتي جدة وخميس مشيط، أما الكمية المعروضة لمدينة تبوك فقد بلغت ٤٤,٣٤ ألف طن يتم توزيعها على مدينتي الدمام وجدة.

وفي ضوء التوزيع الراهن ومتوسط تكلفة نقل الطن بين مختلف فروع المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، يتضح من البيانات الواردة بالجدول رقم (٥) أن الكمية المنقولة من القمح السائب تراوحت بين حد أدنى بلغ ٣٩,١١ ألف طن من الجوف إلى وادي

- ٣- الكمية المعروضة بفرع المؤسسة بمحافظة الخرج والبالغة ١٥٨,٤١ ألف طن يخصص منها حوالي ٥,٥٩ ألف طن لفرع المؤسسة بمدينة الدمام وحوالي ١٥٢,٨٢ ألف طن لفرع المؤسسة بمدينة خميس مشيط .
- ٤- تخصص الكمية المعروضة بفرع المؤسسة بمدينة حائل وقدرها ١٨,٤١ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة جدة .
- ٥- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمنطقة القصيم والبالغة ٢٤٠,٩٨ ألف طن، يخصص منها حوالي ١٠٣,٠٢ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة
- جدة وحوالي ١٣٧,٨٦ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط .
- ٦- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمحافظة وادي الدواسر والبالغة ١٤٤,٣٧ ألف طن، يخصص منها ١٣٢,٩٨ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط وحوالي ١١,٣٩ ألف طن تبقى في نفس المحافظة للوفاء باحتياجات محافظة وادي الدواسر .
- ٧- تخصص الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمنطقة تبوك والبالغة ٤٤,٣٤ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط .

الجدول رقم (٤). الوضع الراهن لتوزيع القمح بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق خلال الفترة ١٤٢٢/١٤٢١ هـ - ١٤٢٦/١٤٢٥ هـ.

	٢ _١	٢ _٢	٢ _٣	٢ _٤	٢ _٥	٢ _٦	الكمية المعروضة/ طن
	الدمام	جدة	خميس مشيط	الرياض	وادي الدواسر	الخرج	
١١	١٩,٢	٤٧,٩	٤٦	صفر	٣٨	١٥,٥	٩٢٤٩٢
	٤٨,٥٧٠	٦,١٩٨	٣٧,٧٢٤				
١٢	٥٤	٧٠,٤	٩١	٧٣	٨٣	٦٨	٢٠٨٧٠٩,٤
	٥٦٩٨٩,٨	٩٩٧٧٩,٦		٤٠,٥٤٧	١١,٣٩٣		
١٣	١٩,٢	٥٩	٤٢,٣	١٥,٥	٣٥	صفر	١٥٨٤٠٧,٢
	٣٦,٤٠١		١٢٢٠٠٦,٢				
١٤	٤٧,٤	٤٣,٣	٥٩,٤	٣٦,٤	٦٥	٤٧,٤	٤١٠١٨٥,٥
	٢١,٣٣٧	٣١٥٩٨٧,٨	٥٩٣٠٣,٧			١٣,٥٥٧	
١٥	٣٢	٣٩,٩٥	٤٥,٧	١٩,٢	٦١	٢٧,٤	٢٤٠٨٧٩,٥
	٦٧٣٣٧,٣	٢٩٠٢٢,٨	٣٩١٥٣٤١				
١٦	٤٠	٦٣	١٤,٤٩	٣٨	صفر	٣٥	١٤٤٣٧٦,٦
		٣٩,٩٢٩	١٠٤٤٤٧,٦				
١٧	٧٧,٥	٦٠	٨٨	٧٤,٥	٩١	٨٤	٤٤٣٣٥,٧
	٢٢,٠٥٢	٢٢٢٨٣,٧					
الكمية المطلوبة بالطن	٢٥٢٦٨٧,١	٥١٣٢٠٠,٩	٤٦٨٠٠٠,٩	٤٠,٥٤٧	١١,٣٩٣	١٣,٥٥٧	١٢٩٩,٣٨٦

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٣).

الجدول رقم (٥). تقدير إجمالي تكاليف الوضع الراهن لتوزيع القمح بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق خلال الفترة ١٤٢١/١٤٢٢هـ - ١٤٢٥/١٤٢٦هـ.

إجمالي التكاليف بالآلاف ريال	تكلفة النقل للوحدة ريال/ طن	الكمية المنقولة بالطن	البيان
٩٣٢,٥٤	١٩,٢	٤٨٥٧٠	الرياض - الدمام
٢٩٦,٨٨	٤٧,٩	٦١٩٨	الرياض - جدة
١٧٣٥,٣٠	٤٦	٣٧٧٢٤	الرياض - خميس مشيط
٣٠٧٧,٤٥	٥٤	٥٦٩٨٩,٨	الجوف - الدمام
٧٠٢٤,٤٨	٧٠,٤	٩٩٧٧٩,٦	الجوف - جدة
٢٩٥٩,٩٣	٧٣	٤٠٥٤٧	الجوف - الرياض
٩٤٥,٦٢	٨٣	١١٣٩٣	الجوف - وادي الدواسر
٦٩٨,٩٠	١٩,٢	٣٦٤٠١	الخرج - الدمام
٥١٦,٠٩	٤٢,٣	١٢٢٠٠٦,٢	الخرج - خميس مشيط
١٠١١,٣٧	٤٧,٤	٢١٣٣٧	حائل - الدمام
١٣٦٨٢,٢٧	٤٣,٣	٣١٥٩٨٧,٨	حائل - جدة
٣٥٢٢,٦٤	٥٩,٤	٥٩٣٠٣,٧	حائل - خميس مشيط
٦٤٢,٦٠	٤٧,٤	١٣٥٥٧	حائل - الخرج
٢١٥٤,٧٩	٣٢	٦٧٣٣٧,٣	القصيم - الدمام
١١٥٩,٤٦	٣٩,٩٥	٢٩٠٢٢,٨	القصيم - جدة
٦٦٠٤,٥٤	٤٥,٧	١٤٤٥١٩,٤	القصيم - خميس مشيط
٢٥١٥,٥٣	٦٣	٣٩٩٢٩	وادي الدواسر - جدة
١٥١٣,٤٥	١٤,٤٩	١٠٤٤٤٧,٦	وادي الدواسر - خميس مشيط
١٧٠٩,٠٣	٧٧,٥	٢٢٠٥٢	تبوك - الدمام
١٣٣٧,٠٢	٦٠	٢٢٢٨٣,٧	تبوك - جدة
٥٨٦٨٤,٦٨	-	١٢٩٩٣٨٦	الإجمالي

المصدر : جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٤).

سادساً: جدولة توزيع القمح السائب بطريقة التوزيع المعدلة

تعتبر طريقة التوزيع المعدلة أكفأ الطرق لحساب ما يسمى بدليل التحسين لقيم الخلايا غير المستخدمة في عملية التوزيع وذلك عن طريق المعادلة التالية (أبو عمه والعش، ١٤١٠هـ):

$$= c_{ij} - u_i - v_j$$

وباحتساب إجمالي تكاليف توزيع القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بطريقة فوجل التقريبية، يتضح أن الكمية المنقولة بلغت ٤٥, ١٢٤٧ ألف طن وفي ظل متوسط تكلفة النقل للوحدة بلغ إجمالي تكاليف التوزيع للقمح السائب بطريقة فوجل التقريبية حوالي ٥٢, ٧٩ مليون ريال (الجدول رقم ٧).

الجدول رقم (٦). جدولة توزيع القمح على المطاحن بمختلف فروع المؤسسة بطريقة فوجل التقريبية

	V_1 الدمام	V_2 جدة	V_3 خيس مشيط	V_4 الرياض	V_5 وادي الدوaser	V_6 الخرج	الكمية المعرضة/طن
U_1 الرياض	١٩,٢ ٣٨,٣٨٨	٤٧,٩	٤٦	صفر ٤٠,٥٤٧	٣٨	١٥,٥ ١٣,٥٥٧	٩٢,٤٩٢
U_2 الجوف	٥٤ ٢٠٨٧٠٩,٤	٧٠,٤	٩١	٧٣	٨٣	٦٨	٢٠٨٧,٠٩٤
U_3 الخرج	١٩,٢ ٥٥٨٩,٧	٥٩	٤٢,٣ ١٥٢٨١٧,٥	١٥,٥	٣٥	صفر	١٥٨٤٠٧,٢
U_4 حائل	٤٧,٤	٤٣,٣ ٤١٠١٨٥,٥	٥٩,٤	٣٦,٤	٦٥	٤٧,٤	٤١٠١٨٥,٥
U_5 القصيم	٣٢	٣٩,٩٥ ١٠٣٠١٥,٤	٤٥,٧ ١٣٧٨٦٤,١	١٩,٢	٦١	٢٧,٤	٢٤٠٨٧٩,٥
U_6 وادي الدوaser	٤٠	٦٣	١٤,٤٩ ١٣٢٩٨٣,٦	٣٨	صفر ١١,٣٩٣	٣٥	١٤٤٣٧٦,٦
U_7 بدر	٧٧,٥	٦٠	٨٨ ٤٤٣٣٥,٧	٧٤,٥	٩١	٨٤	٤٤٣٣٥,٧
الكمية المطلوبة /طن	٢٥٢٦٨٧,١	٥١٣٢٠٠,٩	٤٦٨٠٠٠,٩	٤٠,٥٤٧	١١,٣٩٣	١٣,٥٥٧	١٢٩٩,٣٨٦

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٤).

الجدول رقم (٧). تقدير إجمالي تكاليف توزيع القمح بطريقة فوجل التقريبية.

إجمالي تكاليف بالآلاف ريال	تكلفة النقل للوحدة ريال / طن	الكمية المنقولة بالطن	البيان
٧٣٧,٠٥	١٩,٢	٣٨,٣٨٨	الرياض - الدمام
٢١٠,١٣	١٥,٥	١٣,٥٥٧	الرياض - الخرج
١١٢٧٠,٣١	٥٤	٢٠٨٧٠٩,٤	الجوف - الدمام
١٠٧,٣٢	١٩,٢	٥٥٨٩,٧	الخرج - الدمام
٦٤٦٤,١٨	٤٢,٣	١٥٢٨١٧,٥	الخرج - خميس مشيط
١٧٧٦١,٠٣	٤٣,٣	٤١٠١٨٥,٥	حائل - جدة
٤١١٥,٤٧	٣٩,٩٥	١٠٣٠١٥,٤	القصيم - جدة
٦٣٠٠,٣٩	٤٥,٧	١٣٧٨٦٤,١	القصيم - خميس مشيط
١٩٢٦,٩٣	١٤,٤٩	١٣٢٩٨٣,٦	وادي الدواسر - خميس مشيط
٣٩٠١,٥٤	٨٨	٤٤٣٣٥,٧	تبوك - خميس مشيط
٥٢٧٩٤,٣٥	-	١٢٤٧,٤٤٦	الإجمالي

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٦).

وفقاً للبيانات الواردة بالجدولين رقمي (٩، ١٠) مايلي:

١- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمدينة الرياض والبالغة ٩٢,٤٩ ألف طن، يخصص منها حوالي ٣٨,٣٩ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة الدمام ونحو ٤٠,٥٥ ألف طن تبقى للوفاء باحتياجات فرع المؤسسة بمدينة الرياض، أما الكمية المتبقية والبالغة ١٣,٥٦ ألف طن فتخصص لفرع محافظة خميس مشيط.

٢- تخصص الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمنطقة الجوف وقدرها ٢٠٨,٧١ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة الدمام.

٣- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمحافظة الخرج والبالغة ١٥٨,٤١ ألف طن يخصص منها

حيث إن:

C_{ij} تمثل تكلفة الخلية الموجودة في الصف رقم i المقابل للعمود j

u_i تمثل دليل الصفوف حيث $i = 1, 2, 3, \dots, n$

v_j تمثل دليل الأعمدة حيث $j = 1, 2, 3, \dots, n$

وبحساب قيم دليل التحسين، تبين أن جميعها أرقام موجبة فيما عدا ثلاث أرقام للخلايا التالية:

$V_2 \mu_2 (-, 95)$ ، $V_6 \mu_3 (-, 15, 5)$ ، $V_2 \mu_7 (-)$

(٢٢, ٢٥). والخلايا ذات القيم السالبة هي الخلايا التي

يمكن النقل إليها بالجدول رقم (٨).

ويتضح من التحليل الوارد لعملية توزيع

القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بطريقة التوزيع المعدلة

التوزيع للقمح السائب بطريقة التوزيع المعدلة حوالي ٥١,٦٥ مليون ريال (الجدول رقم ١٠) .

الخاتمة

اتضح من النتائج التي أسفرت عنها هذه الدراسة أن الكمية المنقولة في ظل الوضع الراهن بلغت ١,٣ مليون طن وانخفضت إلى حوالي ١,٢٥ مليون طن في ظل جدول التوزيع بطريقة فوجل التقريبية، أي تناقصت بمعدل ٤٪، كما أمكن تخفيض الكمية المنقولة للقمح السائب إلى حوالي ١,٢٣ مليون طن بطريقة التوزيع المعدلة، أي أمكن تخفيضها بمعدل ٥,٠٤٪. كما يتضح أيضاً أن إجمالي تكاليف التوزيع للوضع الراهن بلغ ٥٨,٦٨ مليون ريال وأمكن تخفيض إجمالي تكاليف التوزيع إلى حوالي ٥٢,٧٩ مليون ريال في ظل جدول التوزيع بطريقة فوجل التقريبية، أي تناقص إجمالي تكاليف توزيع القمح السائب بمعدل ١٠,٠٤٪. كما أمكن تخفيض إجمالي تكاليف التوزيع للقمح السائب إلى حوالي ٥١,٦٥ مليون ريال في ظل جدول التوزيع بطريقة التوزيع المعدلة، أي تناقص إجمالي تكاليف توزيع القمح السائب بمعدل ١٢٪ (الجدول رقم ١١).

حوالي ٥,٥٩ ألف طن لفرع المؤسسة بمدينة الدمام وحوالي ١٣,٩٣ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط، أما الكمية المتبقية وقدرها ١٣,٥٦ ألف طن تبقى في لفرع المؤسسة بمحافظة الخرج للوفاء باحتياجاتها من القمح.

٤- تخصص الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمدينة حائل وقدرها ١٨,٤١٠ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة جدة .

٥- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمنطقة القصيم والبالغة ٩٨,٢٤٠ ألف طن، يخصص منها حوالي ٦٨,٥٨ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة جدة، وحوالي ٢,١٨٢ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط .

٦- الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمحافظة وادي الدواسر والبالغة ٣٧,١٤٤ ألف طن، يخصص منها ٩٨,١٣٢ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة خميس مشيط، أما الكمية المتبقية وقدرها ١١,٣٩ ألف طن تبقى في فرع المؤسسة بمحافظة وادي الدواسر للوفاء باحتياجاتها من القمح السائب.

٧- تخصص الكمية المعروضة لفرع المؤسسة بمنطقة تبوك والبالغة ٣٤,٤٤ ألف طن لفرع المؤسسة بمحافظة جدة .

وبحساب إجمالي تكاليف توزيع القمح السائب بين الفروع المختلفة للمؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بطريقة التوزيع المعدلة، يتضح أن الكمية المنقولة بلغت ١,٢٣ مليون طن وفي ظل متوسط تكلفة النقل للوحدة، بلغ إجمالي تكاليف

الجدول رقم (٨). أرقام دليل التحسين لقيم الخلايا غير المستخدمة في عملية التوزيع بطريقة فوجل التقريبية

رقم دليل التحسين	الخلايا غير المستخدمة في التوزيع	رقم دليل التحسين	الخلايا غير المستخدمة في التوزيع
٣٠,٤٤	$\mu_4 V_5$	١١,٣٥	$\mu_1 V_2$
٢٥,١٥	$\mu_4 V_6$	٣,٧	$\mu_1 V_3$
٩,٤	$\mu_5 V_1$	١٠,١٩	$\mu_1 V_5$
١٥,٨	$\mu_5 V_4$	٠,٩٥-	$\mu_2 V_2$
٢٩,٧٩	$\mu_5 V_5$	١٣,٩	$\mu_2 V_3$
٨,٥	$\mu_5 V_6$	٣٨,٢	$\mu_2 V_4$
٤٨,٦١	$\mu_6 V_1$	٢٠,٣٩	$\mu_2 V_5$
٥٤,٢٦	$\mu_6 V_2$	١٧,٧	$\mu_2 V_6$
٦٥,٨١	$\mu_6 V_4$	٢٢,٤٥	$\mu_3 V_2$
٤٧,٣١	$\mu_6 V_6$	١٥,٥	$\mu_3 V_4$
١٢,٦	$\mu_7 V_1$	٧,١٩	$\mu_3 V_5$
٢٢,٢٥-	$\mu_7 V_2$	١٥,٥-	$\mu_3 V_6$
٢٨,٨	$\mu_7 V_4$	٢١,٤٥	$\mu_4 V_1$
١٧,٤٩	$\mu_7 V_5$	١٠,٣٥	$\mu_4 V_3$
٢٢,٨	$\mu_7 V_6$	٢٩,٦٥	$\mu_4 V_4$

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٦).

خالد بن نهار الرويس وجابر بن سالم الياامي : جدولة توزيع القمح السائب

الجدول رقم (٩). جدولة توزيع القمح على المطاحن بمختلف فروع المؤسسة بطريقة التوزيع المعدلة.

	١٩,٢ ١٪ الدمام	٣٦,٥٥ ١/٢ جدة	٤٢,٣ ١/٣ خميس مشيط	صفر ١/٤ الرياض	٢٧,٨١ ١/٥ وادي الدوaser	١٥,٥ ١/٦ الخرج	الكمية المعرضة
صفر ١/١١ الرياض	١٩,٢	٤٧,٩	٤٦	صفر	٣٨	١٥,٥	٩٢,٤٩٢
	٣٨,٣٨٨		١٣,٥٥٧	٤٠,٥٤٧			
٣٤,٨ ١/١٢ الجوف	٥٤	٧٠,٤	٩١	٧٣	٨٣	٦٨	٢٠٨٧٠٩,٤
	٢٠٨٧٠٩,٤						
صفر ١/١٣ الخرج	١٩,٢	٥٩	٤٢,٣	١٥,٥	٣٥	صفر	١٥٨٤٠٧,٢
	٥٥٨٩,٧		١٣٩٢٦٠,٥			١٣,٥٥٧	
٦,٧٥ ١/١٤ حائل	٤٧,٤	٤٣,٣	٥٩,٤	٣٦,٤	٦٥	٤٧,٤	٤١٠١٨٥,٥
		٤١٠١٨٥,٥					
٣,٤ ١/١٥ القصيم	٣٢	٣٩,٩٥	٤٥,٧	١٩,٢	٦١	٢٧,٤	٢٤٠٨٧٩,٥
		٥٨٦٧٩,٧	١٨٢١٩٩,٨				
٢٧,٨١- ١/١٦ وادي الدوaser	٤٠	٦٣	١٤,٤٩	٣٨	صفر	٣٥	١٤٤٣٧٦,٦
			١٣٢٩٨٣,٦		١١,٣٩٣		
٤٥,٧ ١/١٧ تبوك	٧٧,٥	٦٠	٨٨	٧٤,٥	٩١	٨٤	٤٤٣٣٥,٧
		٤٤٣٣٥,٧					
الكمية المطلوبة بالطن	٢٥٢٦٨٧,١	٥١٣٢٠٠,٩	٤٦٨٠٠٠,٩	٤٠,٥٤٧	١١,٣٩٣	١٣,٥٥٧	١٢٩٩,٣٨٦

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدولين رقمي (٨,٦).

الجدول رقم (١٠). تقدير إجمالي تكاليف توزيع القمح بطريقة التوزيع المعدلة.

البيان	الكمية المنقولة بالطن	تكلفة النقل للوحدة ريال / طن	إجمالي التكاليف بالآلاف ريال
الرياض - الدمام	٣٨,٣٨٨	١٩,٢	٧٣٧,٠٥
الرياض - خميس مشيط	١٣,٥٥٧	٤٦	٦٢٣,٦٢
الجوف - الدمام	٢٠٨,٧٠٩,٤	٥٤	١,١٢٧٠,٣١
الخرج - الدمام	٥,٥٨٩,٧	١٩,٢	١٠٧,٣٢
الخرج - خميس مشيط	١٣٩,٢٦٠,٥	٤٢,٣	٥,٨٩٠,٧٢
حائل - جدة	٤١٠,١٨٥,٥	٤٣,٣	١٧,٧٦١,٠٣
القصيم - جدة	٥٨,٦٧٩,٧	٣٩,٩٥	٢,٣٤٤,٢٥
القصيم - خميس مشيط	١٨٢,١٩٩,٨	٤٥,٧	٨,٣٢٦,٥٣
وادي الدواسر خميس مشيط	١٣٢,٩٨٣,٦	١٤,٤٩	١,٩٢٦,٩٣
تبوك - جدة	٤٤,٣٣٥,٧	٦٠	٢,٦٦٠,١٤
الإجمالي	١,٢٣٣,٨٨٩	-	٥١,٦٤٧,٩١

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (٩).

الجدول رقم (١١). معدل التناقص لكمية القمح المنقولة وإجمالي التكاليف لطريقتي فوجل التقريبية والتوزيع المعدلة.

البيان	الكمية المنقولة بالطن	معدل التناقص %	إجمالي التكاليف بالآلاف ريال	معدل التناقص %
الوضع الراهن	١,٢٩٩,٣٨٦	-	٥٨,٦٨٤,٦٨	-
طريقة فوجل التقريبية	١,٢٤٧,٤٤٦	٤,٠	٥٢,٧٩٤,٣٥	١٠,٠٤
طريقة التوزيع المعدلة	١,٢٣٣,٨٨٩	٥,٠٤	٥١,٦٤٧,٩١	١٢,٠

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بالجدول أرقام (١٠,٧,٥).

المراجع

١٤٢٣ هـ.

المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق،
التقرير السنوي، بيانات غير منشورة، ١٤٢١
/ ١٤٢٢ هـ - ١٤٢٥ / ١٤٢٦ هـ.

المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق،
الإدارة العامة، التقارير العامة لمراقبة الإنتاج وكفاءة
التشغيل، بيانات غير منشورة، ١٤٢٥ / ١٤٢٦ هـ.
وزارة النقل والمواصلات، بيانات المسافات الكيلو
مترية بين مناطق المملكة، بيانات غير منشورة،
١٤٢٥ هـ / ١٤٢٦ هـ.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Hugo , C., R. Borsdorf, and R . Philips, *Application
of Transportation Linear Programming for
Optimum Number and Location of public Rice
Warehouses In Srilanka. Research Study, Food
and Feed Grain Institue , Kansas University ,
Kansas, U.S.A., 1980.*

kumbhare, S. L., and A.S. Sirohi , “An Application
of Linear Programming in Transportation and
Storage of wheat, Reasearch Study” , Indian
Agricultural Research Institute , New Delhi ,
India , 1981.

Moskowitz, Herbert , Gordon P. Wright , Operations
Research Techniques for Management , Prentice
- Mall Inc., Englewood Cliffs , New Jersey , USA,
1979.

أولاً: المراجع العربية

ابوركبة، حسن عبدالله، بحوث العمليات وتطبيقاتها
في مجال الإدارة، الهيئة المصرية العامة للكتاب،
القاهرة، جمهورية مصر العربية، ١٩٧٥ م.
أبو عمه، عبد الرحمن بن محمد، محمد أحمد العشي،
البرمجة الخطية، قسم الإحصاء، كلية العلوم، جامعة
الملك سعود الرياض، المملكة العربية السعودية،
١٤١٠ هـ.

بطرس، دلال صادق، مدخل تحليلي في البرمجة الخطية،
كلية التجارة، جامعة القاهرة، القاهرة، جمهورية
مصر العربية، ١٩٧٥ م
سالم، فؤاد الشيخ، فالح محمد حسن، أساليب بحوث
العمليات في الإدارة، المنظمة العربية للعلوم
الإدارية، ١٩٨٢ م.

غانم، عادل محمد، إبراهيم عوض الكريوني، التخطيط
الاقتصادي لتوزيع الزريعة السمكية على مختلف
المزارع السمكية المنتشرة بمحافظات جمهورية
مصر العربية، نشرة العلوم وبحوث التنمية، كلية
الزراعة، جامعة الاسكندرية، بحث رقم ٦٨٦، المجلد
٤٦ (١٩٩٤ م)، ٤٥-٦٦

المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق، إدارة
النقل والشحن، بيانات غير منشورة، ١٤٢١ هـ/
١٤٢٢ هـ - ١٤٢٥ / ١٤٢٦ هـ.

المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق،
التقرير السنوي، بيانات غير منشورة، ١٤٢٢ -

Distribution Scheduling of Wheat Between different Mills of the Grain and Flour Mills Corporation (GFMC)

Khalid Al-Rwis and Jaber El-Yamy

Dept. of Agric. Economics, College of Food and Agricultural Sciences, King Saud University,

P.O. Box 2460, Riyadh 11451, Saudi Arabia

(Received 7/5/1429; accepted for publication 29/ 12 /1430)

.Key words: Transportation Model, Wheat, Grain and Flour Mills Corporation (GFMC)

Abstract. This study aimed at measuring the productive efficiency of flour mills and analyzing the efficiency of wheat distribution schedule between different mills of the Grain and Flour Mills Corporation (GFMC). The objective was to minimize cost of transportation. Linear programming was the analytical framework used specifically Vogel's approximation and the Modified Distribution methods. The study relied on secondary data compiled by GFMC.

Regarding the grain storage capacity of GFMC, facilities are scattered over 10 major cities with a total storage capacity of about 2.38 million ton. Riyadh region is the largest, accounting for 22.5 percent of the total storage capacity followed by Wadiddwasir, Gassim, Hail, Kharj, with 21, 20.4, 12.6, and 8.4 percent respectively. As such these five regions represent 85 percent of the storage capacity while all other mills in other regions represent 15 percent. Flour storage facilities have a combined capacity of 58.3 thousand ton concentrated in Makka (46.3%), Riyadh (18.2%) followed by Gassim, Eastern, and Aseer regions with 13.9, 13.9, and 7.7 percent respectively.

analysis of wheat grain flow between different GFMC branch mills reveals that, despite some inconsistencies for some region in some years, Riyadh, Aljouf, Alkharj, Hail, Gassim, Wadiaddwasir, and Tabouk are supply regions while Dammam, Jedda, Khamis masheet, Riyadh, Wadiddwasir, and Alkharj are demand regions. Thus Riyadh, Wadiddwasir, and Alkharj are both supply and demand regions reflecting misdistribution and planning problems between the different branches. Given the status quo and the average transportation costs between the different branches, it was estimated that 1299.38 thousand tons were hauled at a cost of 58.68 million (SR) for the period 1422-1425AH.

Regarding the scheduling of wheat grains distribution between different branches of GFMC, it was found that according to Vogel's Approximation Method 1247.45 thousand tons would be hauled at a cost of 52.79 million SR. Alternatively, the Modified Distribution Method suggests that 1233.89 thousand ton would be hauled at a cost of 51.65 million SR.

A comparison of the status quo and the suggested methods, regarding hauling and cost outlay figures, reveals that the study results could lead to savings in the cost incurred. On one hand The Vogel Method shows a possible reduction of 4 percent in the amount hauled and 10.04 percent in the transportation cost. On the other hand the Modified Distribution Method suggests 5.04 percent reduction in the amount hauled and 12 percent reduction in the transportation cost. Finally this study, the researcher recommends scheduling grain distribution between different GFMC milling branches as suggested by the study. This could reduce the quantity hauled by 5.04 percent and cut the transportation cost by 12 percent.