Journal of Sustainable Agricultural Sciences
http://jsas.journals.ekb.eg/

نموذج النقل الأمثل لتدنية تكاليف نقل القمح من الصوامع إلى مطاحن محافظة كفرالشيخ

فتحية رضوان سالم، ومحمد فوزي الصفتي، وإيهاب مصطفى عيسى
قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة كفرالشيخ، جمهورية مصر العربية

استهدف البحث بناء نموذج نقل أمثل لتدنية تكاليف نقل القمح بالشاحنات من الصوامع الداخلية إلى مطاحن محافظة كفر الشيخ، وذلك باستخدام أحد الأساليب الكمية المتمثلة في نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف. وقد تم بناء نموذج النقل، ومن ثم حله باستخدام برنامج .QM وأظهرت النتائج أن استخدام الأساليب الكمية، ومن ضمنها أسلوب البرمجة بالأهداف، يمكن أن يساعد متخذ القرار على الوصول إلى حلول أفضل لمشكلة الدراسة، حيث أوضحت النتائج أن إجمالي التكلفة لنموذج الحل الأمثل لنقل القمح المحلي بلغ نحو ٥٥١,٧٠٠ جنيه، في حين بلغت التكلفة الفعلية الكلية للشركة ٦٧٥,٧٠٠ جنيه، أي أن النموذج الأمثل يحقق وفرًا قدره ١٢٤,٠٠٠ جنيه. بالنسبة لنقل القمح المستورد، اعتمد نموذج النقل الأمثل على الشاحنات لنقل القمح المستورد من صوامع وسط الدلتا بمحافظات الغربية والبحيرة والدقهلية ودمياط إلى مطاحن دسوق وكفر الشيخ والشريف، وبلغ إجمالي التكلفة لنموذج الحل الأمثل باستخدام برنامج QM نحو ١,٧٣٣,٩٠٠ جنيه. وبمقارنة نتائج هذا النموذج مع التكلفة الفعلية طبقًا لبيانات الشركة، يتبين أن النموذج الأمثل يعمل على توفير ١٩٣,٧٨٠ جنيهًا للشركة، حيث بلغت التكلفة الفعلية طبقًا لبيانات الشركة نحو ١,٩٢٧,٦٨٠ جنيهًا. استنادًا إلى نتائج الدراسة، تم صياغة عدد من التوصيات الرئيسية، أهمها ضرورة اتباع الأساليب الإحصائية وبحوث العمليات في جميع الدراسات التي تتناول نقل وتخزين المحاصيل الزراعية والاستراتيجية، ومنها القمح، حتى تتوافر تلك المحاصيل بطرق ميسرة ومنخفضة التكلفة، وضرورة توفير بيانات عن كل أنشطة نقل وتخزين القمح ووسائل النقل المتاحة.

الكلمات المفتاحية: نموذج النقل، تكلفة النقل، البرمجة الخطية، الطلب، العرض.

المقدمة

يؤدي النقل دورا مهما فى الاقتصاد القومي، حيث إن توفر النقل الاقتصادي يعتبر من الأمور الجوهرية لضمان بقاء واستمرار المؤسسات الاقتصادية، أصبحت المنافسة بين الوحدات الاقتصادية حقيقة لا بديل عنها خلال الوقت الراهن (الدناصورى، آخرون، ٢٠٢٣)، يعتبر قطاع الزراعة فى مصر ركيزة من الركائز الأساسية للاقتصاد القومى (الجزار وآخرون، ٢٠٢١)، تهدف استراتيجية الدولة للتنمية المستدامة تحقيق الإكتفاء الذاتى من المحاصيل الغذائية الرئيسة (الصفتى وآخرون، ٢٠٢١)، ويعتبر النقل أحد العناصر المهمة والرئيسة فى توصيل السلع إلى المستهلك، وفى نقل المنتجات النصف مصنعة من مرحلة إنتاجية إلى أخرى، أي أنه يمثل العصب فى كيان منشآت الأعمال، ولقد بدأت مشكلة النقل تأخذ أهميتها من خلال ما تمثله تكاليف النقل من أهمية نسبية مقارنة بمجموع تكاليف التصنيع والتوزيع، ومن هذا المنطلق تسعى المؤسسات الاقتصادية بمختلف أنواعها الصناعية، التجارية والزراعية إلى استخدام الوسائل والأساليب الحديثة بهدف تخفيض تكاليف النقل إلى أدنى مستوى ممكن، حيث تقضي المبادئ الاقتصادية السليمة بالبحث عن كافة السبل التى من شأنها ترشيد الإنفاق على خدمة النقل بهدف تحقيق أقل تكلفة ممكنة لنقل السلع من مصادر مختلفة مناطق إنتاجها أو عرضها (القزاز ٢٠١٥) إلى مناطق استهلاكها، ويعتبرالقمح المحصول الاستراتيجى الأول فى مصر (سالم وآخرون، ٢٠٢٢) وتعتبر محافظة كفرالشيخ من أكبر المحافظات زراعة لمحصول القمح (عبدالله وآخرون، ٢٠٢٢)، بدراسة التكاليف الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٠٠ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو5615.25 جنيه / طن جنيه عام ٢٠٢٢ جنيه / طن، وبمتوسط مقداره ٣٢٩٦ جنيه / طن، وتراوحت الإيرادات الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٢٩,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٥٦٦١,٤٥ جنيه/طن (القطاع المالى، شركة مطاحن وسط الدلتا) عام٢٠٢٢،بمتوسط مقداره ٣٣٣٠,٤ جنيه / طن، فى حين زاد الحافز التسويقى لنقل الطن من القمح فى عام ٢٠٢١ عنه فى عام ٢٠٠٥ بمعدل قدره ٢١,٤٣% (عتمان ٢٠٢٤) وقد بلغ إجمالى كمية القمح المحلى المورد لصوامع محافظة كفرالشيخ نحو ١١٨٦٨٠ طن عام ٢٠٢٣ وذلك من إجمالى كمية القمح المورد فى الموسم والبالغ نحو ٢٠٦٠٦٧طن (إدارة السلع الاستراتيجة، هيئة سلامة الغذاء) أي بنسبة ٥٧,٦%.

مشكلة البحث

تواجه شركات نقل وتخزين القمح في محافظة كفر الشيخ تحديًا رئيسيًا يتمثل في ارتفاع التكاليف النقدية المرتبطة بنقل القمح المحلي والمستورد من الصوامع الداخلية إلى مطاحن المحافظة. تكمن المشكلة في وجود فجوة كبيرة بين التكلفة الفعلية للنقل والتكلفة المثلى المحتملة، حيث تشير البيانات الحالية إلى أن الشركات تتكبد تكاليف باهظة نتيجة لعدم وجود نموذج نقل أمثل يراعي العديد من المتغيرات والعوامل المؤثرة.

*Corresponding author e-mail: ehabessa88888@gmail.com
Received: 02/04/2024; Accepted: 14/05/2024
DOI: 10.21608/JSAS.2024.281065.1454
©2024 National Information and Documentation Center (NIDOC)

تعتمد عملية النقل الحالية على استخدام الشاحنات دون اتباع نموذج محدد يأخذ في الاعتبار المسافات بين الصوامع والمطاحن، وتوافر وسائل النقل المناسبة، وأحجام الشحنات، والظروف المناخية، وحالة البنية التحتية للطرق، وغيرها من العناصر التي يجب مراعاتها لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والوفرة في التكاليف. هذا الأمر يؤدي إلى ارتفاع تكاليف النقل بشكل كبير وانخفاض الكفاءة في عمليات نقل القمح.

لذلك، تستكشف هذه الدراسة تطوير نموذج نقل أمثل باستخدام نماذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف، بهدف تدنية تكاليف نقل القمح من الصوامع الداخلية إلى مطاحن محافظة كفر الشيخ إلى أدنى حد ممكن، مع الحفاظ على جودة العملية وكفاءتها. سيأخذ هذا النموذج الأمثل في الاعتبار جميع المتغيرات ذات الصلة، ويحدد أفضل مسارات النقل والوسائل المناسبة، مما سيساعد متخذي القرار في الشركات على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة عمليات نقل القمح بطريقة فعالة من حيث التكلفة، وتوجيه الموارد المالية المُوفرة نحو تحسين جوانب أخرى من العمليات التشغيلية.

هدف البحث: يهدف البحث بصفة رئيسية إلى اقتراح أفضل النماذج لنقل وتوزيع القمح لتدنية تكاليف نقل القمح من الصوامع إلى مطاحن محافظة كفرالشيخ وتحديد أقصر المسافات التسويقية لرفع كفاءة وظيفة النقل التسويقية من خلال تدنية تكاليف النقل لأقل قدر ممكن ولتحقيق هذا الهدف الرئيسى تم دراسة مجموعة من الأهداف الفرعية التالية :

١- دراسة مقاييس ومؤشرات الكفاءة الاقتصادية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ للفترة (٢٠٠٨-٢٠٢٢)

٢- دراسة مقاييس ومؤشرات الكفاءة الاقتصادية لعملية نقل القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ للفترة (٢٠٠٨-٢٠٢٢)

٣- دراسة موسمية الكميات المنقولة من القمح للصوامع بمحافظة كفرالشيخ خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢)

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات: اعتمد البحث علي إستخدام التحليل الإحصائى الوصفى والكمى وتحليل الاتجاه الزمنى وإسلوب البرمجة الخطية Linear Models Programming ممثلة في Transportation model كأحد أهم الطرق في بحوث العمليات لحل مشكلة النقل وذلك لنقل القمح بالشاحنات من أماكن العرض (الصوامع) إلى أماكن الطلب (المطاحن) داخل محافظة كفرالشيخ، واعتمد البحث على البيانات الثانوية التى تم الحصول عليها من ادارة التكاليف بالمطاحن وشركات الصوامع لتقديرالكفاءة الاقتصادية لعملية تخزين ونقل القمح فى محافظة كفرالشيخ بإستخدام بعض المؤشرات ذات الصلة بموضوع البحث مثل التكاليف الكلية والإيراد الكلى وصافى العائد.

الشكل العام للنموذج

نموذج النقل هو نموذج يعتمد علي أسلوب البرمجة الخطية Linear Programming إذا كان لدينا ناتج متجانس معين يشحن بكميات (a1. a2. ……..a m) من عدد مقداره m من أماكنه الأصلية (أماكن العرض)، ويسلم بكميات مقدارها (bn ..... b1 b2) في عدد مقداره n من الأماكن. وكانت تكاليف نقل الوحدة من مكان الشحن I إلى مكان الوصول j هي c ij، وهى معروفة لكل مسافة، فالمشكلة هنا هي تحديد الكميات ij X التي تنقل من وإلى الأماكن المختلفة، والتي تدنى تكاليف النقل لأقل قدر ممكن، ويجب أن تتساوى الكميات المشحونة من مناطق العرض مع الكميات المطلوبة في مناطق الوصول أي الطلب (البنا، ٢٠٢١).

دالة الهدف

$$Min.Z = C_{11}X_{11}+c_{12}X_{12+}c_{13}X_{13}$$

قيود النموذج أ- قيود مراكز التوزيع (الصوامع)

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + ...+X_{1n} = S_1$$

$$X_{22} + X_{21}+ X_{23}+...+ X_{2n}= S_2$$

$$X_{31} + X_{32}+ X_{33}+...+ X_{3n}= S_3$$

$$X_{22} + X_{21}+ X_{23}+...+ X_{2n}= S_n$$

ب- قيود مراكز الأستلام (المطاحن)

$$X11 + X12 + X13 + …+X1n = D1$$

$$X22 + X21+ X23+…+ X2n= D2$$

$$X31+x32+x33+000+XT= DT$$

ثالثا: قيد عدم السالبية:

$$X_{11}, X_{12}, X_{13}, ...,X_{mn}\geq 0$$

$$\mathbf{X_1 , X_2 , ... , X_n \geq 0}$$

نلاحظ دالة الهدف هي معادلة خطية تأخذ اما صيغة التعظيم (اذا كان الهدف هو تحقيق اعظم ربحية) او تأخذ صيغة التصغير (اذا كان الهدف هو تحقيق اقل كلفة) اما القيود فأما تكون بهيئة متباينات اكبر من او اقل من او بهيئة متساويات، اما القيود الاخيرة فدائما يكون بهيئة متباينة اكبر من او تساوي الصفر وتسمى قيود اللاسالبية وذلك لأن متغيرات القرار هي ذات قيم غير سالبة مع ملاحظة انه على الاغلب القيود المرافقة لدالة الهدف التي بهيئة التعظيم تكون بهيئة متباينات اكبر او يساوي او معادلات اما تلك المرافقة لدالة الهدف التي بهيئة تصغير تكون بهيئة متباينات اصغر او تساوي أو معادلات.

النتائج البحثية:

أولاً: مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ

١- **تطورالتكاليف الكلية:** بدراسة التكاليف الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٠٠ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو5615.25 جنيه / طن جنيه عام ٢٠٢٢ جنيه / طن، وبمتوسط بلغ نحو ٣٢٩٦ جنيه / طن وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا، وبمعدل نمو سنوى معنوى بلغ نحو ٨,٧ %، تشير قيمة معامل التحديد إلى أن ٨٢,٨ % من التغير فى التكاليف الكلية ترجع لعنصر الزمن.

٢- تطور الإيرادات الكلية: بدراسة الإيرادات الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٢٩,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو٥٦٦١,٤٥ جنيه / طن عام ٢٠٢٢، بمتوسط بلغ نحو ٣٣٣٠,٤ جنيه / طن، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا معنوى، وبمعدل نمو سنوى بلغ نحو٨,٨ % تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو ٨٢,٤ % من التغير فى الإيرادات الكلية ترجع لعنصر الزمن.

٣- تطور صافى العائد: بدراسة صافى العائد لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ نحو **29.33 جنيه/طن** عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٤٦,٢٠

جنيه/ طن عام ٢٠٢٢، بمتوسط بلغ نحو ٣٧,٥ جنيه / طن، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا، وبمعدل نمو سنوى معنوى بلغ نحو**٣,٣**%، تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو ٩٥ % من التغير فى صافى العائد لتخزين طن من القمح ترجع لعنصر الزمن.

٤- **تطورالحافز التسويقى لتخزين القمح**: بدراسة الحافز التسويقى لتخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ نحو 0.82% عام ٢٠٢٢، حد أقصى بلغ نحو 2.39 % عام ٢٠٠٨ بمتوسط مقداره **1.26**% خلال فترة الدراسة.

مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لعملية نقل القمح في صوامع محافظة كفرالشيخ

٥- **تطورالتكاليف الكلية**: بدراسة التكاليف الكلية لعملية نقل القمح نجد أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١١٨٨ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٥٠٤٢ جنيه / طن عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ٣١٥٣,٦٧ جنيه / طن، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا، وبمعدل نمو سنوى معنوى بلغ نحو **٨,٩** %، تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو ٨٧,٢ % من التغير فى التكاليف الكلية ترجع لعنصر الزمن.

٦- **تطور الإيرادات الكلية**: بدراسة الإيرادات الكلية لعملية نقل القمح نجد أنها تراوحت بين حد تبين أنه تراوح بين حد الأدنى بلغ نحو ١١٩٦,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٥٠٦٩,١٢جنيه / طن عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ٣١٦١,٦١ جنيه / طن، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا، وبمعدل نمو سنوى معنوى بلغ نحو ٨,٨ %، تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو ٨٧,٣% من التغير فى الإيرادات الكلية ترجع لعنصر الزمن.

٧- **تطور صافى العائد**: بدراسة صافى العائد لعملية نقل القمح تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ نحو ٨,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٢٠,٥٢ جنيه / طن جنيه عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ١٣,٤١جنيه / طن، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى تبين من بيانات جدول رقم (٢) أنها اتخذت اتجاه عاما تصاعديا، وبمعدل نمو سنوى معنوى مقداره ٦,٢ %، تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو٨٩,٦ % من التغيرات الحادثة فى صافى العائد ترجع لعنصر الزمن ٨-**تطور الحافز التسويقى لنقل القمح**: بدراسة الحافز التسويقى لنقل القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ نحو ٠,٣٣% عام ٢٠١٩، حد أقصى بلغ نحو ٠,٧٠% عام ٢٠٠٨ بمتوسط بلغ نحو 0.46% خلال فترة الدراسة.

جدول (١). مقاييس ومؤشرات الكفاءة الاقتصادية لعملية تخزين ونقل القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ للفترة (٢٠٠٨-٢٠٢٢).

السنة	التكاليف الكلية (جنيه /طن)	الإيرادات الكلية (جنيه /طن)	صافى العائد (جنيه /طن)	الحافز التسويقى %للتخزين	التكاليف الكلية (جنيه / طن)	الإيرادات الكلية (جنيه / طن)	صافى العائد (جنيه / طن)	الحافز التسويقى لنقل القمح%
٢٠٠٨	1200	1229.33	29.33	2.39	١١٨٨	١١٩٦,٣٣	٨,٣٣	٠,٧٠
٢٠٠٩	2636	2666.05	30.05	1.13	2607	2616.5	9.5	٠,٣٦
2010	1685	1715.15	30.15	1.76	1674	1684.14	10.14	٠,٦٠
2011	1882.5	1812.98	30.38	1.68	1860	1870.35	10.35	٠,٥٥
2012	3354.2	3389.64	35.44	1.05	2310	2321.45	11.45	٠,٤٩
2013	2671.9	2707.31	35.51	1.31	2639	2650.66	11.66	٠,٤٤
2014	2613.2	2708.31	36.11	1.33	2642	2654.41	12.41	٠,٤٧
2015	2940.8	2879.65	39.11	1.36	2809	2822.81	13.81	٠,٤٩
2016	2990.9	2921.15	40.35	1.38	2847	2861.35	14.35	٠,٥٠
٢٠١٧	3812.9	3952.89	40.19	1.02	3868	3882.19	14.19	٠,٣٧
٢٠١٨	3816.5	3956.78	40.29	1.02	3870	3885.39	15.39	٠,٤٠
٢٠١٩	4631.9	4679.91	42.01	0.90	4580	4595.11	15.11	٠,٣٣
2020	4572.3	4615.14	43.44	0.94	4516	4532.24	16.24	٠,٣٦
2021	5016.2	5060.35	44.15	0.87	4853	4870.66	17.66	٠,٣٦
٢٠٢٢	5615.25	٥٦٦١,٤٥	٤٦,٢٠	0.82	٥٠٤٢	٥٠٦٩,١٢	٢٧,١٢	٠,٥٤
المتوسط	٣٢٩٦	3330.41	37.51	1.26	٣١٥٣,٦٧	3167.51	١٣,٨٥	0.46

المصدر: جمعت وحسبت من شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، القطاع المالى، إدارة التكاليف، بيانات غير منشورة

جدول (٢). معادلات الاتجاه الزمنى للتكاليف الكلية و الإيرادات الكلية وصافى العائد لتخزين ونقل القمح فى محافظة كفرالشيخ.

رقم المعادلة	المتغير	النموذج	R2	F	مقدار التغير	معدل النمو السنوي(%)
١	**التكاليف الكلية للتخزين**	$\hat{Y} = e^{\underset{(72.80)*}{7.322} + \underset{(7.91)*}{0.087X}}$	٠,٨٢٨	*(٦٢,٥٢)	٠,٠٨٧	٨,٧
٢	**الإيرادات الكلية للتخزين**	$\hat{Y} = e^{\underset{(71.59)*}{7.330} + \underset{(7.79)*}{0.088X}}$	٠,٨٢٤	*(٦٠,٧٧)	٠,٠٨٨	٨,٨
٣	**صافى العائد للتخزين**	$\hat{Y} = e^{\underset{(17253)*}{3.347} + \underset{(15.67)*}{0.033X}}$	٠,٩٥٠	*(٢٤٥,٢٤)	٠,٠٣٣	٣,٣
4	**التكاليف الكلية للنقل**	$\hat{Y} = e^{\underset{(84.92)*}{7.270} + \underset{(9.41)*}{0.089X}}$	٠,٨٧٢	*(٨٨,٥١)	٠,٠٨٩	٨,٩
5	**الإيرادات الكلية للنقل**	$\hat{Y} = e^{\underset{(85.43)*}{7.275} + \underset{(9.44)*}{0.088X}}$	٠,٨٧٣	*(٨٩,١٦)	٠,٠٨٨	٨,٨
6	صافى العائد للنقل	$\hat{Y} = e^{\underset{(39.42)*}{2.092} + \underset{(10.57)*}{0.062X}}$	٠,٨٩٦	*(١١١,٧٣)	٠,٠٦٢	٦,٢

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل جدول رقم (١) *معنوى عند مستوى ٠,٠١

المصدر: جمعت وحسبت من شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، القطاع التجارى، إدارة الصوامع، بيانات غير منشورة.

ثالثا: موسمية الكميات المنقولة من القمح للصوامع بمحافظة كفرالشيخ: من جدول (٥) أن صومعة دسوق تحتل المرتبة الأولى من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢) حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو٤٥٥٨,٣٣ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر يناير، فبراير، مارس، على الترتيب بمتوسط بلغ نحو**١٢٠٠ ،١٦٤٠، ١٨٦٠** طن، كما تبين من الجدول أن صومعة كفرالشيخ تحتل المرتبة الثانية من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو **٢٥٠٦,٢٥** طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهرأكتوبر، نوفمبر، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو **١٠٢٠، ٨٢٠ ،٧١٠** طن، كما يتبين من الجدول أن صومعة سيدى سالم تحتل المرتبة الثالثة من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو ٢٤٤٥,٨٣ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر فبراير، مارس، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو١٠٢٠، ٨٤٠ ،٤٤٠ طن، كما يتبين من الجدول أن صومعة فوه تحتل المرتبة الرابعة من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو ٨٤١,٦٧ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر فبراير، مارس، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو٢٨٠، ٢٤٠،٢٥٠ طن.

جدول (٥). موسمية الكميات المنقولة من القمح للصوامع بمحافظة كفرالشيخ خلال عام (٢٠٢٠-٢٠٢٢).

الصومعة	صومعة فوه		صومعة دسوق		صومعة كفرالشيخ		صومعة سيدى سالم	
الشهر	المتوسط	الموسمية	المتوسط	الموسمية	المتوسط	الموسمية	المتوسط	الموسمية
يناير	٣٢٠	٣٨,٠٢	١٢٠٠	٢٦,٣٣	١٨٢٠	٧٢,٦٢	١٢٣٠	٥٠,٢٩
فبراير	٢٨٠	٣٣,٢٧	١٦٤٠	٣٥,٩٨	١٧٢٠	٦٨,٦٣	١٠٢٠	٤١,٧٠
مارس	٢٤٠	٢٨,٥١	١٨٦٠	٤٠,٨١	١٥٤٠	٦١,٤٥	٨٤٠	٣٤,٧٥
ابريل	٤٢٠	٤٩,٩٠	٢٦٥٠	٥٨,١٣	١٩٨٠	٧٩,٠٠	١٠٣٠	٤١,٧٠
مايو	١٩٢٠	٢٢٨,١٢	٥٩٥٠	١٣٠,٥٥	٤٠٥٠	١٦١,٦٠	٣٦٥٠	١٤٩,٢٣
يونيه	١٣٥٠	١٦٠,٤٠	٧٢٨٠	١٥٩,٧٤	٥٢٨٠	٢١٠,٦٧	٤٨٢٠	١٩٧,٠٧
يوليو	١٠٢٠	١٢١,١٩	١٠٩٥٠	٢٤٠,٠٤	٥٥٨٠	٢٢٢,٦٤	٥٩٢٠	٢٤٢,٠٤
اغسطس	٢٤٠٠	٢٨٥,١٥	١٣٢٥٠	٢٩٠,٧٣	٣١٠٥	١٢٣,٨٩	٤٨٠٠	١٩٦,٢٥
سبتمبر	١٢٠٠	١٤٢,٥٧	٢٧٠٠	٥٩,٢٤	٢٤٥٠	٩٧,٧٦	٢٩٨٠	١٢١,٨٤
أكتوبر	٣٨٠	٤٥,١٥	٢٧٠٠	٥٩,٢٤	١٠٢٠	٤٠,٧٠	١٥٠٠	٦١,٣٣
نوفمبر	٣٢٠	٣٨,٠٢	٢٥٠٠	٥٤,٨٤	٨٢٠	٣٢,٧٢	١١٢٠	٤٥,٧٩
ديسمبر	٢٥٠	٢٩,٧٠	٢٠٢٠	٤٤,٣٢	٧١٠	٢٨,٣٣	٤٤٠	١٧,٩٩
إجمالى	١٠١٠٠	١٢٠٠	٥٤٧٠٠	١٢٠٠	٣٠٠٧٥	١٢٠٠	٢٩٣٥٠	١٢٠٠
متوسط	٨٤١,٦٧	١٠٠	٤٥٥٨,٣٣	١٠٠	٢٥٠٦,٢٥	١٠٠	٢٤٤٥,٨٣	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، القطاع التجارى، إدارة الصوامع، بيانات غير منشورة

رابعا: نموذج النقل للقمح المحلى من الصوامع الداخلية إلى مطاحن محافظة كفرالشيخ: يعتمد نموذج النقل للقمح المحلى بالمحافظة على النقل بالسيارات حيث يتم نقل القمح من الصوامع إلى المطاحن من خلال السيارات

قيود النموذج

x11+x21+x31 =s1
X21+X22+ X23 =s2
X31+X32+ X33 =s3

X11+X21+ X31 =D1
X12+X22+ X32 =D2
X13+X23+ X33 =D3

3 - صياغة النموذج لهذه المسألة:

MIN Z=
C11.X11+C12.X12+C13.X13+C21.X21+C22.X22+ C23.X23+C31.X31+C32 .X32+C33.X33

4-البيانات الخاصة لمشكلة النقل

إن البيانات الخاصة لمشكلة النقل تنقسم إلى نوعين الأولى خاصة بالقيود الهيكلية والثانية خاصة بدالة الهدف.

أ. البيانات الخاصة بالقيود:تنقسم إلى قيود تتعلق بالعرض وهى الصوامع التى يتم الحصول منها على القمح، قيود تتعلق بالطلب وهى المطاحن التى تأخذ القمح

الهدف الأول: تلبية إحتياجات المطاحن من القمح

X11+X12+ X13=12000
X21+X22+ X23=9600
X31+X32+ X33=8400

الهدف الثانى: الحفاظ على الطاقة الإستيعابية لكل صومعة

X11+X21+ X31 =10000
X12+X22+ X32 =١١٥٠٠
X13+X23+ X33 =8500

الهدف الثالث: **تقليل تكلفة نقل القمح من الصوامع إلى المطاحن إلى أقل حد ممكن كما يلي :**

جدول (٤). كميات الطلب والعرض للمطاحن من القمح شهريا.

المطحن	طلب القمح بالطن شهريا	الصوامع	الكمية المعروضة للقمح شهريا
دسوق	**12000**	**دسوق**	**10000**
كفرالشيخ	**9600**	**كفرالشيخ**	**11500**
الشريف	**8400**	**سيدى سالم**	**8500**
المجموع	**30000**		**30000**

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة الاستلام، القطاع التجاري، بيانات غير منشورة.

جدول (٥). المسافات المحددة بالكم بين الصوامع ومطاحن محافظة كفرالشيخ.

المطاحن / الصوامع	مطحن دسوق	مطحن كفرالشيخ	مطحن الشريف
صومعة دسوق	١٢كم	٣٢ كم	٤٥كم
صومعة كفرالشيخ	٢٨	١	٤٠
صومعة سالم	٤٠	٣٤	٣٦
صومعة طنطا	٧٦كم	٥٥ كم	كم 101
صومعة شبشير	74	53	97
صومعة وادى النطرون	١٣٠	72١	٠25
صومعة دمنهور	3٢	56	145
صومعة شربين	116	102	3١1
صومعة دمياط	١٥٧	١٤٩	٨٦

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، قطاع الحركة والنقل، بيانات غير منشورة

جدول (٦). تكلفة نقل الطن من القمح (بالجنيه) بين الصوامع ومطاحن محافظة كفرالشيخ.

المطاحن / الصوامع	مطحن دسوق	مطحن كفرالشيخ	مطحن الشريف
صومعة دسوق	١١	٣٣	٧٠
صومعة كفرالشيخ	٢٤	٣	٣٦
صومعة سيدى سالم	٢٦	٢٦	٤٥
صومعة طنطا	٥4	٤٠	72
صومعة شبشير	٤٥	٤٠	70
صومعة وادى النطرون	١١٠	٥31	١٦٠
صومعة دمنهور	8٢	8٤	85
صومعة شربين	84	70	78
صومعة دمياط	134	125	63

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة التكاليف، القطاع المالى، بيانات غير منشورة.

ج. جدول مسألة النقل

جدول (٧). الحل المبدئي لتكلفة النقل.

العرض	مطحن الشريف	مطحن كفرالشيخ	مطحن دسوق	المطاحن الصوامع
000١	٧٠	٣٣	١١	**صومعة دسوق**
	X13	**X12**	**X11**	
0١١٥٠	٣٦	٣	٢٤	**صومعة كفرالشيخ**
	X23	**X22**	**X21**	
500٨	٥4	٢٦	٢٦	**صومعة سيدى سالم**
	X33	**X32**	**X31**	
٣٠٠٠٠	٨٤٠٠	٩٦٠٠	١٢٠٠٠	**الطلب**

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة الاستلام، القطاع التجارى، بيانات غير منشورة.

دالة الهدف :

MIN Z = 11.X11+33.X12+70.X13+24.X21+3.X22+36.X23+26.X31+26.X32+45.X33

جدول الحل بواسطة برنامج QM

من خلال استخدام طريقة فوجل التقريبية نجد ان تكلفة الحل النهائي للنموذج تبلغ نحو ٥٥١٧٠٠ جنيه

وحسبت من خلال عدة مسارات لنقل القمح من الصوامع إلى المطاحن وهى كالتالى :

١- مسار(صومعة دسوق –مطحن دسوق)

٢- مسار(صومعة سيدى سالم –مطحن دسوق)

٣- مسار (صومعة كفرالشيخ –مطحن كفرالشيخ)
٤- مسار (صومعة كفرالشيخ –مطحن الشريف)
٥- مسار(صومعة سيدى سالم – مطحن الشريف)

جدول (٨). الحل النهائي لنموذج النقل.

العرض	مطحن الشريف	مطحن كفرالشيخ	مطحن دسوق	المطاحن الصوامع
10000	٧٠	٣٣	١١	صومعة دسوق
	X13	X12	١٠٠٠٠	
11500	٣٦	٣	٢٤	صومعة كفرالشيخ
	١٩٠٠	٩٦٠٠	X21	
8500	٤٥	٢٦	٢٦	صومعة سيدى سالم
	٦٥٠٠	X32	٢٠٠٠	
٣٠٠٠٠	٨٤٠٠	٩٦٠٠	١٢٠٠٠	الطلب

المصدر: حسبت باستخدام برنامج QM

جدول (٩). الكميات المثلى من القمح المنقولة من الصوامع للمطاحن داخل محافظة كفرالشيخ.

مطحن الشريف	مطحن كفرالشيخ	مطحن دسوق	المطاحن الصوامع
-	-	١٠٠٠٠	صومعة دسوق
1900	9600	-	صومعة كفرالشيخ
6500	-	2000	صومعة سيدى سالم

المصدر: حسبت باستخدام برنامج QM

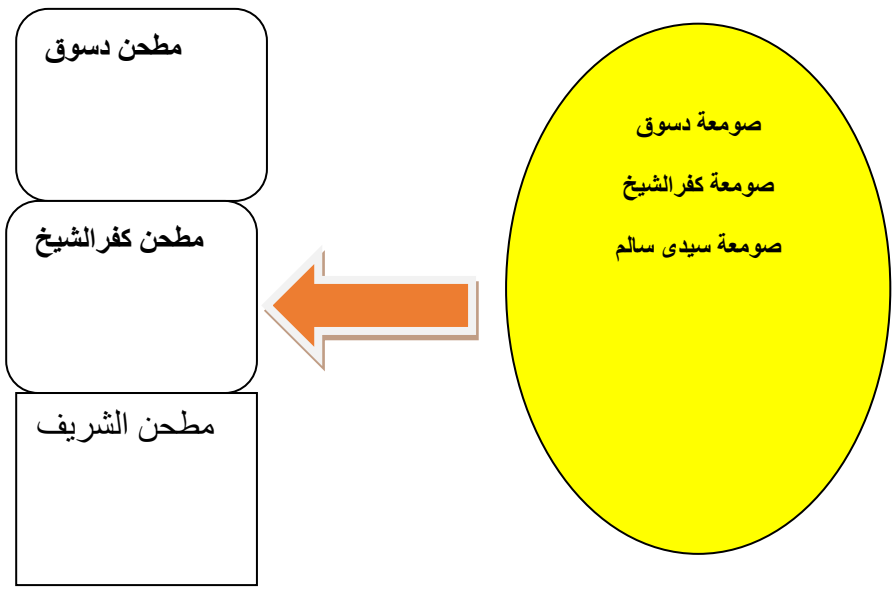
تكلفة النقل نعبر عنها بواسطة المعادلة التالية:

Z= C11.X11+ C22.X22+C23.X23+C31.X31+ C33.X33

ويمكن حسابها كالتالى :

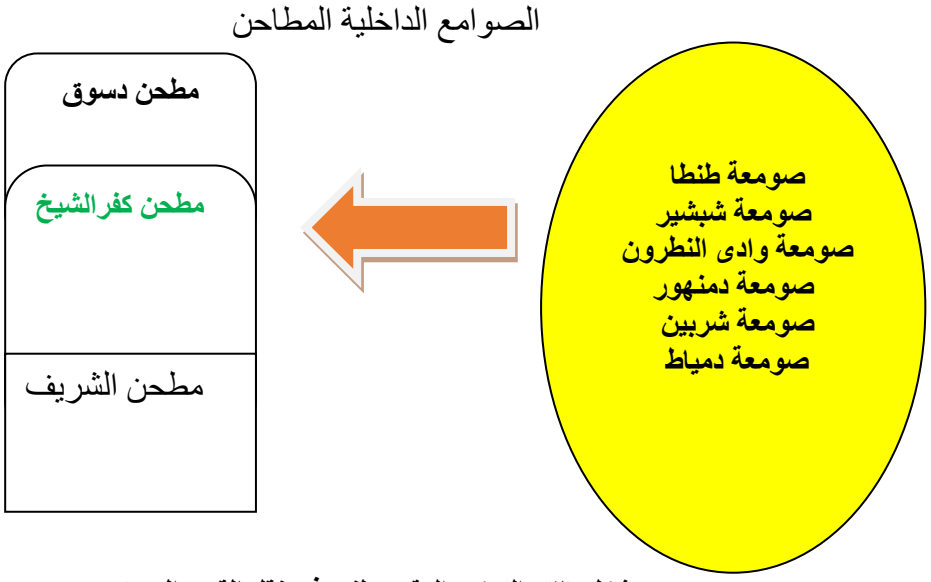
Z=(11*10000)+(3*9600)+(36*1900)+(26*200 0)+(45*6500)=**551700 جنيه**

يعتمد نموذج النقل للقمح المحلى على السيارات لنقل القمح من الصوامع الداخلية إلى مطاحن دسوق وكفرالشيخ، الشريف حيث يقترح النموذج حدوث نقل للقمح بين مطاحن دسوق وكفرالشيخ والشريف وثلاث صوامع داخلية هى صومعة سيدى سالم، صومعة دسوق، صومعة كفرالشيخ، ويقترح النموذج تحويل الفائض من صومعة سيدى سالم والبالغ نحو ٨٥٠٠ طن إلى مطحن دسوق بنحو ٢٠٠٠ طن، بتكلفة بلغت نحو ٥٢٠٠٠جنيه، لمطحن الشريف بكمية بلغت نحو ٦٥٠٠طن وبإجمالى تكلفة تقدربنحو ٢٩٢٥٠٠جنيه، كما يقترح النموذج تحويل الفائض من صومعة دسوق والبالغ نحو١٠٠٠٠طن إلى مطحن دسوق، وبإجمالى تكلفة تقدر بنحو ١١٠٠٠٠ جنيه، كما يقترح النموذج تحويل الفائض من صومعة كفرالشيخ والبالغ نحو١١٥٠٠ طن إلى مطحن كفرالشيخ بكمية بلغت نحو ٩٦٠٠ طن، بإجمالى تكلفة تقدر بنحو ٢٨٨٠٠ جنيه، لمطحن الشريف بكمية بلغت نحو ١٩٠٠طن وبإجمالى تكلفة تقدر بنحو ٦٨٤٠٠ جنيه، وقد بلغت إجمالى التكلفة لنموذج الحل بإستخدام برنامج Qm نحو ٥٥١٧٠٠ جنيه.



شكل (١). التوزيع المقترح لنموذج نقل القمح المحلي.

خامسا: نموذج النقل للقمح المستورد من صوامع الدلتا إلى مطاحن محافظة كفرالشيخ: يعتمد نموذج النقل للقمح المستورد بالمحافظة على النقل بالسيارات



شكل (٢). التوزيع المقترح لنموذج نقل القمح المستورد.

3 - صياغة النموذج لهذه المسألة:

MinZ=45.**X11**+40.**X12**+62.**X13**+45.**X21**
+40.**X22**+55.**X23**+110.**X31**+125.**X32**+160
.**X33**+48.x41+58.X42+90.X43+76.x51+66
.x52+115.x53

قيود النموذج

x11+x21+x31+X41+X51+X61 =D1
X12+X22+ X32+X42+X52+X62 =D2
X13+X23+ X33+X43+X53+X63 =D3

X11+X12+ X13 =S1
X21+X22+ X23 =S2
X31+X32+ X33 =S3
X41+X42+ X43 =S4
X51+X52+ X53 =S5
X61+X62+ X63 =S6

الهدف الأول: تلبية إحتياجات المطاحن من القمح

x11+x21+x31+X41+X51+X61=12000
X12+X22+ X32+X42+X52+X62=9600
X13+X23+ X33+X43+X53+X63=8400

الهدف الثانى: الحفاظ على الطاقة الإستيعابية لكل صومعة

X11+X12+ X13 =٧٠٠٠
X21+X22+ X23 =4500
X31+X32+ X33 =5200
X41+X42+ X43 =7800
X51+X52+ X53 =2000
X61+X62+ X63 =3500

الهدف الثالث: **تقليل تكلفة نقل القمح من الصوامع إلى المطاحن إلى أقل حد ممكن كما يلي :**

4-البيانات الخاصة لمشكلة النقل

إن البيانات الخاصة لمشكلة النقل تنقسم إلى نوعين الأولى خاصة بالقيود الهيكلية والثانية خاصة بدالة الهدف.

أ. البيانات الخاصة بالقيود:تنقسم إلى قيود تتعلق بالعرض وهى الصوامع التى يتم الحصول منها على القمح، قيود تتعلق بالطلب وهى المطاحن التى تأخذ القمح

جدول (١٠): كميات الطلب للمطاحن وكميات القمح للصوامع شهريا.

المطحن	طلب القمح بالطن شهريا	الصوامع	الكمية المعروضة للقمح شهريا
دسوق	12000	صومعة طنطا	70٠0
كفرالشيخ	9600	صومعة شبشير	4500
الشريف	8400	صومعة وادى النطرون	5200
المجموع	30000	صومعة دمنهور	7800
		صومعة شربين	2000
		صومعة دمياط	3500
		المجموع	٣٠٠٠٠

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة الاستلام، القطاع التجارى، بيانات غير منشورة.

جدول (١١): الحل المبدئى لتكلفة النقل.

المطاحن / الصوامع	مطحن دسوق	مطحن كفرالشيخ	مطحن الشريف	العرض
صومعة طنطا	4٥ X11	4٠ X12	72 X13	70٠٠
صومعة شبشير	45 X21	40 X22	70 X23	٤٥٠٠
صومعة وادى النطرون	١١٠ X31	١3٥ X32	١6٠ X٣3	٥٢٠٠
صومعة دمنهور	2٨ X41	4٨ X٤2	٨٥ X٤3	7٨٠٠
صومعة شربين	٨٤ X51	٧٠ X52	٧٨ X53	٢٠٠٠
صومعة دمياط	134 X61	125 X62	63 X63	3500
الطلب	١٢٠٠٠	٩٦٠٠	٨٤٠٠	٣٠٠٠٠

المصدر: شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة الاستلام، القطاع التجارى، بيانات غير منشورة

دالة الهدف :

45.X11+40.X12+62.X13+45.X21+40.X22+55 .X23+110.X31+125.X32+160.X33+48.x41+5 8.X42+90.X43+76.x51+66.x52+115.x53

جدول الحل بواسطة برنامج QM

من خلال استخدام طريقة فوجل التقريبية نجد ان تكلفة الحل النهائي للنموذج تبلغ نحو ١٧٣٣٩٠٠ جنيه وحسبت من خلال عدة مسارات لنقل القمح من الصوامع إلى المطاحن وهى كالتالى :

١-مسار(صومعة طنطا–مطحن كفرالشيخ)
٢-مسار(صومعة شبشير –مطحن كفرالشيخ)
٣-مسار (صومعة شبشير –مطحن الشريف)
٤- مسار (صومعة وادى النطرون –مطحن دسوق)
٥- مسار (صومعة دمنهور –مطحن دسوق)
٦- مسار (صومعة دمنهور –مطحن كفرالشيخ)
٧- مسار (صومعة شربين–مطحن الشريف)
٨- مسار (صومعة دمياط–مطحن الشريف)

جدول (١٢): نموذج الحل النهائي للكميات المثلى المنقولة من القمح المستورد من الصوامع للمطاحن داخل محافظة كفرالشيخ.

المطاحن / الصوامع	مطحن دسوق	مطحن كفرالشيخ	مطحن الشريف
صومعة طنطا	-	7000	-
صومعة شبشير	-	1600	2900
صومعة وادى النطرون	5200	-	-
صومعة دمنهور	6800	1000	-
صومعة شربين	-	-	2000
صومعة دمياط	-	-	3500

المصدر: حسبت باستخدام برنامج QM

تكلفة النقل نعبر عنها بواسطة المعادلة التالية:

Z= C12.X12+ C13.X13+C23.X23+C31.X31+ C41.X41+C42.X42+C52.X52

ويمكن حسابها كالتالى :

Z=(40*٧٠٠)+(٤٠*١٦٠٠)+(٧٠*٢٩٠٠)+(11 0*5200)+(٢٨*6800) +(٤٨*١٠٠٠) +(٧٨*2000) +(٦٣*٣٥٠٠) =**١٧٣٣٩٠٠جنيه**

الخلاصة: تهدف تلك الورقة البحثية إلى دراسة تدنية تكاليف نقل القمح المحلى والمستورد بالشاحنات من الصوامع إلى مطاحن محافظة كفرالشيخ ودراسة تكاليف وايرادات عمليات نقل وتخزين القمح، وقد توصل البحث من خلال منهجية التحليل الوصفى والكمى لعدد من النتائج الهامة من بينها أن التكاليف الكلية لعملية نقل القمح تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١١٨٨ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٥٠٤٢ جنيه / طن عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ٣١٥٣,٦٧ جنيه / طن، بينما الإيرادات الكلية لعملية نقل القمح نجد أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١١٩٦,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٥٠٦٩,١٢جنيه / طن عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ٣١٦١,٦١جنيه / طن، تراوح صافى العائد لعملية نقل القمح بين حد أدنى بلغ نحو ٨,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو ٢٠,٥٢ جنيه / طن جنيه عام ٢٠٢٢ ومتوسط بلغ نحو ١٣,٤١جنيه / طن، وبدراسة

التكاليف الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٠٠ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو**5615.25** جنيه / طن جنيه عام ٢٠٢٢ جنيه / طن، وبمتوسط مقداره ٣٢٩٦ جنيه / طن، الإيرادات الكلية لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ نجد أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٢٢٩,٣٣ جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو٥٦٦١,٤٥ جنيه / طن عام ٢٠٢٢، بمتوسط مقداره نحو ٣٣٣٠,٤ جنيه / طن، تبين أن صافى العائد لعملية تخزين القمح فى صوامع محافظة كفرالشيخ تراوح بين حد أدنى بلغ نحو 29.33 جنيه / طن عام ٢٠٠٨، حد أقصى بلغ نحو٤٦,٢٠جنيه/ طن عام ٢٠٢٢، بمتوسط بلغ نحو ٣٧,٥ جنيه / طن، بدراسة موسمية الكميات المنقولة من القمح للصوامع بمحافظة كفرالشيخ تبين أن صومعة دسوق تحتل المرتبة الأولى من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢) حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو٤٥٥٨,٣٣ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر يناير، فبراير، مارس، على الترتيب بمتوسط بلغ نحو١٢٠٠ ،١٦٤٠، ١٨٦٠ طن، تبين أن صومعة كفرالشيخ تحتل المرتبة الثانية من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو **٢٥٠٦,٢٥** طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهرأكتوبر، نوفمبر، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو ١٠٢٠، ٨٢٠ ،٧١٠ طن، كما تبين أن صومعة سيدى سالم تحتل المرتبة الثالثة من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو ٢٤٤٥,٨٣ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر فبراير، مارس، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو١٠٢٠، ٨٤٠ ،٤٤٠ طن، كما يتبين من الجدول أن صومعة فوه تحتل المرتبة الرابعة من حيث إجمالى كمية القمح الموردة إليها وذلك خلال نفس الفترة حيث بلغ متوسط كمية القمح الموردة إليها خلال تلك الفترة نحو ٨٤١,٦٧ طن، تنخفض كمية الوارد الموسمى للصومعة خلال أشهر فبراير، مارس، ديسمبر على الترتيب بمتوسط بلغ نحو٢٨٠، ٢٤٠ ،٢٥٠ طن، بلغت إجمالى التكلفة لنموذج نقل القمح المحلى بإستخدام برنامج Qm نحو ٥٥١٧٠٠ جنيه عكس التكلفة الفعلية الكلية للشركة ٦٧٥٧٠٠ جنيه أى أن النموذج يحقق أرباح بقيمة ١٢٤٠٠٠جنيه، بلغت إجمالى التكلفة لنموذج الحل لنقل القمح المستورد نحو ١٧٣٣٩٠٠ جنيه، وبمقارنة نتائج نموذج QMمع التكلفة الفعلية طبقا لبيانات الشركة يتبين أن نموذج QM يعمل على توفير ١٩٣٧٨٠ جنيه للشركة حيث بلغت التكلفة الفعلية طبقا لبيانات الشركة نحو ١٩٢٧٦٨٠ جنيه، وتكمن القيمة المضافة للبحث فى انخفاض تكلفة نقل القمح وتوزيعه على الصوامع موضع الدراسة، وتبرز الأهمية التطبيقية وعلاقته بمشكلة القمح فى الوقت الراهن من خلال توفير القمح فى الصوامع خلال فترات ما بعد موسم الإنتاج وانخفاض تكلفة النقل لو تم الأخذ بنتائج الدراسة المثبته رياضيا وإحصائيا.

التوصيات

اتساقا مع ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإن الدراسة تضع تدنية تكلفة نقل القمح أمام متخذي القرار لأخذها فى الإعتبار عند رسم السياسات المتعلقة بنقل القمح من الصوامع إلى المطاحن

١-ضرورة اتباع الأساليب المبنية على الأساليب الإحصائية وبحوث العمليات فى جميع الدراسات التى تتناول لوجستيات نقل وتخزين المحاصيل الزراعية والإستراتيجية ومنها القمح حتى تتوافر تلك المحاصيل بطرق ميسرة ومنخفضة التكلفة.

٢-ضرورة الإهتمام بتطبيق نتائج الدراسة وتطبيقها فى الواقع العملى لأنها تساعد على خفض تكلفة كل أنشطة نقل وتخزين الحبوب

٣-الأخذ بنتائج الدراسة والعمل على تطبيقها عند رسم السياسات المتعلقة بعمليات النقل والتخزين للقمح مما يساعد على تقليل التكلفة الكلية.

المراجع

البنا، أحمد محمود محمد على (٢٠٢١): استخدام نموذج النقل في توزيع الأرز بين محافظات الجمهورية، المجلة المصرية للإقتصادالزراعى، م (٣١)، ع١، ص ص (١-١٢)

الجزار، محمد حموده، عادل ابراهيم الحاملى، عبدالعليم سيد أحمد، سحر أحمد ندا (٢٠٢١): استخدام العاملين الإرشاديين لوسائل التواصل الإجتماعي في العمل الإرشادي ببعض المحافظات المصرية، بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، م ٤٧، ع٤، ص ص (٤٤٥-٤٥٩)

الدناصورى، فوزى محمد، رشدى شوقى العدوى، محمد أبو النصر الريفى (٢٠٢٣): اقتصاديات إدارة الجودة الشاملة في تحقيق الميزة التنافسية لمصانع تجهيز ألسماك في مصر: بالتطبيق على مصنع سمرمون موضع دراسة الحالة، بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، م٤٩، ع١، ص ص (٧٧-٩٠).

الصفتى، محمد فوزى، محمد مهنى عبد التواب، محمد صلاح الدين عبد الحميد (٢٠٢١): الكفاءة الاقتصادية لإنتاج محصول الأرز بمحافظة كفر الشيخ ،بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، م٤٧، ع ٤، ص ص (٤٩٩-٥٠٧)

القزاز، نصر محمد (٢٠١٥): محاضرات في بحوث العمليات، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بالقاهرة، جامعة الأزهر

سالم، فتحية رضوان، رشدى شوقى العدوى، الحسينى أحمد النفيلى، ام هاشم على زكى (٢٠٢٢): اثر تحرير سعر الصرف على اقتصاديات محصول القمح في مصر، بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، م٤٨، ع ٢، ص ص (٤٨٥-٤٩٧).

شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، القطاع التجارى، إدارة الصوامع، بيانات غير منشورة.

شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة الاستلام، القطاع التجارى، بيانات غير منشورة.

شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، إدارة التكاليف، القطاع المالى، بيانات غير منشورة.

شركة مطاحن وسط وغرب الدلتا، قطاع الحركة والنقل، بيانات غير منشورة.

عبدالله، أحمد مصطفى، عبد العليم أحمد الشافعى، إيمان على العقده (٢٠٢٢): المشكلات التي تواجه زراع القمح بقرية سنهور المدينة بمركزدسوق محافظة كفر الشيخ، بحث منشور، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، م ٤٨، ع٢، ص ص (١٥٢-١٦٣).

عتمان، هدير عباس أحمد (٢٠٢٤): دراسة تحليلية لسلاسل القيمة الغذائية وتأثيرها على الأمن الغذائى المصرى: رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة كفرالشيخ هيئة سلامة الغذاء، إدارة السلع الاستراتيجية، ٢٠٢٣).

The Optimal Transportation Model to Minimize Wheat Transportation Costs from Silos to Mills in Kafr El-Sheikh Governorate

Fathia Salem, Mohamed Elsafty and **Ehab Essa**

Agricultural Economics Department , Faculty of Agriculture , Kafr El-Sheikh University, Egypt

THIS PAPER aimed to construct an optimal transport model to minimize the costs of transporting wheat by truck from internal silos to the mills of Kafr El-Sheikh Governorate, using one of the quantitative methods represented by the multi-objective linear programming model. We constructed the transport model and then solved it using the QM program. The results indicated that the use of quantitative methods, including goal programming, can assist decision-makers in achieving better solutions for the study problem. The results showed that the optimal solution model for transporting local wheat had a total cost of approximately EGP 551,700, whereas the actual total cost for the company was EGP 675,700, indicating that the optimal model saved EGP 124,000. The optimal transport model relied on trucks to transport imported wheat from silos in the central Delta regions of Gharbiya, Beheira, Dakahlia, and Damietta to the mills in Dsouq, Kafr El-Sheikh, and El-Sharif. The total cost for the optimal solution model using the QM program was about EGP 1,733,900. Comparing the results of this model with the actual costs according to company data, it is evident that the optimal model provides a saving of EGP 193,780 for the company, as the actual costs according to company data were about EGP 1,927,680. The study's results led to the formulation of several key recommendations, the most crucial of which is the need to use statistical methods and operations research in all studies that strategically address the transportation and storage of agricultural crops, including wheat, to ensure their availability in cost-effective and accessible ways. It is also essential to provide data on all activities related to the transportation and storage of wheat and the available means of transportation.

Keywords: Transportation model, Transportation cost, Linear Programming, Demand, Supply.