

بناء نموذج برمجته خطيه عددية صحيحة لزيادة الإرباح في خط إنتاجي للزيوت النباتية السائلة في الشركة العامة للزيوت النباتية

سعد عبد السادة غني موسى
قسم الهندسة الكهربائية/كلية الهندسة /جامعة الكوفة

2. طريقة التفرع والتقييد Branch and Bound

Methode

تعد هذه الطريقة من أكثر الطرائق التي تعتمد على طريقة السمبلكس (Simplex Method) حيث تقوم بتجزئة منطقة الحل المناسب للمسألة الأساسية إلى أجزاء ثانوية. وبعملية التجزئة هذه يتم حذف الأجزاء التي لا تحتوي على قيم عددية صحيحة. لقد أحرزت هذه الطريقة نجاحا واسعا في تطبيقاتها لإيجاد الحل العددي الأمثل للكثير من المسائل.

إن الصيغة الرياضية لطريقة التفرع والتقييد تكون بالشكل التالي ليكون لدينا الأنموذج الآتي

$$MaxZ = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

ST

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i$$

$x_j \geq 0$ for all j

x_j integers for all j

ولابد لنا ونحن نتعامل مع هذه الطريقة ان نتعرف على مكوناتها

1.2 التفرع Branching

إذا كان الحل التقريبي الأولي يحتوي على متغيرات غير صحيحة يشار إليها ب x^* فان

$$[x_r^*] < x_r < [x_r^*] + 1$$

وعندما نفترض ان x_r متغيرا ذو قيمه عددية صحيحة علما بان قيمته الحقيقية المثلى x_r^* تتم تجزئتها الى قيمتين عدديتين بحيث تحقق العلاقتين

$$X_r \leq [x_r^*] \dots\dots\dots (1)$$

$$x_r \geq [x_r^*] + 1 \dots\dots\dots (2)$$

تتم إضافة القيد الأول إلى جدول الحل الأمثل للمسألة الأساسية ثم نجد الحل للمسألة بقيودها الجديدة باستخدام طريقة السمبلكس ومن جهة أخرى تتم إضافة القيد الثاني الى جدول الحل الأمثل للمسألة الأساسية.

المستخلص

تواجه معظم شركات القطاع الصناعي في العراق مشكله قله الإرباح وزيادة التكاليف لان هذا القطاع لا يستخدم الأساليب العلمية

تضمن هذا البحث بناء أنموذج برمجته عدديه صحيحة لحل مشكله قله الإرباح في خط إنتاجي للزيوت النباتية السائلة في الشركة العامة للزيوت النباتية وقد استخدمت طريقه التفرع والتقييد لحل الأنموذج الرياضي

1 المقدمة

تم اختيار الشركة العامة للزيوت النباتية كموقع تطبيقي لهذا البحث حيث إن هذه الشركة تنتج الزيوت النباتية بنوعها السائله والصلبة وكافة أنواع مساحيق التنظيف و الصابون ومستحضرات التجميل عن طريق مصانعها الواقعة في بغداد وميسان وصلاح الدين. ويعد أسلوب البرمجة الخطية العددية الصحيحة / طريقة التفرع والتقييد من الأساليب الكفوة في إيجاد الحلول لمشاكل البرمجة العددية الصحيحة وسأذكر بعض البحوث التي استخدمت طريقة التفرع والتقييد في إيجاد الحلول المثلى لمشاكل البرمجة العددية الصحيحة.

في عام 2001 قدمت الباحثة غفران حاتم رسالتها الموسومة تحديد المزيج السلعي الأمثل (المقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد الجامعة المستنصرية، حيث اتخذت من الشركة العامة للزيوت النباتية كموقع للتطبيق وحاولت من خلالها تقديم أنموذج مقترح لتحديد المزيج السلعي الأمثل في الشركة لتحديد الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة للشركة باستخدام البرمجة الخطية العددية الصحيحة

في عام 2005 قدم الباحث عصام خليل رسالته الموسومة بناء أنموذج امثل لموازنة خط إنتاجي بأسلوب البرمجة الخطية العددية الصحيحة) إلى الجامعة التكنولوجية حيث قام ببناء وتطبيق أنموذج برمجة خطية عددية صحيحة وتم حل الانموذج الرياضي بطريقة التفرع والتقييد لغرض تحقيق الاستخدام الأمثل لموارد الخط الإنتاجي من خلال التوزيع الأمثل لموارد الأنشطة على محطات العمل تؤدي إلى تقليل الزمن الضائع وزيادة كفاءة الخط الإنتاجي في عام (2006) قامت الباحثة زينة حكمت من خلال رسالتها الموسومة (بناء أنموذج برمجة رياضية لزيادة الربحية الإنتاجية) المقدمة إلى الجامعة التكنولوجية وتم انتخاب الشركة العامة للزيوت النباتية كموقع للتطبيق وتمكنت من خلال الأنموذج المقترح من زيادة الربحية الإنتاجية لأحد منتجات الشركة العامة للزيوت النباتية وتم حل الأنموذج بطريقة التفرع والتقييد .

وبما إن إضافة القيد الثاني ستجعل الحل (غير مقبول)

Infeasible solution

لذا نجد الحل للمسألة الأساسية بقيودها الجديدة

بطريقة السمبلكس الثنائية

Dual simplex method ونلاحظ من خلال إضافة

القيد الثانيين انه قد تم الحصول على حلين للمسألة الأساسية.

إن عملية التفرع هذه تحذف جزء من منطقة الحل التي لا تحتوي قيم عددية صحيحة

إذا تم الحصول على قيم عددية صحيحة بعد إجراء الحلول المطلوبة للمسائل الفرعية الثانوية نكون قد حصلنا على الحل الأمثل لذا نتوقف وبعبارة أخرى تتم عملية تفرع (تجزئة) أخرى بالاعتماد على الأسلوب السابق نفسه تتم المقارنة بين النتائج العددية المثلى للمسائل الفرعية ثم يقع الاختيار على أفضل النتائج

3. معوقات الإنتاج في الشركة

تواجه الشركة العامة للزيوت النباتية عدة معوقات تؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج وقلة الأرباح ومن جملة هذه المعوقات 1. تباين كلف الإنتاج بين مصنع وآخر من مصانع الشركة المنتشرة في أنحاء العراق بسبب كثرة الضياعات في المواد الأولية والمواد الأخرى وهنا يجب التوقف عند هذه الحالة ولغرض تقليل كلفة الإنتاج وزيادة الربحية يجب علينا السيطرة على كميات المواد الأولية ومواد التعبئة والتغليف المصروفة ومطابقتها مع المعدلات القياسية لإنتاج كل نوع من المنتجات وتقليل كميات التلف والضياعات

2. لوحظ ان معدات تنقية البذور تعاني من التقادم ولا تعمل بالطاقة التصميمية للمعدات والتي تبلغ 30 طن يوميا حيث وجد ان المعدات المذكورة تقوم حاليا بتنقية ما يقارب 20 طن من البذور يوميا وهذا يؤدي إلى كون الكميات الداخلة إلى المراحل الأخرى من مراحل إنتاج زيت بذور القطن السائل أقل من الطاقة التصميمية للمعدات الخاصة بالمراحل الأخرى وهذا يؤدي إلى قلة كميات الزيت المنتج وهنا يجب معالجة هذه المشكلة.

4. أهمية البحث

إن أهمية هذا البحث تكمن في ان نتائج هذا البحث تساعد إدارة الشركة العامة للزيوت النباتية على اتخاذ القرارات المناسبة التي تؤدي إلى رفع الربحية الإنتاجية للشركة العامة للزيوت النباتية إلى أقصى قيمة ممكنة فيما يخص إنتاج زيت بذور القطن 5

5. هدف البحث

يهدف البحث إلى التوصل إلى حل للمشاكل التي تعاني منها الشركة العامة للزيوت النباتية وذلك بالاستغلال الأمثل للموارد المادية والبشرية المتاحة إلى الشركة من خلال بناء نموذج برمجة خطية عددية صحيحة لزيادة الأرباح في خط إنتاجي للزيوت النباتية السائلة.

وبذلك تكون معظم الأرقام المستخدمة مضروبة بالرقم 20

6. فرضيات البحث

لحل المعوقات التي تواجه الخط الإنتاجي لإنتاج الزيوت السائلة من بذور القطن في الشركة العامة للزيوت النباتية ارتأينا طرح الفرضيات التالية
- إن الخط الإنتاجي لإنتاج زيت بذور القطن يعاني من مشاكل تؤدي إلى قلة الربحية الإنتاجية المتحققة منه.
- عدم تطبيق الأساليب العلمية في العملية الإنتاجية للزيوت النباتية السائلة

- بعض الأجهزة والمعدات الموجودة في الشركة العامة للزيوت النباتية بحاجة إلى الصيانة كونها لا تعمل بالطاقة التصميمية للمعدات

- وجود نقص في الكوادر البشرية في بعض مراحل العملية الإنتاجية.

7. صياغة وحسابات أنموذج البرمجة الخطية

1.7 متغيرات القرار

نفترض ان

X = كمية بذور القطن الداخلة للعملية الانتاجية

X_1 = الكمية الداخلة لمرحلة إزالة زغب القطن

X_2 = كمية زغب القطن الكلية الناتجة من العملية الانتاجية

X_3 = كمية زغب القطن/درجه أولى الناتجة من العملية الانتاجية

X_4 = كمية زغب القطن/درجه ثانية الناتجة من العملية الانتاجية

X_5 = كمية البذور الداخلة إلى مرحلة إزالة الاصماغ

X_6 = كمية الاصماغ الناتجة من العملية الانتاجية بعد انتهاء مرحلة إزالة الاصماغ

X_7 = كمية البذور الداخلة إلى مرحلة إزالة القشور

X_8 = كمية القشور الناتجة من العملية الانتاجية

X_9 = كمية البذور الداخلة إلى مرحلة عصر البذور

X_{10} = كمية المركبات النيتروجينية الناتجة من العملية الانتاجية

X_{11} = كمية المستخلصات غير النيتروجينية الناتجة من العملية الانتاجية

X_{12} = كمية السليلوز الناتج من العملية الانتاجية

X_{13} = كمية المخلفات الناتجة من العملية الانتاجية

X_{14} = كمية الزيت الخام الناتج من العملية الانتاجية

X_{15} = كمية الماء الناتج من العملية الانتاجية

X_{16} = كمية الأعلاف الحيوانية الناتجة من العملية الانتاجية

X_{17} = كمية الزيت الخام الداخلة إلى مرحلة تصفيه وتنقيه الزيت

X_{18} = كمية المادة الصابونية الناتجة من مرحلة تصفيه وتنقيه الزيت

X_{19} = كمية الزيت النقي بعد انتهاء عملية الإنتاج.

X_{20} = متغير افتراضي قيمته 1

X_{21} = عدد القناني البلاستيكية للزيت السائل

تم إجراء حسابات داله الهدف ل 20 يوم عمل شهريا

2.7 حسابات دالة الهدف

سعر شراء الطن الواحد من بذور القطن=300,000 دينار
 سعر بيع اللتر الواحد من الزيت السائل=1700 دينار
 قيمه زغب القطن/درجة أولى=6,000,000X3
 قيمه زغب القطن/درجة ثانية=5,000,000X4
 قيمه الاصماغ الناتجة=3,000,000X6
 قيمه المواد الصابونية الناتجة=4,000,000X18
 قيمه الأعلاف الحيوانية=6,000,000X16
 كلفه بذور القطن=6,000,000X
 مجموع رواتب الموظفين والعمال=30,050,000
 مجموع كلفه المواد الكيماويه ومواد التغليف اللازمة لإنتاج الزيت=5,036,000X19
 المبلغ المستحصل من بيع الزيت=(34000)*X21
 المبلغ المستحصل من بيع الزيت=34,000X21
 3500000*X19
 كلفه تشغيل المولدات وصيانتها=10,000,000
 أجور الوقود والزيوت اللازمة للعجلات وصيانتها=10,000,000
 مجموع الرواتب (مع احتساب احوار عامل إضافي عدد 2) والوقود وكلفه تشغيل المولدات=50,050,000

MAX

$$\{ 6000000X3+5000000X4+3000000X6 \\ +6000000X16+4000000X18+5036000X19 \\ +34000X21-6000000X-50050000X20 \}$$

3.7 القيود

تمت الاستفادة من البيانات الموجودة في الملحق (أ) والخاص بالمعلومات المتيسرة عن الخط الإنتاجي ومراحل العملية الإنتاجية
 قيد مرحلة تنظيف البذور (الطاقة الإنتاجية).

$$X \geq 30$$

قيود ازاله زغب القطن

$$\begin{aligned} X1 &\leq 29.4 \\ 0.98X - X1 &\leq 0 \\ -0.06X1 + X2 &\leq 0 \\ -0.02X1 + X3 &\leq 0 \\ -0.04X1 + X4 &\leq 0 \\ -X2 + X3 + X4 &= 0 \\ X2 - 0.06X1 &\geq 0 \end{aligned}$$

قيود ازاله الاصماغ

$$\begin{aligned} X5 &\leq 27.636 \\ -0.02X5 + X6 &= 0 \\ 0.98X5 + X6 &\geq 27.636 \\ X2 - X3 - X4 &\leq 0 \\ -0.06X4 + X2 &\leq 0 \end{aligned}$$

قيود ازاله القشرة

$$\begin{aligned} X7 &\leq 27.083 \\ X8 - 0.25X7 &\leq 0 \\ 0.75X7 + X8 &\geq 27.083 \end{aligned}$$

قيود مرحله العصر

$$\begin{aligned} X9 &\leq 20.312 \\ -0.2X9 + X10 &\leq 0 \\ -0.28X9 + X11 &\leq 0 \\ -0.18X9 + X12 &\leq 0 \\ -0.04X9 + X13 &\leq 0 \\ -0.20X9 + X14 &\leq 0 \\ -0.1X9 + X15 &= 0 \\ -X9 + X10 + X11 + X12 + X13 + X14 + X15 &\geq 0 \\ -X8 - X10 - X11 - X12 - X13 + X16 &\leq 0 \end{aligned}$$

قيود مرحله تنقيه وتصفيه الزيت

$$\begin{aligned} X17 &\leq 4.025 \\ -0.02X17 + X18 &= 0 \\ X17 - X18 - X19 &= 0 \end{aligned}$$

قيود مرحله تعبئة الزيت الصافي

$$X21 - 1176.47X19 \leq 0$$

الانموذج الرياضي

$$\begin{aligned} \text{MAX} \\ \{ 6000000X3+5000000X4+ \\ 3000000X6+6000000X16+ \\ 4000000X18+34000X21-5036000X19- \\ 6000000X-50050000X20 \} \\ \text{subject to} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &\leq 30 & (1) \\ X1 &\leq 29.4 & (2) \\ -0.98X + X1 &\leq 0 & (3) \\ -0.06X1 + X1 &\leq 0 & (4) \\ -0.02X1 + X3 &\leq 0 & (5) \\ -0.04X1 + X4 &\leq 0 & (6) \\ X3 + X4 - X2 &= 0 & (7) \\ X5 &\leq 27.636 & (8) \\ 0.98X5 + X6 &\geq 27.636 & (9) \\ X2 - X3 - X4 &\leq 0 & (10) \end{aligned}$$

تمت تجربة الأنموذج الذي تم بناءه على بيانات قديمة حصلنا عليها من الشركة العامة للزيوت النباتية وكانت النتائج متطابقة مع الواقع الحالي وكما مبين في الجدول رقم (1)

في بعض المعضلات العملية تكون معاملات دالة الهدف، المصادر المتيسرة، ومعاملات المتغيرات الأخرى غير معروفة بصورة أكيدة وقد يتطلب الأمر في بعض الأحيان تقديراً أو التنبؤ بقيم معاملات دالة الهدف فإذا وجدت مثل هذه المعاملات الغير معروفة بصورة أكيدة فمن الواضح أن نبحث عن تأثيرات هذه المعاملات على الحل الأمثل حيث يمكن إيجاد حدود معينة لتغير هذه المعاملات ويبقى الحل أمثل. إن جميع معاملات دالة الهدف بالنسبة لمشكلتنا موضوع البحث معروفة ولا توجد لدينا مشكلة في تحديدها

إن التحليل الحساس هو الاسم المشتق من تحليل تغير الحل الأمثل وفقاً إلى تغير المعاملات المختلفة سواء إن كانت هذه المعاملات مواد أولية أيدي عاملة

الاستنتاجات

1. إن إجراء الصيانة على معدات تنقية البذور وزيادة عدد عمال هذه المرحلة إلى 4 عمال بدلاً من 2 ضروري جداً للحصول على أرباح جيدة

2. أثبت تطبيق الأنموذج الرياضي حصول زيادة كبيرة في حجم الأرباح المتحققة لمنتجات الزيت السائل إذ ارتفعت الأرباح لهذا المنتج من 13,544,240 إلى 45,671,030 دينار شهرياً محققة قفزة كبيرة في 20 يوم عمل

3. إن استخدام الأساليب الكمية في التخطيط للإنتاج يوفر فرصة جيدة لإدارة الشركة ومتخذي القرار للوصول إلى قرارات قريبة من الواقع ويساهم في اختصار الوقت والجهد المبذول للحصول على النتائج خاصة بعد التطور الكبير في استخدام الحاسبات في تفسير تلك النتائج وتقريبها من الواقع

4. إن استمرار الشركة بالمحافظة على نسب الأرباح المتحققة من جراء تطبيق الأنموذج الرياضي المقترح سيؤدي إلى تحقيق أرباح كبيرة في نهاية هذا العام مقارنة بالأرباح الحالية

5. إن الأسس التي اعتمدت في بناء هذا الأنموذج الرياضي قابلة للتطوير والتطبيق على المنتجات الأخرى للشركة

$$0.06X_1 + X_2 \geq 0 \quad (11)$$

$$-0.02X_5 + X_6 = 0 \quad (12)$$

$$X_7 \leq 27.083 \quad (13)$$

$$-0.25X_7 + X_8 \leq 0 \quad (14)$$

$$X_9 \leq 20.312 \quad (15)$$

$$-0.2X_9 + X_{10} \leq 0 \quad (16)$$

$$-0.3X_9 + X_{11} \leq 0 \quad (17)$$

$$-0.2X_9 + X_{12} \leq 0 \quad (18)$$

$$-0.04X_9 + X_{13} \leq 0 \quad (19)$$

$$-0.16X_9 + X_{14} \leq 0 \quad (20)$$

$$-0.1X_9 + X_{15} \leq 0 \quad (21)$$

$$X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} - X_9 = 0 \quad (22)$$

$$-X_8 - X_{10} - X_{11} - X_{12} - X_{13} + X_{16} = 0 \quad (23)$$

$$X_{17} \leq 4.025 \quad (24)$$

$$-0.02X_{17} + X_{18} \leq 0 \quad (25)$$

$$X_{17} - X_{18} - X_{19} = 0 \quad (26)$$

$$X_{20} = 1 \quad (27)$$

$$X_{21} - 1176.47X_{19} \leq 0 \quad (28)$$

$$X, X_{21} \text{ integers}$$

حل الأنموذج الرياضي

تم استخدام البرنامج WINQSB ver. 1 لحل الأنموذج الرياضي وتم الحصول على القيم المثلى لمتغيرات القرار وكما مبين أدناه

$$\begin{array}{lll} X=30 & X_1=29.4 & X_2=1.7640 \\ X_3=0.5880 & X_4=1.1760 & X_5=27.636 \\ X_6=0.5527 & X_7=27.083 & X_8=6.7708 \\ X_9=20.312 & X_{10}=4.0624 & X_{11}=5.6874 \\ X_{12}=3.6562 & X_{13}=0.8125 & X_{14}=4.0624 \\ X_{15}=2.0312 & X_{16}=20.9892 & X_{17}=4.0245 \\ X_{18}=0.0805 & X_{19}=3.944 & X_{20}=1 \\ X_{21}=464 \end{array}$$

$$\text{Objective Function} = 45,171,030$$

8. اختبار صحة الأنموذج وتحليل الحساسية

بعد الانتهاء من بناء الأنموذج وقبل الاستعمال الفعلي له فإنه يكون من المفضل اختبار صحة الأنموذج من ناحيتين الأولى التحقق من سلامة البناء الرياضي للأنموذج الرياضي وصحة العلاقات بين أجزاءه والثانية التحقق من صدق ودقة تعبير الأنموذج عن المشكلة التي يعالجها. تتم تجربة الأنموذج واختبار صحته باستعمال بيانات قديمة والتحقق من إن الأنموذج يعطي نتائج تتطابق على النتائج الفعلية الماضية أو باستعمال بيانات متوقعة

6. فيما يلي جدول بمقارنة متغيرات القرار بعد تطبيق الانموذج الرياضي وقيم المتغيرات بعد تجربة الأنموذج على معلومات سابقة تم الحصول عليها من الشركة

ت	الرمز	المعنى	القيمة الحالية(بالطن)	القيمة بعد تطبيق الأنموذج(بالطن)
1	X	كمية بذور القطن الداخلة للعملية الانتاجية	19	30
2	X1	الكمية الداخلة لمرحلة إزالة زغب القطن	18.800	29.4
3	X2	كمية زغب القطن الكلية الناتجة من العملية الانتاجية	1.128	1.764
4	X3	كمية زغب القطن/درجه أولى الناتجة من العملية الانتاجية	0.376	0.588
5	X4	كمية زغب القطن/درجه ثانية الناتجة من العملية الانتاجية	0.752	1.176
6	X5	كمية البذور الداخلة إلى مرحلة إزالة الاصماغ	17.672	27.636
7	X6	كمية الاصماغ الناتجة من العملية الانتاجية	0.35434	0.5527
8	X7	كمية البذور الداخلة الى مرحلة إزالة القشور	17.318	27.083
9	X8	كمية القشور الناتجة من العملية الانتاجية	4.3295	6.7708
10	X9	كمية البذور الداخلة إلى مرحلة عصر البذور	12.998	20.312
11	X10	كمية المركبات النيتروجينية الناتجة من العملية الانتاجية	2.5996	4.0624
12	X11	كمية المستخلصات غير النيتروجينية الناتجة من العملية الانتاجية	3.6394	5.6874
13	X12	كمية السليولوز الناتج من العملية الانتاجية	2.3396	3.6562
14	X13	كمية المخلفات الناتجة من العملية الانتاجية	0.5199	0.8125
15	X14	كمية الزيت الخام الناتج من العملية الانتاجية	2.5996	4.0624
16	X15	كمية الماء الناتج من العملية الانتاجية	1.2998	2.0312
17	X16	كمية الأعلاف الحيوانية الناتجة من العملية الانتاجية	13.4281	20.9892
18	X17	كمية الزيت الخام الداخلة إلى مرحلة تصفيه وتنقيه الزيت	2.5899	4.0254
19	X18	كمية المادة الصابونية الناتجة من مرحلة تصفيه وتنقيه الزيت	0.0518	0.0805
20	X19	كمية الزيت النقي بعد انتهاء عملية الإنتاج	2.5381	3.944
20	X21	عدد القناني البلاستيكية للزيت السائل	2986	4640
21		دالة الهدف (Objective function)	13,544,240	45,171,030

جدول رقم(1) مقارنة بين القيم التي حصلنا عليها من حل الأنموذج وبين القيم التي حصلنا عليها من جراء تجربة الأنموذج على بيانات سابقة تم الحصول عليها من الشركة

الملحق (أ) المعلومات المتيسرة عن الخط الإنتاجي ومراحل سير العملية الإنتاجية

1. المعلومات المتيسرة عن الخط الإنتاجي لإنتاج الزيت من

بذور القطن

إن الشركة العامة للزيوت النباتية تعاني من بعض المعوقات والمشاكل في بعض مراحل العملية الإنتاجية تؤدي قلة الأرباح المتحققة من إنتاج الزيت السائل بسبب الضياعات والمشاكل في الإنتاج التي تعاني منها الشركة فإن الأرباح الحالية تبلغ 13,544,240 دينار شهريا. وقد تم الحصول على البيانات المطلوبة من عدة مصادر في الشركة العامة للزيوت النباتية وعلى النحو التالي

- من خلال الزيارات الميدانية إلى الشركة موضوع البحث
- سجلات الشركة الخاصة بقسم الإنتاج وقسم الإحصاء للاطلاع على البيانات والمعلومات الخاصة بالإنتاج والمواد الأولية

2. معالجة بعض المشاكل التي يعاني منها الخط الإنتاجي

تبين لدينا إن معدات تنقية البذور بحاجة ماسة إلى الصيانة وبعد استطلاع رأي الفنيين المختصين إن كلفة تصليح المعدات تعادل 30,000,000 دينار. كما لوحظ إن عدد العمال في مرحلة تنقية البذور غير كافي للعمل بالطاقة التصميمية للمعدات وأن زيادتهم بمقدار عاملين سيجعل المعدات تعمل بظاقتها التصميمية بعد إجراء الصيانة على هذه المعدات

3. مراحل إنتاج زيت بذور القطن

تتم عملية إنتاج الزيوت النباتية من خلال المراحل التالية

1.3 مرحلة تنظيف البذور من الشوائب

تبلغ الطاقة الإنتاجية لمكان تنظيف البذور من الشوائب 30 طن يوميا وتتم في هذه المرحلة عملية تنظيف البذور من الشوائب الموجودة في بذور القطن. تبلغ نسبة الشوائب الموجودة في بذور القطن 2% وبذلك تكون الكمية الداخلة إلى مرحلة إزالة زغب القطن 98% من الكمية الداخلة إلى العملية الإنتاجية. وبذلك تبلغ الكمية الداخلة إلى مرحلة إزالة زغب القطن 29.4 طن يوميا.

2.3 مرحلة إزالة زغب القطن

يتم في هذه المرحلة إزالة زغب القطن وتبلغ نسبة الزغب المستخرج من بذور القطن 6% من الكمية الداخلة إلى مرحلة إزالة الزغب ويصنف الزغب حسب النوعية. تبلغ كمية الزغب الدرجة الأولى ثلث كمية الزغب الكلية الناتجة من العملية الإنتاجية بينما تبلغ كمية الزغب الدرجة الثانية ثلثي كمية الزغب الكلية الناتجة من العملية الإنتاجية وبذلك تكون كمية البذور الداخلة إلى مرحلة إزالة الاصماغ 94% من الكمية التي دخلت إلى مرحلة إزالة زغب القطن. وبهذا تكون كمية البذور الداخلة إلى مرحلة إزالة الاصماغ هي بحدود 27.636 طن يوميا.

3.3 مرحلة إزالة الاصماغ

تنتقل البذور بعد إزالة زغب القطن إلى جهاز إزالة الاصماغ التي قد تتواجد على سطح بعض أنواع البذور وتبلغ نسبة الاصماغ التي يتم إزالتها من بذور القطن 2% وبذلك تكون الكمية الداخلة إلى مرحلة إزالة القشور هي 27.038 طن.

4.3 مرحلة إزالة القشرة

تمرر البذور بعد إزالة الاصماغ إلى مرحلة إزالة القشرة الخارجية منها وتفصل البذور عن القشور وتعبا القشور في أكياس بينما ترسل البذور إلى مرحلة العصر وتبلغ نسبة القشور 25% من الكمية الداخلة إلى هذه المرحلة وبذلك تكون الكمية التي ستدخل مرحلة العصر هي 20.312 طن.

5.3 مرحلة عصر البذور

تمرر البذور النقية إلى جهاز عصر البذور وتنتج من مرحلة العصر المواد التالية

- مركبات نيتروجينية وتبلغ نسبتها 20%
- مستخلصات غير نيتروجينية وتبلغ نسبتها 28%
- سليولوز وتبلغ نسبته 18%
- مخلفات وتبلغ نسبتها 4%
- زيت وتبلغ نسبته 20% ويباع بسعر (1700) دينار للتر الواحد
- ماء نسبة 10%

وبعد إتمام مرحلة عصر البذور تبلغ نسبة الزيت الصافي 20% من الكمية الداخلة ونحصل أيضا على نسبة 70% من المواد الداخلة إلى مرحلة عصر البذور كأعلاف حيوانية وتباع بسعر 300,000 دينار للطن الواحد وتبلغ أكبر كمية متوقعة للزيت 4.025 طن من زيت القطن والتي ستدخل مرحلة تنقيته وتصفيه الزيت السائل وهناك 4% مخلفات تضاف إلى العلف الحيواني.

6.3 مرحلة تنقية وتصفيه الزيت

- تتم عملية معادلة الزيت في خزانات خاصة على شكل وجبات وذلك بإضافة محلول الصودا الكاوية ويتم في هذه المرحلة فصل الصابون الناتج من تفاعل الصودا الكاوية مع الأحماض الشحمية وتبلغ نسبة المواد الصابونية الناتجة من مرحلة تصفيه الزيت وتنقيته 2% من كمية المادة الداخلة إلى هذه المرحلة وكذلك تتم في هذه المرحلة عمليتي التبييض بإضافة مادة التراب القاصر وعملية إزالة الرائحة ثم تخزين في خزانات خاصة بحيث تكون جاهزة للتعبئة

4. النواتج العرضية

تنتج بعد إتمام عملية عصر البذور وتنقية الزيت عدد من النواتج العرضية وتباع هذه النواتج العرضية بأثمان مناسبة وهذا يقلل كلفة الإنتاج وزيادة الربحية وهي كما يأتي

- زغب القطن: تباع الدرجة الأولى منه بسعر (300,000) دينار لطن الواحد وتبلغ نسبتها 2% وتباع الدرجة الثانية منه بسعر (250,000) دينار للطن الواحد وتبلغ نسبتها 4% من الكمية الكلية للبذور
- القشور: تبلغ نسبتها 25% من الكمية الكلية للبذور الداخلة إلى مرحله إزالة القشور وتضاف إلى مواد العلف الحيواني
- العلف الحيواني: يباع الطن الواحد منه بسعر (300,000) دينار للطن الواحد وتبلغ نسبته 70% من الكمية الكلية للبذور الداخلة إلى مرحله عصر البذور بالإضافة إلى كمية القشور البالغة 25% من كمية البذور الداخلة إلى مرحله إزالة القشرة.
- الصابون ويباع بسعر (200,000) دينار للطن الواحد وتبلغ نسبته 2% من الكمية الكلية للزيت الخام الداخلة إلى مرحله تنقيته وتصفيه الزيت .

5. مرحلة التعبئة

يتم تعبئة الزيت الصافي بقناني سعة 1 لتر ويبلغ الوزن الصافي للتر واحد من الزيت الصافي 850 غم وبذلك يكون الناتج الصافي لكل طن من الزيت الصافي 1176.47 قنينة سعة 1 لتر

ت	اسم المنتج	النسبة	سعر الطن بالدينار
1	زغب القطن/درجه أولى	2% من الكمية الداخلة إلى مرحله ازاله زغب القطن	300000
2	زغب القطن/درجه ثانيه	4% من الكمية الداخلة إلى مرحله ازاله زغب القطن	250000
3	قشور (تضاف إلى العلف الحيواني)	25% من الكمية الداخلة إلى مرحله ازاله القشرة	
4	علف حيواني	70% من الكمية الداخلة إلى مرحله عصر البذور	300000
5	صابون	2% من الكمية الداخلة إلى مرحله تنقيته الزيت	200000
6	مخلفات (تضاف الى العلف حيواني)	4% من الكمية الداخلة الى مرحله عصر البذور	
7	اصماغ	2% من الكمية الداخلة الى مرحله ازاله الاصماغ	150000

جدول رقم (1) المنتجات العرضية الناتجة من العملية الانتاجية

ت	الاختصاص	العدد	الراتب الشهري	مجموع الرواتب
1	مدير معمل	1	1500000	1500000
2	رئيس مهندسين	1	1250000	1250000
3	مهندس	2	1000000	2000000
4	فني	5	700000	3500000
5	عمال إنتاج	20	500000	10000000
6	مدير تسويق	1	1000000	1000000
7	كاتب مشتريات	1	500000	500000
8	كاتب	1	500000	500000
9	معين	4	300000	1200000
10	سائق	4	600000	2400000
11	موظف ذاتيه	2	500000	1000000
12	موظف امن	2	500000	1000000
13	موظف حسابات	2	500000	1000000
14	حارس ليلي	4	300000	1200000
15	سائق رافعه	1	600000	600000
16	مشغل مولده	1	400000	400000
17	المجموع			29050000

جدول رقم (2) أعداد و رواتب موظفي و عمال الخط الإنتاجي

ت	اسم المادة	الكمية	السعر	المجموع
1	بذور القطن	7 طن	300000	27300000
2	تراب تبييض	23 كغم	1500	34500
3	مساعد ترشيح	6 كغم	1500	9000
4	قناني بلاستيكية	1000	75	75000
5	كارتون	98	500	49500
6	شريط لاصق	200 متر	100	20000
7	علامة تجارية	1176	50	58800
8	صودا الكاوية	1.1 كغم	5000	5500
9	مجموع المواد الكيماوية ومواد التعبئة			251800

جدول رقم (3) المواد اللازمة لإنتاج طن واحد من الزيت

abstract

Most Iraqi companies in the manufacturing sector face a problem of low profits and costs increasing because this sector did not use scientific techniques.

In this paper an integer programming model was built to solve the profit problem in the liquid vegetable oil production in the state company of vegetable oils. The branch and bound method was used to solve this model.

المصادر الأجنبية

- 7.Hottenstein,M.P., (1986)"Models and analysis for production Management", International Text Book Co.
- 8.Schroeder.R.G,(1987) "Operation management", McGaw-hill
9. Taha,H,A" Operations research An introduction",1999
- 10.Winston ,W.L.,(1993),"Operations Research Applications and Algorithms", PWS.Publishing Co., Boston.

المصادر العربية

- 1.احمد عمر احمد (1989) " استخدام الأساليب العلمية في تخطيط الإنتاج حالة تطبيقية في الشركة الوطنية للصناعات الكيماوية والبلاستيكية"رسالة ماجستير،الجامعة التكنولوجية
- 2.الطائي رعد عبدا لله عيدان(1997)،"ملائمة نماذج التخطيط الإجمالي لبيئة التصنيع في العراق وتقويم أدائها بالتطبيق في الشركة العامة للصناعات الجلدية"رسالة دكتوراه-كلية الإدارة والاقتصاد جامعة بغداد.
- 3.الخفاجي،احمد عبدا لرسول(2001)"دراسة وتقييم بعض العمليات الإنتاجية"رسالة ماجستير،جامعة بغداد
- 4.حاتم، غفران حاتم (2001)"أنموذج برمجة خطية عددية صحيحة لتحديد المزيج السلعي الأمثل"رسالة ماجستير كلية الإدارة والاقتصاد الجامعة المستنصرية
- 5.فخري، زينة حكمت(2006)" بناء أنموذج برمجة رياضية لزيادة الربحية الإنتاجية" رسالة ماجستير،الجامعة التكنولوجية
- 6.خليل، عصام خليل"بناء أنموذج امثل لموازنة خط إنتاجي بأسلوب البرمجة الخطية العددية الصحيحة(2005)