

الفصل الرابع

تطبيقات استخدامات الطاقة

في القرن الماضى والحالى تعددت التطبيقات المختلفة للطاقة لتغطي كافة جوانب الحياة لخدمة الإنسان وتلبى جميع احتياجاته من توفير المسكن ، ووسائل النقل ، والإنتاج الصناعى والزراعى وخلافه . وتختلف استهلاكات الطاقة بين القطاعات المختلفة باختلاف المجتمع وتقدمه ومعدلات التنمية فيه ، وهذه القطاعات هى :

- ١ - القطاع الصناعى والإنتاجى .
- ٢ - القطاع الزراعى .
- ٣ - قطاع السكان والمنازل .
- ٤ - قطاع النقل .

٤ : الطاقة والصناعة :

تعتبر الصناعة من أكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة فى صورها المختلفة وتتراوح معدلات الاستهلاك طبقاً لنوع الصناعة نفسها وتشير المعدلات العالمية السائدة الآن إلى القيم التالية ، والتي تعتمد على نوعية التكنولوجيا المستخدمة ، وكفاءة إدارة الطاقة ، وإدارة الوحدات الإنتاجية ، ونوع الإنتاج الصناعى ذاته .

فمصادر الطاقة المختلفة تستخدم فى العمليات الصناعية على النحو التالى :

- أ - وقود حفري (فحم - سائل - غازى) .
- ب - طاقة كهربائية من شبكات الربط الكهربائى .
- ج - مستلزمات إنتاج مثل :
 - ١ - البخار .
 - ٢ - المياه الساخنة .
 - ٣ - الهواء المضغوط .

ومستلزمات الإنتاج تحتوى على مكونات طاقة ، حيث تم إنتاجها باستخدام المصادر الأولية للطاقة . فالبخار مثلاً يتم إنتاجه داخل مراجل بخارية تستخدم الوقود الحفري أو الكهرباء فى التشغيل . وكذلك المياه الساخنة أو الثلجة أما الهواء الضغوط فإنه يعتبر من المصادر الثانوية للطاقة المكتسبة خلال ضغط الهواء فى الضواغط الكبيرة ، والتي تدار بواسطة محركات الاحتراق الداخلى ، أو المحركات الكهربائىة .

وتختلف استهلاكات الطاقة في العمليات الصناعية من منتج إلى آخر ، ويوضح الجدول رقم ٤ - ١ الطاقة المستهلكة في المتوسط ، لإعادة إنتاج طن متري من المعادن الأكثر انتشاراً وذلك في صورة نهائية .

جدول (٤ - ١)

| المعدن | الطاقة (ميجاوات / طن) | الغردة |
|------------|-------------------------|--------|
| الماغنسيوم | ٢٧ | ٧٣ |
| الألومنيوم | ١٧,٨ | ٧٤ |
| الحديد | ٧,٦ | ١١٠ |
| النحاس | ٨,٢ | ٢٢٤ |
| الزجاج | ٥,١ | ٨,٥ |
| الرصااص | ٣,٣ | ٣٥ |

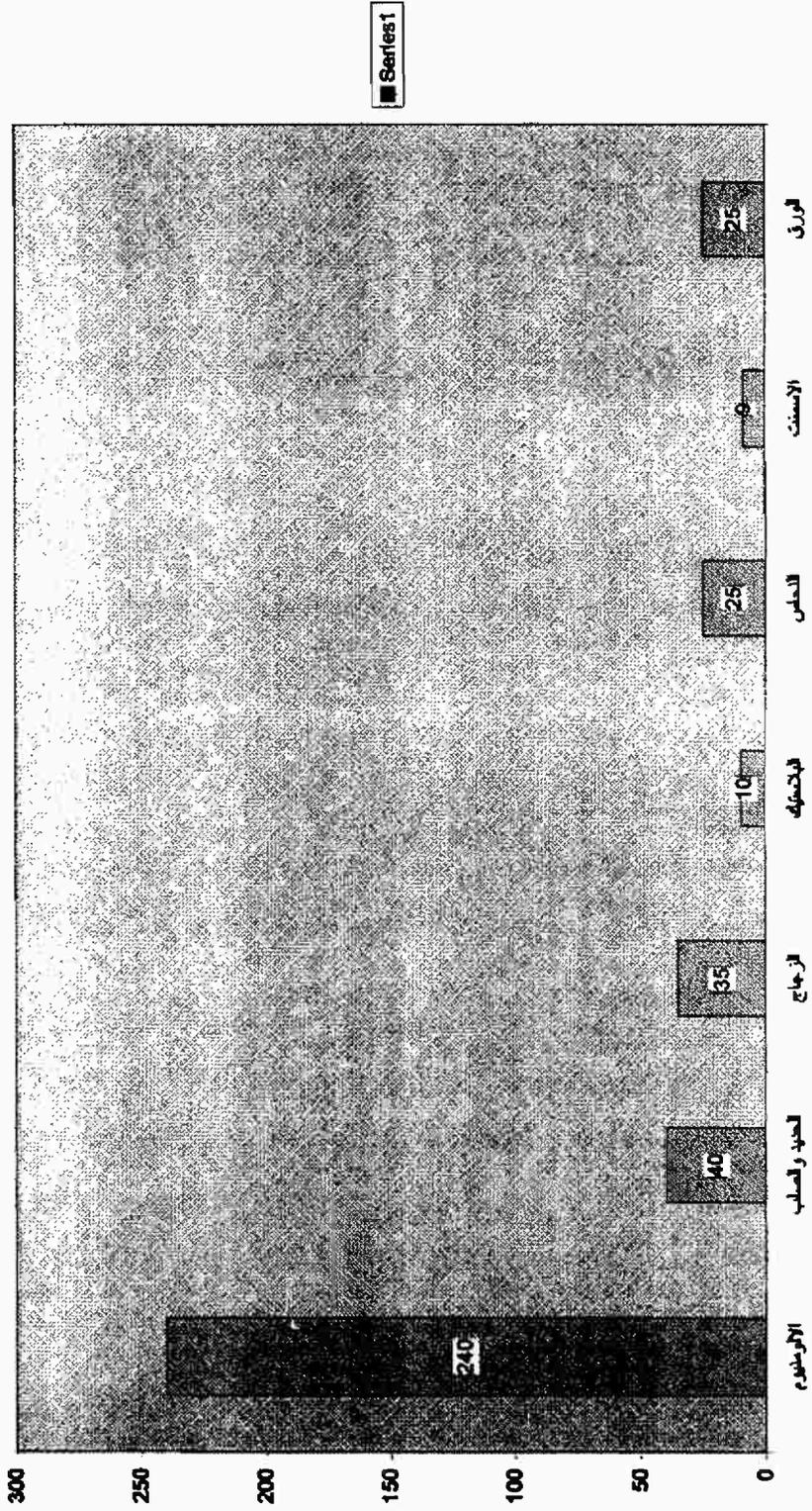
أما إنتاج الحديد والصلب فالطاقة المطلوبة حوالي ٢٨,٥ ميجا جول / كجم منها حوالي ٣٩ ٪ في صورة الكوك و ٢٠ ٪ منها كهرباء ، كما هو موضح بالشكل رقم (٤ - ٢) .

أما إنتاج اللييد Sinter كمرحلة أولى قبل الفرن العالي Blast Furnace فإن استهلاكات الطاقة منه حوالي ٣,٨ مليون كجم موزعة بين الكوك ٦٥ ٪ والكهرباء ١٣ ٪ والغاز الطبيعي حوالي ٢٢ ٪ كما هو موضح بالشكل رقم (٤ - ٣) . ويوضح شكل رقم (٤ - ٤) توزيعات الطاقة المستهلكة لإنتاج طن من الحديد من الفرن العالي .

إن استهلاك الطاقة والاحتياجات المختلفة لتنظيم الزراعة من الطاقة تفتح الأبواب للوقوف على مدى ارتباط الزراعة والتغذية ورفاهية الإنسان بالطاقة وتوافرها . ولقد جرت العادة في الماضي على إهمال استهلاك الطاقة في الزراعة ، غير أنه مع بداية تحديث وتطوير أساليب الزراعة والتركيب المحصولي ، أصبح لزاماً على المخطط أن يوفر القدر الكافي من الطاقة في صورها المطلوبة .

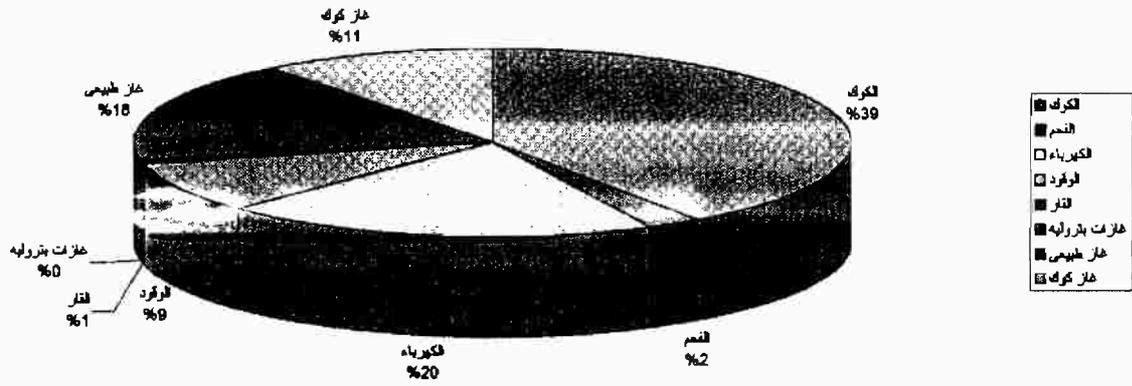
٤ ب : الطاقة والزراعة :

استهلاكات الطاقة في صناعه موجدول/كجم



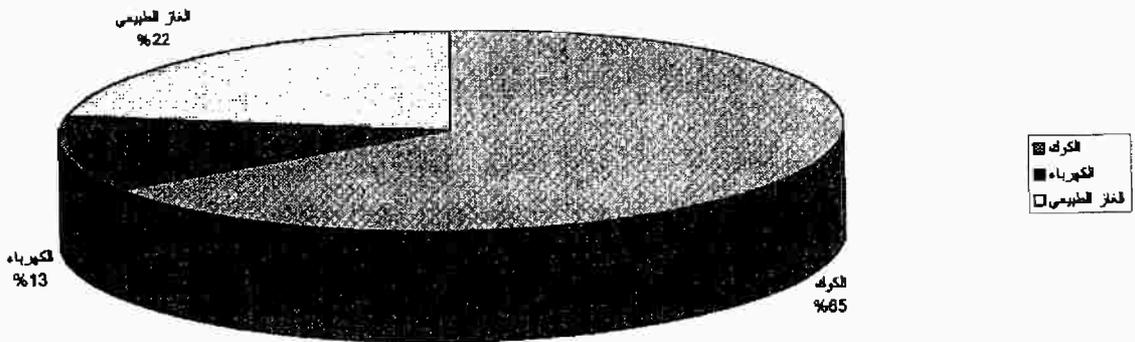
١-٤

استهلاك الطاقة لإنتاج الصلب من الحديد ٥, ٢٨ ميجاجول لكل طن



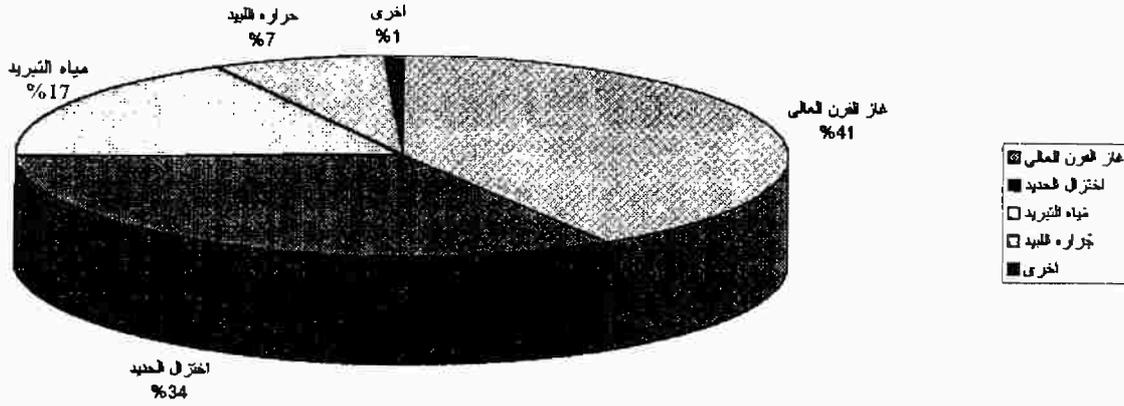
٢ - ٤

استهلاكات الطاقة لإنتاج الليبد إجمالي ٣, ٨ مليون جول لكل كجم



٣ - ٤

توزيع الطاقة في الحديد المنتج إجمالي ٢٠ مليون كيلوجول لكل طن



٤ - ٤

وتختلف استهلاكات الطاقة بطبيعة الأمر من محصول إلى آخر ، ومن نوع تربة إلى نوع تربة أخرى ، ومن بيئة ذات ظروف مناخية معينة ، إلى بيئة أخرى ذات ظروف مناخية مختلفة . ويمكن إيجاز العمليات الزراعية الأساسية التي تستهلك الطاقة فيما يلي :

١ - إعداد الأرض للزراعة من حرث أولى ، وحرث ثانوي ، وتسوية ، وتبطين

Plowing - Leveling & furrowing

ويوضح الشكل (٤ ب - ١) توزيع الطاقة في إعداد الأرض الزراعية ، ونجد أن الحرث يمثل حوالي ٦١ ٪ من إجمالي الطاقة المبذولة لإعداد الأرض والطرق التقليدية للحرث تستخدم المجهود الحيواني في حالات قليلة ، والجرار الزراعي في معظم الأوقات ، مما يؤكد الدور الكبير لهذه المعدة الزراعية ، وضرورة توفير أجود الأصناف والتصميمات ، مع ضمان الصيانة الدائمة لها . وتتفاوت النسب المذكورة بالرسم تفاوتاً قليلاً طبقاً لعمق الحرث ، ونوعية التربة .

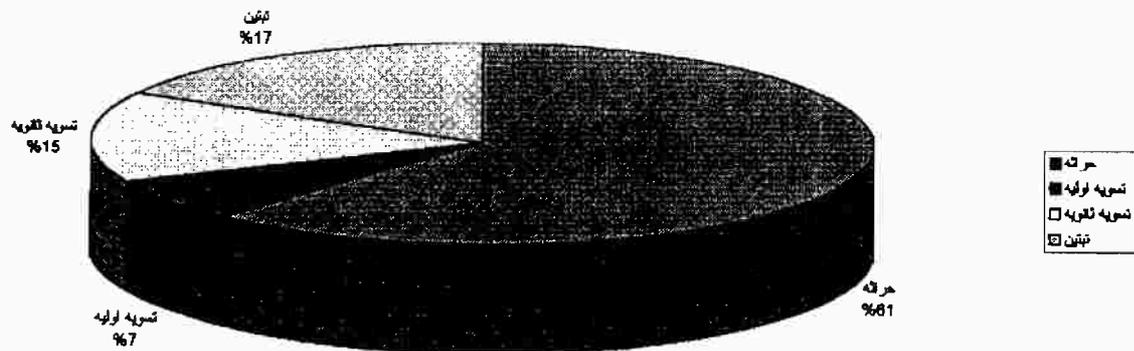
٢ - نظم الري Irrigation Systems

وهي تمثل ركنا أساسيا في استهلاكات الطاقة ، وخاصة عند استخدام وحدات ضخ المياه والساقية ، كنظام متعارف عليه ، في منطقة الشرق الأوسط .

ويوضح الشكل رقم (٤ - ب) توزيعات واستهلاكات الطاقة في العمليات الزراعية المختلفة ، ومنها الري لأحد المحاصيل حيث نجد أن الري يمثل نسبة تتراوح بين ٥ ٪ إلى ٦ ٪ طبقا لنوعية التربة ... إلخ .

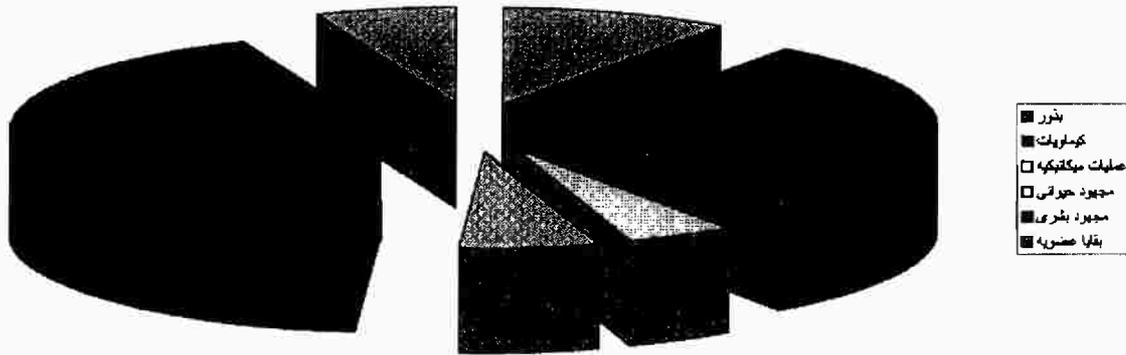
وفي شكل (٤ - ب - ٣) يتضح أن ميزان الطاقة للعمليات الزراعية المختلفة ، من ري ، وأسمدة ، وإعداد أرض وزراعة وحصاد وأعمال أخرى ، يظهر أن جملة الطاقة المطلوبة في حدود ٢,٢ مليون كيلو كالورى لكل فدان مزروع قمحا يعطى ١٣٠٠ كجم من القمح ٩٣ ٪ مواد جافة مع ٣٠٠٠ كجم من القش (٩٠ ٪ مواد جافة) . وهذه الكمية من الطاقة تعادل حوالى ٢٢٠ كجم من الوقود السائل أو ٠,٢٢٠ طن زيت مكافئ Ton of oil equivalent .

توزيع الطاقة في إعداد الأرض للزراعة



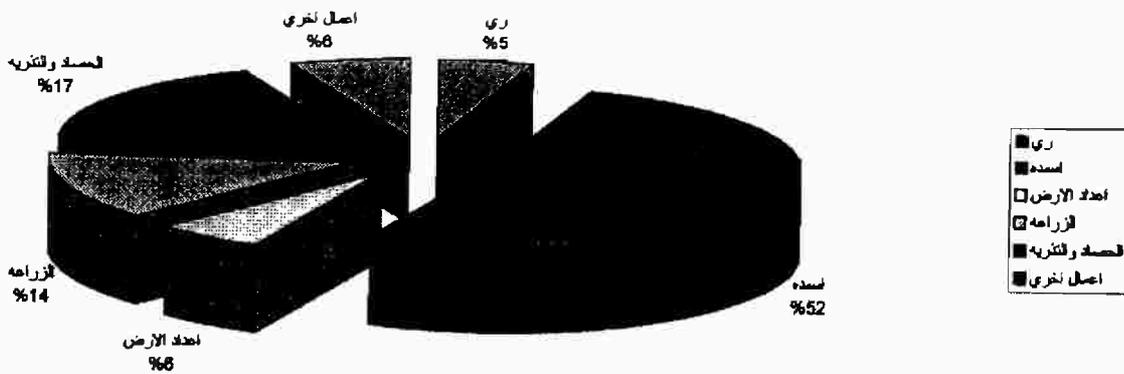
٤ - ب - ١

توزيعات استهلاكات الطاقة في العمليات الزراعية المختلفة



شكل ٤ ب - ٢

متطلبات الطاقة لزراعة فدان قمح بالساقية ٢,٢ مليون كيلو كالورى



شكل ٤ ب - ٣

ويمكن إيجاز باقي العمليات الزراعية فيما يلي :

- ١ - الأسمدة الكيميائية الأزوتية وخلافه .
- ٢ - رش المبيدات الكيميائية .
- ٣ - الحصاد والتذرية .

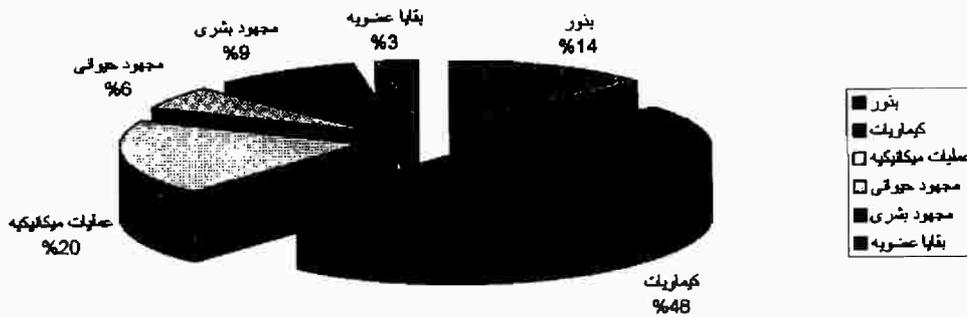
وفى شكل (٤ ب - ٤) نجد أن الأسمدة الكيميائية تمثل نسبة كبيرة من الطاقة ولا عجب !! فلإنتاج ١ كيلوجراما واحدا من الأسمدة علينا أن نستخدم كمية من الطاقة تدخل بالتالى فى حساب استهلاك الطاقة ، فى العمليات الزراعية المختلفة .

ومن خلال الدراسات السابقة على المحاصيل الرئيسية الأربعة (القمح - الذرة - البرسيم - القطن) تم التوصل إلى ميزان الطاقة لكل محصول ، عند ظروف تربة معينة وظروف مناخية وجغرافية محددة . وتوضح الأشكال (٤ ب - ٤) إلى (٤ ب - ٩) ميزان الطاقة للمحاصيل المختلفة . فلإنتاج ١٤٢٨ كجم من الذرة من الفدان الواحد مع ١٣٦٥ قوالح و ٨٤٠ كجم من القش ، فإن الطاقة المطلوبة لإتمام العمليات الزراعية هى ٤,٦٨٥ مليون كيلو كالورى ، وفى حالة استخدام ظلمبات الري تكون الطاقة المطلوبة ٤,٨٦ مليون كيلو كالورى للفدان .

وهناك تحليل آخر لاستهلاكات الطاقة بالنسبة إلى كل كجم من المحصول المنتج باستخدام الساقية فمثلا ، بالنسبة للقمح تكون الإنتاجية ٥,٥ كجم قمح لكل كيلو جرام من الزيت المكافئ Kilogram of oil Equivalent . وفى حالة الذرة تكون الإنتاجية ٣ كجم ذرة لكل كيلو جرام من الزيت المكافئ ، وفى حالة البرسيم تكون الإنتاجية أكبر ما يمكن حيث تبلغ ٤٣,٧ كجم برسيم كل كيلو جرام واحد من الزيت المكافئ .

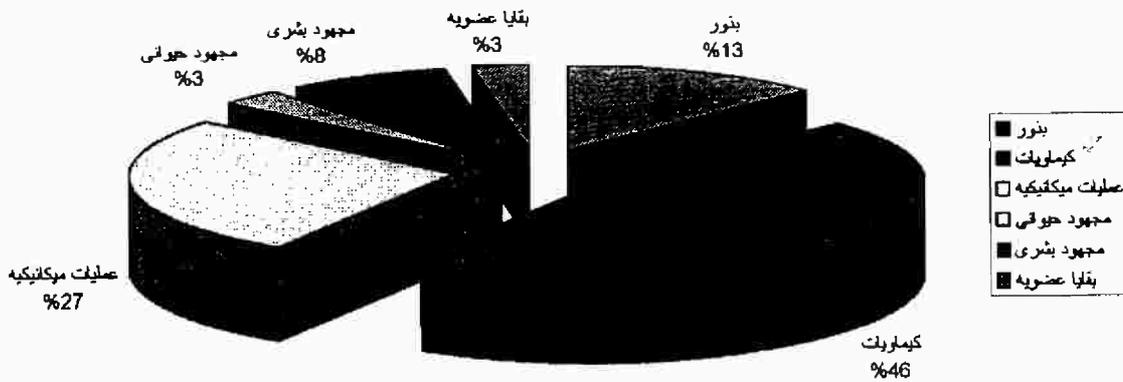
ومما سبق يتضح أن الطاقة المستهلكة فى القطاع الزراعى لا يستهان بها . ويمكن ترشيد استخدام الطاقة فى هذا المجال ، باستخدام وسائل الميكنة الزراعية ، وإتمام إجراءات الصيانة اللازمة للجرارات وظلمبات المياه .

ميزان الطاقة لإنتاج القمح (رى بالساقية) ٢ مليون كيلو كالورى / فدان



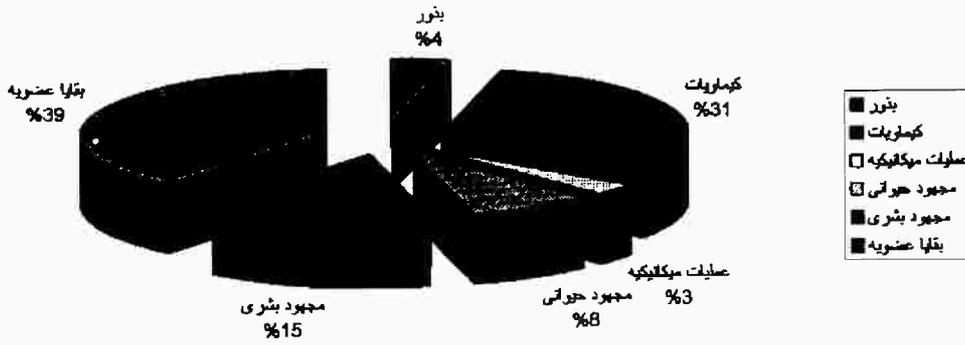
٤ - ب - ٤

ميزان الطاقة لإنتاج القمح (رى بالطلمية) ٢,١٦٩ مليون كيلو كالورى / فدان



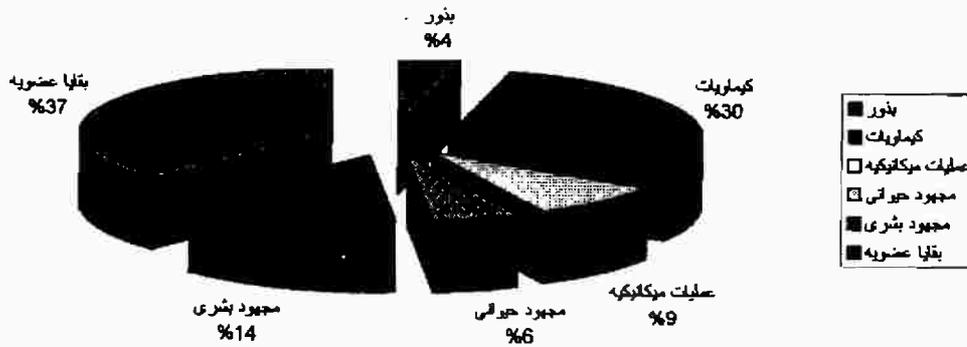
٤ - ب - ٥

ميزان الطاقة لإنتاج الذرة (رى بالساقية) ٦٨٥, ٤ مليون كيلوكالورى / فدان



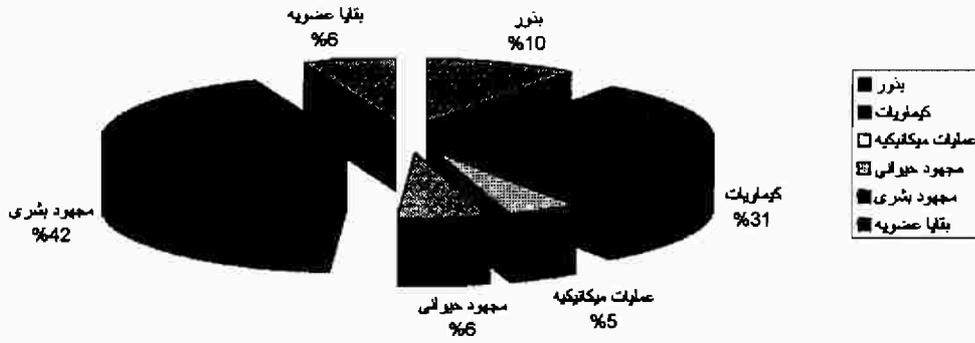
٤ ب - ٦

ميزان الطاقة لإنتاج الذرة (رى بالطلمبة) ٦٨٥, ٤ مليون كيلوكالورى / فدان



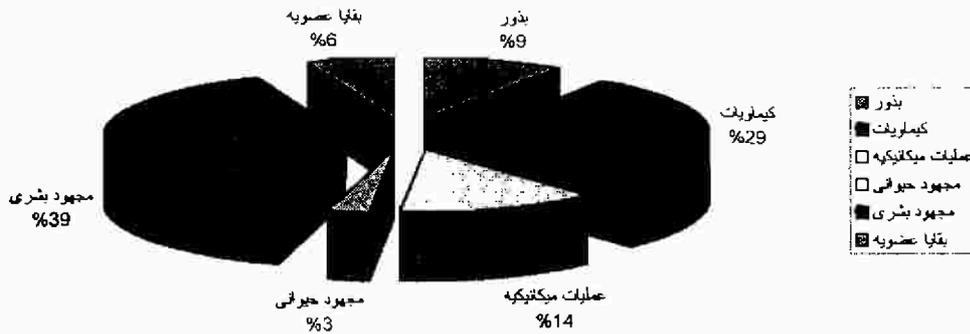
٤ ب - ٧

میزان الطاقة لإنتاج القطن (رى بالساقية) ٣,٩٣٨ مليون كيلو كالورى / فدان



٤ ب - ٨

میزان الطاقة لإنتاج القطن (رى بالطلمبة) ٤,١٦ مليون كيلو كالورى / فدان



٤ ب - ٩

٤ - ج : الطاقة والسكان :

يوضح الشكل رقم (٤ - ج - ١) بياناً باستهلاكات الطاقة فى المباني الحديثة ، خلال فترة الشتاء ، وهى تتلخص فى :

- * المحركات الصغيرة المنزلية المختلفة وخلافها .
- * الإضاءة الداخلية والخارجية للمباني .
- * المصاعد .
- * إنتاج المياه الساخنة للمباني .
- * المبردات المركزية لنظم تكييف الهواء المركزى .
- * المضخات للمياه والمجارى .
- * وحدات التهوية المختلفة .

ويتضح من الرسم أن الإضاءة تمثل أكبر عبء فى الطاقة فى الشتاء مع المبردات والمصاعد .

يوضح شكل (٤ - ج - ٢) توزيع واستهلاكات الطاقة صيفاً ، حيث تبلغ الطاقة المستهلكة لإنتاج المياه الثلجة لتكييف الهواء حوالى ٣٥ ٪ من إجمالى الطاقة وتنخفض الإضاءة إلى ١٦ ٪ .

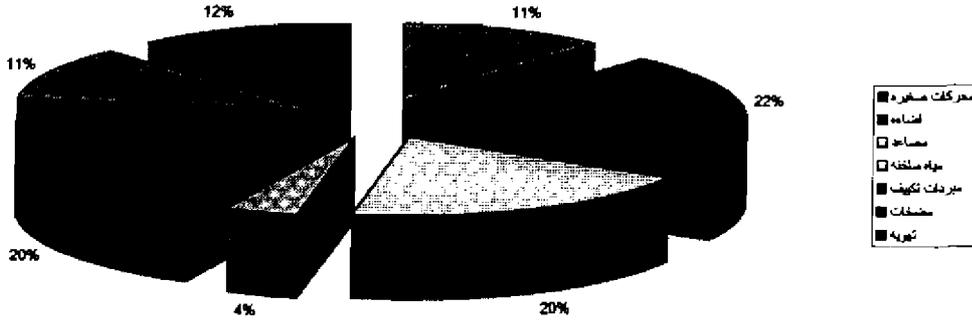
٤ - د : الطاقة والنقل :

يستهلك قطاع النقل جزءاً كبيراً من الطاقة القومية ؛ كى تتوفر خدمة النقل للمواطنين ، ومعظم قطاع النقل يستخدم محركات الاحتراق الداخلى فى السيارات الخاصة وسيارات النقل العامة بداخل المدن وأتوبيسات المدارس .

كذلك تستخدم وحدات النقل بالسكك الحديدية محركات الديزل والتوربينات الغازية . على حين تستخدم الطائرات محركات توربينية تحرق وقوداً سائلاً ذا مواصفات عالية الجودة .

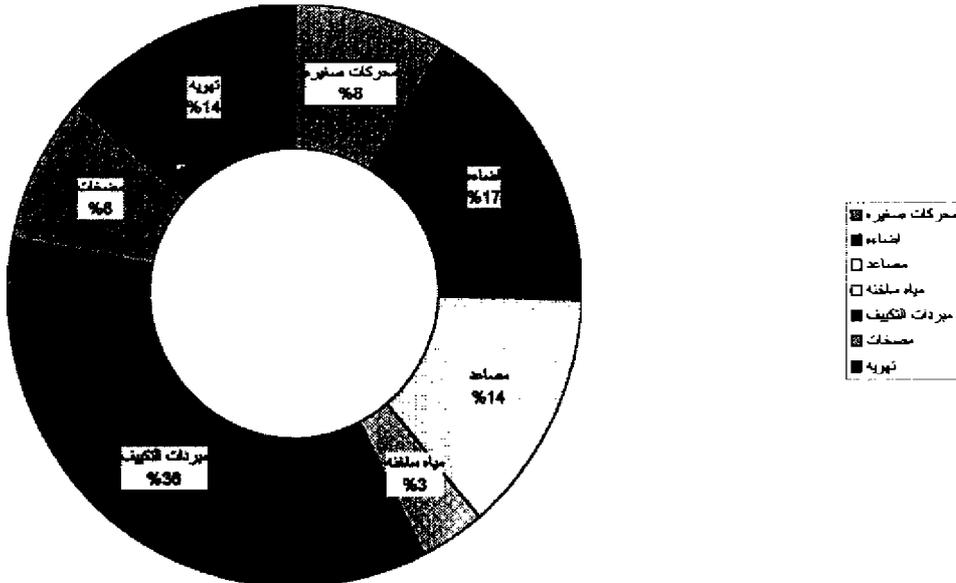
ويوضح شكل (٤ - د - أ) استهلاكات الطاقة فى النقل ، محسوبة على أساس كل راكب .

توزيع استهلاكات الطاقة في المباني الحديثة



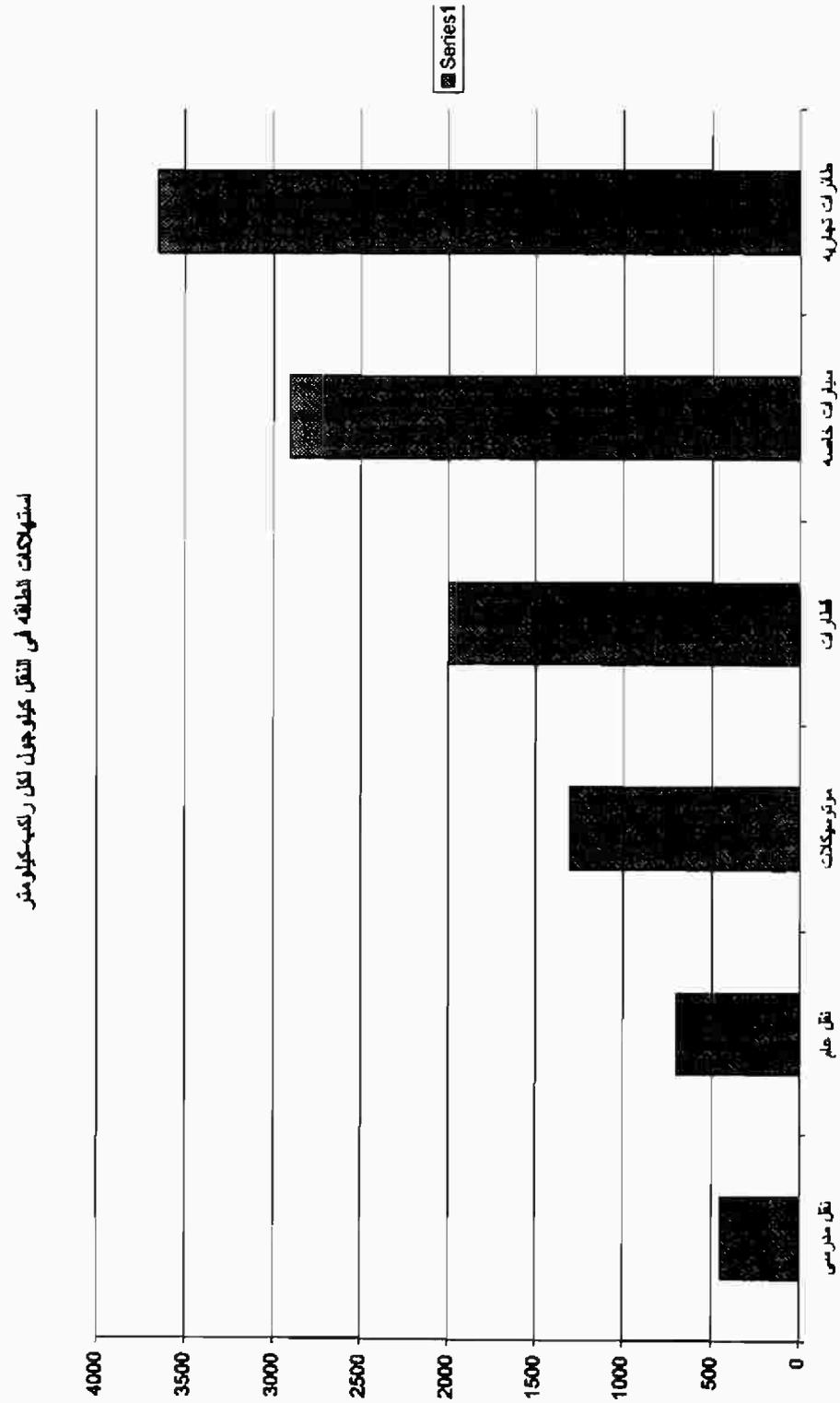
٤ - ج - ١

توزيع استهلاكات الطاقة في المباني الحديثة صيفا



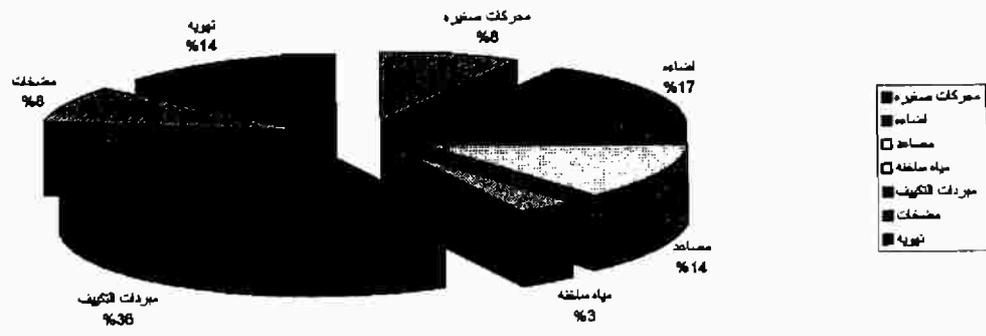
٤ - ج - ٢

استهلاكات الطاقة في النقل كيلوجول لكل راكب - كيلومتر



٤ - د - ١

توزيع استهلاكات الطاقة في المباني الحديثة صيفا



٤ - ج - ٢