



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

نمذجة الطاقة لنظامين زراعيين مختلفين وتقديرها لمحصول
البطاطا حقلياً وتطبيقها باستخدام الشبكات العصبية

أحمد منفي أحمد سبع

رسالة ماجستير

المكائن والآلات الزراعية

بإشراف

الدكتور أركان محمد أمين صديق

أستاذ

2020 م

1442هـ

الخلاصة

أُجريت دراسة في العروة الخريفية لسنة 2019 لموقعين، الأول في محافظة نينوى/ منطقة القبة للمدة من 2019/9/1 لغاية 2020/1/20، والثاني بمحافظة بغداد / منطقة دويلبية للمدة من 2019/9/10 لغاية 2019/12/20، وكانت مساحة كل موقع 5 هكتارات وتضمن كل موقع 20 وحدة تجريبية وبمساحة 2500 م² للوحدة التجريبية الواحدة. واشتملت الدراسة على ثلاثة أجزاء؛ إذ تضمن الجزء الأول قياس الاستهلاك الكلي لمدخلات الطاقة في إنتاج البطاطا للعروة الخريفية صنف Arizona والذي بلغ 36542.63 ميغاجول.هكتار⁻¹ لموقع القبة، وكان التأثير الأكبر في المدخلات لطاقة الأسمدة وطاقة التقاوي وطاقة المياه من بين كل المدخلات؛ إذ كانت قيم المدخلات 10849.73، 8644.8، 6071.04 ميغاجول.هكتار⁻¹، على التوالي. في حين كانت المدخلات الكلية للطاقة في إنتاج البطاطا للعروة الخريفية صنف Burren بمنطقة دويلبية 55602.96 ميغاجول.هكتار⁻¹ وكان التأثير الأكبر في المدخلات بطاقة الأسمدة تلتها طاقة التقاوي ثم طاقة المياه؛ إذ بلغت 29273.47، 11304، 7637.76 ميغاجول.هكتار⁻¹، على التوالي.

أما الجزء الثاني فتضمن حساب مخرجات الطاقة الكلية لمحصول البطاطا للعروة الخريفية في الموقعين؛ إذ بلغت قيم مخرجات الطاقة الكلية في القبة و دويلبية 98352، 85896 ميغاجول.هكتار⁻¹ على التوالي. وكانت كفاءة العملية الزراعية في موقع القبة 2.69، أما في موقع دويلبية فكانت 1.54، في حين كانت أكثر العمليات الزراعية استهلاكاً للطاقة في موقع القبة هي عملية الري؛ إذ بلغت 11561.76 ميغاجول.هكتار⁻¹. في حين كانت عملية التسميد هي الأكثر استهلاكاً للطاقة في موقع دويلبية؛ إذ بلغت 29283.85 ميغاجول.هكتار⁻¹. وتبين من خلال العمل أن متوسط الطاقة الفعلية للإنسان أثناء العمل الحقل في إنتاج البطاطا هو (1.2) ميغاجول.ساعة⁻¹.

أما الجزء الثالث من الدراسة فتضمن نمذجة الطاقة في إنتاج البطاطا وتقديرها ومعرفة أكثر العوامل تأثيراً في الإنتاج، فضلاً عن التنبؤ بكمية مخرجات الطاقة ومقارنتها بالقيمة الحقيقية، وأجريت هذه العمليات من خلال تطبيق خوارزميات متعددة الطبقات Multilayer Perceptron بسبب إمكانيتها الكبيرة في التنبؤ بمخرجات الطاقة. وقد أظهرت الشبكة العصبية الاصطناعية مرونة وكفاءة عالية جداً في التنبؤ بنسب إنتاج الطاقة لمحصول البطاطا، وقد سجلت تلك الشبكة نسب ارتباط عالية بكلا الموقعين فضلاً عن نسب الخطأ القليلة جداً بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية، وكان أفضل أنموذج M.L.P مستخدم في موقع القبة المكون من طبقة معالجة مخفية واحدة

متكونة من 10 خلايا عصبية، وكانت قيمة مجموع مربعات الخطأ S.S.E لأفضل أنموذج بالتدريب والاختبار 0.004، 0.149، على التتابع. وبلغت قيمة متوسط الخطأ النسبي R.E للتدريب والاختبار 0.001، 0.027، على التتابع. وكانت قيمة معامل التحديد R^2 المسجلة في هذا الأنموذج هي 0.990. وكان أفضل أنموذج M.L.P مستخدم في موقع دويلبية مكون من طبقة معالجة مخفية واحدة متكونة من 9 خلايا عصبية؛ إذ بلغ مجموع مربعات الخطأ S.S.E بالتدريب والاختبار 0.006، 0.009، على التتابع. وبلغت قيمة متوسط الخطأ النسبي R.E للتدريب والاختبار 0.001، 0.003، على التتابع. أما قيمة معامل التحديد R^2 المسجلة في هذا الأنموذج وصلت الى 0.999.

وكان للطاقة البشرية في عملية القلع ولكمية التقاوي المزروعة في موقع القبة التأثير الأهم في كمية الطاقة المخرجة من محصول البطاطا؛ إذ بلغت 15.1% و 10.2%، على التتابع، في حين كانت للطاقة البشرية في عمليتي المكافحة الحشرية الأولية والمكافحة العشبية الأولية التأثير الأهم في كمية الطاقة المخرجة من محصول البطاطا لموقع دويلبية؛ إذ بلغت 12.2% و 11.6%، على التتابع.

Summary

A study was conducted in the fall of 2019 in two locations: in Ninawa province/AL-Kubba district and Baghdad province / Doyliba district. The study was conducted for the period from 1/9/2019 to 20/1/2020 for Ninawa, and Baghdad from 10/9/2019 to 20/12/2019. The study area for each locations was 5 hectares, including 20 experimental units with an area of 2500 m² per experimental unit. The study included three parts: the first part included measuring the total consumption of potato energy inputs, which amounted to 36542.63 MJ.ha⁻¹ for the AL-Kubba location. The energy inputs for fertilizers were superior to seeding and then water energy , and was consecutive 10849.73, 8644.8, 6071.04 MJ.ha⁻¹, while the total energy inputs in the Doyliba district was 55602.96 MJ.ha⁻¹. The highest fertilizer energy inputs was also outperformed and followed by the energy of seeds and then the water energy, which reached a consecutive 29273.47 , 11304 , 7637.76 MJ.ha⁻¹.

The second part included calculating the total energy outputs of the potato crop in both locations, in which the AL-Kubba location has exceeded the Doyliba location. The overall energy production values reached 98352 , 85896 MJ.ha⁻¹ for both areas in succession.

The efficiency of the agricultural process at the AL-Kubba location was 2.69 , while at the Doyliba location, it was 1.54 . The Doyliba location recorded an increase over the AL-Kubba location (human energy, fertilizer energy, water energy, and seed energy). The most energy-consuming agricultural operations at the AL-Kubba location were the irrigation process is 11561.76 MJ.ha⁻¹. Whereas the fertilization process was the most energy-consuming in the Doyliba location, it reached 29283.85 MJ.ha⁻¹.

Additionally, through the study, it has been found that the average actual energy of a human during fieldwork in producing potatoes is $(1.2) \text{ MJ} \cdot \text{hour}^{-1}$.

The third part of the study included modeling and estimation of potato production and knowing the most influencing factors in potato production. Predicting the amount of energy outputs and comparing it to the real value of an artificial neural network has shown flexibility and high efficiency in predicting the potato crop's energy production ratios. This network has recorded high correlation ratios with both locations, and few error ratios between the actual and predictive values of MLP model used in the AL-Kubba location consisting of a single hidden layer of 10 neurons were hidden. The value of sum squares error for the best training and test model was 0.004, 0.149, respectively. The value of the relative error for training and testing was 0.001, 0.027, respectively. The value of R^2 in this model was 0.990. The best MLP model has been used on the Doyliba location consisting of a single hidden layer consisting of 9 neurons, so the sum squares error boxes with training and testing were 0.006, 0.009, respectively. The mean value of the relative error for training and testing was 0.001, 0.003, respectively, the value of R^2 in this model was 0.999.

The human energy in the process of extracting and the number of seeds planted in the AL-Kubba location had the most significant effect on the amount of energy that was extracted from the potato crop. It reached 15.1% and 10.2%, respectively, while human energy in the primary insect control and primary herbal control processes had the most crucial impact on the amount of energy outputs of the potato crop for the Doyliba location and was a consecutive 12.2% and 11.6% , respectively.

**University of Mosul
College of Agriculture and Forestry**



**Energy Modeling and Estimation for Two Different
Agricultural Systems for Potato in Field and its
Applied Using Artificial Neural Networks**

Ahmed Manfi Ahmed Sabaa

M.Sc. Thesis

In

Agricultural Machinery and Equipment

Supervised by

Dr. Arkan Mohammed Ameen Sedeeq

Professor