ABSTRACT

Potato is one of the most important crops that is widely used as food stuff allover the world. In the last few years, the importance of potato crop, which suits sandy soil, was increased in Egypt in the newly reclaimed lands in Nubaria and Salhia.

Mechanization of production becomes one of the most essential tools for rising potato production and minimizing the production cost. New methods help in irrigation, sprinkler and drip irrigation water management and the potato planter development.

An Automatic potato planter has been developed. It is a two row automatic planter it is capable for establishing different ridge shapes with two rows. The inter row is 75 cm with bed system.

The mechanical and work rate performance of that planter was inspected as draught requirements, fuel consumption and field efficiency for different operating speeds and three planting depths in addition to the effect of mechanization on potato tuber moth.

Meanwhile the population dynamics of the potato tuber moth and the influence of potato cultivar, planting date, planting depth, hilling-up, sprinkler and drip irrigation intervals on insect infestation and on the greening of tubers in the field were studied.

Irrigation effectively reduced damage caused by insects and greening of tubers, **Shelton and Wyman (1979b).**

Keeping the soil moist prevents the formation of cracks through which the tuber moth larvae and light can reach the tubers.

These results suggest that significant reductions in P.T.M infestation and greening of tubers could be achieved by planting seed tubers 7 cm deep as early as the first week of Jan.

Hilling-up 14 weeks after planting and irrigation the crop lightly every 4 days.

تطوير آلة زراعة البطاطس لاستخدامها في الأراضي الجديدة لمكافحة فراشة درنات البطاطس

نبذة

تهدف هذه الدراسة بصفة عامة إلى تطوير آلة زراعة البطاطس لاستخدامها في الأراضي الجديدة لمكافحة فراشة درنات البطاطس وتحديد تأثيرها على إنتاج محصول عالي الجودة خالي من الإصابة بفراشة درنات البطاطس وكذا وكذا اخضرار الدرنات.

للوصول إلي هذه الأهداف أجريت عدة تجارب كل تجربة لها نفس المساحة، والتجارب كانت باستخدام آلة الزراعة المطورة وآلتين من نفس النوع مع اختلاف عرض الزراعة. وقد تم تقسيم كل تجربه باستخدام الثلاث أنواع من الآلات المطورة ونظام عرض الزراعة ١٥٠ سم و نظام آخر عرض الزراعة ١٨٠ سم مع استخدام ثلاثة أصناف من تقاوي البطاطس ذات الشكل الطويل ذو قطر اكبر من ٦٥ مم "اسبونتا" وصنف طويل آخر ذو قطر ٥٠ مم "نيقولا" وصنف دائري ذو قطر ٥٠ مم "ليدي روزيتا" تحت نوعين من التربة رملية وطفاية خفيفة مع نسب مختلفة من الرطوبة ٥٠%، ٣٠% وكذلك استخدام ثلاثة مسافات لعمق الزراعة ٣سم، ٥سم، ٧سم وأيضا مسافات زراعة ٢٠، ٢٥، ٣٠ سم وفى الآلة المطورة استخدام ثلاثة مسافات بين الصفوف ٤٠، ٤٥، ٥٠ سم وكذلك استخدام تاريخ زراعة مبكر وآخر بعده بثلاثين يوما وكذلك ثلاث مناوبات للري. هذه بالإضافة إلى الدراسة الهندسية والتي شملت قوى الشد اللازمة، الطاقة اللازمة، نسبة الانزلاق، استهلاك الوقود. وكفاءة استخدام الآلة المطورة مقارنة بالآتين الأخريتين. وأيضا أفضل كمية مياه مستخدمة باستخدام نظام الري بالتنقيط. وقد تم اختبار عده عوامل فنيه وبيئية واقتصادية لدراستها.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

١- أدى استخدام الآلة المطورة إلى تقليل قوة الشد اللازمة مقارنة بالألتين الأخرتين.
٢- أدى استخدام الآلة المطورة إلى توفير في استخدام الطاقة.
٣- أدى استخدام الآلة المطورة إلى أن نسبه الانزلاق كانت الأقل.
٤- أدى استخدام الآلة المطورة إلى زيادة المساحة المنزرعة.
٥- أظهرت النتائج أن الإنتاج كان أعلى ما يمكن مع استخدام الآلة المطورة.
٦- أظهرت النتائج أن الإنتاج كان اقل أصابه بفراشه درنات البطاطس وكذلك الاخضرار مع استخدام الآلة المطورة مع كل الأعماق المستخدمة في الزراعة.
٧- أظهرت النتائج أن استخدام نظام الري بالتنقيط أفضل من الري بالرش مع كل المعاملات وكانت أفضل كمية مياه مستخدمة هي حوالى ١٦٨٠ كم/ فدان.
٨- أدى استخدام الآلة المطورة إلى عدم تأثر المحصول بالإصابة بفراشة درنات البطاطس في كل الأعماق مقارنة بالآلات الأخرى.

Table of Contents

1. Intrudaction 1

2. Review OF litratures 7

2.1. The Economic Status of Potato Crop 7

2.1.1.Geographical pattern of Egyptian potato exports 7

2.1.2. Status of potato production and consumption in Egypt 9

2.2.Suitable Environment for Growing Potato Crop 9

2.2.1. Temperature 11

2.2.1.1 Air Temperature 11

2.2.1.2 Soil temperature 12

2.2.2. Planting dates 14

2.2.3. Planting distance 15

2.2.3.1 Row distance 15

2.2.4 Planting depth and emergence 17

2.2.4.1 Soil moisture and soil temperature 20

2.3 Effect of irrigation on potato yield. 22

2.4 Ridging and time for final earthling up 31

2.4.1 Effect of the forward speed on potato planting 33

2.5 Methods and equipment for planting potato tubers 35

2.5.1 Potatoes planters 35

2.5.2 Methods of planting potato tubers 37

2.5.3 Effect of potato planter on seed planting 39

2.5.4 Bed planting system 44

2.6 Parameters affecting mechanical planting of tuber seed 47

2.6.1 Metering mechanism parameters 47

2.6.1.1 Metering mechanism types and shapes 47

2.6.1.2 The hopper of planter 48

2.6.2. Tuber seed characteristics 48

2.7 Evaluating planters performance 51

2.7.1 Evaluation of the workability of the tested planters and Field capacity. 51

2.7.2 The accuracy of seed spacing (metering uniformity) 53

2.7.3 Tuber planting damage 54

2.8 Effect of mechanization on potato tuber moth 55

2.8.1 Prevention and control 58

2.9 Cost estimation of mechanization. 59

3-Materials and methods **60**

3.1 Experimental equipment and materials 61

3.1.1. The developed planter 61

3.1.1.1 Feeding mechanism system 64

3.1.1.2 The furrow openers 67

3.1.1.3 Covering discs 67

3.1.1.3.1 Adjust the covering disk. 67

3.1.1.4 Transmission system 71

3.1.1.5 Tuber seed hopper 72

3.1.1.6 Hitching system 73

3.1.1.7 Frame 74

3.1.2 The Batana 75

3.1.3 The used tractor specifications 75

3.1.4 Tested soil characteristics 77

3.1.5 Tested tuber properties 77

3.2 Measuring instruments 78

3.2.1 Fuel measuring tank 78

3.2.2 The spring dynamometer 79

3.2.3 Other instrument includes 79

3.3 Experimental procedures 80

3.4 The planting systems of thedifferent planters (M1,M2,M3) which were used in the present study. 85

3.5 Performance Evaluation Methods 88

3.5.1 Mechanical and work rate performances 88

3.5.1.1 Determination of the traction force (TF) 89

3.5.1.2 Determination of the power requirements (PO) 89

3.5.1.3 The fuel consumption rates (FCR) 89

3.5.1.4 Determination the slip percentage 89

3.5.1.5 Actual field capacity. Field efficiency 90

3.5.2 The planter functioning performance 90

3.5.2.1 Tuber void (TV %) 90

3.5.2.2 The Tuber doubles ratio (Td %) 91

3.5.2.3 Seed damage 91

3.5.3 Measurements of the tuber yield 92

3.6 Water amount of potato crop 93

3.6.1 Water supply 95

3.7 Estimation of tuber planting costs 95

4-Results and discussion 99

4.1 Evaluation the mechanical performance 99

4.1.1Traction force (TF) was estimated (inKN.) 99

4.1.2 The required traction power (TP) 101

4.1.3 Fuel consumption(FC) 103

4.2. Evaluation the work rate performance 108

4.2.1. The tractor drive wheel slip (SL %) 108

4.2.2. Field capacity and efficiency of developed planter 111

4.2.2.1 Field capacity 112

4.2.2.2. Field efficiency Fe% 114

4.3 The planter function performance 116

4.3.1 Seed placement evaluation 116

4.3.2 ridge construction 117

4.4.1.1Effect of three planting methods, three potato varieties, three planting distance intra-row 20,25,30 cm and two irrigation system cultivated in two soil type on yield and P.T.M. infestation. 118

4.4.1.2 Impact of potato planters (M1,M2,M3) at 25 cm planting space; different planting depth, two soil types and two irrigation systems on yield and P.T.M. infestation. 123

4.4.1.3 The effect of the row -distance in the bed system 40 , 45 and 50cm on yield , size of tubers and PTM infestation. 131

4.4.1.4. Impact of potato planters on potato tuber moth on yield (early and late , and PTM, greening infestation%) 136

4.4.1.5 Impact of potato planters on potato tuber moth 145

4.5 Cost evaluation for potato planters 155

4.5.2 Evaluation of the tuber quantity 159

4.5.3 Evaluating the tuber quality 160

4.5.3.1 The most important aspects 161

4.5.3.1.1 Dry matter content 161

4.5.3.1.2 Reducing sugar content 162

5-Summary and Conclusion 163

6-Contribution to knowledge 167

6-References 172

7-Appeendix 183

Arabic Summary