



# **JOURNAL OF THE ADVANCES IN AGRICULTURAL RESEARCHES**

**VOLUME 22 (1) MARCH 2017  
ISSN 1110 - 5585 / 1996  
ISSUED AND PUBLISHED BY  
FACULTY OF AGRICULTURE SABA-BASHA  
ALEXANDRIA UNIVERSITY  
P.O. BOX. 21531 BOLKLEY, ALEXANDRIA, EGYPT.**

**[www.facofagric-saba.com](http://www.facofagric-saba.com)**



**Dean**

**Prof. Dr. Tarek Mohamed A. Srou**

Professor of Fish Husbandry

**Principal Editor**

**Magda Abou El-Magd Hussein**

Vice Dean for Post Graduate Studies and Research  
and Professor of Soil and Water Science

**Managing Editor**

**Prof. Dr. Gamal Abdel-Nasser Khalil**

Professor of Soil Physics of the Soil and Agricultural Chemistry Dept.



## **Editorial Board**

<b>Prof. Dr. Ashraf Abdel Monem Mohamed Zeitoun</b>	Professor of Food Microbiology and preservation and the Head of Food Sciences Dept.
<b>Prof. Dr. Samy Yehya El-Zaeem</b>	Professor of Fish Breeding and Production and the Head of Animal and Fish Production Dept.
<b>Prof. Dr. Mohamed Ahmed Abd El-Gawad Nassar</b>	Professor of Agronomy and the Head of Plant Production Dept.
<b>Prof. Dr. Magdy Abd El-Zaher Massoud</b>	Professor of Pesticides Chemistry and Toxicology and the Head of Plant Protection Dept.
<b>Prof. Dr. Nader Ragab Abd El-Salam Mohamed</b>	Assistant Professor of Genetic and Acting as The Head of Agricultural Botany Dept
<b>Prof. Dr. Adel Hussein Ahmed</b>	Professor of Soil Fertility and the Head of Soil and Agricultural Chemistry Dept.
<b>Prof. Dr. Mohamed Ibrahim Mohamed ElShahawy</b>	Professor of Agricultural Economics and the Head of Agricultural Economics Dept.



## CONTENTS

<b>Effect of Different Pretreatments and Drying Methods on The Compositional Quality of Oyster Mushroom</b> Abdel Monem I. Elbah, Ayman Abo El-Yazid and Ahmed E. Abdalla.....	2
<b>Some Technical Aspects Affecting Rice Bran Stability for Functional Components Recovery</b> Marei, A.M.A., M.A.M. Zeitoun and A.A. El Hissewy.....	24
<b>Impact of Reciprocal Position of The Conventional Roller Gin Stand Fixed Knife on Ginning Efficiency and Cotton Fiber Properties</b> Beheary, M.G.I.; Ibrahim, I.A.E.; El-Shayeb, Y. A. and Solieman, A.M.S.....	46
<b>Analysis of Yield and Its Components in Diallel Crosses of Bread Wheat</b> Gomaa , M.A. M.N. El-banna. M.A.A.Nassar. H.A. Ashoosh. and Gawhara .A.E. El-sorady....	60
<b>Effect of Some Growth Regulators on Vegetative Growth, Fruit Set, Yield and Fruit Quality of "Anna" Apple Cultivar</b> Harhash, M. M., M. A. M. Aly, Nagwa. A. Abd El-Megeed and H.O.M. Azatoni.....	76
<b>Evaluation of Alexandria Zoological Garden</b> M.G.EL-Tork, Aly.I.A.Abido,Safaa S. Essa.....	90
<b>Improving Reproductivity and Productivity Traits Using Selection Indices in Friesian Cows</b> Abosaq,F.M.; Zahran,S.M.; Khattab, A.S.; Zeweil, H.S. and Sallam,S.M.....	110
<b>Effect of Organic and Nano Fertilization As Substitutes of Mineral Fertilization on The Growth and Chemical Composition of Marigold (<i>Tagetes erecta</i> L.) Plants</b> Samar E. Hussein, A. I.A. AbidoB. M. Weheda and M. K. Gaber.....	122
<b>Effect of Potassium, Phosphorus and Bio- fertilization on Barley Productivity</b> Rahuma, M. A. A., F. I. Radwan, M. A. Goma and I. F. Rehab.....	136
<b>Triflumuron Effects as Insect Growth Inhibitor (IGI) on Amino-Acids Contents on Adults Reproductive Tracts of <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisd.)</b> Ahmed M. El-Sabrou & Hossam M. Zahran.....	148
<b>Genetic Diversity Among Commercial Potato Cultivars Using RAPD Analysis</b> Abdullah Alaklabi.....	164
<b>Response of Some Wheat Cultivars to A- mycorrhizal Inoculation, Phosphate Solubilizaing Bacteria and Organic Fertilization</b> Radwan, F. H., M. A. Gomaa, E. Abou-El- Sood, E. E. Kandil and A. A. S. Abdel-Ate.....	174





## Effect of Different Pretreatments and Drying Methods on The Compositional Quality of Oyster Mushroom

Abdel Monem I. Elbah\*, Ayman Abo El-Yazid\*\* and Ahmed E. Abdalla\*\*

\*Food Science Depart., Fac. Agric. Saba Basha, Alex. Univ. \*Omar El-Moktar University

**ABSTRACT:** This study was carried out to evaluate the effect of pretreatments prior different drying methods and temperatures on compositional quality of the dried mushroom. Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) was cultivated on rice substrate and collected samples were pretreated (steeped or blanched) by different solutions (0.1% sodium metabisulfite and 0.1 and 0.5% citric acid) and dried using oven at 50°C and 60°C, sun-drying at 30-35°C and microwave drying at 2.45 GHz until reached to constant weight. Rehydration ratio and browning index (color) of the dried oyster mushroom samples were the most effective parameter for judging and selecting the pretreatment and the drying process. Blanching pretreatment seems to elongate drying time compared to control or steeped samples. Control and steeped samples recorded the highest rehydration ratio and lowest browning index compared with blanched samples dried at the same drying temperature. Samples steeped in 0.1% sodium metabisulfite or 0.5% citric acid prior drying had the lowest browning index, while those blanched in the same solutions had the highest browning index values. In general, drying processes has affected on the chemical composition of different samples, especially protein. Moreover, reduction in total microbial counts of dried mushroom samples was recorded. The total amino acid contents of fresh mushroom was in the highest levels followed by steeped pretreatment with 0.5% citric acid prior sun-dried mushroom and oven dried mushroom, while was lowest in microwave dried mushroom. Essential amino acids of fresh mushroom were higher than published by FAO/WHO. In this study, minerals of microwave dried mushroom were in lowest levels. Sun-drying and oven-drying after pretreatments with 0.5% citric acid has no effect on mineral contents in dried mushroom. Total phenol and flavonoids were not affected by oven or sun-drying while there was little effect by microwave drying. On the other hand ascorbic acid was greatly affected by microwave drying. Sensory evaluation revealed that control and samples steeped in 0.5% citric acid prior sun-drying and microwave got higher scores in colour, texture and taste than other oven drying mushroom.

**Keywords:** *Pleurotus ostreatus*, drying, pretreatment, rehydration ratio, browning index, chemical composition, sensory evaluation.

## INTRODUCTION

Mushrooms of *Pleurotus* sp. are commonly called 'Oyster mushrooms'. They are the second most popular mushrooms after button mushroom throughout the world (Adejoye *et al.*, 2006, Amin *et al.*, 2007 and Stojanova *et al.*, 2016) and the most popular mushroom in Egypt. Oyster mushrooms grow over a range of temperature of 15-30°C and thus are suitable for cultivation under both temperate and tropical climatic conditions. Mushrooms are not only found to be medicinally effective as antitumor, antibacterial, antiviral and hematological agents and in immune modulating treatments (Weisburger, 1999 and Patel *et al.*, 2012) but also found to possess significant antioxidant capacity (Prabu and Valli, 2016).

Edible mushrooms have the potential to contribute enormously to food value of our habitual diet as they may contribute largely to the supply of both macro and micro nutrients in our diet. Nutritive value of mushrooms is due to their high content of fibers, essential amino acids, vitamins, minerals and low lipid content (Stamets, 2000, Manjunathan and Kaviyaran, 2011 and Rashidi and Yang, 2016). Mushroom eaters are generally found to have greater intake

levels of most vitamins and minerals and in some cases to consume less fat and sodium. A greater percentage of mushroom eaters meet the recommended daily allowance (RDA) and daily recommended intake (DRI) for calcium, copper, iron, magnesium, phosphorus, zinc, folate, niacin, riboflavin, thiamin, vitamin A, B6, B12, C, E, energy, carbohydrate, fiber and protein than non mushroom eaters (WHO/FAO, 2004 and Zahid *et al.*, 2010).

Fresh mushrooms tend to lose quality after harvest, mainly because of their high respiration rate and the fact that they have no epidermis to protect them from water loss. Mushrooms are extremely perishable in nature and may not be kept for more than one day after harvesting at ambient conditions. Various physiological and morphological changes occur after harvest, which make these mushrooms unpalatable for consumption (Giri and Prasad, 2013 and Akbarirad, *et al.*, 2013).

Drying is one of the important preservation techniques performed for storage of mushrooms and dehydrated mushrooms are valuable ingredients in a variety of food formulations such as instant soups, sauces, snacks, pizzas, and meat and rice dishes. Conventional air drying is one of the most frequently used techniques for mushroom dehydration, which involves thermal and /or chemical pretreatment and drying at temperature maintained between 50 and 70 °C. Due to long drying time and overheating of surface during hot air drying, the problems of darkening in colour, loss in flavour and decrease in rehydration ability occur. Drying of oyster mushrooms can lengthen their shelf life and retain their properties plus quality as close to the original sample as possible. Low heat air methods are recommended in reducing water activity and keeping proximate contents and quality (Aishah and Rosli, 2013 and Muyanja, *et. al.*, 2014).

Polyphenols and related antioxidants are one of the most important bioactive components in mushrooms. They play an important role in prevention against food oxidation. Unfortunately, conventionally dried mushrooms exhibit low antioxidant retention due to loss of phenolic compounds (Bandoniene *et al.*, 2002; Shan *et al.*, 2009).

Use of Microwave is considered as the fourth generation drying technology. Hence better rehydration characteristics may be expected in microwave dried products (Korley *et al.*, 2014 and Kantrong *et al.*, 2014). Microwave processes offer a lot of advantages such as less start up time, faster heating, energy efficiency (most of the electromagnetic energy is converted to heat), space savings, precise process control and food product with better nutritional quality. Microwave drying has been shown to reduce loss of active compounds, e.g. in mint (Arslan *et al.*, 2010) and oregano (Jałoszyński *et al.*, 2008).

The dehydrated mushrooms can be rehydrated by water immersion before the consumption. The rehydration characteristics of dried products are used as a quality parameter and are taken as indication for physical and chemical changes occurred during the drying process (Hassan and Medny, 2014).

As mushrooms are very sensitive to temperature, choosing the right drying method can be the key for producing high quality dehydrated mushrooms. Therefore, the present study aimed to evaluate the effect of pretreatments prior different drying methods and temperatures on compositional quality of the dried mushroom, which will define the optimum drying conditions for *Pleurotus* mushroom.

## MATERIALS AND METHODS

### Standards and Reagents

All chemicals, solvents and standards were of analytical grade and purchased from Sigma (St. Louis, MO, USA).

### Methods

#### 1. Growing of oyster mushroom

Fresh oyster mushroom fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* were cultivated in Faculty of Agriculture, Saba Basha, Alexandria University, Egypt in March-May, 2016.

Rice substrate was mixed with 1% w/w of Calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) and soaked in tap water and autoclaved at 120 - 125°C for an hour and allowed to cool overnight. After cooling, one kg autoclaved substrate mixed with about 2.5% grain spawn (obtained from Botany Department, Faculty of Agriculture, Alexandria University) was filled in the polypropylene bag of 25cm × 15cm in size. The plastic bags were placed in the growing room of temperature between  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , relative humidity  $75 \pm 5\%$  and light intensity of  $250 \pm 100$  lux.

Fruiting bodies from the first and second flushes were used. Freshly harvested fruit bodies, free from visual blotches, were placed in cold storage at 4°C before drying.

#### 2. Samples pretreatment

Harvested fresh oyster mushrooms were washed with potable tap water and then with distilled water in order to remove bedding material and contaminants. Fresh mushrooms were dried off from excess water, cut into slices (about 10 mm thickness). Three kilograms of fresh oyster mushroom were divided into 6 equal parts, each of them was subjected to one of the following treatments:

- 1- Control (untreated).
- 2- Steeping for 10 min in 0.1% sodium metabisulphite (SMS) at room temperature ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ).
- 3- Steeping for 10 min in 0.1% citric acid (0.1%) at room temperature ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ).
- 4- Steeping for 10 min in 0.5% citric acid (0.5%) at room temperature ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ).
- 5- Blanching for 2.0 min at  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  in 0.1% sodium metabisulphite (SMS).
- 6- Blanching for 2.0 min at  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  in 0.5% citric acid (0.5%).

### 3. Drying methods

The mushroom slices were drained and spread in a single layer in stainless steel trays and dried by different methods:

- 1- Air ventilation oven at  $50 \pm 5$  °C until reaching to constant weight. Air was heated electrically before entering the dryer.
- 2- Air ventilation oven at  $60 \pm 5$  °C until reaching to constant weight.
- 3- Sun drying at about  $32.5 \pm 2.5$  °C at about  $81 \pm 1$  % relative humidity for three continuous days (Suguna *et al.*, 1995) until reaching to constant weight.
- 4- Microwave energy at 2.45 GHz.

Drying time (hrs) for each treatment was recorded. Browning index values and rehydration ratio of the dried mushroom were used as the basis to select the optimum drying treatment.

### 4. Analysis methods

#### 1. Rehydration ratio

The rehydration ratio of dried mushroom samples was determined by soaking samples with a defined weight of water (approximately 5 g of mushroom in hot water of 300 mL at  $85 \pm 5$  °C). Rehydration was carried out till maximum weight of sample was obtained. The samples were then removed, dried off with tissue paper and weighed again. Rehydration ratio was defined as the ratio of weight of rehydrated samples to the dry weight of the sample (Arora *et al.*, 2003).

#### 2. Browning index

The degree of non-enzymatic browning of the dried mushrooms was determined following the method of Mudahar and Bains (1982). The color was extracted from dried mushroom using 60% ethanol, and the absorbance of the filtrate was measured using a spectrophotometer at 440 nm.

#### 3. Proximate analysis

Moisture, crude protein, lipid, ash and fiber contents were determined according to the AOAC (2005). Carbohydrate was calculated by difference. All determinations were performed in triplicates and the means  $\pm$  standard error was reported.

#### 4. Energy values

Energy values (Kcal/100g) were calculated as reported by Greenfield and Southgate (1992), multiplying the factors, 4, 9 and 4 for each gram of protein, lipids and carbohydrate, respectively. The calorific (energy) value was obtained according to the methods of Akinyeye *et al.* (2010) and Akinyeye *et al.* (2011).

#### 5. Microbiological test

Total microbial count was estimated on both fresh and dried mushrooms immediately after drying. Total microbial count was enumerated on plate count agar medium.

## 6. Extraction

Ten gram of dried and pulverised mushroom was soaked in 200 ml of distilled water for 24 h and the resulting extract was filtered and kept in the refrigerator until when required for analysis.

## 7. Amino acids composition

Amino acids was determined using a Beckman amino acid analyzer model 119 CL (USA) according to Spackman *et al.* (1958) after hydrolysis with 6N HCl at 110°C for 24 hours and tryptophan was determined colorimetrically after alkaline hydrolysis with 4.2 N NaOH at 110°C for 24 hours according to the method described by Blauth *et al.* (1963).

## 8. Elements content

Elements content (phosphorus, magnesium, iron, zinc, potassium, calcium and sodium) of dried mushroom powders were determined according to the methods described in AOAC (2005). Calcium and magnesium contents were determined using Double Beam Atomic Absorption, potassium and sodium contents by flame photometer, Corning 410 (Corning Limited Halestead Essex England UK), iron and zinc by Spectrophotometer 902 GBC and phosphorus by using visible spectrophotometer PU 8650 (Pye Unicam, England).

## 9. Total phenolic compounds

The amount of total phenolics was determined by using Folin–Ciocalteu method (Amin *et al.*, 2006). A 0.5 ml of the methanolic extract was transferred into a test tube and 125 µl of Folin-Ciocalteu reagent (Sigma) was added and mixed. The mixture was allowed to stand at room temperature for 10 min. 125 µl of 20% (w/v) sodium carbonate was added to the mixture and mixed gently and this was left at room temperature for another 60 min. The absorbance of the mixture was recorded at 760 nm using a spectrophotometer (Hitachi, U-1800). Total phenolic compounds were calculated from a standard calibration curve of tannic acid (Fluka).

## 10. Total flavonoids

Total flavonoids content was determined by the method suggested by Meda *et al.* (2005). In this method, 0.5 ml of 2% aluminium trichloride (AlCl<sub>3</sub>) in methanol was mixed with same volume of the methanolic extracts (0.1 mg/ml) of mushroom. Absorbance was noted after 10 min of reaction at 415 nm. The concentration of total flavonoids was calculated from the standard quercetin graph.

## 11. Ascorbic acid

Ascorbic acid was determined according to the method of Klein and Perry (1982). Each dried methanolic extract (100 mg) was re-extracted in 10 ml of metaphosphoric acid (10 mg/ml) for 45 min at room temperature and filtered through a disposable membrane filter (Pore size-0.45 µm) (Millipore, Inc. USA). The filtrate (1 ml) was mixed with 9 ml of 2, 6- dichlorophenol indophenol and the absorbance was measured at 515 nm. Content of ascorbic acid was calculated on the basis of the calibration curve of standard L-ascorbic acid.

## 5. Sensory evaluation

The quality attributes (color, texture and taste) of fresh and dried (after being rehydrated) mushroom samples were organoleptically judged by a group of ten panelists. One hundred gram of each sample were sauteed in butter (10g), salted then served as reported by Komanowsky *et al.* (1970). These qualities were scored on a scale of one to ten.

## RESULTS AND DISCUSSION

### 1. Effect of pretreatments and drying methods on drying time, rehydration ratio and browning index of oyster mushroom.

Four different drying methods included oven drying at 50°C and 60°C, sun drying at 32.5±2.5°C as well as microwave drying at 2.45 GHz were carried out on oyster mushroom. Moreover mushroom samples were **steeped** in 0.1% sodium metabiosulphite (SMS) or 0.1 and 0.5 citric acid for 10 min or blanched in sodium metabiosulphite (SMS) or citric acid for 2 min prior drying.

The results of effect of pretreatments and drying methods on drying time, rehydration ratio and browning index of oyster mushroom are shown in Table (1). Drying time was distinctly affected by drying temperature and pretreatments. Drying time ranged between 25 min up to 18 hr for all drying temperature and pretreatments. It could be observed that, control (untreated) showed the shortest drying time at any drying temperature, while blanching pretreatment seems to elongate drying time compared to control or steeped ones. These results are confirmed by the findings of many authors (Arora *et al.*, 2003, Tulek, 2011 and Kumar *et al.*, 2013).

These results indicated that drying times of steeped mushroom in 0.1% SMS similar to the level of steeped mushroom in 0.5% citric acids in all drying temperatures.

Higher rehydration ratio indicates better dried product. Rehydration ratio was affected by pretreatment with drying methods and temperatures. Generally, high drying temperature (60°C) exhibited low rehydration values (2.68 – 5.88), while low drying temperature (50°C), sun drying at 30-35 °C and microwave drying showed higher rehydration values (3.77- 7.05, 4.04- 7.46 and 4.66-7.88, respectively). Blanching mushroom samples in different tested solution prior drying resulted in the lowest rehydration values which highly differed compared to the control or those steeped in the same solution at room temperature.

The poor rehydration ratio of blanched samples could be due to the effect of heat treatment on the protein structure and the permeability of the cell walls of the mushrooms. In this respect, Konanayakam and Sastry (1988) stated that, blanching with hot water or steam at high temperature causes undesirable changes in product texture and also inherently linked to weight and nutritional quality losses in the product. Riaz *et al.* (1991) concluded that untreated (control) dried mushroom samples, were higher in rehydration ratio compared to blanched ones. They also stated that blanching as pre-treatment yielded structurally more compact product after drying and this factor adversely

influenced the rehydration of blanched mushrooms. Jayathunge and Illeperuma (2001) declared that, the higher rehydration ratio observed in their study may probably be due to minimum changes in the structure of proteins and consequently minimum changes in protein functionality at the low drying temperature of 45°C. Kumar *et. al.*, (2013) recorded that, the mushrooms dried in medium size dryer using pretreatment of 1.0% potassium metabisulphite gave the maximum rehydration ratio and coefficient of rehydration.

Increasing drying temperature increased firmness of the product probably because the mushrooms dried faster thus the time for the breakdown of the cell structural components like pectin or cellulose were reduced (Mohamed and Hoo (1994). Kulshreshtha *et. al.* (2009) mentioned that, the rehydration ratio of dried samples was higher at the lower drying temperatures and was the highest at 60°C. Rehydration ratio ranged from 2.563 to 4.015 for different operating conditions. Nour *et. al.* (2011) found that, the sliced button mushrooms dried at lower temperature had greater rehydration ratio as compared with the sample dried at higher temperature. They stated that, at lower temperatures, less cellular destruction and dislocation occur thus, the material is capable of absorbing more water. Apati *et. al.* (2010) stated that, the rehydration capacity decreased with increasing drying temperature, which could be associated to the stronger mushroom structure deformation at higher temperatures. The minimum rehydration ratio of 2.18 was obtained for blanched slices treated.

The results in this study indicated that rehydration ratio of steeped mushroom in 0.1% SMS at the same level of steeped mushroom in 0.5% citric acids in all drying temperatures.

Browning index values were represented as absorbance at 440nm. The absorbance value for fresh oyster mushroom was 0.018 and which increased by different manners according to pretreatment and drying methods and temperatures. Generally, pretreated mushroom samples with 0.1% sodium metabisulphite (SMS) or 0.5% citric acid either by steeping or blanching retarding browning. The lowest browning index values were recorded to steeped 0.1% SMS and 0.5% citric acid, 0.162 and 0.169 prior sun-drying followed by 0.180 and 0.166 for steeped mushroom samples prior microwave drying followed by 0.181 and 0.179 for steeped mushroom samples prior oven drying at 50°C. Browning index values were high in mushroom samples pretreated with blanching in 0.1% SMS or 0.5% citric acid.

Darkening or browning of dried mushrooms could be attributed mainly to enzymatic browning, Millard reactions, oxidation of phenolic compounds or microbial activities. In this respect, Komanowsky *et. al.*, (1970) revealed that, mushroom varieties discoloration was proportional to the amount of heat treatment and lower drying temperatures yielded lighter product. Blanching for 2.0-10 min. caused excessive darkening during drying. Visual inspection revealed that pretreatment of mushroom pieces with citric acid, table salt, ascorbic acid, EDTA or sodium acid pyrophosphate had little effect on color of dried mushroom. Among the chemical tested for pretreatment, only sodium bisulfite was found to decrease mushroom discoloration during drying. They also concluded that, blanched mushrooms darken when they are exposed to hot air

during drying. Products with good flavor, storage stability and a better color and shape were obtained by dehydrated non-blanched mushrooms.

Generally the browning of the dried mushroom product is more pronounced at higher temperatures (Kulshreshtha *et al.*, 2009). The total colour change was greater in the samples dried at higher temperature. This implies that with increase in air temperature, the degradation rate of colour becomes faster as a result of high energy transferred to the inside of food material. The main factor causing colour changes during hot-air drying is enzymatic and non-enzymatic browning reactions. Lowering the drying air temperature resulted in lower thermal stress on the surface and a higher whiteness index was obtained (Nour *et al.*, 2011). The mushrooms dried in medium size dryer using pretreatment of 1.0% potassium metabisulphite gave the maximum values of whiteness (Kumar *et al.*, 2013).

According to the results of rehydration ratio and browning index obtained from Table (1) it could be clearly recommended that, control (untreated) and steeped in 0.1% SMS or 0.5% citric acid prior sun drying or at 50 °C and microwave drying are the optimum drying conditions for oyster mushroom from quality point of view. So, only the aforementioned samples were selected to complete the course of this investigation.

## **2. Influence of pretreatment with 0.5% citric acid and drying methods on the proximate analysis, energy value and total microbial count of the dried mushroom**

Samples of oyster mushroom pretreated by steeping in 0.5% citric acid as well as control (untreated) prior drying by hot air at 50 °C , sun-drying and microwave drying were analyzed for moisture , crude protein, ash, crude fat, carbohydrates, energy and total microbial counts immediately after drying (Table 2).

Moisture content of mushroom samples steeping in 0.5% citric acid was from 89.21 % for fresh to be (7.94-8.21%) for dried ones. These results for moisture are lower than those obtained by Kulshreshtha *et al.* (2009) who recorded that, milky mushroom slices were dried from an initial moisture content of approximately 90% to the final moisture content of about 10% in a fluidized bed dryer. Nour *et al.* (2011) declared that, the moisture content of the fresh button mushrooms (both untreated and treated samples) was found in range of 90-91 % which reduced to 9-12 % after tray drying for various temperatures of air drying. Also, Tulek (2011) found that, the final moisture content of dried *P.ostreatus* was 10%.

Methods of drying caused a sharp decrease in moisture content and consequently led to an increase in protein and ash while there were no effect on fiber and fat contents. A decrease pattern in protein content caused by drying process was detected. Protein contents were more decreased in dried mushroom samples by microwave drying. The lower protein content of dried oyster mushroom may be due to leaching out during dripping and/or loss throughout browning reactions. Many authors confirmed these findings. Blanching mushrooms with hot water or steam at high temperature causes



undesirable changes in product texture and also inherently linked to weight and nutritional quality losses (Konanayakam, and Sastry, 1988 and Martinez-soto *et al.*, 2001). The lower protein content of dried oyster mushrooms could be explained by the much greater protein solubilization during brining for a longer time (Muyanja *et al.*, 2014).

Similarly, the energy values increased due to the drying process as compared to the fresh oyster mushroom as shown in Table 2. The data had the same trend of those obtained by Khaled (1988, 1997), Zaki *et al.* (1993), Baker (2002) and Hassan (2002).

Drying process caused a dramatically decrease in total microbial count. Among dried mushroom samples, 0.5% citric acid steeped samples showed the lowest total microbial count, while control samples were on the contrary (Table, 2). In this respect, Komanowwsky *et al.* (1970) stated that, fresh mushroom of good quality have over one million bacteria /g. After drying the total bacterial colonies/g were ranged between 5 –  $8.60 \times 10^3$  according to drying conditions and sulfitation (200 ppm SO<sub>2</sub>) prior drying recorded the lowest counts . Lakshmipathy *et al.*, (2013) reported that, open sun dried mushrooms had a significant higher number of microorganisms than all other dehydrated mushrooms. Higher moisture content of the open dried mushroom compared to other dryers could have influenced the microorganism on the dried mushrooms. They referred that the objective of drying is to remove water to a level at which microbial spoilage and deterioration reactions are greatly minimized.

### 3. Amino acids composition of dried mushroom powders

The amino acids composition of oven-dried at 50°C, sun-dried at 30-35°C and microwave drying mushroom powders pretreated with 0.5% citric acid, expressed as g amino acid /100g protein are shown in Table 3. The data indicated that glutamic acid, aspartic acid, alanine and lysine were the most abundant and dominant amino acids followed by serine, valine, isoleucine leucine and arginine. Cystine, methionine, tryptophan and histidine were found in small amounts in all mushroom samples. The obtained results are in the same trend with those reported by Alofe (1991), Ortega *et al.* (1992), Manzi *et al.* (1999), Abdel-Hakem (2002), Mattila *et al.* (2002), Mendez *et al.* (2005), Chirinang and Intarapichet (2009) and Victor *et al.* (2013).

The total amino acid contents of fresh mushroom was the highest followed by sun-dried mushroom and oven dried mushroom, while was lowest in microwave dried mushroom. Essential amino acids of fresh mushroom were higher than published by FAO/WHO (1991).

The loss of some amino acids during the heat treatment of seeds of bean may be associated with reactions in food as denaturation or interaction with other substances (Slupski, 2010).

The heat treatment did not affect the amino acids content of the milk during pasteurization (g amino acid/100 g sample), and did not influence the amino acids composition of the protein (g amino acid/100 g protein) and the biological value of the protein (Albert, 2009 and Varga-Visi *et al.*, 2009).

#### 4. Minerals content of dried mushroom

The contents of Ca, K, P, Na, Mg, Zn and Fe in oven-dried mushroom, sun-dried and microwave dried mushrooms pretreated with 0.5% citric acid are presented in Table 4.

The data indicated that K content (3.1 – 3.8%) was the highest, whereas Zn (35-58 ppm) and Fe (146-214 ppm) contents were the lowest. The rest of mineral were Ca (0.20-0.38%), P (0.28-0.40%), Na (0.42-0.55%) then Mg (0.12-0.16 %) in all dried mushroom powders, respectively. These data are in good agreement with those obtained by Mattila *et al.* (2002); Baker (2002), Hassan (2002) and Zaghloul *et al.* (2007).

In this study, minerals of microwave dried mushroom were in lowest levels. Sun-drying and oven-drying after pretreatments with citric acid has no effect on minerals of dried mushroom.

Manzi *et al.* (1999) who found that, the most abundant mineral element in oyster mushroom was K and they have reported that, the low concentration of Na and the high concentration of K suggest the utilization of mushrooms as an anti-hypertensive diet.

The fructifications of mushroom are characterized by a high level of well assailable mineral constituents (Mattila *et al.*, 2002). But the whole mineral level depends, among other things like the species and age of the mushrooms, the diameter of the pilei and on the substratum (Demirbas, 2001).

Mushrooms are reported to contain some important minerals like Ca, Fe, Zn, P, etc. (Mishra, 2016). Results obtained for the zinc concentration are within range of 35-58 ppm as reported earlier.

Microwave interactions with foods depend heavily on salt and moisture content. Water selectively absorbs the energy (Mudgett, 1990). In intermediate and high moisture products, the water, not the solids, absorbs the microwave energy (Mudgett, 1989). However, because of their high heat capacity, they tend to heat unevenly. In drier products, the dissolved salts are concentrated (in the remaining water); if the solids exceed saturation level and precipitate, their ionic conductivities are limited. However, the solids themselves do absorb energy (Mudgett, 1989). Low moisture products generally heat more evenly due to their low heat capacity (Schiffman, 1986).

The major food components included carbohydrates, lipids, proteins and salts (minerals) interact differently with microwave. Because the primary mechanisms of microwave heating are dipole rotation and ion acceleration.

## 5. Concentration (mg/g) of total phenolic, ascorbic acid and total flavonoids in a methanolic extract of dried oyster mushroom

The amount of total phenolic, ascorbic acid, and flavonoids in the mushroom extracted with methanol was determined (Table 5).

Total phenol was not affected by oven or sun-drying while there was effect by microwave drying. Phenolics are important constituents with scavenging ability due to their hydroxyl groups and hence may contribute directly to the antioxidative action. In the present study, the total phenolic content of fresh oyster mushroom was found to be high i.e., (55.20 mg/g), compared to the reported values in oyster mushroom (15.7 mg/g) (Yanga *et al.*, 2002 and Mau *et al.*, 2004 ).

Ascorbic acid is one of the most sensitive vitamins. For this reason, it is often used to evaluate the influences of food processing on vitamin contents (Bognár *et al.*, 1989).

Ascorbic acid was reported to interact directly with radicals such as  $O^{\cdot-}$  and  $OH^{\cdot}$  in plasma, thus preventing damage to red cell membranes. It also assists  $\alpha$ -tocopherol in inhibition of lipid peroxidation (LPO) by recycling the tocopherol radical (Beyer, 1994). In the present study, the ascorbic acid contains was in highest level in fresh oyster mushroom (8.8 mg/g), while it was in lowest level in microwave drying oyster mushroom (5.3 mg/g).

Vitamin C can decrease about 20% even at two minutes of microwave treatment. 10 minutes of microwave treatment destroys more than half of vitamin C. (Csapo *et al.*, 2009).

The loss of ascorbic acid can probably be ascribed to water leaching and its thermal degradation, as already reported by Lee and Kader (2000). However, steam-blanching, steam-boiling, microwaving, and stir-frying cauliflower had significantly the highest retention of ascorbic acid content. Boiling leads to high losses in ascorbic acid content levels while stewing, steaming, microwave cooking, and even pressure steaming cause only small losses. Stir-frying resulted in a better retention of ascorbic acid content than cooking with a lot of water or using a microwave (Fouad and Ali, 2013)

Flavonoids occur throughout the entire plant kingdom. The most widely distributed flavonoids, flavone and flavonols are mainly hydroxylated in the  $\beta$ -ring at the 3'- and 4'- positions (rutin) followed by the 4'- position (naringenin) (Jayakumar *et al.* 2006, 2009). Many flavonoids and related compounds are reported to possess strong antioxidative characteristics. In this study, flavonoids contents were in high level in fresh mushroom and decreased in microwave drying mushroom.

## 6. Sensory evaluation of mushroom samples

Data presented in Table (6) declare that, fresh mushroom samples of sun-dried and microwave drying oyster mushroom got the highest scores for all tested sensory attributes and differed than other dried ones. As for color, texture and taste of dried tested mushrooms steeped in 0.5 citric acid prior sun-drying

and microwave drying got the highest score and ranked the second order after fresh followed by control samples. These results were in agreement with the results of Bhattacharya *et al.* (2014).

Kulshreshtha *et al.* (2009) stated that, drying air temperature of 50 °C is better as it gives dried product with higher rehydration ratio, lower shrinkage and better color. Drying of oyster mushrooms using Low Heat Air Blow method can lengthen their shelf life and retain their properties plus quality as close to the original sample as possible (Aishah and Rosli, 2013). Arora *et al.* (2003) reported that, sulphitation prior to drying is usually carried out to control non-enzymatic browning in order to improve acceptability of the products.

## CONCLUSION

According to the obtained results throughout this course of study, it could be concluded that, the compositional quality of dried oyster mushrooms depends significantly on the type of pretreatments and drying methods used. Control and steeped dried samples in 0.1% sodium metabisulfite or 0.5% citric acid had higher rehydration ratio and lower browning index than blanched ones. Drying process caused a considerable decrement in protein content and a severe reduction in total microbial counts of mushroom samples. The total amino acids content of fresh mushroom was in the highest levels followed by sun-dried mushroom and oven dried mushroom, while was lowest in microwave dried mushroom. Sun-drying and oven-drying after pretreatments with citric acid has no effect on minerals of dried mushroom while microwave drying was greatly affected on minerals content. Total phenolic and flavonoids were not affected by oven or sun-drying while there was little effect by microwave drying. On the other hand, ascorbic acid was greatly affected by microwave drying. Sensory evaluation revealed that control and samples steeped in 0.5% citric acid prior sun-drying and microwave got higher scores in colour, texture and taste than other oven drying mushroom.

## REFERENCES

- Adejoye, O.D., Adebayo, T., Ogunjobi, A.A., Olaoye, O.A. and Fadahunsi, F.I. (2006).** Effect of carbon, nitrogen and mineral sources on growth of *Pleurotus florida*, a Nigeria edible mushroom. *African J. Biotechnology*, 5: 1355-1359.
- Aishah, M.S. and Rosli, W.I. (2013).** Effect of Different Drying Techniques on the Nutritional Values of Oyster Mushroom (*Pleurotus sajor-caju*). *Sains Malaysiana*, 42: 937–941.
- Akbarirad, H , Kazemeini, S.M., and Shariaty, M.A. (2013).** Deterioration and some of applied preservation techniques for common mushrooms (*Agaricus bisporus*, followed by *Lentinus edodes*, *Pleurotus* spp.). *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2: 2398-2402.
- Akinyeye, R.O., Oluwadunsin, A. and Omoyeni, A. (2010).** Proximate mineral, anti-nutrients and phytochemical screening and amino acid

- composition of the leaves of *Pterocarpus mildbraedi* Harms. Elect. J. Environ. Agric. Food Chem., 9: 1322-1333.
- Akinyeye, R.O., Oluwadunsin A, Omoyeni, A. (2011).** Proximate, mineral, anti-nutrients and phytochemical screening and amino acid composition of the leaves of *Pterocarpus mildbraedi* Harms. Electr J. Environ. Agric. Food Chem., 10: 1848-1857.
- Albert, Z., Mandoki, Z and. Csapo, K. (2009).** The effect of microwave pasteurization on the composition of milk. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria, 2: 153–165
- Alofe, F.V. (1991).** Amino acids and trace minerals of three edible wild mushroom from Nigeria. J. of Food composition and analysis, 4,167-174.
- Amin, I., Norazaidah and Y., Hainida, E. (2006).** Antioxidant activity and phenolic content of raw and blanched *Ameranthus* species. Food Chem., 94: 47–52
- Amin, S.M.R., Nirod, C. S., Moonmoon, M., Khandaker, J. and Rahman, M. (2007).** Officer's Training Manual. National Mushroom Development and Extension Centre, Savar, Dhaka, Bangladesh, 7-17.
- AOAC. (2005).** Official Methods of Analysis (18<sup>th</sup>ed.). Published by the Association of Official Analytical Chemist's International, Published by AOAC International suite 500481 North Fredrick Avenue Gaithersburg, Maryland 208772417, USA.
- Apati, G. P., Furlan, S.A. and João, J.B. (2010).** Drying and Rehydration of Oyster Mushroom. Brazilian Archives Of Biology And Technology, 53: 945-952.
- Arora, S., Shivhare, U. S., Ahmed, J. and Raghavan, G. (2003).** Drying kinetics of *Agaricus bisporus* and *Pleurotus florida* mushrooms. American Society of Agricultural Engineers, 46: 721–724
- Arslan, D., Özcan, M. M. and Okyay, H. (2010).** Evaluation of drying methods with respect to drying parameters, some nutritional and colour characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.). Energy Conversion and Management, 51: 2769-2775.
- Baker, A.A. (2002).** Production and preservation of oyster mushroom. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ.
- Bandoniene, D., Venskutonis, P. R., Gruzdiene, D., and Murkovic, M. (2002).** Antioxidative activity of sage (*Salvia officinalis* L.), savory (*Satureja hortensis* L.) and borage (*Borago officinalis* L.) extracts in rapeseed oil. European Journal of Lipid Science and Technology, 104: 286-292.
- Beyer, R.E. (1994).** The role of ascorbate in antioxidant protection of biomembranes: Interaction with vitamin E and coenzyme Q. J. Bioenergy Biomembr 26: 349–358
- Bhattacharya, M., Srivastav, P. P. and Mishra, H. N. (2014).** Optimization of microwave-convective drying of Oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) using response-surface methodology. International Food Research Journal, 21: 1575-1581.
- Blauth, O., Chareinski, M. and Berbec, H. (1963).** A new rapid method for determining tryptophan. Anal. Biochem., 8: 69-70.
- Bognár, A. (1989).** "Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur und Verpackung auf den Genuss- und Nährwert von frischem Gemüse und

Obst bei der Lagerung Kuhlsschrank," Ernährungs-Umschau, 36: 254–263.

- Chirinang, P. and Intarapichet, K. (2009).** Amino acids and antioxidant properties of the oyster mushrooms, *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju*. *ScienceAsia* **35**: 326 - 331.
- Csapo, S., Salamon, S., Varga-Visi, E. and Csapó-Kiss, Z. (2009).** Influence of the microwave heating on the water soluble vitamin and D-amino acid content of meat *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 2: 81–88.
- Demirbas, A. (2001).** Concentration of 21 metals in 18 species of mushrooms growing in East Black sea region. *Food Chem.*, 75: 453-457
- FAO/WHO (1991).** Food and Agricultural Organization /World Health Organization. Protein requirements. Report of a Joint Technical Report Series, 950. Geneva, WHO.
- Fouad, A. and Ali, R. (2013).** Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Fresh and Processed White Cauliflower *BioMed Research International*, 401-410.
- Giri, S.K. and Prasad, S. (2013).** Quality Characteristics of Microwave-Vacuum Dried mushrooms. *Octa. J. Biosci.*, 1: 24-31.
- Greenfield, H. and Southgate, D.A.T.(1992).** Food Composition Data: Production, Management and Use. Barking, UK: Elsevier Applied Science.
- Hassan, F.R.H. (2002).** Studies on the bioconversion of some agricultural wastes using *Pleurotus* and *Agaricus* mushrooms. Ph.D. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ.Egypt.
- Hassan, F.R. and Medany, G. (2014).** Effect of pretreatment and drying temperatures on the quality of dried *Pleurotus* Spp. Mushroom. *Egypt. J. Agric. Res.*, 92: 1009-1023.
- Jałoszyński, K., Figiel, A. and Wojdyło, A. (2008).** Drying kinetics and antioxidant activity of oregano. *Acta Agrophysica*, 11: 81-90.
- Jayakumar, T., Ramesh, E., Geraldine, P. (2006).** Antioxidant activity of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on CCl<sub>4</sub>-induced liver injury in rats. *Food Chem. Toxicol.*, 44: 1989–1996.
- Jayakumar, T., Thomas, P.A., Geraldine, P. (2009).** In-vitro antioxidant activities of an ethanolic extract of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*. *Innovat. Food Sci. Emerg. Tech.*, 10: 228–234
- Jayathunge, K.G. and Illeperuma, C.K. (2001).** Dehydration of Oyster Mushroom and Studies on Acceptability and Storability of the Product. *Tropical Agricultural Research*, 13:69-77.
- Kantrong, H., Tansakul, A. and Mittal, G. (2014).** Drying characteristics and quality of shiitake mushroom undergoing microwave-vacuum drying and microwave-vacuum combined with infrared drying . *J Food Sci Technol.*, 51: 3594–3608.
- Khaled, A.M. (1988).** Studies on the production and evaluation of some oyster mushroom as human food. M.Sc., Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ., Egypt.
- Khaled, A.M. (1997).** Studies on mushroom production using agricultural by products. Ph.D. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ., Egypt.
- Klein, B.P. and Perry, A.K. (1982).** Ascorbic acid and vitamin A activity in selected vegetables from different geographical areas of the United States. *J Food Sci.*, 47: 941–945.

- Komanowsky, M., Tally, F.B. and Eskew, R.K. (1970).** Air drying of cultivated mushrooms. *Food Technol.*, 24: 1020-1024.
- Konanayakam, M. and Sastry, S.K. (1988).** Kinetics of shrinkage of mushrooms during blanching, *Journal of Food Science*, 53: 1406-1411.
- Korley, K. N., Tawia, O.G., Obodai, M., Appiah, V., Akuamoa, F. and Adu-Bobi, A. K. (2014).** Evaluating the effect of microwave drying on the total phenolic content, flavonoids and antioxidant activity of dried *Pleurotus ostreatus* stored in packaging materials. *Adv. Pharm.*, 6: 1–8.
- Kulshreshtha, M., Singh, A. and Vipul, D. (2009).** Effect of drying conditions on mushroom quality. *Journal of Engineering Science and Technology*, 4: 90 – 98.
- Kumar, A. , Singh, M. and Singh, G. (2013).** Different pretreatments on the quality of mushrooms during solar drying , *Food Sci. Technol.* , 50: 165-170.
- Lakshmipathy,G., Jayakumar, A., abhilash, M. and Raj, S.P. (2013).** Studies on different drying, canning and value addition techniques for mushrooms (*Calocybe Indica*). *Afr. J. Food Sci.*, 7: 361- 367.
- Lee, S. K. and Kader, A.A. (2000).** Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20: 207–220.
- Manjunathan, J. and Kaviyarasan, V. (2011).** Nutrient composition in wild and cultivated edible mushroom (*Lentinus tuberregium*). *International Food Research Journal*, 18: 784-786.
- Mattila, P., Konko, K., Eurola, M., Pihlava, J.M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi, V., Kumpulainen, J., Valtonen, M. and Piironen, V. (2002).** Contents of vitamins, mineral elements and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 2343-2348.
- Martinez-soto, G., Ocana-Camacho, R. and Paredes-Lopez, O. (2001).** Effect of pretreatment and drying on the quality of oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*), *Drying Technol.*, 19: 661-672.
- Mau, J. L., Chang, C. N., Huang, S. J. and Chen, C. C. (2004).** Antioxidant properties of methanolic extracts from *Grifola frondosa*, *Morchella esculenta* and *Termitomyces albuminosus* mycelia. *Food Chem.*, 87: 111-118.
- Manzi, P., Gambelli, L., Marconi, S., Vivanti, V., Pizzoferrato, L. (1999).** Nutrients in edible mushrooms: an interspecies comparative study. *Food Chem.*, 65: 477–482.
- Mattila, P., Salo-Vaananen, P., Konko, K., Aro, H. and Jalava, T. (2002).** Basic composition and amino acid contents of mushrooms cultivated in Finland. *J. Agr. Food Chem.*, 50: 6419–22.
- Meda, A., Lamien, C.E., Rmito, M., Millogo, J. and Nacoulma, O.G. (2005).** Determination of the total phenolic, flavonoid and praline contents in Burkina fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chem.*, 91:571–577
- Mendez, L.A., Castro, C.A. and Leal, C.M. (2005).** Effect of substrate and harvest on the amino acid profile of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *J. Food Compos. Anal.*, 18: 447–450.
- Mishra, K., PAL, R.S., Mishra, P. and Bhatt, J. (2016).** Antioxidant Activities and Mineral Composition of Oyster Mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) as

- Influenced by Different Drying Methods. Asian Journal of Chemistry, 28: 2025-2030.
- Mohamed , S. and Hoo, T.S. (1994).** Effect of Pretreatments on the Characteristics of Dried Grey Oyster Mushroom (*Pleurotus sajor - caju*). Pertanika J. Trop. Agric. Sci. 17: 111-115.
- Mudahar, G.S. and Bains, G.S. (1982).** Pretreated effect on quality of dehydrated *Agaricus bisporus* mushroom. Indian Food Packer., 36: 19-27.
- Mudgett, R.E. (1989).** Microwave food processing: scientific status summary. Food Technol., 42: 117-126.
- Mudgett, R.E. (1990).** Developments in microwave food processing'. In Schwartzberg, HG and Rao, MA, Biotechnology and Food Process Engineering, Marcel Dekker, New York, pp. 359-404.
- Muyanja,C., Kyambadde, D. and Namugumya, B. (2014).** Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) powder and soup. Journal of Food Processing and Preservation, 38: 457–465.
- Nour, V., Trandafir, I. and Ionica, M.E. (2011).** Effects of pre-treatments and drying temperatures. South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment, 2: 5-24.
- Ortega, G.M., Martienz, E.O., Betancourt, D., Gonzalez, A.E. and Oteno, M.A. (1992).** Bioconversion of sugar cane crop residues with white rot fungi *Pleurotus sp.* World J. of microbiology and Biotechnology, 8: 402-405.
- Patel, Y., Naraian, R. and Singh, V. (2012).** Medicinal Properties of *Pleurotus* Species (Oyster Mushroom): A Review .World Journal of Fungal and Plant Biology, 3: 01-12.
- Prabu, M. and Valli, R. (2016).** Antioxidant activity of oyster mushroom and milky mushroom. International Journal of Current Pharmaceutical Research, 8: 48-51.
- Rashidi, A.N. and Yang, T.A. (2016).** Nutritional and Antioxidant Values of Oyster Mushroom Cultivated on Rubber Sawdust. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 6: 161-164.
- Riaz, R.A., Khan, S.M, and Bhatti, M.A. (1991).** Effect of blanching and storage on the quality of the dehydrated oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*). Mushroom J. Tropics, 11: 39-43.
- Schiffman, R.F. (1986).** Food product development for microwave processing. Food Technol., 40: 94-96.
- Shan, B., Cai, Y. Z., Brooks, J. D. and Corke, H. (2009).** Antibacterial and antioxidant effects of five spice and herb extracts as natural preservatives of raw pork. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89: 1879-1885.
- Slupski, J. (2010).** Effect of cooking and sterilisation on the composition of amino acids in immature seeds of flageolet bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. Food Chemistry, 121: 1171-1176.
- Spackman, D., Stein, H. and Moore, S. (1958).** Automatic recording apparatus for use in chromatography of amino acids. Anal. Chem., 30: 1190.
- Stamets, P. (2000).** Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Ten Speed Press, Berkeley and Toronto, 339.



- Stojanova, M., Ivanovski, I. and Stojanova, M. (2016).** Comparative Research for the Influence of Drying Technology on the Chemical composition of Shitake and Oyster mushrooms. *International Journal of Recent Scientific Research*, 7: 9186-9190.
- Suguna, S., Usha, M., Narayanan, V., Raghupathy, R. and Gothandapani, L. (1995).** Dehydration of mushroom by sun drying, thin layer drying, fluidized bed drying and solar cabinet drying. *J. Fd. Sci. Technol.*, 34: 284–288.
- Tulek, Y. (2011).** Drying Kinetics of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in a Convective Hot Air Dryer. *J. Agr. Sci. Tech.*, 13: 655-664.
- Varga-Visi, C., Albert, Z. and Mandoki, S. (2009).** The effect of thermic treatment conditions on the amino acid composition of soybean and maize. *Acta. Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 2: 166–173.
- Victor, O. Oyetayo, S. and Olatomiwa, O. (2013).** Micro and Macronutrient Properties of *Pleurotus ostreatus* (Jacq: Fries) Cultivated on Different Wood Substrates. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 6, 223 – 226.
- Weisburger, J. H. (1999).** Mechanisms of action of antioxidants as exemplified in vegetables, tomatoes, and tea. *Food and Chemical Toxicology*, 37: 943–948.
- WHO/FAO (2004).** **World Health Organization (WHO) and Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations (2004).** Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition, 2004.
- Yanga, J.H., Lin, H.C. and Maub, J.L. (2002).** Antioxidant properties of several commercial mushrooms. *Food Chem.*, 77: 229–235
- Zaghloul, M., Iskander, M., Kenawi, M. and Sanaa Abd El-Hameed (2007).** Chemical composition, nutritional value and functional properties of oyster mushroom dried powder. *Minia J. of Agric. Res. & Develop.*, 27: 871 -895.
- Zahid, K. , Barua, S. and Haque, I. (2010).** Proximate Composition and Mineral Content of Selected Edible Mushroom Varieties of Bangladesh. *Bangladesh J. Nutr.*, 22-23: 61-68.
- Zaki, S.A., El-Kattan, M.H., Hussein, W.A. and Khaled, A.M. (1993).** Chemical composition and processing potential of oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*. *Egypt J. Agric. Res.*, 71: 621-632.

**Table (1). Effect of pretreatments and drying methods on drying time, rehydration ratio and browning index of oyster mushroom.**

Prtreatments	Drying time (hrs)	Rehydration ratio	Browning index
<b>Oven Drying at 50 °C</b>			
Control	09.5	7.05 ±0.58	0.228 ±0.05
Steeping in 0.1% SMS	10.0	6.44 ±0.35	0.181 ±0.04
Steeping in 0.1% Citric acid	10.5	6.61 ±0.28	0.175 ±0.02
Steeping in 0.5% Citric acid	10.5	6.55 ±0.38	0.179 ±0.02
Blanching in 0.1% SMS	11.5	4.04 ±0.38	0.210 ±0.02
Blanching in 0.5% Citric acid	11.0	3.77 ±0.36	0.202 ±0.02
<b>Oven Drying at 60 °C</b>			
Control	8.0	5.88 ±0.44	0.346 ±0.03
Steeping in 0.1% SMS	9.0	4.86 ±0.32	0.244 ±0.02
Steeping in 0.1% Citric acid	9.5	4.98 ±0.32	0.254 ±0.02
Steeping in 0.5% Citric acid	9.5	4.88 ±0.34	0.236 ±0.02
Blanching in 0.1% SMS	10.5	2.96 ±0.21	0.238 ±0.03
Blanching in 0.5% Citric acid	10.5	2.68 ±0.24	0.221 ±0.02
<b>Sun- Drying at 30 - 35 °C</b>			
Control	14.0	7.46 ±0.50	0.212 ±0.03
Steeping in 0.1% SMS	16.0	6.66 ±0.22	0.162 ±0.02
Steeping in 0.1% Citric acid	16.5	6.32 ±0.20	0.169 ±0.02
Steeping in 0.5% Citric acid	16.5	6.64 ±0.24	0.160 ±0.03
Blanching in 0.1% SMS	18.5	4.14 ±0.32	0.198 ±0.02
Blanching in 0.5% Citric acid	18.0	4.04 ±0.22	0.188 ±0.02
<b>Microwave Drying</b>			
Control	0.25	7.88 ±0.40	0.214 ±0.01
Steeping in 0.1% SMS	0.30	6.86 ±0.30	0.180 ±0.02
Steeping in 0.1% Citric acid	0.30	6.46 ±0.30	0.188 ±0.02
Steeping in 0.5% Citric acid	0.30	6.82 ±0.30	0.166 ±0.02
Blanching in 0.1% SMS	0.40	5.16 ±0.20	0.178 ±0.02
Blanching in 0.5% Citric acid	0.35	4.66 ±0.20	0.176 ±0.02

**Table (2). Influence of some pretreatments and drying methods on the proximate analysis, energy value and total microbial count of the produced dried mushroom powders.**

Analysis (%)	Fresh		Oven Drying at 50 °C		Sun- Drying at 30-35 °C		Microwave Drying	
	Wet weight basis	Dry weight basis	Control	Stepped in 0.5% citric acid	Control	Stepped in 0.5% citric acid	Control	Stepped in 0.5% citric acid
Moisture	89.21±0.04	-	8.36±0.02	8.12±0.02	8.04±0.05	7.94±0.05	8.26±0.02	8.16±0.02
Protein	3.16±0.02	24.71±0.15	19.88±0.06	19.38±0.06	19.42±0.09	18.92±0.09	17.08±0.06	17.48±0.06
Ash	0.79±0.01	6.18±0.11	7.19±0.03	7.19±0.03	6.66±0.02	6.66±0.02	7.55±0.03	7.68±0.03
Crude fat	0.22±0.01	1.72±0.07	1.53±0.06	1.50±0.06	1.58±0.07	1.58±0.07	1.43±0.06	1.44±0.06
Fiber	0.96±0.01	7.51±0.02	7.11±0.05	7.11±0.05	7.62±0.02	7.62±0.02	7.41±0.05	7.66±0.05
Carbohydrates (by difference)	5.66±0.18	59.88±0.20	56.63±0.22	56.70±0.22	56.68±0.02	57.28±0.20	58.27±0.20	57.58±0.24
Energy value (kcal/100g)	37.26	353.84	317.01	317.82	318.62	319.02	314.27	313.20
Total count (CFU×10 <sup>3</sup> /g)	4.9±0.300	-	1.8±0.624	1.3±0.436	4.9±0.300	4.1±0.200	1.3±0.436	1.2±0.226

**Table (3). Amino acids composition of dried mushroom powders**

Amino acids	g amino acids/100g protein				FAO/WHO Pattern(1991)
	Fresh dried mushroom powder	Oven dried mushroom powder	Sun-dried mushroom powder	Microwave dried mushroom powder	
Glutamic acid	11.88	11.50	11.66	11.44	
Threonine	3.92*	3.86*	3.90*	3.50*	3.50
Serine	5.16	4.64	5.18	4.14	
Aspartic acid	8.66	8.22	8.48	8.10	
Valine	5.88*	5.18*	5.56*	5.12*	5.00
Glycine	3.76	3.60	3.70	3.40	
Alanine	7.24	6.76	6.98	6.44	
Cystine	1.42*	1.16*	1.33*	1.10*	1.88
Proline	4.64	4.16	4.44	4.10	
Methionine	1.38*	1.34*	1.39*	1.12*	2.50
Isoleucine	5.14*	4.76*	4.94*	4.54*	2.80
Leucine	5.92*	5.88*	5.98*	5.46*	6.60
Tyrosine	3.50*	3.36*	3.52*	3.22*	
Phenyl alanine	3.18*	2.94	3.02	2.82	6.30
Histidine	1.94	1.73*	1.82*	1.60*	1.70
Lysine	6.66*	6.35*	6.48*	6.12*	5.80
Arginine	5.68	5.52	5.38	5.30	
Tryptophan	1.16*	1.20*	1.20*	1.12*	1.00
Essential A.A.	38.16	34.82	36.12	33.08	37.08
Non E.A.A.	48.96	47.34	48.84	45.74	
Total A.A.	87.12	82.16	84.96	78.82	

**Table (4). Minerals content of dried mushroom**

Samples	Minerals content						
	Ca %	K %	P %	Na %	Mg %	Zn mg/kg	Fe mg/kg
Fresh-dried mushroom	0.38	3.8	0.39	0.55	0.16	58	214
Oven – dried mushroom	0.35	3.4	0.40	0.52	0.14	55	188
Sun-dried mushroom	0.36	3.7	0.37	0.51	0.15	54	211
Microwave-dried mushroom	0.20	3.1	0.28	0.42	0.12	35	146

**Table (5). Concentration (mg/g) of total phenolics, ascorbic acid and total flavonoids in a methanolic extract of dried oyster mushroom**

Compound	Concentration (mg/g)			
	Fresh	Oven-drying	Sun-drying	Microwave
Total phenol (expressed as tannic acid equivalent)	55.2±1.24	53.4±1.14	54.2±1.44	50.1±1.06
Ascorbic acid	8.8±0.43	8.0±0.22	8.4±0.43	7.3±0.88
Flavonoids (expressed as quercetin equivalent)	4.9±0.05	4.2±0.06	4.7±0.05	4.0±0.06

Table (6). Sensory evaluation of fresh and dried mushrooms

Samples	Color	Texture	Taste	Overall acceptability
Fresh-dried mushroom	7.8 ±0.32	7.4 ±0.33	7.2 ±0.48	7.5 ±0.40
Oven –dried mushroom	6.7 ±0.28	6.4 ±0.26	7.0 ±0.34	6.7 ±0.41
Sun-dried mushroom	8.3 ±0.44	6.9 ±0.44	6.8 ±0.42	7.3 ±0.33
Microwave-dried mushroom	8.1 ±0.50	7.2 ±0.28	6.8 ±0.21	7.4 ±0.28

### الملخص العربي

## تأثير المعاملات الأولية المختلفة وطرق التجفيف على الجودة التركيبية لعيش الغراب المحارى

عبد المنعم إبراهيم الباح\* - أيمن أبو اليزيد - أحمد السيد عبدالله

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة سابا باشا - جامعة الإسكندرية - مصر

جامعة عمر المختار - ليبيا\*

أجريت هذه الدراسة لتقدير تأثير المعاملات الأولية قبل طرق التجفيف المختلفة (على درجات حرارة مختلفة) على الجودة التركيبية لعيش الغراب المحارى. حيث تم معاملة عيش الغراب المحارى المنزوع على قش الأرز سواء بالغمر على درجة حرارة الغرفة لمدة ١٠ دقائق أو بالسلق على درجة حرارة ٩٠°م لمدة دقيقتين باستخدام محاليل ٠,١ صوديوم ميتاباى سلفيت أو ٠,١ وكذا ٠,٥ حمض الستريك ثم تم التجفيف باستخدام الفرن على درجة حرارة ٥٠°م , ٦٠°م والتجفيف الشمسى على درجة حرارة من ٣٠-٣٥°م وكذا التجفيف باستخدام الميكرويف على 2.45 GHz حتى الوصول إلى وزن ثابت. وتم إجراء التحاليل المختلفة على العينات التي تم تجفيفها بالطرق المختلفة وتم تقييم الجودة التركيبية للمنتج. وكانت نسبة التثريب (الإسترجاع) ومعامل التلون البنى (اللون) للعينات هي أهم العوامل للحكم على جودة المنتج وإختيار أهم المعاملات الأولية وطرق التجفيف.

أوضحت النتائج أن سلق العينات قبل التجفيف يؤدي إلى زيادة فترة التجفيف وإغمقاق لون العينات مقارنة بالعينات غير المعاملة أو التي تم غمرها لمدة ١٠ دقائق والتي كانت مدة تجفيفها أقل ولونها أفضل. وقد أثرت طرق التجفيف على التركيب الكيماوى والميكروبيولوجى لعينات عيش الغراب المحارى المجففة حيث إنخفضت نسبة البروتين كما إنخفض المحتوى الميكروبي. وقد أثر التجفيف بالميكرويف على كل من محتوى الأحماض الأمينية ونسبة المعادن وحمض الأسكوربيك أكثر من التجفيف الشمسى والتجفيف في الفرن على درجة ٥٠°م.

وأوضحت الإختبارات الحسية أن العينات غير المعاملة والعينات التي تم غمرها في ٠,٥ حمض الستريك قبل التجفيف الشمسى والتجفيف بالميكرويف كان لها أعلى معدلات في اللون والقوام والطعم.



## Some Technical Aspects Affecting Rice Bran Stability for Functional Components Recovery

Marei, A.M.A.<sup>1</sup>, M.A.M. Zeitoun<sup>2</sup> and A.A. El Hissewy<sup>3</sup>

1- Rice Technology Training Center, Field Crop Research Institute, Agricultural Research Center.

2- Food Science dep., Faculty of Agriculture (Saba-Basha), Alexandria University.

3- Rice researches, Field Crop Research Institute, Agricultural Research Center.

---

**ABSTRACT:** In commercial rice production, brown rice is commonly produced by polishing, this produce rice bran, among other by-products. This investigation aimed to study the effect of stabilization methods on rice bran for functional components recovery. To achieve this goal lipase enzyme activity was inhibited by heating rice bran in microwave to stabilized rice bran at 850 W for 3 minutes, hot air at 150°C for 10 min and steaming at 130°C for 60 min. Then extracting crude oil by solvent and screw press. The defatted rice bran was used in making cookies and biscuits. Some bioactive components were determined. The obtained results of oil yield with microwave 850W at 3 min was 19.97%. Peroxide value and free fatty acid were (6.33 meq/kg oil) and (2.88%) in microwave. Total phenolic content of rice bran oil was 18.62(mg gallic acid equivalent (GAE) /g oil). Gamma oryzanol was 15.37 and 28.43g/100g for hexane and isopropanol extraction respectively. Tocopherols were 298.54 and 372.31(µg/g) for hexane and isopropanol extraction respectively. Tocotrienols were 492.62 and 595.76(µg/g) for hexane and isopropanol extraction respectively. Radical scavenging activity DPPH as (% inhibition) was 72.56 in microwave.

**Key words:** rice bran, brown rice, screw press, gamma oryzanol, tocopherols

---

## INTRODUCTION

Rice is the stable food for the largest number of people on the earth and it is eaten by nearly half of the world's population (Maclean *et al.*, 2002). Rice milling is main process on rice producing a head rice and other by-product. Rice bran, a by-product from rice milling, it is mostly used as animal feed because of quick hydrolysis of oil into free fatty acids. Biochemical instability of rice bran occurs immediately after milling. Free fatty acids formation has been reported as the time of storage extended without stabilization process done on the rice bran (lakkakula *et al.*, 2004). Rice bran is rich in natural antioxidant, such as tocopherols, tocotrienols, oryzanol and phenolic compound. These compounds have shown their potential as antioxidant which protect from free radical damage (Nam *et al.*, 2003). Rancidity of lipids in rice bran oil is the major problem for utilization of rice bran. The high fat content and enzymes lead to quality reduction of rice bran. The hydrolysis reaction turns triglycerides into glycerol and free fatty acids, which occurs soon after rice milling and is caused by the presence of lipase enzymes as catalyst. To prevent rice bran from becoming rancid, it must undergo a stabilization process or extraction of oil soon after the milling process, which are two effective methods for lipase enzyme inactivation and prohibition of rancidity of rice bran oil (Ju and Vali, 2005). Various stabilization methods, applied to protect rice bran and rice bran oil degradation (Zigoneanu *et al.*, 2008). Steaming, (Juliano, 1985). pH lowering, (Amarasinghe *et al.*, 2009). Heating is the most common methods to stabilize rice bran. Temperature above 110°C denature the enzyme responsible for lipid degradation in rice bran oil and did not have adverse effect on the

nutritional value of rice bran. Temperatures used for stabilization vary from 105°C to 130°C. the success of stabilization of rice bran and its oil depend on temperature. Duration of heat treatment, moisture content of treatment medium (Orthoefer, 2005). In Egypt, the cultivated area of rice was 0.809 million Hectare which annually produces 5.360 million tons rice seed producing 0.500 million tons rice bran (RRTC, 2014). The bran, being an important by-product, is mainly produced during rice milling operation amounts to 10% of the weight of rice grain. It is rich in protein 13-16% oil, 15-22% fiber, 6.20-14.40% ash, 8.00-17.75% vitamins and trace minerals (Baileys, 2006). In spite of rice bran contain highly amount bioactive nutritive compounds, rice bran oil utility is limited in Egypt. Moreover previous studies showed that rice bran oil had unsaturated fatty acids, about 77% of total fatty acids in rice bran oil (Tahira *et al.*, 2007). The main unsaturated fatty acids in rice bran oil consisted of oleic acid and linoleic acid (Amarasinghe and Gangodavilage, 2004).

For the effective stabilization of rice bran, the treatment should sufficiently inactivate lipolytic enzymes but minimize the decomposition of bioactive components. However, study on the effect of stabilization treatments on the bioactive constituents in rice bran has not been performed. In this study, various heat treatments including dry-heating, microwave heating and autoclaving, were applied to rice bran and their effects on the storage stability as well as some of the lipophilic bioactive compounds in rice bran were investigated.

Therefore this investigation aimed to study the effect of stabilization methods on rice bran for functional components recovery.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Materials**

The newly harvested rice (*Oryza sativa*) produced in Egypt. 40 kilogram was obtained from Rice Research Training Center at Sakha- Kafer EL-Shikh. The selected variety used in this study was Sakha 103 cultivated in (2014) season.

### **Rice bran sample Preparation**

The paddy rice samples were cleaned by Dockage Tester Machine (Carter Day CO, style number XT3, USA) to remove the dust foreign matter, mud balls, and immature green automatically. Drying by hot air using rotary dryer Schule, Germany), 30 kilogram were used to produce brown rice using a lab scale testing husker (SATAKE model THU35 A, Tokyo, Japan) then milled by a lab scale Miller (SATAKE model TMI40, Tokyo, Japan). Rice bran was collected, sieved through a 20-mesh sieve, and backed in polyethylene bag. Bags were sealed (double sealing), these it was stored in freazed - 15°C until uses. Polyethylene bag of unstabilized and stabilized rice bran were storaged at ambient temperature for 64 days.



### **Chemicals and reagents**

Hydrochloric acid, isopropanol, sodium hydroxide, sodium sulphate anhydrous, cuprum sulphate, selenium dioxide, sulphuric acid, boric acid, isopropanol, hexane, ethyl acetate, Follin Ciocalteu's phenol reagent, sodium carbonate, ethanol, acetone, acetic acid, acetonitrile (HPLC grade) and methanol (HPLC grade) were purchased from Merck (Germany) and El Gomhouria Company for Trading Chemicals and drugs, whilst standard ( $\gamma$ -oryzanol and  $\alpha$ -tocopherols) were obtained from Sigma (St. Louis, USA) and gallic acid was from Acros Organic (NJ, USA).

### **Stabilization procedure of rice bran**

The bran was stabilized to inhibit the lipase enzyme activity through three methods:-

Method (1) Heating the rice bran in microwave at 850 W for 3 minutes then after cooling bran was stored in polyethylene bag until uses according to Thanonkaew *et al.* (2012).

Method (2) Heating the bran with Hot air at 150°C for 10 min according to (Thanonkaew *et al.*, 2012).

Method (3) Heating the bran with Steaming at 130°C for 60 min according to (Thanonkaew *et al.*, 2012).

### **Physical properties of white rice**

#### **1. Grain dimensions:**

The average of length, width and thickness of 20 full length grains of rice were determined by Grain Shape Tester micrometer (model MK-100, Tokyo, Japan) as described by Nanda *et al.* (1976).

#### **2. Grain shape:**

Grain shape was estimated using the average of length and width of 20 full grains of rice using the procedure of Khush *et al.* (1979).

#### **3. Grain index:**

Grain index (g) was performed using weight of 1000 grains of rice samples as described by Khush *et al.* (1979).

#### **4. Bulk density:**

Bulk density (g/L) of rice samples was determined according to the method of Myklestad *et al.* (1978).

#### **5. Whiteness degree% determination:**

The percent of whiteness degree as assessed by whiteness meter (Kett Electric Laboratory C-300-3, Tokyo, Japan), with calibration plate made from calcium chloride ( $85.4 \pm 0.1$ ), as described by USDA (1980) U.S. standard for milled rice.

### **Moisture content determination**

The moisture content was determined according to AOAC (1990), using the infra-red moisture meter Model Satake MO 1780.

### **Crude protein determination**

Crude protein was determined by a semi micro Kjeldahl method according to AOAC (1990).

### **Crude fat determination**

Samples from stabilized rice bran (2g) were extracted with hexane in Soxhlet apparatus for 16-18 h. The solvent was evaporated from the extract under reduced pressure (AOAC1990).

### **Starch content determination**

Starch content was determined according to Egan *et al.* (1981) by the general polarimetric method using Carl Zeiss, polarimeter (type Vtrna, Germany). The method included two determination. In the first, the sample was treated with warm diluted hydrochloric acid. After clarification and filtering, the optical rotation of the solution was read by polarimeter. In second, the sample was extracted with 40% ethanol. After acidifying the filtrate with hydrochloric acid, it was clarified and filtered and optical rotation was measured. The starch percentage was calculated as follows:

$$\text{Percentage of starch} = \frac{2000 (p - p^-)}{[\alpha] D^{20c}}$$

Where:

P: Total rotation in degree.

p<sup>-</sup>: Rotation in degree given by substances soluble in 40% ethanol.

[α] D<sup>20c</sup> : Specific rotation of pure starch, the value for this factor is + 185.9°, according to Egan *et al.* (1981)

### **Ash and minerals content determination**

A known weight of bran sample (2g) was ignited in a muffle furnace at 550°C according to (AOAC, 1990). Dry ash was used for determination of minerals the digested solution using atomic absorption FMD3 Zeiss according to AOAC (1990).

### **Crude Fiber determination**

Two (grams) of the sample was mixed with sulphuric acid (200 ml, 1.25%, w/v). The mixture was boiled under a reflux condenser for 30 min, filtered through a gooch crucible then thoroughly washed with hot distilled water. The residue were boiled with aqueous sodium hydroxide solution (200ml, 1.25%) for 30 min, then filtered through a gooch crucible as described before. The residues was washed with hot water, then with ethyl alcohol and acetone and dried at 110°C to constant weight. Ash content was subtracted from the dry weight of treated material to give the fiber content (AOAC, 1990).

### **Peroxide Value determination**

The peroxide value was determined according to the method described in AOCS (1989).

### **Lipase activity**

Lipase activity of stabilized and unstabilized rice bran was determined according to Attia *et al.* (1996).

### **Oil Extraction from rice bran samples**

#### **1. By solvent extraction:**

Samples were extracted with hexane in Soxhlet apparatus for 16-18 h. The solvent was evaporated from the extract under reduced pressure according to AOAC (1990),

#### **2. By Screw press extraction:**

Rice bran was extracted by screw press extraction according to Amarasinghe and Gangodavilage (2004).

### **Free fatty acid% determination**

Rice bran oil was determined according to AOAC (1990).

### **Iodine value determination**

Samples were determined in rice bran oil according to the AOAC (1990).

### **Antioxidant Activity by DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) (% inhibition) determination**

Rice bran and rice bran oil were determined according to Butsat and Siriamornpun (2010) with some modifications. The percent inhibition activity was calculated as:  $[(A_o - A_e)/A_o] * 100$ .

( $A_o$  = absorbance without extract;  $A_e$  = absorbance with extract).

### **Defatted rice bran preparation**

Twenty grams of stabilized rice bran was extracted with hexane and isopropanol according to Chen and Bergman (2005) and Proctor *et al.*, (1995) with some modifications. The extraction method described by Proctor *et al.* (1995) was used. Fresh rice bran (20 g) and stabilized rice bran were mixed with 200 mL hexane or isopropanol and mixed with a vortex stirrer for 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 min. The solvent/oil miscella was centrifuged for 5 min at 1,700 rpm and filtered, and the solvent was evaporated under nitrogen. The amount of extracted oil was then measured to choose the appropriate time for oil removal.

### **Total phenolic content determination in stabilized rice bran oil extracted with different solvents**

The procedures for extraction of free and conjugated phenolic compounds were adapted based on the methods described by de Mira *et al.* (2009) with slight modifications, by varying the sample amount and repeating the extraction steps two times.

### **Tocopherol, tocotrienol and $\gamma$ -Oryzanol determination**

Rice bran (1g) was extracted. Prior to HPLC analysis, the extracts were filtered through a 0.45 mm syringe filter. An analysis of  $\gamma$ -oryzanol and  $\alpha$ -tocopherol was performed, using the reversed phase high performance liquid chromatography (RP-HPLC), according to the method reported by Chen and Bergman (2005), with some modifications. The Shimadzu HPLC system (model L-6200A), equipped with a Photo diode array detector (Shimadzu, Japan) and a computer system, was applied. Detection was operated at 292 and 325 nm, simultaneously. The spectra, from 250 to 600 nm, were recorded for all peaks. The extracted samples were injected through a guard-column and separated on a C18 column (4.60 x 150mm, 4  $\mu$ m) (Phenomenex, USA). Gradient elution was then applied. Mobile phases A, B, and C were methanol, water and buthanol, respectively. The gradient was as follows: 0-12 min 92% A, 4% B and 4% C: 12-25 min linear gradient, from 4% B to 3 % B and 4% C to 5 % C, with flow rate of 1.5 mL /min and injection volume of 20  $\mu$ L. The  $\alpha$ -tocopherol was detected at 292 nm and  $\gamma$ -oryzanol was detected at 325 nm. Chromatograms were recorded, and peak areas were used to calculate the content of  $\gamma$ -oryzanol and  $\alpha$ -tocopherol, against the standard curve of standards.

### **Rice bran oil fatty acid determination**

Gas chromatograph (GC-14B, Shimadzu, Kyoto, Japan) with a flame ionisation detector (FID) and a fused silica capillary column measuring 30 m \* 0.25 mm \* 0.25 mm DB-225 (50% cyanopropyl methyl and 50% methyl phenyl silicone, J&W Scientific, Folsom, CA, USA) was used. The injector and detector were both maintained at 250°C. Nitrogen, at a rate of 1.0 mL min<sup>-1</sup>, was used as the carrier gas. The oils obtained from the whole and milled rice grains by the continuous extraction using the AACC method 30-20 were used. The derivatisation of the fatty acids was performed according to the method of Zambiasi *et al.* (2007); briefly, samples of 45 mg of oil were weighed in test tubes with lids, and 1 mL of petroleum ether and 12 mL of 0.5 M HCl in methanol were added. The tubes were vortexed and heated at 65 8C for 1 h. Then, 5 mL of isooctane and 6 mL of distilled water were added, and the tubes were shaken. The upper layer was partially transferred to a 1.5 mL flask, from which 1.5 mL was taken and injected into the gas chromatograph with a 1:50 split ratio. The initial column temperature of 100 °C was maintained for 0.5 min and was then brought up to 150 °C at a rate of 8 8C min<sup>-1</sup>. After 0.5 min at 150 °C, the temperature was increased to 180 °C at a rate of 1.5 °C min<sup>-1</sup>. The column was held at 180 °C for 5 min and was increased to a final temperature of 220 °C at a rate of 2 °C min<sup>-1</sup>. The temperature was maintained for 6 more min for a total analysis time of 58 min. The identification of free fatty acids was performed in accordance to the retention time of the chromatographic patterns (myristic, palmitic, stearic, oleic, linoleic, arachdonic and erucic acids, all obtained from Sigma–Aldrich Co., USA). The Class-GC10 software (Shimadzu, Kyoto, Japan) was used to acquire and process the GC data.

## RESULTS AND DISCUSSION

In commercial rice production, brown rice is commonly produced by polishing, that produce rice bran, among other by-products. Rice bran is underutilized in many countries of the world. In view of its potential nutritional value and the potential for recovering valuable oil and protein for functional in gradients for human diet, Fresh paddy, weighing approximately 30 kg and containing approximately 18% moisture, was subjected to dryness : by hot air using rotary dryer at 35, 40, and 45°C, moisture contents of paddy rice were reduced to 13.8–14%. Dried paddy rice were subjected to husk, obtain the brown rice 81.62% and husk 18.38% then brown rice was milled at different times. The obtained data were represented in Table (1). It was clear rice bran% was increased from 6.1 to 11.3% with the increasing of milling time.

**Table (1). Effect of milling time of brown rice on rice bran content % and white rice % and white rice characteristics.**

Property	Milling time		
	30 sec.	60 sec.	90 sec.
Rice bran content%	6.10	9.20	11.30
White rice %	75.52	72.42	70.32
Head rice %	72.62	68.54	65.92
Broken rice %	2.90	3.88	4.40
<b>Characteristics of white rice</b>			
Whiteness degree%	35.60	39.20	41.50
Grain index (g/1000 kernels)	19.95	19.33	18.63
Bulk density (g/L)	728	731	736
Dimensions:			
Length(mm)	5.15	5.02	4.97
Width(mm)	2.85	2.81	2.78
Thickness(mm)	2.00	1.98	1.97
Shape(L/W)	1.81	1.79	1.78

These increasing of rice bran could be due some aleurone layer and endosperm cells were separated with rice bran according to elongation of milling period.

On the other hand head rice % was decreased with increasing the milling time. Broken rice % was increased also by increasing the milling time. The obtained results were in agreement with the results obtained by Kasturi (2010) who studied the impact of milling on 9% milling degree found approximate bran yield 9 g/100g brown rice. In the same time whiteness degree of white rice was increased from 35.6% to 41.5% that could be due that thickness of layer removed by milling was increased by increasing the milling time. On the other hand grain index and length, width and thickness of white rice grain had a slightly decreased.

White rice milled at deferent time was subjected to proximate composition analysis; the obtained data was presented in Table (2).

**Table (2). Proximate composition of white rice milled at deferent time.**

Property	Milling time		
	30 sec.	60 sec.	90 sec.
Crude protein%	7.98	7.33	6.99
Crud fat%	0.89	0.84	0.67
Starch%	73.40	76.30	79.10
Crud fiber%	0.33	0.29	0.21
Ash%	1.17	1.03	0.98
Non-starch polysaccharides%	16.23	14.21	12.05
Moisture content%	13.80	13.80	13.80

The effect of milling time analysis was pronounced as by increasing milling time both of crude protein%, crude fat%, crud fiber%, ash% and non-starch polysaccharides% were decreased while starch% was increased in white rice. This dryness could be due to the compounds concentrated in outer layer of grain. The data obtained were in agreement with the results obtained by Monks *et al.* (2013) who studied the effects of the degrees of milling between 8% and 14% on ash and fat content in rice where ever ash content was decreased up to milling 12%. Rice bran produced during different time of milling was subjected to proximate composition determination. The data obtained are represented in Table (3).

**Table (3).Rice bran content and its proximate composition at different milling time (% on dry basis).**

Property	Rice bran Milling time		
	30 sec.	60 sec.	90 sec.
Rice bran content%*	6.1	9.2	11.3
Crude protein%	15.6	14.3	13.9
Crud fat%	19.8	19.1	18.2
Starch%	14.9	15.7	16.1
Crud fiber%	8.9	8.7	8.1
Ash%	7.9	7.5	7.2
Non-starch polysaccharides%	32.9	34.7	36.5
Moisture content%	13.4	13.5	13.4

\* Rice bran content was calculated on paddy rice weight.

It was clear that highest amount of crude protein, crud fat, crud fiber and starch% were obtained at 30 sec. milling time. On other hand all these properties had slightly decreased at 60 sec. and further decreased at 90 sec.

That could be due to rice bran produced at 30 sec. of milling time contains a large amount of the bran layers only, without any endosperm material. The obtained results are in agreement with the results obtained by Kasturi (2010) who studied the impact of milling on total lipids in rice bran of Cheniere and Francis varieties and he found total lipids of rice bran milled at various degrees of milling ranged from 20.5 to 27.0%.

Stabilized defatted rice bran obtained extraction by hexane was subjected to a proximate composition determination. Proximate composition of stabilized defatted rice bran of different milling time of rice is shown in Table (4).

**Table (4). Proximate composition of stabilized\* defatted rice bran at different time of rice milling (% on dry basis).**

Property	Defatted rice bran		
	30 sec.	60 sec.	90 sec.
Crude protein%	19.2	16.6	15.9
Crud fat%	1.8	1.7	1.5
Starch%	14.8	15.1	16.2
Crud fiber%	10.5	10.2	9.5
Ash%	16.3	15.9	14.5
Non-starch polysaccharides%	37.4	40.5	42.4
Moisture content%	13.3	13.6	13.2

\*Rice bran stabilized by microwave

The highest crude fat% at 30 sec., while the lowest was at 90 sec, the highest crude protein % was obtained at 30 sec. and the lowest was at 90 sec. The obtained results were in agreement with the results obtained by Webber *et al.* (2014) who studied Heat-Stabilized Defatted Rice Bran as an Alternative Growth Medium for *Saccharomyces cerevisiae* and found crude protein, crude lipid, starch and ash% were 19.1, 1.8, 14.9 and 16.4% respectively.

The results indicated that the highest crud protein % in defatted rice bran were obtained at 30 sec. of milling time. The reason for highest crud protein content at 30 sec. of milling time, could be due to that bran produced from 30 sec.of milling time (reasonably well-milled rice) of the brown rice contains a large part of the bran layers only, without any endosperm material. Milling time of 60 sec. was chosen as optimum rice bran content for using in this.

Table (5) shows effect of heat stabilization at different temperature and time on lipase activity (enzyme unit /g dry mater) of rice bran.

**Table (5). Effect of heat stabilization at different temperature and time on Lipase activity(enzyme unit /g dry mater ) of rice bran .**

Temperature °C (Oven hot air)	Time		
	10 min	20 min	30 min
	Lipase activity (Unit/g dry mater)		
140	8.9	0.59	0.31
150	0.00	0.00	0.00
160	0.00	0.00	0.00

It was evident that lipase was completely inactivated after 10 min at 150°C while it was inactivated completely after 10 min at 160°C. It was clear that the higher temperature the little time of inactivation. Inactivation by hot air at 150°C for 10 min was chosen as heat stabilization of rice bran. The obtained results were in agreement with the results obtained by Thanonkaew *et al.* (2012) who studied effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield and found 150 ±2°C, 10 min. Effect of stabilized rice bran with steaming stabilization at 110, 130, and 150°C for different time temperature on lipase activity of rice bran was represented in Table (6).

**Table (6). Effect of steaming stabilization with different time and temperature on lipase activity (enzyme unit /g dry mater ) of rice bran .**

Temperature °C (steaming)	Time		
	45 min	60 min	90 min
	Lipase activity (Unit/g dry mater)		
110	10.4	0.35	0.29
130	8.8	0.00	0.00
150	0.00	0.00	0.00

Lipase activity was completely inactivated by steaming rice bran at 130°C for 60 min., therefore, this temperature degree of 130°C for 60 min was chosen. The obtained results were in agreement with the results obtained by Thanonkaew *et al.* (2012) who studied effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield and found 130 ±2°C, 60 min. Effect of stabilized rice bran with microwave stabilization of different time at 850 W on lipase activity of rice bran was represented in Table (7).

**Table (7). Effect of \* microwave stabilization with different time at 850 W on lipase activity (enzyme unit /g dry mater ) in rice bran.**

Time	2:30 min	3 min	3:30 min
Lipase activity (Unit/g dry mater)	0.54	0.00	0.00

\* microwave at 850 W for 2:30, 3, and 3:30 minutes then after cooling bran was stored in plastic bags.



Lipase activity was completely inactivated in rice bran by microwave at 850 W for 3 min., therefore, this treatment was chosen. The obtained results were in agreement with the results obtained by Thanonkaew *et al.* (2012) who studied effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield and found  $150 \pm 2^\circ\text{C}$ , 3 min and power 800 w.

#### Effect of stabilization methods on oil yield extracted from rice bran

Effect of stabilized with heating rice bran at  $150^\circ\text{C}$  for 10 min, steaming rice bran at  $130^\circ\text{C}$  for 60 min and microwave rice bran at 850(W) for 3min. on oil yield by hexane extracted was represented in Table (8).

**Table (8). Effect of stabilization methods of rice bran on extracted oil yield.**

Stabilization methods	Oil yield%*	increasing yield%
Unstabilized rice bran (control)	17.65	0.00
Hot air $150^\circ\text{C}$ , 10 min	19.51	10.54
Steaming $130^\circ\text{C}$ , 60 min	17.83	1.02
Microwave 850 W, 3 min	19.79	12.12

\* Extracted by hexane.

It was clear that stabilization methods affected the oil yield as it increased from 17.65% in case of unstabilized rice bran to 19.79% in case of microwave and in case of hot air at  $150^\circ\text{C}$  and 10 min 19.51%. These increasing was about 10.54% in case of hot air stabilized rice bran. This increasing in oil yield after could be due to the effect of temperature on protein as it was denaturated and stabilized facilitates the oil separation. These results were in agreement with the results obtained by Tao *et al.* (1993) who studied microwave heating on rice bran stabilization and he found that oil yield was increased up to 19%. Table (9) shows the effect of stabilized rice bran with different methods on stability of crude rice bran oil.

**Table (9). Effect of different stabilization methods on crude rice bran oil stability.**

Stabilization methods	Lipase activity (Unit/g dry mater)	Crude rice bran oil stability		
		Peroxide value (meq/kg oil)	Free fatty acids% as oleic acid	Iodine value
Unstabilized rice bran (control)	7.31	9.87	4.95	90.1
Hot air $150^\circ\text{C}$ , 10 min	0.00	6.77	2.89	92.8
Steaming $130^\circ\text{C}$ , 60 min	0.00	6.85	2.97	92.0
Microwave 850 W, 3 min	0.00	6.33	2.88	92.9

Free fatty acids were dropped from 4.95 % in case of unstabilized rice bran to 2.89, 2.97 and 2.88% in case of hot air, steaming and microwave respectively. In the same respect peroxide value was decreased from 9.87 to 6.85, 6.77 and 6.33 for unstabilized, stabilized with steaming, hot air and microwave respectively.

Iodine value as the measure of unsaturated degree in oil, also was increased from 90.1 to 92.8, 92.0 and 92.9 in unstabilized, stabilized with steam, hot air and microwave methods respectively. These results were in agreement with the results obtained by Amarasinghe *et al.* (2009) who studied the effect of stabilization methods on rice bran oil stability, he found the free fatty acid was 2.8 for stabilized rice bran oil. These results were in agreement with the results obtained by Tiwari *et al.* (2012) who studied storage stability of refined rice bran oil using common packaging material; he found the peroxide value was 6.69 for stabilized rice bran oil. Effect of stabilized rice bran with microwave at 850 W for 3 min and heating by oven at 60°C temperature for 48 hr. on the peroxide value for crude rice bran oil, was represented in Table (10)

**Table (10). Effect of oven test at 60°C on unstabilized and stabilized rice bran oil for 48 hr.**

Time (hr)	Unstabilized rice bran oil	Stabilized rice bran oil
	Peroxide value (meq/kg oil)	
0	9.87	6.33
2	9.92	6.36
4	9.98	6.39
6	10.03	6.42
8	10.07	6.44
10	10.12	6.46
12	10.18	6.48
14	10.23	6.50
16	10.27	6.52
18	10.32	6.54
20	10.37	6.56
22	10.42	6.58
24	10.47	6.61
26	10.53	6.63
28	10.57	6.66
30	10.63	6.68
32	10.69	6.70
34	10.75	6.73
36	10.81	6.76
38	10.87	6.79
40	10.93	6.82
42	10.99	6.85
44	11.05	6.88
46	11.11	6.91
48	11.18	6.96

\*Heating by oven at 60°C temperature for 48 hr.

It was clear that peroxide value (meq/kg) for crude rice bran oil increased by increasing the period storage time, for example it was 6.33 at zero time of storage and increased up to 6.96 at 48 hr. The obtained results were agreement with the results obtained by Amarasinghe *et al.* (2009), who studied the effect of stabilization method on aqueous extraction of rice bran oil, and he found that peroxide value of crude rice bran oil was 6.06 meq/kg. Effect of deferent stabilization methods of rice bran on free fatty acids for crude rice bran oil stability during storage at ambient temperature for 64 days, was represented in Table (11).

**Table (11). Effect of stabilization methods of rice bran on crude rice bran oil stability during storage at ambient temperature for 64 days.**

Time (days)	Unstabilized rice bran	Hot air stabilized	Steaming stabilized	Microwave stabilized
<b>Free fatty acids% as oleic acid</b>				
0	4.95	2.88	2.95	2.89
8	5.04	3.07	3.34	2.09
16	5.14	3.25	3.44	3.26
24	5.90	3.44	3.73	3.45
32	6.58	3.70	4.13	3.72
40	6.19	4.07	4.52	4.09
48	6.58	4.34	4.92	4.37
56	6.86	4.72	5.31	4.75
64	7.24	5.13	5.71	5.16

It was clear that free fatty acid% for crude rice bran oil increased by increasing the period storage time, for example it was 4.95, 2.88, 2.95 and 2.89 at zero time of storage for unstabilized, stabilized with hot air, steaming, and microwave respectively, and increased up to 7.24, 5.13, 5.71 and 5.16% at 64 days for unstabilized, stabilized with hot air, steaming, and microwave respectively. The obtained results were in agreement with the results obtained by Amarasinghe and Gangodavilage (2004), who studied rice bran oil extraction in Sri Lanka for process equipment design, and he found that free fatty acid was 2.8% at zero time of storage for stabilized with hot air and steaming. Effect of stabilized rice bran with heating at 150°C for 10 min., steaming at 130°C for 60 min., and microwave at 850 W for 3 min on total phenolic content of rice bran, was represented in Table (12).

**Table (12). Effect of different stabilization methods on total phenolic content in rice bran.**

Stabilization methods	Total phenolic (mg GAE*/g rice bran)
Unstabilized rice bran (control)	3.62
Hot air 150 °C, 10 min	5.33
Steaming 130 °C, 60 min	4.01
Microwave 850 W, 3 min	5.69

\* GAE= gallic acid equivalent

Total phenolic content were increase for stabilized rice bran could be due to inactivate or inhibit the oxidative enzymes. Total phenolic content were increase using microwave stabilized was 5.69 mg GAE/g rice bran. On the other hand total phenolic content was decreased up 3.62 mg GAE/g with unstabilized rice bran.

The obtained results were in agreement with Wiriawattana and Suwonsichon (2014) who studied the effects of autoclave heating and microwave heating on stability and antioxidant activity of riceberry bran and found that total phenolic content by microwave heating was 5.66. Effect of stabilized rice bran with heating at 150°C for 10 min., steaming at 130°C for 60 min., and microwave at 850 W for 3 min. on antioxidant activity of rice bran, was represented in Table (13).

**Table (13). Effect of different stabilization on antioxidant activity of rice bran**

Sample (rice bran)	DPPH (% inhibition)
Unstabilized rice bran (control)	30.93
Hot air 150 °C, 10 min	37.25
Steaming 130 °C, 60 min	35.17
Microwave 850 W, 3 min	37.44

Antioxidant activity (DPPH) of rice bran was increase using microwave stabilized was 37.44. On the its was decreased up 30.93 with unstabilized rice bran. The obtained results were in agreement with Sirikul *et al.* (2009), who studied proximate composition, bioactive compound and antioxidant activity of rice bran and defatted rice bran from organic rice and conventional rice and found that DPPH for rice bran conventional was 24.96%.

Effect of stabilized rice bran with heating at 150°C for 10 min., steaming at 130°C for 60 min., and microwave at 850 W for 3 min on total phenolic content of rice bran oil was represented in Table (14).

**Table (14). Effect of different stabilization methods on total phenolic content of rice bran oil.**

Stabilization methods	Total phenolic content (mg GAE* /g oil)	Increasing percentage of total phenolic content
Unstabilized rice bran (control)	13.38	0%
Hot air 150 °C, 10 min	17.93	34%
Steaming 130 °C, 60 min	15.46	15.55%
Microwave 850 W, 3 min	18.62	39.16%

\* GAE= gallic acid equivalent

This increasing total phenolic content could be due to inactivate or inhibit phenol oxidase enzyme. Total phenolic content increased by microwave 850 W was 18.62 mg FAE/g oil, 3 min, while total phenolic content decreased by unstabilized rice bran was 13.38 mg GAE /g oil. The obtained results were in agreement with Siger *et al.* (2008) who studied the content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plant oils, and found that 14.4 mg CAE/1000 g oil in rice bran oil. Effect of stabilized rice bran with microwave at 850 W for 3 min and heating at 150°C for 10 min on fatty acid composition of rice bran oil was represented in Table (15).

**Table (15). Effect of stabilization methods on fatty acid composition (%) of rice bran oil.**

Fatty acid	Unstabilized rice bran oil (control)	stabilized rice bran oil	
		Microwave 850 W, 3 min	Hot air 1 20 °C, 20 min
14:0	0.40	0.42	0.41
16:0	14.45	14.57	14.59
18:0	1.02	2.08	2.11
18:1	44.98	44.52	44.53
18:2	37.31	36.55	36.56
18:3	0.98	0.91	0.88

Fatty acid composition (%) non significant on effect of stabilization rice bran at 850 W for 3 min and heating rice bran at 150°C for 10 min. The obtained results were in agreement with Marlene *et al.* (2005 ) who studied rice bran oil, not fiber, lowers cholesterol in humans and found that 14:0, 16:0, 18:0, 18:1, 18:2 and 18:3 (g/100 g) were 0.40, 14.60, 2.09, 44.51, 36.59, and 0.87. Effect of some extracted methods with hexane, isopropanol and screw press and extracted on oil yield, was represented in Table (16).

**Table (16). Effect of some extracted methods at different time on \*oil yield.**

Extraction Time (min)	Hexane extracted oil weight (% of bran)	Isopropanol extracted oil weight (% of bran)	Screw press oil weight (% of bran)
1	14.68	14.60	1.80
2	14.86	14.84	2.05
5	15.91	15.89	2.75
10	16.79	16.70	3.47
15	17.84	17.81	4.24
20	18.87	18.85	4.89
25	19.78	19.79	5.92
30	19.79	19.80	5.96

\* Stabilized rice bran with microwave rice bran at 850 W for 3 min.

Oil yield increasing with solvents extracted (hexane or isopropanol) were 19.79% and 19.79%, while decreasing oil yield with screw press was 5.96%. The obtained results were in agreement with Proctor and Bowen (1996) who studied the ambient-temperature extraction of rice bran oil with hexane and isopropanol 1 and found that hexane extracted was 15.2 1% and Isopropanol extracted was 16.28% Sayasoonthorn *et al.* (2012 ) who studied optimum operating setting, oil extraction level and press cake and found that maximum oil from screw press was 4.17%.

Stabilized rice bran with microwave at 850 W for 3 min and extracted with hexane and isopropanol. And its effect on quality of rice bran oil was represented in Table (17).

**Table (17). Effect of stabilized rice bran on quality of rice bran oil extracted by different methods.**

<b>Solvent extraction</b>	<b>Free fatty acid (%)</b>	<b>Peroxide value (meq/kg oil)</b>
Hexane	2.88	6.33
Isopropanol	2.74	6.27
Screw press	2.79	6.30

Free fatty acid (%) and peroxide value (mlq/kg oil) were 2.88 and 6.33, while the lowest value was 2.74 and 6.27, respectively. Free fatty acid% and peroxide value (meq/kg oil) non significant on quality of rice bran oil extracted by different methods. The obtained results were in agreement with Proctor and Bowen (1996) who studied the ambient-temperature extraction of rice bran oil with hexane and isopropanol and found that Free fatty acid for hexane extracted was 2.58 % and for Isopropanol extracted was 2.4 1%. Effect of stabilized rice bran with microwave rice bran at 850 W for 3 min and extracted with hexane and isopropanol on bioactive components of rice bran oil extracted by different methods, was represented in Table (18).

**Table (18). Effect of \*stabilized rice bran oil extracted by different methods on bioactive components.**

<b>Bioactive component</b>	<b>Unstabilized rice bran oil</b>	<b>Oil rice bran</b>		
		<b>Hexane</b>	<b>Isopropanol</b>	<b>Screw press</b>
Total phenolic content (mg FAE/g oil)	13.38	18.62	22.54	20.43
Gamma oryzanol (g/100g)	14.29	15.37	28.43	19.37
Tocopherols (µg/g)	296.38	298.54	372.31	314.43
Tocotrienols (µg/g)	490.41	492.62	595.76	501.64

\*Microwave at 850 W for 3 minutes

These increasing of total phenolic content, gamma oryzanol, tocopherols and tocotrienols at samples were extracted by isopropanol could be due to increase in polarity. Total phenolic content, gamma oryzanol, tocopherols and tocotrienols were increase using Isopropanol forextraction 22.54 mg FAE/g oil, 28.43 g/100 g, 372.31 µg/g, and 595.76 µg/g, while the lowest values were 18.62 mg FAE/g oil, 15.37g/100 g, 298.54 µg/g, and 492.62 µg/g, respectively. The obtained results were in agreement with Marlene *et al.* (2005 ) who studied the rice bran oil, not fiber, lowers cholesterol in humans and found that rice bran oil extracted with hexane α-Tocopherol, γ-Tocopherol, α –Tocotrienol, γ –Tocotrienol (µg /g) were 180.0, 38.0, 218.0, 59.0 and Oryzanol (mg/g) was 15.8.

Tocopherols (µg/g), Tocotrienols (µg/g) and Gamma oryzanol (mg/g) for stabilized rice bran were 298.54, 492.62 and 15.37, respectively. Some bioactive compounds content non significant effect on stabilization of rice bran.

The obtained results were in agreement with Marlene *et al.* (2005 ) who studied the rice bran oil, not fiber, lowers cholesterol in humans and found that α-Tocopherol, γ-Tocopherol, α –Tocotrienol, γ –Tocotrienol (µg /g) were 180.0, 38.0, 218.0, 59.0 and Oryzanol was 15.8 (mg/g).

Effect of stabilized rice bran with heating at 150°C for 10 min, steaming at 130°C for 60 min., and microwave at 850 W for 3 min and extracted with hexane on antioxidant activity of rice bran oil, was represented in Table (19).

**Table (19). Effect of different treatments on antioxidant activity of rice bran oil.**

Treatment	DPPH as (% inhibition)
Unstabilized rice bran oil (control)	65.84
Hot air 150°C, 10 min	72.37
Steaming 130°C, 60 min	70.29
Microwave 850 W, 3 min	72.56

Antioxidant activity (DPPH) of rice bran oil was increase using microwave stabilized was 72.56. On the its was decreased up 65.84 with unstabilized rice bran. The obtained results were in agreement with Daud *et al.* (2015) who studied the Antioxidant Properties of rice bran oil from different varieties extracted by solvent extraction methods and found that antioxidant activity of rice bran by microwave heating was 73.74 %. Effect of stabilized rice bran with microwave rice bran at 850 W for 3 min and hot air 150°C, 10 min on minerals content of rice bran was represented in Table (20).

**Table (20). Effect of stabilization methods on minerals content of rice bran.**

Minerals content	Stabilized rice bran		
	Microwave	Hot air	Unstabilized rice bran
	mg/100g		
Calcium (Ca)	68.76	68.81	67.85
Iron (Fe)	3.60	3.66	3.70
Magnesium (Mg)	80.31	80.27	80.20
Phosphorus (P)	177.83	177.73	177.61
Potassium (K)	215.22	214.99	214.93
Sodium (Na)	439.84	439.71	439.62
Zinc (Zn) content	1.51	1.63	1.72
Copper (Cu)	0.18	0.18	0.19
Manganese (Mn)	1.58	1.59	1.61

Data was no significant effect of stabilization on minerals content of rice bran. The obtained results were in agreement with Abdel Bary (2012) who studied the qualitative and quantitative assessment for bran and bran oil of some Egyptian rice varieties and found that calcium, iron, magnesium and phosphorus were 69, 3.61, 80 and 178 mg/100g.

## REFERENCES

- Abdel Bary, D. A. A. (2012).** Qualitative and Quantitative Assessment for Bran and Bran Oil of Some Egyptian Rice Varieties, A Thesis of PhD .Public Health Sciences (Food Analysis), High Institute of Public Health.
- Amarasinghe, B.M.W.P.K., M.P.M. Kumarasiri and N.C. Gangodavilage (2009).** Effect of method of stabilization on aqueous extraction of rice bran oil. Food Bioprod. Process. 87: 108-114.
- Amarasinghe, B.M.W.P.K and N.C. Gangodavilage (2004).** Rice bran oil extraction in Sri Lanka: Data for process equipment design. Food Soup J., 82: 54-59.
- AOAC (1990).** Official Methods of Analysis (11<sup>th</sup> edition). Washington D.C: Association of Official Analytical Chemistes.
- AOCS (1989).** Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society, 4<sup>th</sup> edition. Champaign, USA: American Oil Chemists' Society.
- Attia R.S. , M.E. Aman, A.M.El-Tabey Shehata and M.A. Hamza (1996).** Effect of ripening stage and technological treatments on the lipid composition, lipase and lipoxygenase activities of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Food Chemistry 56, (2): 123–129.
- Baileys, S. (2006).** Industrial oil and fat products 6th Ed. by Y. U, Hui, Vol. 2, Wiley Internet. Science Publication John Wiely and Sons, Inc., Pp. 465-480.



- Butsat, S. and S. Siriamornpun (2010).** Antioxidant capacities and phenolic compounds of the husk, bran and endosperm of Thai rice. *Food Chemistry*, 119 :606–613
- Chen, M.H. and C.J. Bergman (2005).** A rapid procedure for analysing rice bran tocopherol, tocotrienol and  $\gamma$ -oryzanol contents. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18: 139-151
- Clark, P.K. and H.E. Snyder (1989).** Factors Affecting the Rapid Equilibrium Method for Analysis of Total Oil in Soybean Cultivars. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 66:1316-1320.
- Daud, N. S. M., D. N. A. Zaidel, L. K. Song, I. I. Muhamad and Y. M. M. Jusoh (2015).** Conference Paper No.65-Antioxidant. Antioxidant Properties of Rice Bran Oil from Different Varieties Extracted by Solvent Extraction Methods, Conference: International Conference on Innovation in Science and Technology, At Kuala Lumpur, Volume: 1.
- de Mira, N. V. M, I. L. Massaretto, C. S. C. I. Pascual and U. M. L. Marquez (2009).** Comparative study of phenolic compounds in different Brazilian rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *Journal of Food Composition and Analysis* Volume 22, Issue 5: 405–409.
- Egan, H., R.Kirk and R. Sawyer (1981).** In: Pearson's Chemical Analysis of Foods, 8<sup>th</sup> edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne and New York, p. 537.
- Ju, Y. H. and S. R. Vali (2005).** Rice bran oil as a potential resource for biodiesel: a review. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 64: 866-882.
- Juliano, B. (1985).** Rice bran. In B. Juliano (Ed.), *Rice chemistry and technology* (pp. 659). St. Paul, Minnesota, USA: The American Association of Cereal Chemist.
- Kasturi, S. C. (2010).** The impact of degree of milling on the contents of rice bran lipids and gamma-tocotrienol. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the master's degree of science, in the RADUATE School of the Texas Woman's university, college of health science.
- Khush, G.S., C. M.Paule and N.M. De la Cruze (1979).** Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. Proceeding of workshop on chemical aspects of rice gain quality. IRRI. Los Banos, Philippines. Pp. 21-31.
- Lakkakula, N. R., M. Lima and T.Walker (2004).** Rice bran stabilization and rice bran oil extraction using ohmic heating. *Journal of Bioresource Technology*, 92: 157-161.
- Maclean, J.L., D.C. Dawe, B. Hardy and G.P. Hettel (2002 ).** *Rice Almanac*, Third edition, International Rice Research Institute, Metro Manila, Philippines. CABI publishing, A Division of CAB International, Nosworthy Way, Wallingford Oxon OX10 8DE, UK.
- Marlene, M M., R. Tulley, S. Morales and M. Lefevre (2005).** Rice bran oil, not fiber, lowers cholesterol in humans1–3, *Am J Clin Nutr*, 81:64–8. Printed in USA. American Society for Clinical Nutrition.

- Mishra, R., H. K. Sharma, B. C. Sarkar and C. Singh (2012).** Thermal oxidation of rice bran oil during oven test and microwave heating, *J Food Sci Technol*, 49(2): 221–227.
- Monks, J. L.F., N. L. Vanier, J. Casaril, R. M. Berto, M. de Oliveira, C. B.Gomes, M. P. de Carvalho, A. R. G. Dias and M. C. Elias (2013).** Effects of milling on proximate composition, folic acid, fatty acids and technological properties of rice, *Journal of Food Composition and Analysis*, 30: 73–79.
- Myklestad, O., E.M. Christie, G. G. Coate and D. j. McDonald(1978).** Chemical, physical and organoleptic properties of 12 varieties of rice. Division of Food Preservation, Technical Paper No. 33:9. Commonwealth Science and Industrial Research Organization, Australia.
- Nam, S.H., S.P. Choi; M.Y.Kang, N. Kozukue and M. Friedman (2005).** Antioxidative, antimutagenic and anti-carcinogenic activities of rice bran extracts in chemical and cell assays”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 816-822.
- Nanda, B. B., A. K.Chose and G. B. Behera (1976).** Variability in physic-chemical characteristics of some rice varieties. *Riso*,25(3): 265-270.
- Orthofer, F. T. (2005).** Rice bran oil. In F. Shahidi (Ed.), *Bailey’s industrial oil and fat Products* (pp. 465-489). Hoboken, NY, USA: John Wiley & Son, Inc.
- Proctor, A., V.M. Jackson, M. Scott and P.K. Clark (1995).** Rapid Equilibrium Extraction of Rice Bran Oil at Ambient Temperature, *Journal of the American Oil Chemists’ Society*, 71:1295-1296.
- Proctor. A. and D. J. Bowen (1996).** Ambient-temperature extraction of rice bran oil with hexane and isopropanol. *JAOCS*, 37 (6): 811-813.
- RRTC (2014).** Technical Recommendations to the Rice Crop – Rice Program - Research and Training Centre in rice – ARC, Egypt.
- Siger ,A., M. N. Kalucka and E. L. Szczapa (2008).**The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plant oils, *Journal of Food Lipids* 15: 137–149.
- Sirikul, A., A. Moongngarm and P. Khaengkhan ( 2009).** Comparison of proximate composition, bioactive compounds and antioxidant activity of rice bran and defatted rice bran from organic rice and conventional rice. *As. J. Food Ag-Ind.*, 2(04): 731-743.
- Sayasoonthorn, S., S. Kaewrueng and P. P.Thapornkul (2012).** Rice Bran Oil Extraction by Screw Press Method: Optimum Operating Settings, Oil Extraction Level and Press Cake Appearance *Rice Science*, 19(1): 75-78.
- Tahira, R., A.U. Rehman and M.A.Butt (2007).** Characterization of rice bran oil. *J. Agric. Res.* 45:225-230.
- Tao, J., R.M. Rao and J.A. Liuzzo (1993).** Microwave heating for rice bran stabilization. *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy* 28: 156–164.
- Thanonkaew, A., S. Wongyai, D. J. McClements and E. A. Decker (2012).** Effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield, quality, and antioxidant properties of cold-pressed rice bran oil (*Oryza sativa L.*), *LWT. Food Science and Technology* 48: 231-236.

- Tiwari M.R., K.K. Tiwari, and S.D. Toliwal (2012).** Studied on storage stability of refined rice bran oil, corn oil and their blends using common packaging material. International Journal of Health and Pharma Ceutical Science, 1(3): 46-54.
- USDA (1980).** U.S. standard for rough rice , brown rice for processing and milled rice, USDA, Agric. Marketing Svc., Washington D.C.
- Webber, A., N. S. Hettiarachchy, D. M. Webber, T. Sivaroooban and R. Horax (2014).** Heat-Stabilized Defatted Rice Bran (HDRB) as an Alternative Growth Medium for *Saccharomyces cerevisiae*, Journal of Food and Nutrition, 1: 103-108.
- Wiriawattana, P. and S. Suwonsichon (2014).** Effects of Autoclave Heating and Microwave Heating on Stability and Antioxidant Activity of Riceberry Bran, Food Innovation Asia Conference 2014“Science and Technology for Quality of Life” p. 25-32. At BITEC Convention Centre. Bangna Bangkok
- Zambiasi, R.C., R. Przybylski, M.W. Zambiasi and C.B. Mendonc ( 2007).** Fatty acid composition of vegetable oils and fats. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos 25 (1): 111–120.
- Zigoneanu, I. G., L. Williams, Z. Xu and C. M. Sabliov (2008).** Determination of antioxidant components in rice bran oil extracted by microwave-assisted method. Bioresource Technology, 99: 4910-4918.

### الملخص العربي

### تأثير بعض المعاملات التكنولوجية على ثبات رجيع الكون لاستعادة مكونات وظيفية

- عبد السلام محمود عبدالسلام مرعى<sup>١</sup> ، محمد عبدالحميد محمد زيتون<sup>٢</sup> ، أحمد عبدالقادر الحصيوي<sup>٣</sup>
- ١- مركز تدريب تكنولوجيا الأرز، معهد بحوث المحاصيل ، مركز البحوث الزراعية
- ٢- قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة (سبا باشا) ، جامعة الاسكندرية
- ٣- بحوث الأرز- معهد بحوث المحاصيل الزراعية ، مركز البحوث الزراعية

لإنتاج الأرز تجارياً يتم تبييض الأرز البني عادة ، ويعد رجيع الكون من المنتجات الثانوية. و لذلك كان الهدف هو دراسة تأثير طرق تثبيت رجيع الكون لاستعادة مكونات وظيفية وتغذية . ولتحقيق هذا الهدف تم تشييط انزيم الليبيز عن طريق تسخين رجيع الكون في الميكروويف في ٨٥٠ وات لمدة ٣ دقائق، والهواء الساخن في ١٥٠ م<sup>٥</sup> لمدة ١٠ دقائق وبخار الماء في ١٣٠ م<sup>٥</sup> لمدة ٦٠ دقيقة . ثم استخلاص الزيت الخام بواسطة المذيبات والعصير الميكانيكي . و تم استخدام رجيع الكون منزوع الدهن في صنع الكعك والبسكويت. تم تقدير بعض المكونات النشطة بيولوجياً. النتائج التي تم الحصول عليها من عائد الزيت مع الميكروويف ٨٥٠ وات لمدة ٣ دقائق كان ١٩.٩٧٪. وكانت قيمة البيروكسيد والأحماض الدهنية الحرة (٦,٣٣ مكافئ/ كيلوجرام زيت ) و (٢.٨٨٪) في الميكروويف. بلغ إجمالي

المحتوى الفينولي من زيت ربيع الكون ١٨.٦٢ (ملجرام حامض الجاليك المكافىء / جرام زيت). جاما أوريزانول ١٥,٣٧ و ٢٨,٤٣ جم / ١٠٠ جرام لمستخلص الهكسان والأيزوبروبانول على التوالي. التوكوفيرول ٢٩٨.٥٤ و ٣٧٢.٣١ (ميكروجرام / جرام) لمستخلص الهكسان والأيزوبروبانول على التوالي. توكوترينول ٤٩٢.٦٢ و ٥٩٥.٧٦ (ميكروجرام / جرام) لمستخلص الهكسان والأيزوبروبانول على التوالي. تثبيط نشاط الشوارد الحرة (DPPH) ثنائى فينيل بكريل هيدرازيل ٧٢.٥٦% في الميكروويف.

## Impact of Reciprocal Position of The Conventional Roller Gin Stand Fixed Knife on Ginning Efficiency and Cotton Fiber Properties

Beheary, M.G.I.\*; Ibrahim, I.A.E.\*; El-Shayeb, Y. A.\*\* and Solieman, A.M.S\*\*\*

\*Plant Production Department, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Egypt.

\*\* Modern Nile Cotton Company, Alexandria - Egypt.

\*\*\*Cotton Arbitration and Testing General Organization,(CATGO), Alexandria – Egypt.

---

**ABSTRACT:** This investigation was carried out at Plant Production Department, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Egypt, during 2014/2015 season to study the impact of reciprocal position of the conventional roller gin stand fixed knife and seed cotton grade on ginning efficiency and cotton fiber properties of two long staple cotton cultivars. Two fixed knife positions, (Reciprocal and normal position) besides, three seed cotton grades; namely; Good +  $\frac{1}{4}$ , Good (G), and Good -  $\frac{1}{4}$ , belonging to two commercial Egyptian long staple cotton varieties; namely; Giza 92 and Giza 86. The obtained results clarified that the reciprocal position of the fixed knife, surpassed the normal position and gave the highest mean values of gin stand capacity (kg/inch/hr) and lint cotton grade. Concerning H.V.I. fiber properties, insignificant impact due to the fixed knife position on the most of fiber properties was found. With respect to the effect of seed cotton grade, the highest mean values of the gin stand capacity (kg/inch/hr), ginning out-turn (%), lint grade, upper half mean length (mm), uniformity ratio, fiber strength (g/tex), fiber maturity (%) and reflectance degree (Rd %) were recorded for the highest seed cotton grade (Good +  $\frac{1}{4}$ ). Meanwhile, the highest mean values of yellowness degree (+b), trash area (%), trash count and nep count were recorded by the lowest seed cotton grade (Good -  $\frac{1}{4}$ ).

**Key words:** Reciprocal; Normal; Position; Seed cotton grade; Fiber properties

---

## INTRODUCTION

The Egyptian cotton is unique cotton that is characterized by high quality; it gained worldwide excellent reputation, for the highest lint length, fineness and maturity among the world cottons. Nowadays, the main problem facing the cotton ginning industry in Egypt, besides decreasing the cultivated area, is the low productivity of the conventional roller gin stand that used in all Egyptian ginning mills.

Actually, three types of conventional roller gin stands are being used in Egypt: single roller (McCarthy), single roller (Turkish) and double roller (Indian). Their productivity are not reaching 1 kantar/hour of lint cotton at the favorable conditions. In spite of this decline in productivity, no attempts were made for developing this type of gin stands for a long time. The decline of productivity could be due to reduction of the ginning roller surface area proposed to seed cotton locks (0.5 \* 40 = 20 in.) during half the time of ginning.

Armijo and Gillum (2005) conducted an experiment to determine the performance of experimental stationary knives when ginning upland cotton. Three knives were modified to allow an opening between the knife and the ginning roller of {2.4, 4.0 and 5.6 mm} depth, respectively. A standard stationary knife has

practically no opening. The only fiber and cottonseed properties that were affected by stationary knife design included color reflectance, color yellowness, foreign matter content in the lint, and cotton seed linters content. Foreign matter content in the lint, increased as the opening between the stationary knives and ginning roller increased. The highest ginning rate was obtained with a 2.4 mm deep opening between the stationary knife and ginning roller. Abdel-Hameed *et al.* (2012) found that the developed gin stand performance recorded a maximum of ginning efficiency, gin stand capacity, lint turn out percentage.

As well as the gin stand developed was considered the best for ginning Egyptian seed cotton samples. Patil and Padole (2003) stated that the roller gin is used on high quality, fine fibred, extra-long staple cottons because of its tendencies to maintain fiber length and low nep levels as opposed to the adverse effects on these characteristics by the saw gins. Uniform pressure between fixed knife and roller plays an important role in quality and the output of the lint. Patil *et al.* (2007) revealed that with the increase in roller and beater speed, ginning rate was increased considerably. Anthony and William (1994) recorded that the principal function of the cotton gin is to separate lint from seed, but the gin must also be equipped to remove foreign matter, moisture, and other contaminants that significantly reduce the value of the ginned lint. Gins must produce a quality of lint that brings the grower maximum value while meeting the demands of the spinner and consumer. Operating gin machinery in accordance with the recommended speeds, adjustments, maintenance, and throughput rates will produce the highest possible fiber quality.

A standardized sequence that includes dryers to obtain the proper moisture level as well as machines to remove the foreign matter is recommended for processing cotton at the gin. Bourland (2010) stated that the new ginning technology that is now showing promise is the high speed roller gin. By adding a cooling system to the roller, feed rate can be increased drastically, comparable to saw ginning rates. Also, adhesion of fiber to seed of varieties is being examined with the goal of identifying ones that would gin more easily on a roller gin.

The highest mean values of gin stand capacity, ginning out-turn, lint grade, micronaire value, fiber elongation (%) and reflectance degree (Rd %) were obtained from the highest seed-cotton level, Good to Fully Good (Ibrahim 2010). Batisha (2005), concluded that all studied ginning efficiency parameters were significantly affected by seed cotton level except ginning out turn. Otherwise, the fiber staple length, degree of reflectance (Rd %), degree of yellowness (+b), proportion of maturity (PM), hair weight bundle strength and elongation (%) were significantly affected by the cotton cultivar. Beheary (1989) concluded that the gin stand capacity and ginning out turn were affected significantly by the seed cotton grade.

The highest seed cotton grade the more the ginning efficiency and vice versa. The highest seed cotton grades recorded the best grade component (color index and non-lint content), fiber length parameters, fiber fineness, highest fiber tenacity and elongation. Frig (2002), concluded a highly significant differences

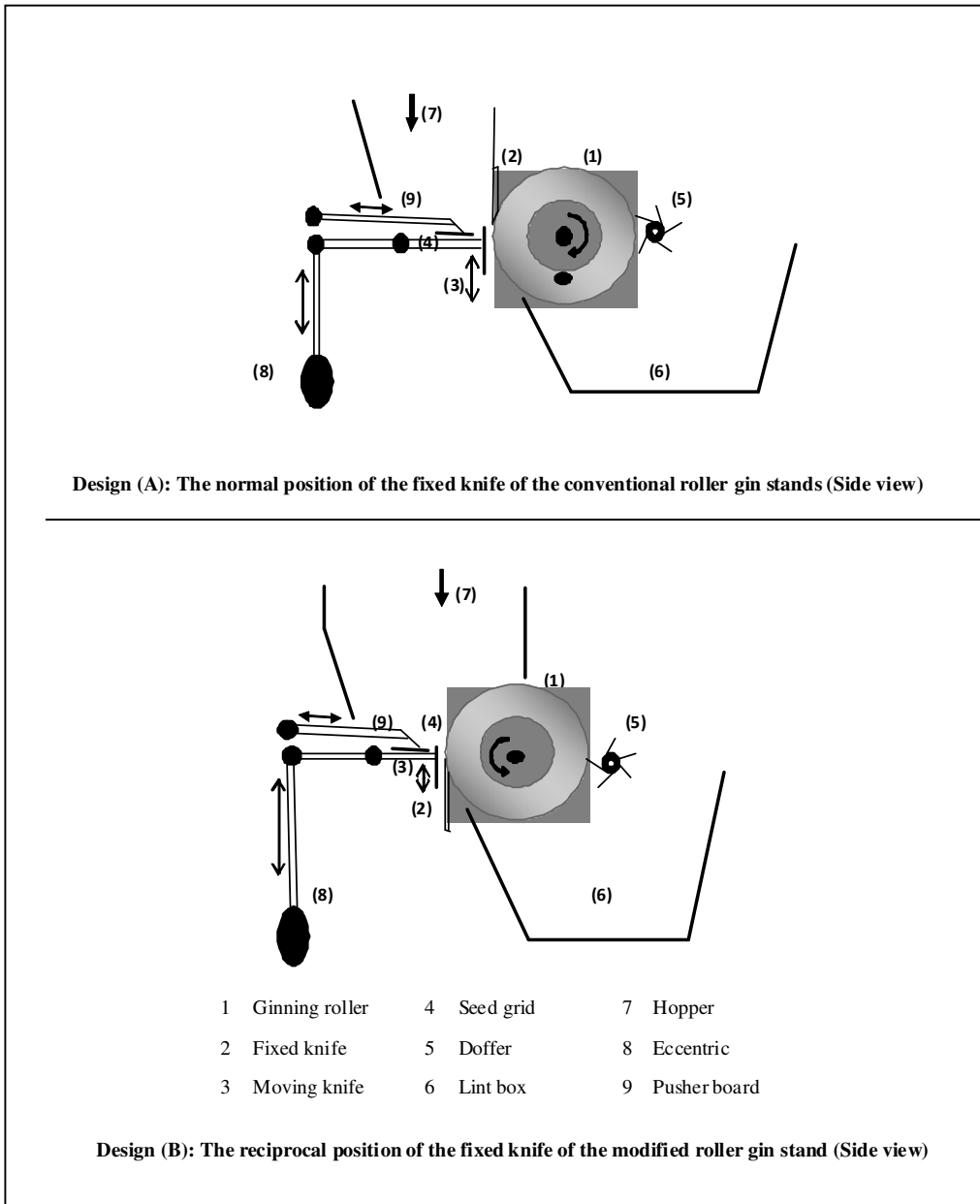
between the studied treatments in the ginning efficiency parameters, ginning time, gin stand capacity and ginning out turn. The orthogonal comparisons of the studied treatments demonstrated that seed cotton level (FGF/G) significantly surpassed, (GF) in the ginning time, gin stand capacity and the ginning out turn. This could be attributed to the higher percentage of fluffy locks and the lower trash content in the higher seed cotton level than the lower one. The seed cotton cleaning was significantly surpassed uncleaning.

Therefore, the main objective of this study was to develop the conventional roller gin stand through increasing the ginning roller surface area exposed to seed cotton, all the time by changing position of the fixed knife.

## **MATERIALS AND METHODS**

This study was carried out at Plant Production Department, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Egypt, during 2014/2015 season. The experimental work was done at El-Arabia ginning Mill, Damanhour, Al-Beheira Governorate, using two commercial Egyptian cotton varieties (*G. barbadense* L.), namely; Giza 92 and Giza 86. Three seed cotton grades; Good +  $\frac{1}{4}$ , Good, Good -  $\frac{1}{4}$  from each variety, were used. Six seed cotton samples (3 kilograms each) were randomly drawn from each seed cotton grade and divided into two groups (three replicates each).

Two single roller gin stands (McCarthy type) were used; the first was a conventional roller gin stand with the normal (upper vertical) position of the fixed knife and ginning roller made from natural leather ribbons with a diameter of 8 inches, (Design A) and the second was the modified roller gin stand with reciprocal (lower vertical) position of the fixed knife and ginning roller made from chrome composite leather clad (CCLC) - with a diameter of 7 inches, (Design B). The first group of samples belonging to each seed cotton grade was ginned using the modified gin stand and the second was ginned using the normal one. The ginning time in minutes was recorded and ginned lint was weighed for each replicate.



**Studied characters:**

**1. Ginning efficiency parameters**

These parameters were calculated, according to the following equations, proposed by Chapman and Stedronsky (1959).

**1.1. Gin stand capacity (G.S.C.)**

as the lint weight in kg per inch per hour, as follows:

$$\text{Gin stand capacity (G.S.C.)} = 60 \times \text{weight of ginned lint (kg)} / \text{Ginning time (minute)} \times \text{Length of roller (inch)} = \text{(kg/inch/hr)}$$



### 1.2. Ginning out-turn, (G.O.T.)

as a percentage, as follows:

$$\text{Ginning out-turn (G.O.T.)} = [\text{Lint cotton weight (kg)}/\text{Seed cotton weight (kg)}] \times 100 = (\%)$$

### 1.3. Lint grade

was determined by three classers two from (CATGO) and the third one from Modern Nile Cotton Company. All lint grades were reviewed by the head sector of sworn experts sector at El-Arabia ginning mill at Damnhour, El- Beheira Governorate.

For statistical analysis, the lint grades were converted to code numbers, as in the following:

**Table (1). Grade analysis of the Egyptian cotton by (Sallouma, 1970)**

Grade	Abbreviation	Code
Fully good	FG	33
Good/fully good	G/FG	29
Good	G	25
Fully good fair/good	FGF/G	21
Fully good fair	FGF	17
Good fair/fully good fair	GF/FGF	13
Good fair	GF	9
Fully fair/good fair	FF/GF	5
Fully fair	FF	1

<sup>1</sup>/<sub>16</sub> grade is represented by half mark.

### 2. Fiber properties by H.V.I. Instrument:

Fiber properties were determined by the High Volume Instrument (H.V.I.) Premier HFT 1000 system at the laboratory of the Cotton Arbitration and Testing General Organization (CATGO), Alexandria, Egypt. Samples were preconditioned for 48 hours at least under the standard conditions of 65 % ± 2 % relative humidity and 20 ± 1°C temperature before testing.

### 3. Nep count:

was determined by the Nep Tester.

### 4. Statistical procedures:

The completely randomized design with three replications was used to outline this work. The attained data was statistically analyzed as a factorial experiment according to Steel and Torrie (1980). Ststistical analysis was done by, ANOVA, F-test, and least significant differences (L.S.D.) at 0.05 level of probability procedures available within SAS software package (version 9.13, 2007).

## RESULTS AND DISCUSSION

The attained results could be presented in three main categories as follows:

### 1. Fixed knife position effect:

#### 1.1 . Gin stand capacity (kg/inch/hr)

Data shown in (Table 2) revealed that there were highly significant differences among the studied two gin stands, (reciprocal and normal position of the fixed knife). The highest mean values of gin stand capacity (1.06 and 1.21 kg/inch/hr) were recorded by the modified gin stand with the reciprocal position of the fixed knife. On the other hand, the lowest mean value for the same character (0.90 and 1.01 kg/inch/hr) were obtained using the normal position of the fixed knife of the conventional roller gin stand for Giza 92 and Giza 86 cotton varieties, respectively.

Generally, it could be concluded that the gin stand capacity of the reciprocal position of the fixed knife surpassed the normal position by 17.77 % and 19.80 % for Giza 92 and Giza 86, respectively.

These results could be attributed to that the reciprocal fixed knife position increased the ginning roller surface area exposed to seed cotton provided to tangle the seed cotton with the ginning roller surface area. Thus increased the chance for seed cotton locks to attach roller surface and creating more ginning points along the length of the ginning roller, consequently increase the gin stand capacity.

Finally, conclude that the new idea to develop the roller gin stand using the reciprocal position of the fixed knife, lead to increasing the gin stand capacity in the Egyptian cotton varieties.

#### 1.2. Ginning out-turn (%)

With regard to data in (Table 2), it could be noticed that the ginning out-turn was significantly influenced by the fixed knife position for Giza 92 variety only. The highest mean value of the ginning out turn (37.08 %) was gained using the normal position of fixed knife. On the other hand, the lowest mean value for the same character (35.64 %) was recorded using the reciprocal position of the fixed knife for that variety.

The previous results could be explained on the bases that the ginning out-turn is controlled by the genetically structure of variety and less affected by the environmental conditions.

**Table (2) Mean values of gin stand capacity, ginning out turn, lint grade and reflectance degree as affected by the fixed knife position (P), seed cotton grade (G) and their interaction (P \* G), for Giza 92 and Giza 86 cotton varieties.**

Factors	Gin stand capacity (kg/inch/hr)		Ginning out turn (%)		Lint grade		Reflectance degree (Rd. %)	
	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86
<b>Fixed knife position (P)</b>								
<b>Reciprocal</b>	1.06	1.21	35.64	34.90	27.44	26.50	74.63	70.42
<b>Normal</b>	0.90	1.01	37.08	34.93	26.67	25.33	76.30	69.73
<b>F<sub>test</sub></b>	**	**	**	<b>N.S.</b>	**	**	**	<b>N.S.</b>
<b>Seed cotton grade (G)</b>								
<b>Good + ¼</b>	0.82c	1.28a	37.25a	37.32a	28.16a	27.83a	77.42a	75.33a
<b>Good</b>	0.91b	1.05b	35.72b	34.13b	27.33b	25.92b	75.02b	69.26b
<b>Good - ¼</b>	1.22a	1.00c	36.12b	33.28c	25.67c	24.08c	73.97c	65.63c
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.71</b>	<b>0.26</b>	<b>0.49</b>	<b>0.67</b>	<b>0.91</b>	<b>1.21</b>
<b>Interaction</b>								
<b>P * G</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	**	*	*	*	*

Mean values designated by the same letter are not significantly different according to L.S.D. at 0.05 values.

\* And \*\* Significant at 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively.

N.S.:Not significant.

### 1.3. Lint grade

Looking at the data shown in (Table 2), it could be noticed that the lint grade for both Giza 92 and Giza 86 cotton varieties was significantly affected by the studied fixed knife position and seed cotton grade. The highest mean values of the lint grade code (27.44 and 26.50) were recorded using the reciprocal position of the fixed knife for the two studied cotton varieties Giza 92 and Giza 86, respectively. On the contrary, the lowest mean values (26.67 and 25.33) of the lint grade code was attained using the normal position of the fixed knife for both cotton varieties Giza 92 and Giza 86, respectively.

### 1.4. The reflectance degree (Rd %)

The reflectance degree (Rd %) for Giza 92 was significantly affected by the fixed knife position and insignificantly influenced by the same factor in case of Giza 86 cotton variety as illustrated in (Table 2). The normal position possessed the highest mean value of this trait.

### 1.5. H.V.I. Fiber properties

With regard to (Table 3 a), it could be noticed that there were insignificant differences due to the fixed knife position concerning the fiber properties i.e., upper half mean length (mm), uniformity ratio (%), short fiber index (w) and fiber strength (g/tex). Meanwhile, the fiber elongation (%) of Giza 86, only, was significantly

increased using the normal position of the fixed knife. Concerning data in (Table 3 b), it is obvious that the effect of fixed knife position was insignificant on all H.V.I. fiber properties except, trash area (%) of Giza 86. The highest mean value of the trash area, (1.32 %) were recorded using the normal fixed knife position.

## 2. Seed cotton grade effect:

### 2.1 Gin stand capacity (kg/inch/hr)

As for the effect of seed cotton grade, it was obvious that the highest gin stand capacity (1.28 kg/inch/hr) was gained from the highest seed cotton grade (Good + ¼) while, the lowest mean value for the same property (1.00 kg/inch/hr) was gained using the lowest seed cotton grade (Good - ¼) for Giza 86. The opposite trend was observed for Giza 92 cotton variety as shown in Table (2).

These results could be explained for Giza 86 on the basis that higher seed-cotton grade contained higher percentage of healthy fluffy locks and a low percentage of dust, trash and infected locks and vice versa (Ibrahim, 2010).

### 2.2. Ginning out turn (%)

Furthermore, data presented in the same table revealed that the ginning out-turn was significantly affected by seed-cotton grade. It could be concluded that the ginning out-turn, correspondingly, decreased as the seed-cotton grade decreased. It is obvious that the best ginning out-turn (37.25 and 37.32 %) were attained from the highest seed-cotton grade (Good + ¼) of Giza 92 and Giza 86, respectively. These results may be due to the highest seed cotton grades containing the highest of the fluffy mature untwisted locks, compared with the compact locks and high trash content in the lowest seed cotton grades. Generally, it could be concluded that the highest seed cotton grades give directly the highest percentage of the ginning out turn, and vice-versa.

**Table (3a). Mean values of H.V.I. fiber properties as affected by the fixed knife position, seed cotton grade and their interaction (P \* G), for Giza 92 and Giza86 cotton varieties.**

Factors	Upper half mean length (mm)		Uniformity Ratio (%)		Short fiber Index (w)		Fiber strength (g/tex)		Fiber elongation (%)	
	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86
<b>Fixed knife position (P)</b>										
Reciprocal	32.56	31.57	86.65	86.34	6.40	6.45	43.93	38.40	5.40	6.64
Normal	32.52	31.59	87.52	85.64	6.34	6.70	43.78	38.47	5.60	7.20
F <sub>test</sub>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
<b>Seed cotton grade (G)</b>										
Good + ¼	32.15a	32.28a	86.98a	89.23a	6.50a	5.71b	44.60a	42.33a	5.43a	6.10b
Good	32.91	31.37b	87.62a	84.30b	6.22a	7.16a	43.48a	36.18b	5.70a	7.16a
Good - ¼	32.55a	31.10b	86.67a	84.45b	6.40a	6.85a	43.48a	36.80b	5.35a	7.50a
L.S.D. (0.05)	N.S.	0.75	N.S.	2.01	N.S.	0.58	N.S.	1.14	N.S.	0.65
<b>Interaction</b>										
P * G	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.

**Table (3b). Mean values of H.V.I. fiber properties as affected by the fixed knife position (P), seed cotton grade (G) and their interaction (P\*G), for Giza 92 and Giza86 cotton varieties.**

Factors	Micronaire value		Fiber maturity (%)		Yellowness degree (+b)		Trash area (%)		Trash count (%)		Nep count	
	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 92	Giza 86
<b>Fixed knife position (P)</b>												
<b>Reciprocal</b>	3.52	4.53	0.85	0.86	8.63	10.06	0.77	0.86	69.00	59.55	99.55	77.22
<b>Normal</b>	3.48	4.65	0.85	0.86	8.42	10.05	0.54	1.32	56.22	76.55	99.44	74.22
<b>F<sub>test</sub></b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	*	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>
<b>Seed cotton grade (G)</b>												
<b>Good + 1/4</b>	3.27b	4.90a	0.85a	0.88a	8.53a	9.11b	0.50a	0.35b	45.17b	29.50b	109.33a	70.16b
<b>Good</b>	3.70a	4.58b	0.85a	0.86b	8.27a	10.35a	0.66a	1.40a	78.00a	76.83a	96.500a	72.66b
<b>Good - 1/4</b>	3.53a	4.28c	0.85a	0.85c	8.78a	10.71a	0.80a	1.52a	64.67ab	97.83a	93.670a	84.33a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.17</b>	<b>0.16</b>	<b>N.S.</b>	<b>0.008</b>	<b>N.S.</b>	<b>0.38</b>	<b>N.S.</b>	<b>0.49</b>	<b>23.007</b>	<b>21.12</b>	<b>N.S.</b>	<b>7.98</b>
<b>Interaction</b>												
<b>P * G</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>	<b>N.S.</b>

Mean values designated by the same letter are not significantly different according to L.S.D. at 0.05 values.

\*and \*\*: Significant at 0.05 and 0.01 levels of probability.

N.S.: Not significant.

### 2.3. Lint grade

Looking data presented in (Table 2), it could be noticed that the lint grade was significantly decreased as the seed cotton grade decreased.

Generally, it could be mentioned that the lint grade increased significantly by increasing the seed cotton grade in a direct positive trend. It is obvious that the highest mean values of lint grade code (28.16 and 27.83) were obtained from the highest seed cotton grade (Good + 1/4), of Giza 92 and Giza 86 varieties, respectively. Otherwise, the lowest seed cotton grade (Good - 1/4) recorded the lowest mean values of the lint grade code (25.67 and 24.08) for Giza 92 and Giza 86 varieties, respectively.

### 2.4. The reflectance degree (Rd %)

The seed cotton grade significantly affected the reflectance degree (Rd %) for both studied cotton varieties (Table 2). The reflectance degree correspondingly increased as the seed cotton grade increased.

### 2.5. H.V.I. Fiber properties

Regarding the seed cotton grade effect, data presented in (Table 3 a) clarified that this factor had significant effect on all studied H.V.I. fiber properties of the cotton variety Giza 86 only. The highest mean values of fiber length (32.28 mm), uniformity ratio (89.23 %) and fiber strength (42.33 g/tex) were obtained from the highest seed cotton grade (Good + 1/4). Moreover, lower seed cotton grades (Good and Good - 1/4) gave the highest mean value of short fiber index (w) and fiber elongation (%). This could be explained on the basis that whenever the seed cotton grade decreased, the weak fibers increased.

Data presented in (Table 3 b) cleared that seed cotton grade had significant effect on all H.V.I. fiber traits of the two cotton varieties, except fiber maturity (%), yellowness degree (+b), trash area (%) and nep count of Giza 92. The highest seed cotton grade (Good +1/4) recorded the highest mean values of micronaire reading and fiber maturity (%), while the seed cotton grade (Good +1/4) recorded the lowest mean values of yellowness degree (+b), trash area, trash count (%) and nep count. On the contrary, the lowest seed cotton grade (Good -1/4) possessed the highest mean values of yellowness degree (+b), trash area, trash count and nep count, as well as the lowest mean values of micronaire reading and fiber maturity (%) in Giza 86 variety. Concerning cotton variety Giza 92 worthy to mention that the highest mean values of micronaire value and trash count was gained from the seed cotton grades (Good and Good - 1/4), on the other hand, the highest seed cotton grade (Good +1/4) recorded the lowest mean values for the same fiber properties.

### **3. The interaction between fixed knife position and seed cotton grade (P \* G):**

The interaction between fixed knife position and seed cotton grade (P \* G) was insignificant for gin stand capacity (Table 2). Meanwhile, this interaction was significant for ginning out-turn (%) of the cotton Giza 86 variety as well as lint grade and reflectance degree (Rd %) for both studied cotton varieties as shown in (Table 2). The interaction between fixed knife position and seed cotton grade (P \* G) was insignificant for all H.V.I. fiber properties of the two cotton varieties Giza 92 and Giza 86 except the fiber strength of Giza 86 as presented in (Table 3 a).

Mean values of the ginning out-turn (%), lint grade, fiber bundle strength (g/tex) and reflectance degree (Rd. %) traits as influenced by this interaction are shown in (Table 4).

The highest mean values of the lint grade code and fiber bundle strength (g/tex) were recorded by the highest seed-cotton grade (Good + 1/4) which was ginned using the reciprocal position of the fixed knife for the two varieties and Giza 86 with normal fixed knife position.

Meanwhile, the highest mean values of the ginning out turn and reflectance degree (Rd. %) were gained using the highest seed-cotton grade (Good + 1/4) which was ginned using the normal position of the fixed knife. On the other hand, the lowest mean value of the same traits was attained using the lowest seed cotton grade (Good - 1/4) ginned using the normal position of the fixed knife.

However, the lowest mean value of the lint grade code was attained using the lowest seed-cotton grade (Good - 1/4) ginned using the normal position of the fixed knife. These results could be explained on the basis that, as the seed cotton grade increased, the size of seed cotton locks and fiber maturity increased and gave the best fiber properties and vice versa.

**Table (4).The interaction between fixed knife position and seed cotton grade (P\*G) for ginning out turn, lint grade, fiber strength and reflectance degree of Giza 92 and Giza 86 cotton varieties.**

Factors		Ginning out turn (%)	Lint grade		Fiber strength (g/tex)	Reflectance degree (Rd. %)	
Fixed knife position (P)	Seed cotton grade (G)	Giza 86	Giza 92	Giza 86	Giza 86	Giza 92	Giza 86
Reciprocal position	Good + ¼	37.03b	28.67a	28.00a	42.56a	77.20a	74.63a
	Good	34.20c	27.33b	26.50b	34.73c	73.63bc	70.13b
	Good - ¼	33.48d	26.33c	25.16c	37.90b	73.06c	66.50d
Normal position	Good + ¼	37.61a	27.67b	27.66a	42.10a	77.63a	76.03a
	Good	34.08c	27.33b	25.33c	37.63b	76.40a	68.40c
	Good - ¼	33.09e	25.00d	23.00d	35.70c	74.86b	64.76e
<b>L.S.D. (0.05)</b>		<b>0.37</b>	<b>0.69</b>	<b>0.96</b>	<b>1.62</b>	<b>1.29</b>	<b>1.71</b>

Mean values designated by the same letter are not significantly different according to L.S.D. at 0.05 values.

## CONCLUSION

Worthy to mention that the reciprocal position of the fixed knife, surpassed the normal position and gave the highest mean values of gin stand capacity (kg/inch/hr) and lint cotton grade. Also, the highest mean values of the gin stand capacity (kg/inch/hr), ginning out-turn (%), lint grade, upper half mean length (mm), uniformity ratio, fiber strength (g/tex), fiber maturity (%) and reflectance degree (Rd %) were recorded for the highest seed cotton grade, (Good + ¼).

## REFERENCES

- Abdel-hameed, S.E. Bader and A.E. Elyamani (2012).** Development in a small prototype gin stand for Egyptian cotton. *Agric. Mech. in Asia, Africa, and Latin America*, 43 (3): 32-40.
- Anthony, W.S. and W.D. Maifield. (1994).** Cotton Ginners Handbook. U.S.D.A, Agriculture Handbook No.503.
- Armijo, C.B. and M.N. Gillum (2005).** Modifying the stationary knife on a roller gin stand to gin Upland cotton – *Appl. Engin. in Agric.*, 21 (5): 777–785.
- Batisha, I.Z. (2005).** Seed cotton levels and lint grades analyses of some Egyptian cotton cultivars. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., Saba Basha, Alex. Univ., Egypt.
- Beheary, M. G. (1989).** Effect of pre-ginning period on lint and seed quality of Egyptian cotton. Ph.D. thesis, Fac. Agric., Helwan Univ.
- Bourland, F. (2010).** New developments in cotton technologies. Univ. Arkansas, USA - ICAC Conf.

- Chapman, W.E. and V.L. Stedronsky (1959).** Ginning Acala cotton in the South West. U.S.D.A. Agric. Res. Service Production Res. Rep. No. 27.
- Frig, N.A. (2002).** Effect of cleaning and blending of seed cotton on ginning efficiency. Ms. thesis, Fac. Agric., Saba Basha, Alex. Univ.
- Ibrahim. A.E.I. (2010).** Impact of roller gin type and seed-cotton level on ginning efficiency and fiber properties. Alex. J. Agric. Res., 55(1):13–19.
- Patil, P.G. and P.M Padole (2003).** Double roller cotton ginning machine: its drawbacks and possible modifications. Available at <http://www.nacomm03.ammindia.org/Articles/Rat005a.pdf> (verified 24 May, 2016).
- Patil, P.G., P.M Padole, A.B Dahake, K.M Paralikar and J.F. Agrawal (2007).** Improving lint quality using modified double roller gins in india. <https://www.icac.org/meetings/wcrc/wcrc4/presentations/data/papers/Paper2176.pdf> (verified 18 May, 2016).
- Sallouma, B.M. 1970.** Grades analysis of long staple Egyptian cotton. Ph.D. thesis, Fac. Agric., Ain Shams Univ.
- SAS Institute, Inc. (2007).** SAS Technical Report AS/STAT Software: Changes and Enhancements Users Guide, Volume 2, Version 9.1.3, Fourth Edition, Cary, NC: SAS Institute, Inc
- Steel, R.G and Torrie. (1980).** Principles and procedures of statistics 2<sup>nd</sup>ed. McGraw Hill, New Yourk, U.S.A.

### المخلص العربي

## تأثير الوضع العكسي للسكينة الثابتة للحلاجة الإسطوانية التقليدية على كفاءة الحليج و خواص ألياف القطن

مشحوت جناب إسماعيل بحيري \* إبراهيم عباس السيد إبراهيم \* ياسر عبد السلام الشايب \*\*  
أحمد محمد سعيد سليمان \*\*\*

\* كلية الزراعة (سبا باشا) - قسم الإنتاج النباتي - جامعة الأسكندرية - مصر

\*\* شركة النيل الحديثة للأقطان - الأسكندرية - مصر

\*\*\* الهيئة العامة للتحكيم وإختبارات القطن - الأسكندرية - مصر

أُجرى هذا البحث بقسم الإنتاج النباتي- كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الأسكندرية لدراسة تأثير كلا من الوضع العكسي للسكينة الثابتة للحلاجة الإسطوانية التقليدية ورتبة القطن الزهر على كفاءة الحليج و خواص ألياف القطن. أُستخدم وضعان للسكينة الثابتة هما: ( الوضع المعكوس، والوضع العادي). وإستخدم ثلاث رتب من القطن الزهر هما:



( جود + ١/٤، جود ، جود - ١/٤ ) لصفان من القطن هما: جيزة ٩٢ و جيزة ٨٦ (أصناف طويلة التيلة) موسم ٢٠١٤/٢٠١٥.

أوضحت النتائج المتحصل عليها أن الوضع الجديد للسكينة الثابتة (المعكوس The reciprocal position of fixed knife) تفوق على الوضع الطبيعي (العادي The normal position of fixed knife)، حيث أعطى الوضع المعكوس أعلى إنتاجية للحلاجة (كجم/بوصة/ساعة) وأعلى رتبة من القطن الشعر الناتج. بينما كان تأثير وضع السكينة الثابتة غير معنوياً في أغلب صفات الجودة للألياف.

وفيما يتعلق بتأثير رتبة القطن الزهر يمكن القول بأن أعلى القيم لصفات، إنتاجية الحلاجة (كجم/بوصة/ساعة)، معدل الحليج (%)، رتبة قطن شعر، طول وإنتظامية ومتانة ونضج الألياف، ودرجة نضاعة اللون سُجِلت لأعلى رتبة قطن زهر (جود+١/٤)، بينما سُجِلت رتبة القطن الزهر المنخفضة (جود-١/٤) أعلى القيم لصفات الألياف غير المرغوبة (درجة الإصفرار، ومساحة وعدد الشوائب وعدد العقد).

وكان تأثير التفاعل Interaction بين عاملي الدراسة معنوياً فقط في صفتين هما (معدل الحليج ومتانة الألياف (جم/تكس) لصف جيزة ٨٦، وكان معنوياً في كلا من رتبة القطن الشعر، درجة نضاعة اللون (Rd %) في كلا الصنفين.



## Analysis of Yield and Its Components in Diallel Crosses of Bread Wheat

Gomaa , M.A\*. M.N. El-banna\*. M.A.A.Nassar. \* H.A. Ashoosh.\*\*  
and Gawhara .A.E. El-sorady\*

\*Plant Production Department- Faculty of Agriculture(Saba Basha)- Alexandria Univ.

\*\* Etay Elbaroud Station- Field Crop Institute- Agricultural Research Center.

**ABSTRACT:** A half diallel cross among seven parents of wheat (*Triticum aestivum*, L) was carried out at Etay El-Baroud Agricultural Research Station in El-Behira governorate during the three successive seasons 2012/13, 2013/14 and 2014/15 growing seasons in randomized complete block design (RCBD) with three replications. Data were recorded for F1 and F2 generations for grain yield /plant (g), number of spikes /plant, number of grains/spike, 1000-grain weight (g), straw yield /plant (g), biological yield /plant (g) and harvest index (%). Mean squares for genotypes, parents, crosses and parent vs. crosses were significant for all the studied traits for F1 and F2 generations. General combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) mean squares were significant for all the studied traits in both generations. GCA/SCA ratios were largely exceeded the unity for all the studied traits in both generations. Wheat cultivar Sids 12 (P1) showed the maximum desirable GCA values for number of grains / spike and 1000-grain weight (g) in both generations. The parent line 1 (P6) followed by Sham 6 (P5) proved to be good combiners for grain yield /plant, straw yield /plant and biological yield /plant. The parent Line 2 (P7) proved to be the best combiner for number of spikes /plant and harvest index. (Sahel 1 x Line 2) cross showed the maximum desirable SCA values for straw yield /plant and harvest index in F1 generation. As well as, for biological yield /plant in both F1 and F2 generations. (Gemmeiza 11 x Line 2) cross showed the best SCA for grain yield /plant and harvest index in F2 generation. ( Gemmeiza 11 x Sham 6) cross gave the maximum SCA for number of spikes /plant and straw yield /plant in F2 generation. (Sids 12 x line 1) cross expressed the highest SCA for grain yield/plant and number of spikes /plant in F1 generation. (Sids 12 x Sahel 1) cross showed the maximum number of spikes /plant in F1 generation. For 1000-grain weight, (Sham 6 x line 1) and (Gemmeiza 11 x line 1) crosses gave the highest SCA in F1 and F2 generations, respectively.

**Keywords:** Bread wheat, Diallel analysis, General combining ability, Specific combining ability.

## INTRODUCTION

Wheat (*Triticum aestivum*, L) is considering as one of the most important grain crops in the world, also it has been considered the first strategic food crop for more than 7000 years ago in Egypt. Wheat production in Egypt had been increased from 2.06 million tons in 1983 to 8.1 million tons in 2015 ( Global Agric. Information Network (2016), FAO Statistical yearbooks – World Food and Agriculture). Increasing wheat production vertically or horizontally become the main goal to meet the increasing domestic demands and decreasing the gap between production and consumption in Egypt. Wheat breeders are concentrating to improve the grain yield potential of wheat by developing new cultivars with desirable genetic makeup in order to overcome the consumption pressure of increasing population (Memon *et al.*,2005). High grain yield has been the main objective in wheat breeding programs, hence, it has been the subject of intensive studies (Sharma *et al.*,2002).

The present study was planned to study the mean performance of parental wheat cultivars, F1'S and F2'S crosses for yield and its components and to estimation the general and specific combining abilities.

## MATERIALS AND METHODS

This experiment was carried out at Etay El-Baroud Agricultural Research Station in El-Behira governorate during the three successive seasons 2012/13, 2013/14 and 2014/15 growing seasons. Seven wheat varieties, (*Triticum aestivum* L.), representing wide divergent origins were chosen for this study. The names, pedigree, origin and code number of these wheat genotypes are presented in Table (1)

**Table (1).The code number, names pedigree and origin of the parental genotypes of the study.**

No.	Variety	Pedigree	Origin
P1	Sids12	BUC//7C/ALD/5MAYA74/0N//1160/47/BB/GLL/4/CHAT"S"/6M AYA/VUL//CMH74A.63014*SX.SD7096-4SD-1SD-1SD-0SD.	Egypt
P2	Gemmeiza11	BOW"S"/ KVS"S"/ 7C/ SERI 82/3/ GIZA 168/ SAKHA 61 GM-7892-2GM-1GM 2GM - 1GM -0GM	Egypt
P3	Giza168	MRL/BUC//SERI.CM93046-8M-0Y-0M-2Y-0B-0GZ.	Egypt
P4	Sahel1	N.S.732/PIMA//VEE"S"CR735-4SD-ISsD-1SD-0SD.	Egypt
P5	Sham 6	W-3918-A/JUPATECO-73.CM-39992-8M-7Y-0M-0AP-0SYR	Syria
P6	Line1	NINGMA150	Egypt
P7	Line2	MILAN/S87230//BABAX	Mexico

In 2012/13 season, grains from genotype were sown at various dates in order to overcome the differences in time of flowering. All possible cross combinations without reciprocals were made among the seven wheat genotypes for giving 21 F1 grain hybrids.

In 2013/14 season, the parental genotypes and their respective F1 21 hybrids were sown on 25<sup>th</sup> of November in randomized complete block design (RCBD) according to Montgomery (1997) with three replications.

In 2014/15 season, the parental genotypes and their respective 28 F2 crosses were sown on 29<sup>th</sup> November in randomized complete block design with three replications.

In both seasons of evaluation, 2013/14 and 2014/15 each plot consisted of two rows for F1 experiment in the first evaluation season 2013/14 , and six rows for F2 experiments in the second evaluation season (2014/15). Each row was three meters long and 30 cm apart. Plants row were 20 cm a part. Dry method of sowing was used in this concern. The other cultural practices of wheat crop growing were properly practiced as described by the ministry of agriculture. Data for the all studied traits were recorded on 10 and 60 individual guarded plants, chosen at random from each plot for F1 and F2, respectively.

The following characteristics were studied in the parents and their crosses in F1 and F2 generations.

- 1- Grain yield/plant (g).
- 2- Number of spikes/plant.
- 3- Number of grains/spike.
- 4- 1000-grain weight (g).
- 5- Straw yield/plant (g).
- 6- Biological yield/plant (g).
- 7- Harvest index (%).

The recorded data were analyzed according to Griffing (1956) diallel cross analysis designated as method 2 and model 1. The mathematical model for the combining ability analysis was as follows:

$$X_{ij} = u + \hat{g}_i + \hat{g}_j + \hat{S}_{ij} + (1/bc)\sum_i k \sum_j e_{ijkl}$$

Where,  $X_{ij} = 1, 2, \dots, p$

$k = 1, 2, \dots, b$

$L = 1, 2, \dots, c$

$X_{ij}$  = the value of the cross between parent (i) and parent (j).

$u$  = is the population mean.

$\hat{g}_i$  and  $\hat{g}_j$  = are the general combining ability effects for the parents (i) and (j) respectively.

$\hat{S}_{ij}$  = is the specific combining ability effects (SCA) for the cross between the (i)<sup>th</sup> and (j)<sup>th</sup> parents.

$e_{ijkl}$  = the environmental effect associated with the ijkl observation

## RESULTS AND DISCUSSION

### Analysis of variance and mean performance

Analysis of variance for all studied traits for F1 and F2 generations are presented in Table (2).

Mean squares for genotypes, parents, crosses were found to be significant for the seven traits except indicating wide diversity between the parental genotypes used in the present study for these traits. Significant variations among genotypes for grain yield and related traits were also reported by Ashoush (1996); Afiah *et al.* (2000); Ashoush *et al.* (2001); Darwish (2003); Abdel-Nour (2005); Fida *et al.* (2007); Saad *et al.* (2010); Attia *et al.* (2013); Ali and Sulaiman (2014) and Kandill (2016).

Parents vs.crosses were found to be significant for the seven traits except harvest index in both F1 and F2 generations. Mean squares for parents vs crosses are indication to average heterosis overall crosses were significant for all the studied traits which mean that there are desirable heterotic effects relative to mid-parent and better parent for these studied traits

The mean performance of the seven parental genotypes of wheat in both F1 and F2 generations are presented in Table (3). For grain yield/plant, line 1 was the superior parent (77.33, 71 g) for both evaluation seasons beside sham 6 in the second season. The crosses (P1 x P6), (P5 x P6) in F1 generation and

the crosses (P4 x P5) and (P6 x P7) in F2 generation recorded the highest values of grain yield per plant, its values were 77.33; 77.50; 76.33 and 73.00 (g), respectively, while the lowest cross was (P1 x P2) which gave 56.00 and 51.00 (g) for F1 and F2 generations, respectively.

For number of spikes /plant, Line 2 (P7) followed by Sham 6 (P5) and Sahel 1 (P4) were the highest among parents these values were 19, 17.97 and 17.50 in the first evaluation season and 17.83, 16.83 and 16.50 in the second evaluation season. Meanwhile the parent Sids 12 (P1) owned the lowest number of spikes /plant (9.25 and 9.59) for both evaluation seasons. Cross (P2 x P7), (P4 x P7) and (P5 x P7) gave the highest number of spikes/plant (24.60, 24.43 and 24.17) in F1 generation and (P6 x P7), (P3 x P4) and (P3 x P7) crosses were the highest number of spikes/plant in F2 generation these values were (23.27, 22.83 and 22.67). Conversely, (P1 x P2) and (P1 x P3) crosses gave the lowest number of spikes /plant in the first evaluation season and (P1 x P2) cross in the second evaluation season.

**Table (2). Means squares for all studied characters of seven wheat parents and their crosses in 2013/2014 (F1) and 2014/2015 (F2) seasons**

s.o.v	d.f	Grain yield/plant (g)		No. of spikes/plant		No. of grains/spike		1000-grain weight (g)		Straw yield/plant (g)		Biological yield/plant (g)		Harvest index (%)	
		F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
<b>Rep.</b>	2	0.20	0.84	1.17	0.86	3.04	1.86	1.92	0.31	3.02	1.82	3.04	2.07	3.09	1.24
<b>Genotypes</b>	27	141.52**	22.24**	112.52**	85.55**	573.61**	259.76**	103.97**	117.18**	46.31**	16.22**	92.33**	83.31**	25.43**	5.38**
<b>Parents (P)</b>	6	311.37**	48.85**	246.23**	184.30**	961.90**	636.09**	208.98**	253.21**	44.67**	17.60**	145.16**	153.17**	37.31**	5.27**
<b>Crosses</b>	20	77.52**	14.66**	74.89**	59.61**	472.18**	159.21**	77.26**	81.85**	41.20**	14.46**	63.37**	58.11**	23.11**	5.42**
<b>Pvs crosses</b>	1	402.41**	14.05**	62.87**	11.64**	272.44**	12.73**	8.05**	7.56**	158.42**	43.06**	354.46**	168.30**	0.66	1.93
<b>Error</b>	54	0.94	6.10	0.32	0.42	0.39	0.61	0.62	0.49	7.57	11.42	6.21	5.87	0.59	3.08

\*\* Indicate significance at 0.01 level of probability.

Concerning number of grains/spike, Sids 12 (P1) ranked the first parent which recorded 101.33 and 103.42 for both evaluation seasons. The cross (P1 x P6) had the highest number of grains/spike values (65.28 and 91.33) for both F1 and F2 generations beside (P1 x P3) cross in F1 generation (95.17). The highest number of grains /spike in these crosses could be attributed to superiority of the parent Sids 12 (P1) for this trait. (P2 x P7) and (P5 x P7) crosses gave the lowest value (71.33) and (71.80) for number of grains/spike in F1 generation and the cross (P5 x P7) and (P2 x P5) crosses had lowest values (70.50 and 70.53) for F2 generation.

Regarding 1000-grain weight the parental variety Sids 12 (P1) behaved as the highest values (57.84 and 56.93 g) for both evaluation seasons. While, Sahel 1 (P4) and Line 2 (P7) gave the lowest values (47.50 and 45.83 g), respectively for both evaluation seasons. The cross (P1 x P6) owned the highest 1000-grain weight values (53.50 and 52.33 g) for both F1 and F2 generations, respectively.

For straw yield /plant, Sham 6 (P5) had the highest values (88.33 and 90 g) for both evaluation seasons; meanwhile Gemmeiza 11 (P2) gave the lowest values (71 and 72.67 g) for both evaluation seasons. The cross (P3 x P6) behaved to be the first value of straw yield/plant (102.87 g) in F1 generation, crosses (P2 x P5), (P3 x P6) and (P6 x P7) were the highest values (98.50, 98 and 96.33 g) for F2 generation. The cross (P1 x P2) had the lowest values (71 and 72.67 g) of straw yield/plant in both F1 and F2 generations.

Concerning biological yield/plant, line 1 (P6) gave the highest values (165, 160.67 g) followed by Sham 6 (P5) which values were (161, 160 g), respectively for both evaluation seasons. The lowest values were given by Sids 12 (P1)(124.90 and (127.28) for both evaluation seasons. The cross (P3 x P6) showed the highest value (174.33 g) followed by the cross (P6 x P7) with insignificant difference which produced (173.67 g) for F1 generation. Regarding F2 generation, the highest biological yield/plant was (169.33 and 167.33 g) which owned to (P6 x P7) and (P3 x P6) crosses. The lowest values (127 and 123.67 g) were given by the cross (P1 x P2) for both generations F1 and F2, respectively.

As for harvest index, P3,P6 and P7 in the first evaluation season and P4, P7, P6 and P5 gave the highest values (47.30, 46.87 and 46.76 %) and (45.22, 44.79, 44.19 and 43.76 %) , while the lowest values (42.09 and 41.24) were given by Sids 12 (P1) and Gemmeiza 11 (P2) for the two respective evaluation seasons. The two crosses (P5 x P7) and (P1 x P3) in the F1 season and (P4x P5) in the F2 season gave the best values (48.11 and 47.30%) and (50.12 %) for harvest, respectively. In the other side, the lowest values (41.07, 41.23 and 41.66%) in F1 generation and (38.83%) in F2 generation were recorded by the crosses (P4 x P7), (P3 x P6) and (P2 x P4) for F1 generation and (P2 x P5) for F2 generation, respectively.



**Table (3). Genotype mean performances for all studied characters of seven parents of wheat and their crosses among 2013/2014 (F1) and 2014/2015 (F2) seasons**

genotypes	Grain yield/plant (g)		No. of spikes/plant		No. of grains/spike		1000-grain weight (g)		Straw yield/plant (g)		Biological yield/plant (g)		Harvest index (%)	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	F1	F2	E1	E2
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
P1 (Sids 12)	56.00	53.22	9.25	9.59	101.33	103.42	57.84	56.93	72.33	73.12	124.90	127.28	42.09	41.81
P2 (Gemm.11)	56.00	51.00	15.63	13.00	88.83	80.00	51.27	49.60	71.00	72.67	127.00	123.67	44.11	41.24
P3 (Giza168)	72.67	62.50	15.53	14.93	93.60	84.00	49.50	46.77	81.00	85.17	153.67	147.67	47.30	42.33
P4 (Sahel 1)	66.33	64.50	17.50	16.50	94.00	84.00	47.50	47.50	78.67	78.17	145.00	142.67	45.74	45.22
P5 (Sham 6)	72.67	70.00	17.97	16.83	90.17	87.00	52.00	48.33	88.33	90.00	161.00	160.00	45.13	43.76
P6 (Line 1)	77.33	71.00	16.33	14.57	95.17	91.33	53.50	52.33	87.67	89.67	165.00	160.67	46.87	44.79
P7 (Line 2)	67.33	64.33	19.00	17.83	88.37	81.00	49.07	45.83	76.67	79.33	144.00	143.67	46.76	44.19
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
1x2	56.00	51.00	15.63	13.00	90.17	80.00	51.27	49.60	71.00	72.67	127.00	123.67	44.11	41.24
1x3	72.67	62.50	15.53	14.93	95.17	84.00	49.50	46.77	81.00	85.17	153.67	147.67	47.30	42.33
1x4	66.33	64.50	17.50	16.50	88.37	84.00	47.50	47.50	78.67	78.17	145.00	142.67	45.74	45.22
1x5	72.67	70.00	17.97	16.83	90.17	87.00	52.00	48.33	88.33	90.00	161.00	160.00	45.13	43.76
1x6	77.33	71.00	16.33	14.57	95.28	91.33	53.50	52.33	87.67	89.67	165.00	160.67	46.87	44.19
1x7	67.33	64.33	19.00	17.83	88.37	81.00	49.07	45.83	76.67	79.33	144.00	143.67	46.76	44.79
2x3	67.33	64.67	21.43	19.17	79.97	75.50	40.83	41.00	88.33	84.67	154.00	149.33	43.26	43.31
2x4	61.37	58.33	19.43	18.83	80.27	80.17	41.33	37.50	85.97	86.33	147.33	144.67	41.66	40.33
2x5	70.33	62.50	22.00	21.67	73.83	70.53	43.73	43.40	92.00	98.50	160.33	161.00	43.33	38.83
2x6	71.83	69.00	20.83	18.50	74.33	73.83	46.60	48.50	96.17	91.67	168.00	160.67	42.77	42.95
2x7	67.17	66.00	24.60	21.17	71.33	71.83	40.33	42.00	80.50	78.00	147.67	144.00	45.04	45.84
3x4	70.97	68.27	21.77	22.83	81.10	80.43	40.93	39.67	80.70	79.07	151.67	147.33	46.80	46.34
3x5	72.03	70.43	22.00	20.83	79.27	77.93	43.50	42.33	95.30	94.57	167.33	165.00	43.06	42.69
3x6	72.13	69.33	21.97	21.17	74.83	73.77	45.27	45.00	102.87	98.00	174.33	167.33	41.23	41.45
3x7	67.93	66.67	22.17	22.67	74.60	72.60	41.00	40.43	84.73	82.33	152.67	149.00	44.51	44.76
4x5	72.90	76.33	22.03	20.50	77.93	75.83	43.60	45.33	90.77	76.00	163.67	152.33	44.55	50.12
4x6	71.10	70.00	22.14	21.00	78.93	75.50	44.33	44.67	92.90	87.00	163.33	157.00	43.36	44.59
4x7	69.00	69.00	24.43	21.00	78.17	71.93	40.93	40.60	99.00	91.67	168.00	160.67	41.07	42.96
5x6	77.50	71.00	22.50	21.43	73.67	73.67	44.27	44.67	86.17	89.67	163.67	160.67	47.37	44.19
5x7	73.43	69.10	24.17	21.93	71.80	70.50	45.67	44.17	79.23	84.23	153.33	153.33	48.11	45.08
6x7	73.93	73.00	23.60	23.27	73.50	74.33	43.50	42.33	99.73	96.33	173.67	169.33	42.58	43.12
Genotypes mean	68.84	66.42	20.53	19.61	80.00	77.24	45.18	44.50	85.72	84.94	154.38	151.35	44.54	43.87
L.S.D. at 5 %	1.32	3.37	0.77	0.89	0.85	1.07	1.07	0.96	3.08	4.61	3.40	3.30	1.05	2.39
L.S.D. at 1 %	1.58	4.03	0.92	1.06	1.01	1.28	1.29	1.14	3.69	5.52	4.07	3.96	1.26	2.86

E1: The first season of evaluation (2013/2014).

E2: The second season of evaluation (2014/2014).

F1: First generation (2013/2014)

F2: Second generation (2014/2015)

### **Combining ability**

Analysis of variance for combining ability for F1 and F2 generations are presented in Table (4). Mean squares associated with general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) were found to be significant for all studied measurements for both F1 and F2 generations. It is evident that both additive and non-additive types of gene action were important parts for inheritance of these traits in F1 and F2 generations. High GCA /SCA ratio which largely exceeded the unity were detected for all traits. In F1 and F2 generations. Such results indicated the predominance of additive and additive x additive types of gene action in the inheritance of these traits. These results were in agreement with those found by Abdel-nour (2005).

### **General combining ability effects**

General combining ability effects ( $\hat{g}_i$ ) for individual parental genotype for all studied measurements in the two evaluation seasons (2013/2014) and (2014/2015) are presented in Table (5). Such results are being used to compare the average performance of each parent with other genotype and facilitate selection of parent for high yield and yield components.

For grain yield/plant in both seasons of evaluation, high significant negative ( $\hat{g}_i$ ) effects were detected for Sids (P1) and Gemmeiza 11 (P2). Sahel 1 (P4) expressed high significant negative and positive ( $\hat{g}_i$ ) effects, respectively for grain yield/plant in the first season and the second season of evaluation.

For the other parents, highly significant positive ( $\hat{g}_i$ ) values for grain yield/plant were recorded for both seasons of evaluation expect Giza168 (P3) and Line 2 (P7) which expressed high significant ( $\hat{g}_i$ ) effect for grain yield/plant in the first and second season of evaluation, respectively.

Regarding number of spikes /plant, highly significant positive GCA effects were given by Giza 168 (P3), Sahel 1 (P4), Sham 6 (P5), Line 1 (P6) and Line 2 (P7) for the first and the second seasons of evaluation which means that these parents appeared to be good combiners for this trait. The other two parents gave highly significant negative ( $\hat{g}_i$ ) effects for this trait in both seasons of evaluations.

Concerning number of grain/spike, the parental genotype Sids 12 (P1) followed by Giza168 (P3) and sahel 1 (P4) were the best combiners for number of grains per spike, they gave the highest significant positive ( $\hat{g}_i$ ) effects for both seasons of evaluation, except (P4) in the second evaluation season.

**Table (4). Mean squares of general and specific combining abilities from diallel cross analysis of wheat for the studied traits in F1 and F2 generations**

s.o.v	d.f	Grain yield/plant (g)		No. of spikes/plant		No. of grains/spike		1000-grain weight (g)		Straw yield/plant (g)		Total yield of plant (g)		Harvest index (%)	
		F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
<b>Genotypes</b>	27	141.52**	22.24**	112.52**	85.55**	573.61**	259.76**	103.97**	117.18**	46.31**	16.22**	92.33**	83.31**	25.43**	5.38**
<b>GCA</b>	6	444.72**	80.99**	467.96**	360.29**	2456.10**	1004.54**	452.57**	462.12**	10.4.27**	38.01**	283.01**	276.13**	29.44**	10.97**
<b>SCA</b>	20	57.64**	5.72**	11.52**	7.40**	37.54**	49.32**	4.59**	19.55**	31.24**	10.49**	39.74**	29.63**	25.50**	3.97**
<b>GCA/SCA</b>		7.72	14.15	40.63	48.69	65.42	20.37	98.61	23.63	3.34	3.62	7.12	9.32	1.15	2.76
<b>Error</b>	54	0.31	2.3	0.11	0.14	0.13	0.20	0.21	0.16	1.70	3.81	2.07	1.96	0.20	1.03

\*\* indicate significance at 0.01 level of probability.

GCA refers to general combining ability.

SCA refers to specific combining ability.

**Table (5). Estimation of general combining ability (GCA) effects for wheat seven parents from two evaluation seasons (2013/14) and (2014/15)**

genotypes	Grain yield/plant (g)		No. of spikes/plant		No. of grains/spike		1000-grain weight (g)		Straw yield/plant (g)		Biological yield/plant (g)		Harvest index (%)	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
P1 (Sids 12)	-3.69**	-4.76**	-4.86**	-4.89**	12.35**	10.23**	6.35**	5.58**	-6.42**	-4.43**	-9.95**	-9.19**	0.42**	-0.58*
P2 (Gemmm.11)	-6.12**	-6.47**	-0.65**	-1.04**	-3.36**	-2.78**	-1.57**	-1.22**	-2.52**	-2.07**	-8.89**	-8.54**	-1.68**	-1.93**
P3 (Giza168)	1.85**	-0.05	0.53**	1.08**	0.30**	0.63**	-2.04**	-2.09**	0.32	1.55**	2.07**	1.50**	0.67**	-0.41
P4 (Sahel 1)	-0.58**	0.99**	0.45**	0.58**	1.25**	-0.81**	-2.34**	-2.01**	-0.62	-3.23**	-1.11**	-2.24**	0.05	1.35**
P5 (Sham 6)	3.35**	4.19**	1.20**	1.26**	-3.48**	-2.19**	0.68**	0.51**	3.19**	3.16**	6.48**	7.35**	0.30**	0.65**
P6 (Line 1)	5.18**	5.05**	0.79**	0.69**	-2.51**	-0.94**	1.59**	1.71**	7.59**	6.82**	12.78**	11.87**	-0.27**	-0.08
P7 (Line 2)	0.01	1.05**	2.55**	2.32**	-4.72**	-4.14**	-2.66**	-2.49**	-1.54**	-1.81**	-1.37**	-0.76*	0.52**	1.00**
LSD at 5% ĝi	0.29	0.73	0.17	0.19	0.18	0.23	0.23	0.21	0.67	1.01	0.74	0.72	0.23	0.52
LSD at 1% ĝi	0.35	0.88	0.20	0.23	0.22	0.28	0.28	0.25	0.80	1.20	0.89	0.86	0.27	0.62
LSD at 5% ĝi- ĝi	0.44	1.12	0.26	0.30	0.28	0.36	0.36	0.32	1.03	1.54	1.13	1.10	0.35	0.80
LSD at 1% ĝi- ĝi	0.53	1.34	0.31	0.35	0.34	0.43	0.43	0.38	1.23	1.84	1.36	1.32	0.42	0.95

\* and \*\* indicate significance at 0.05 and 0.01 levels of probability respectively.

Highly negative significant ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for number of grain/spike were detected by Gemmeiza 11 (P2), Sham 6 (P5), line 1 (P6) and Line 2 (P7) for the two seasons of evaluation.

For 1000-grain weight, three parental genotypes, Sids 12 (P1), Line 1 (P6) and Sham 6 (P5) expressed high significant positive ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for both evaluation seasons. The result indicates that the three genotypes could be considered as good combiner for this trait. While, Gemmeiza 11 (P2), Giza168 (P3), Sahel 1 (P4) and Line 2 (P7) showed highly significant negative ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for 1000-grain weight in both seasons of evaluation.

Considering the estimate of GCA effects for straw yield /plant, the parental genotypes Sham 6 (P5) and Line 1 (P6) gave the desirable ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects in the two evaluation seasons, while Giza168 (P3) gave the desirable ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for straw yield/plant in the second season of evaluation. The other parental genotypes gave undesirable ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for straw yield/plant in one or both seasons of evaluation.

For biological yield/plant, the three parental genotypes Giza168 (P3), Sham 6 (P5) and Lina 1 (P6) expressed highly significant positive ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for both seasons of evaluation.

For harvest index, the two parental genotypes Sham 6 (P5) and Line 2 (P7) expressed highly significant positive ( $\hat{\sigma}_i$ ) effects for both seasons of evaluation, P1 and P3 in the first season and P4 in the second season showed desirable ( $\hat{\sigma}_i$ ) effect for that trait, while Gemmeiza 11 (P2) showed highly significant negative ( $\hat{\sigma}_i$ ) for harvest index in both evaluation seasons.

### **Specific combining ability**

Specific combining ability effects ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) of parental combinations computed for all studied traits in F1 and F2 generations are shown in Table (6). Ten and six crosses exhibited positive and high significant (SCA) effects for grain yield /plant in F1 and F2 generations, respectively. Such results indicate that these cross could be considered as good crosses for developing line to high grain yield.

For F1 and F2 generations, four crosses exhibited positive and high significant ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effects for number of spikes /plant. The cross (Sids 12 x Sahel 1) had the highest ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effect.

From the same Table, it could be noticed that the four crosses (Sids 12 x Line1), (Gemmeiza 11 x Sahel 1) and (Giza168 x Sham 6) are considered to be promising hybrids for improving number of grains per spike as they showed highly significant positive ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effects for F1 and F2 generations.

**Table (6). Estimate of specific combining ability effects "  $\hat{s}_{ij}$  " for the studied twenty one crosses of wheat in F1 and F2 generations**

Genotypes	Grain yield/plant (g)		No. of spikes/plant		No. of grains/spike		1000-grain weight (g)		Straw yield/plant (g)		Biological yield/plant (g)		Harvest index (%)	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
	Sids 12 x Gemmeiza 11	-3.03**	-4.18**	0.61**	-0.67**	-0.34	-4.69**	1.31**	0.74**	-5.78**	-8.54**	-9.96**	0.83**	-0.12
Sids 12 x G168	5.67**	0.90	-0.66**	-0.87**	0.77**	-4.10**	0.02	-1.23**	1.37	7.17**	4.00**	1.68**	-0.55	
Sids 12 x Sahel 1	1.77**	1.86	1.38**	1.20**	0.22	-2.66**	-1.68**	-0.57	-0.02	0.89	2.74**	0.74*	0.58	
Sids 12 x Sham 6	4.17**	4.16**	1.10**	0.86**	1.11	1.72**	-0.20	-2.26**	5.84**	6.33**	10.09**	10.48**	-0.13	
Sids 12 x Line 1	7.01**	4.29**	-0.12	-0.84**	5.14**	4.80**	0.39	0.54	0.78	2.34	7.80**	6.63**	2.18**	
Sids 12 x Line 2	2.18**	1.63	0.79**	0.80**	0.55*	-2.33**	0.21	-1.76**	-1.09	0.63	0.95	2.26*	0.50	
Gemm 11 x G168	2.77**	4.77**	1.02**	-0.48	3.03**	0.42	-0.73*	-0.19	4.81**	0.24	6.44**	5.02**	1.77**	
Gemm 11 x Sahel 1	-0.77	-2.60**	-0.90**	-0.31	2.38**	6.53**	0.06	-3.77**	3.39**	6.69**	4.09**	-1.26**	-2.96**	
Gemm 11 x Sham 6	4.26**	-1.64	0.92**	1.84**	0.67**	-1.76**	-0.55	-0.39	5.61**	12.47**	8.37**	10.83**	0.17	
Gemm 11 x Line 1	3.94**	4.00**	0.17	-0.75**	0.20	0.32	1.40**	3.51**	5.39**	1.98	9.74**	5.98**	0.17	
Gemm 11 x Line 2	4.44**	5.00**	2.17**	0.28	-0.59*	1.52**	-0.61	1.21**	-1.15	-3.06**	3.55**	1.94	1.65**	
G168 x Sahel 1	0.86*	0.91	0.26	1.56**	-0.45	3.37**	0.14	-0.74**	-4.73**	-4.19**	-3.67**	1.54**	1.52*	
G168 x Sham 6	-2.00**	-0.12	-0.25	-1.12**	2.44**	2.26**	-0.31	-0.59	6.07**	4.91**	4.40**	4.79**	-2.45**	
G168 x Line 1	-3.73**	-2.08	0.12	-0.21	-2.96**	-3.16**	0.54	0.87**	9.24**	4.69**	5.11**	2.61**	-1.94**	
G168 x Line 2	-2.76**	-0.75	-1.44**	-0.34	-0.98**	-1.13**	0.53	0.51	0.23	-2.35	-2.41*	-3.10**	0.29	
Sahel 1 x Sahm 6	1.29**	4.74**	-0.14	-0.95**	0.16	1.60**	0.09	2.33**	2.47**	-8.87**	3.92**	-4.13**	4.24**	
Sahel 1 x Line 1	-2.33**	-2.46*	0.37	-0.71**	0.19	0.01	-0.10	0.46	0.21	-1.53	-2.71**	-3.98**	-0.55	
Sahel 1 x Line 2	0.73	0.55	0.90**	-1.51**	1.63**	-0.35	0.76**	0.60	15.44**	11.77**	16.11**	12.31**	-3.26**	
Sham 6 X Line 1	0.13	-4.66**	-0.01	-0.12	-0.35	-0.44	-0.18	-2.06**	-10.33**	-5.25**	-9.97**	-9.91**	-0.25	
Sham 6 X Line 2	1.23**	-2.55*	-0.11	-1.25**	-0.01	-0.41	2.48**	1.64**	-8.13**	-2.06	-6.82**	-4.61**	-0.44	
Line 1 x Line 2	-0.09	0.48	-0.26	0.65*	0.73**	2.17**	-0.60	-1.39**	7.97**	6.39**	7.89**	6.87**	-1.67*	
LSD at 5% $\hat{s}_{ij}$	0.84	2.14	0.49	0.56	0.54	0.68	0.68	0.61	1.95	2.92	2.16	2.10	0.67	
LSD at 1% $\hat{s}_{ij}$	1.00	2.56	0.58	0.67	0.64	0.81	0.82	0.73	2.34	3.50	2.58	2.51	0.80	
LSD at 5% $\hat{s}_{ij} - \hat{s}_{ik}$	1.25	3.17	0.73	0.84	0.80	1.00	1.01	0.90	2.90	4.34	3.20	3.11	0.99	
LSD at 1% $\hat{s}_{ij} - \hat{s}_{ik}$	1.49	3.80	0.87	1.00	0.96	1.20	1.21	1.08	3.48	5.20	3.84	3.73	1.18	
LSD at 5% $\hat{s}_{ij} - \hat{s}_{kl}$	1.17	2.97	0.68	0.78	0.75	0.94	0.95	0.84	2.72	4.06	3.00	2.91	0.92	
LSD at 1% $\hat{s}_{ij} - \hat{s}_{kl}$	1.40	3.56	0.81	0.94	0.89	1.13	1.13	1.01	3.25	4.87	3.59	3.49	1.11	

\*and \*\* indicate significance at 0.05 and 0.01 levels of probability respectively.

Three crosses exhibited significant positive ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) for 1000-grain weight for F1 and F2 generations. (Sids12 x Gemmeiza11), (Gemmeiza11 x Line1) and (Sham 6 x Line 2) crosses had the highest ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effect for 1000-grain weight in the two generation.

Regarding straw yield /plant, seven crosses exhibited highly significant desirable ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effects in both generations. The crosses (Sahel 1 x Line 2) and (Line 1 x Line 2) were the highest crosses for ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effects for straw yield/plant in F1 and F2 generations.

Concerning biological yield, ten crosses exhibited highly significant positive ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effects for F1 and F2 generations. The cross (Sahel 1 x Line 2) gave the highest ( $\hat{\sigma}_{ij}$ ) effect for biological yield/plant in both generations.

For harvest index, the crosses (Gemmeiza 11 x Line 2) and (Giza168 x Sahel1) exhibited significant and positive (SCA) effects in F1 and F2 generations for that trait.

## CONCLUSION

Previous results revealed that there was significant genotypic variation among the genotypes for all studied traits. Line 1 (P6) could be as donor parent for the improvement of grain yield and biological yield. Sids 12 cultivar (P1) gave the highest grain yield per spike and the highest 1000-grain weight. (Sids 12 x Sham 6) cross gave highest grain yield, number of spikes /plant and 1000-grain weight.

## REFERENCES

- Abdel-Nour Nadia R. (2005).** Heterosis and combining ability of a five parents diallel of bread wheat. Egypt. J. Agri. Res., 83 (4) 1711-1723.
- Afiah, S. A. N.; N. A. Mohamed and M. M. Salem (2000).** Statistical genetic parameters, heritability and graphical analysis in 8 x 8 wheat diallel crosses under saline conditions. Annals Agric. Sci. (Cairo), 45 (1): 257-280.
- Ali I.H. and F.S.Sulaiman (2014).** Analysis of combining ability, gene action and heterosis in a full diallel cross of bread wheat. Mesopotamia J. Agric., 22 (1): 2224-9796 (Online) ISSN: 1815-316 X (Print).
- Ashoush, H.A.H. (1996).** Analysis of diallel cross of some quantitative characters in common wheat (*Triticum aestivum*, L). Ph.D. Thesis, Fac. of Agric., Moshtohor, Zagazig Univ. (Benha Branch), Egypt.
- Ashoush, H.A.; A.A. Hamada and I.H. Darwish (2001).** Heterosis and combining ability in F1 and F2 diallel crosses of wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 26(5): 2579-2592
- Attia, S.A.A., Nagwa R. Abed El -Hameid and Atef A.A. Haiba. (2013).** Heterosis, combining ability analysis of some bread wheat crosses and the genetic relationship among the included studied cultivars. J. Applied Sci. Res., December; 9(10): 6394-6403.

- Darwish, I.H.I. (2003).** Diallel cross analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) under stress and normal irrigation treatments. Egypt. J. Plant Breed., 2(1): 252—269.
- Fida H., M. Hussain, M. M. Iqbal, M. A. Akhtar, M. Zulkiffzd and Riaz-Ud-Din (2007).** Heterosis studies in wheat crosses. J. Agric. Res., 45(4): 337 - 343.
- Global Agric. Information Network (2016).** FAO Statistical yearbooks – World Food and Agriculture
- Griffing, B. (1956).** Concept of general combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci., 9: 463-493.
- Kandil A.A., A.E. Sharief, S.M. Hasnaa and M.A.Gomaa.(2016).** Estimation of general and specific combining ability in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Int. J. Agron. Agric. Res., 8. (2): 37-44.
- Memon, S.M., B.A. Ansari and M.Z. Balouch(2005).** Estimation of genetic variation for agroeconomic traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Ind. J. Plant. Sci., 4:171-175
- Montgomery, D.C. (1997).** Design and Analysis of Experiments (4 edition). New York: John Wiley & Sons.
- Saad, F. F., S. R. E.Abo-Hegazy, E. A. M. EL-Sayed and H. S. Suleiman (2010).** Heterosis and combining ability for yield and its components in diallel crosses among seven bread wheat genotypes. Egypt. J. Plant Breed., 14(3):7 – 22(2010).
- Sharma, S.N., R.S. Sam and R.K. Sharma (2002).** The genetic system controlling number of spikelets/ear in macaroni wheat over environments. Wheat Information Service Number 95: 36-40

## المخلص العربي

### تحليل المحصول ومكوناته لهجن قمح الخبز

محمود عبد العزيز جمعة\* محمد نجيب البنا\* محمد احمد عبد الجواد نصار\*

حسن عبد اللطيف عشوش\*\* جوهرة عبد السلام الصردى\*

\*قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة سابا باشا - جامعة الإسكندرية.

\*\*محطة بحوث إيتاي البارود - معهد بحوث المحاصيل الحقلية - مركز البحوث الزراعية.

أقيمت هذه الدراسة بمزرعة محطة البحوث الزراعية بإيتاي البارود خلال المواسم ١٣/٢٠١٢ و ١٤/٢٠١٣ و ١٥/٢٠١٤ وتهدف الدراسة الى تقييم بعض التراكيب الوراثية الابويه لقمح الخبز والهجن المستقيمه بينها في الجيلين الأول والثانى وكانت الصفات المدروسة هي: محصول الحبوب/النبات، عدد السنابل/النبات، عدد الحبوب/السنبله، وزن الألف حبة، محصول القش/النبات، المحصول البيولوجي/النبات، دليل الحصاد.

وتشير النتائج الى ان التباين الراجع للتراكيب الوراثية الابويه والهجن المستقيمه بينهم، والتفاعل بين الأباء والهجن كان معنوياً لغالبية الصفات فى الجيلين الأول والثانى. ووجد أن التباين الراجع الى القدرة العامه (GCA)



والخاصه على الإئتلاف (SCA) كان معنوياً فى الصفات تحت الدراسه وكانت النسبة بين القدرة العامة / القدرة الخاصة على الإئتلاف أعلى من الوحده لكل الصفات المدروسه. أظهرت السلالات الأبوية سدس ١٢ أعلى قدرة عامة على التآلف معنوية ومرغوبة لصفات محصول الحبوب/النبات و عدد الحبوب /السنبلة ووز الالف حبة فى كل من الجيلين الأول والثانى.

فيما يتعلق بصفه محصول القش/النبات فإن التركيب الوراثى شام ٦ اظهر اعلى قدرة عامة على التآلف معنوية ومرغوبه فى موسمى التقييم (٢٠١٣/٢٠١٤) ، (٢٠١٤/٢٠١٥). أظهر الهجين (سدس ١٢ x سلاله ١) أعلى قدرة خاصة على الإئتلاف موجب ومرغوبه لصفتي محصول الحبوب/النبات وعدد الحبوب/السنبلة. أما الهجين ( سدس ١٢ x ساحل ١) أعطى أعلى قدرة خاصة على الإئتلاف موجبة ومرغوبه لصفة عدد السنايل/النبات فى كل من الجيلين الأول والثانى.



## Effect of Some Growth Regulators on Vegetative Growth, Fruit Set, Yield and Fruit Quality of "Anna" Apple Cultivar

Harhash, M. M.<sup>1</sup>, M. A. M. Aly<sup>1</sup>, Nagwa. A. Abd El-Megeed<sup>2</sup>  
and H.O.M. Azatoni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Plant Production Dept. Faculty of Agriculture (Saba Basha) Alexandria University

<sup>2</sup>Hort. Res. Institute, Agric. Res. Center, Giza Egypt.

<sup>3</sup> Postgraduate student

---

**ABSTRACT:** This investigation was conducted during 2015 and 2016 seasons on "Anna" apple trees (*Malus domestica*, L.). The trees were 10 years old at the start of experiment budded on Malus rootstock and grown in sandy clay loam soil in private orchard located at El-Nubaria region, El-Bahaira Governorate. The experiment involved the following treatments: 1) control (spraying with tap water), 2) 5 mg/l Sitofex (CPPU), 3) 10 mg/l CPPU, 4) 15 mg/l CPPU, 5) 25mg/l Naphthalene acetic acid (NAA), 6) 50 mg/l NAA, 7) 75 mg/l NAA, 8) 25 mg/l Benzyladenine (BA), 9) 50 mg/l BA, 10) 75 mg/l BA. All applications were applied twice at full bloom (80% flowering) and after two weeks from setting. Results revealed that 75 mg/l NAA, as well as, 75 mg/l BA treatments gave the highest values of shoot length, shoot thickness and total chlorophyll compared to all others treatments during both experimental studied. On the contrary, the control treatment has the lowest values during two seasons. Also, it was noticed applications that CPPU treatments led increased fruit set and decreased fruit drop percentages. Furthermore, data showed that, 5, 10 and 15 mg/l CPPU significantly increased yield/tree and yield weight/feddian, as compared with control. Moreover, increasing rates of foliar application at all growth regulators treatments increased acidity and vitamin C content in fruits, while, all treatments did not affect total sugars and anthocyanin contents. Also, foliar application of CPPU, NAA and BA treatments increased the starch content.

**Keywords:** Apple, Anna, plant growth regulators, CPPU, NAA, BA, vegetative growth, yield, fruit quality.

---

## INTRODUCTION

Apple (*Malus domestica*, L.) is belonging to deciduous trees and pomes fruit, family Rosaceae. It is one of the most important fruit trees in the world, which at least as the apple yield of the world reached more than 55 million ton has been the yield of apple in the world, USA are the first in production, 7.5% of the world apple production. Turkey, France, Italia and Iran are the most important apple production exporter countries in the world (Marku *et al.*, 2014). In Egypt, the cultivated area reached about 79383 feddan, which produced about 623625 ton with an average of 10.2 ton per feddan (Anonymous, 2014).

Many investigators recorded that yield and quality of "Anna" apple fruits depended on several factors. One of the most vital factors which affects and plays an important role in this concern is spraying with some growth regulators which enhance fruit set, reduce fruit drop and consequently increase productively. Moreover, both concentration and application date are very important factors which in true reflect on increasing and improving fruit yield and fruit characteristics (Asaad 2014).

Sitofex (CPPU) (N-(2-chloro-1-pyridinyl)-Nphenylurea) at different concentrations enhanced cell division, increased cell size, increased fruit weight, size and fruit yield. Furthermore, application of the abovementioned

growth regulator improved the most fruit properties on apple (Fatma *et al.*, 2009).

Chemical thinning response depends on many factors such as treated variety, the type and concentration of the chemical thinner used the environmental factors during and after application, tree factor, the timing of application, etc. Naphthalene acetic acid (NAA) and ethephon chemicals have been widely used chemicals for apple thinning for many years, although they both give variable results in thinning response. Part of this can be attributed to a weather/ temperature dependent thinning response and to cultivar sensitivity as well (Wertheim, 2000).

A disadvantage of NAA could also be its negative effect on fruit growth since NAA application may not increase the fruit size even though the thinning response occurred and crop load is substantially reduced (Ferree, 1996, Link, 2000, Stopar and Lokar, 2003). Some reports indicated that higher concentrations or late applications of NAA tended to depress the fruit size (Bound, 2001).

Cytokinin Benzyladenine (BA) was found to be more consistent and effective thinning compound for several apple cultivars, since it reduced the crop load, increased the fruit size and had a positive influence on the return bloom (Ferree, 1996). BA had shown to increase fruit size even in the absence of fruit thinning (Link, 2000). BA contributed to larger fruit size through an increased cell division rate in the fruit cortex (Wismer *et al.*, 1995). It caused a greater increase in fruit size than an equal reduction in crop load caused by other thinning agents (Ferree, 1996). It was the most effective if applied when fruit diameter averaged about 10 mm (Greene, 1993).

Therefore, the present investigation was designed to study the possibility of producing high vegetative growth, fruit set and drop, yield and fruit quality of "Anna" apple tree by spraying with sitofex (CPPU), Naphthalene acetic acid (NAA) and Benzyladenine (BA).

## **MATERIALS AND METHODS**

This study was carried out during two successive seasons 2015 and 2016 on ten years old "Anna" apple trees (*Malus domestica*, L.), budded on Malus rootstock. Trees were planted in sandy clay loam soil in a private orchard at El-Nubaria region, El-Bahaira governorate Egypt. The trees were spaced 5x5 m apart, irrigated by drip irrigation system and received similar cultural practices adapted in the orchard.

The experiment followed the completely randomized design on fifty trees as 10 treatments were applied and each treatment comprised of five trees. Each tree was considered a replicate; five replicate trees per each treatment were used. Treatments were sprayed with the specified solutions till run off on trees at full bloom stage at which 80% of flower buds reached the

stage of full open and two weeks after fruit setting. A fine mist ensured complete coverage of fruits before run off.

### **Treatments**

The experiment involved the following treatments:

1. Control (Spraying with tap water)
2. 5 mg/l CPPU (Sitofex)
3. 10 mg/l CPPU (Sitofex)
4. 15 mg/l CPPU (Sitofex)
5. 25 mg/l NAA (Naphthalene Acetic Acid)
6. 50 mg/l NAA (Naphthalene Acetic Acid)
7. 75 mg/l NAA (Naphthalene Acetic Acid)
8. 25mg/l BA (Benzyladenine)
9. 50 mg/l BA (Benzyladenine)
10. 75mg/l BA (Benzyladenine)

The effect of the previous treatments was studied by evaluating their influence on the following parameters:

### **Vegetative growth**

#### **Shoot length (cm):**

In the spring of each season, 20 non –fruiting shoots of spring cycle were tagged at constant height and at all direction of each tree. In June, the average length of tagged shoots was measured.

Shoot thickness (cm): At late June in both seasons, shoot thickness for twenty shoots was measured by hand caliber.

#### **Leaf area (cm<sup>2</sup>):**

Leaf area was measured during the second half of May on fully developed mature leaves by portable area meter LI-COR model LI-3000A No. PAM 1671 (Bioletti, 1938).

#### **Fruit set and drop (%):**

Both number of flowers and set fruitlets on the tagged branches were counted and recorded for all treatments. Then percentages of fruit set were calculated by the following equation according to the Westwood (1978).

$$\text{Fruit set (\%)} = \frac{\text{No of fruitlets}}{\text{No of opened flowers}} \times 100$$

#### **Fruit drop (%):**

Furthermore, number of dropping fruits was recorded till harvesting time, then estimated as percentage on the basis of initial number of fruitlets according to this equation:

$$\text{Fruit drop (\%)} = \frac{\text{No of dropped fruits}}{\text{No of set fruitlets}} \times 100$$

#### **Yield (kg/tree):**

At harvest time, yield of each treatment was recorded as yield weight/tree by the multiplying number of fruits × average weight of fruit. Also, yield produced

as ton/feddan was expressed by multiply the weight of fruits/tree x number of trees/feddan.

**Physical fruit characteristics:**

Sample of 10 fruits per tree from each replicate was collected randomly, when the fruits were yellow colored (20 June) in both seasons, then transported quickly to the laboratory to determine physical and chemical fruit characteristics. Regarding the physical fruit characteristics, samples of 10 fruits from each replicate tree i.e. 30 fruits for each of the applied treatment was picked randomly at harvest to determine: Average fruit weight (g/ fruit):

**Average fruit length (L) and diameter (D) in cm:**

were measured by using hand caliper.

**Fruit firmness:**

Was expressed as (pound / Inch<sup>2</sup>) according to (Magness and Taylor, 1925). Flesh firmness was measured in two opposite sides of the fruit using Magness Taylor pressure tester.

**Chemical fruit characteristics:**

Regarding the chemical fruit characteristics, at harvest to determine the following parameters were determined at harvest:

**Total soluble solids of fruit juice (TSS %):**

Was used to determine the percentage of TSS by hand refractometer according to Chen and Mellenthin (1981).

**The percentage of total acidity:**

Was determined in fruit juice measured according to Chen and Mellenthin (1981). Five milliliters from the obtained juice were used to determine the titratable acidity. The titratable acidity was expressed as grams of malic acid/100 milliliters fruit juice.

**TSS/acid ratio:**

Were calculated for each replicate of the applied treatments.

**Vitamin C (Ascorbic acid):**

The ascorbic acid content of the juice was determined by titration with 2, 6 dichloro phenol-indo-phenol (AOAC, 1985) and calculated as milli-grams per 100 ml of juice.

**Total sugars:**

were determined in fresh fruit samples according to Malik and Singh (1980). Sugars were extracted from 5 gram fresh weight and determined by phenol sulfuric and Nelson arsenate –molybadate colorimetric methods.

**Starch contents:**

were determined in 0.1 g of the residue by hydrolysis with concentrated HCL for 3hr under reflux condenser (AOAC 1985). The total reducing power

was determined according to the method of Malik and Singh (1980) and the factor 0.9 was used to calculate the starch (Woodman, 1941).

#### **Leaf chlorophyll index (SPAD):**

It was determined by chlorophyll meter apparatus in ten leaves from each plot at 60 and 75 DAS, according to the method that described by Moran (1982).

#### **Anthocyanin content (mg/100g):**

Anthocyanin content was determined at the stage of coloration (mg/100g fresh weight) according to Rabino *et al.* (1977).

#### **Statistical analysis:**

Results of the measured parameters were subjected to computerized statistical analysis using MSTAT package for analysis of variance (ANOVA) and means of treatments were compared using LSD at 0.05 according to Snedecor and Cochran (1990).

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **Vegetative growth and total chlorophyll**

The data for both experimental seasons, regarding the effect of applying different rates of Sitofex (CPPU), naphthalene acetic acid (NAA) and benzyladenine (BA) on shoot length of "Anna" apple trees are shown Table (1). As for the effects of applying CPPU, data indicated that increasing CPPU concentrations was in concomitance with increasing shoot length as compared with control during both experimental seasons. Furthermore, data showed that for both experimental seasons increasing NAA concentrations from 25 to 75 mg/l increased shoot length as compared with control. Concerning the effect of applying different rates of BA, results revealed that increasing BA concentrations from 25 to 75 mg/l increased shoot length as compared with control during both experimental seasons. The same results were reported by several authors, Aly *et al.* (2012) on "Le Conte" Pear and Asaad (2014) on "Anna" apple. They all concluded that shoot length was increased with all growth regulators treatments.

Results of the effects of different concentration of growth regulators (CPPU, NAA and BA) on shoot thickness of "Anna" apple trees clearly indicated that foliar application of different growth regulators under the study increased the shoot thickness of "Anna" apple trees during 2015 and 2016 seasons as compared with control. On "Le Conte" pear trees, Aly *et al.* (2012) found that foliar CPPU spray increased shoot thickness.

With regard to leaf area, data indicated that increasing (CPPU, NAA and BA) concentrations increased leaf area as compared with control during both experimental seasons.

The same results were reported by several authors, Negi and Sharma (2005) on Flemish beauty pear, Aly *et al.* (2012) on "Le Conte" Pear. They

showed that all applied (CPPU, NAA and BA) concentration increased leaf area of trees.

As for total chlorophyll in "Anna" apple leaves, data revealed that the 75 mg/l BA treatment gave the highest value of total chlorophyll compared by all treatments in both seasons. It was, also, found that increasing NAA concentrations as foliar applications caused an increasing in total chlorophyll in "Anna" apple trees in both seasons.

**Table (1). Effect of foliar application with growth regulators on some morphological parameters of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	Shoot length (cm)		Shoot thickness (cm)		Leaf area (cm <sup>2</sup> )		Total chlorophyll (reading)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control	26.71	27.04	0.61	0.63	19.42	19.74	48.98	48.22
5mg/l CPPU	28.35	29.16	0.71	0.73	22.04	22.85	49.39	50.86
10 mg/l CPPU	31.35	32.85	0.79	0.83	24.07	25.27	51.4	52.84
15 mg/l CPPU	37.65	38.17	0.84	0.87	26.52	27.84	52.20	54.35
25 mg/l NAA	27.85	28.46	0.68	0.71	19.72	20.61	50.70	51.81
50 mg/l NAA	32.46	33.51	0.77	0.80	21.14	22.19	52.93	53.17
75 mg/l NAA	39.21	40.09	0.88	0.90	23.08	24.14	53.79	54.64
25 mg/l BA	27.61	28.73	0.65	0.68	20.50	21.32	51.72	52.31
50 mg/l BA	33.14	34.65	0.76	0.80	22.19	23.30	52.25	53.90
75 mg/l BA	40.53	41.64	0.81	0.85	24.03	25.22	54.13	55.73
<b>LSD (0.05)</b>	<b>1.57</b>	<b>1.66</b>	<b>0.07</b>	<b>0.08</b>	<b>1.07</b>	<b>1.14</b>	<b>2.74</b>	<b>2.96</b>

## B. Fruit set and drop (%)

The data concerning the effect of foliar application of (CPPU, NAA and BA) on the percentage of initial fruit set of "Anna" apple trees during 2015 and 2016 seasons are presented in Table (2). The data revealed that spraying the trees with 5 to 15 mg/l CPPU treatments increased initial fruit set percentages significantly as compared with control treatment. On the other hand, NAA and BA foliar applications decreased initial fruit set significantly as compared with control treatment. The same trend for the effect of spraying NAA was reported by Sourour *et al.* (2009) on Manzanillo olives who showed that NAA spraying significantly decreased the percentage of fruit set.

Concerning final fruit set, 5, 10 and 15 mg/l CPPU treatments increased final fruit set percentage significantly as compared with control treatment during both experimental seasons. On the other hand, NAA foliar applications at 50 and 75 mg/l significantly decreased the final fruit set percentage as compared with control in both seasons.

Moreover, the results regarding the influence of applying BA on the final fruit set percentage, data showed that 75 mg/l of BA decreased significantly the final fruit set percentage as compared with control treatment, while no significant difference was noticed between each of 25 and 50 mg/l BA and control. In addition, the data revealed that foliar application of 5, 10 and 15 mg/l CPPU treatments gave less values of fruit drop percentage, while NAA at 75



mg/l treatment gave the highest values of the given parameter in both experimental seasons.

**Table (2). Effect of foliar application with growth regulators on initial fruit set %, final fruit set %, fruit drop % of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	Initial fruit set (%)		Final fruit set (%)		Fruit drop (%)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control	45.06	47.26	12.32	12.84	42.39	43.01
5mg/l CPPU	55.08	57.83	15.29	16.05	36.70	38.28
10 mg/l CPPU	68.85	71.53	19.08	20.07	35.21	36.91
15 mg/l CPPU	72.89	73.46	21.13	23.19	31.14	32.10
25 mg/l NAA	43.80	45.61	11.80	12.36	49.68	50.66
50 mg/l NAA	41.42	42.15	10.25	11.81	64.31	69.62
75 mg/l NAA	38.72	39.85	9.14	10.56	73.67	74.36
25 mg/l BA	41.91	43.31	11.79	12.38	43.51	45.67
50 mg/l BA	39.95	40.87	10.24	11.80	48.33	50.14
75 mg/l BA	37.65	39.24	9.37	10.54	53.71	56.31
<b>LSD (0.05)</b>	<b>2.27</b>	<b>2.35</b>	<b>1.97</b>	<b>1.86</b>	<b>2.21</b>	<b>2.64</b>

#### Average fruit weight (g/fruit)

Concerning the effect of applying CPPU on the average fruit weight (g/fruit) of "Anna" apple trees in 2015 and 2016 seasons, results revealed that 5, 10 and 15 mg/l CPPU treatments increased fruit weight as compared with control treatment during both seasons of the study.

As for the effects of spraying NAA and BA concentrations, data showed that, increasing rates of NAA and BA applied caused a gradual increase in average fruit weight in both seasons, Table (3). These results were in line with many investigators who reported that, average fruit weight increased due to using some growth regulators, such as Sourour *et al.* (2009) on Manzanillo olives, Aly *et al.* (2012) on "Le Conte" Pear and Taha and El-Ghany (2016).

#### Number of fruits/ tree

Data in Table (3) showed that spraying the "Anna" apple trees with CPPU gradually increased the number of fruits per tree compared to both NAA and BA treatments. As for the effects of foliar application of CPPU, data showed that 15 mg/l CPPU significantly increased the number of fruits per tree in both seasons as compared with control treatments. These results are in line with Fatma *et al.* (2009) on "Anna" apple and Aly *et al.* (2012) on "Le Conte" pear. They studied the efficiency of a CPPU and found that all treatments with CPPU significantly increased fruiting.

#### Yield weight

Concerning the influence of applying different rates of growth regulators on yield/ tree (kg) of "Anna" apple trees in 2015 and 2016 seasons, results generally revealed that all applied treatments generally, increased weight of fruits/trees (kg) as compared with control treatments in both seasons.

Furthermore, data showed that 5, 10 and 15 mg/l CPPU treatments significantly increased fruit weight/feddan (ton) in both seasons, while control, 25 mg/l NAA and 25 mg/l BA treatments gave the lowest values with other control Table (3). Guirguis *et al.* (2003), Fatma *et al.* (2009) and Aly *et al.* (2012) found that all treatments with CPPU significantly increased fruiting especially at high concentration. Also, Faissal and Abdellal (2007) found that CPPU significantly increased fruit weight.

**Table (3). Effect of foliar application with growth regulators on yield and some physical fruit characteristics of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	Average fruit weight (g)		Number of fruits/tree		Fruit weight/tree (kg)		Fruit yield (ton/fed)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control	98.88	101.92	186.32	195.32	18.42	19.91	3.09	3.34
5mg/l CPPU	108.14	113.68	206.21	216.48	22.30	24.61	3.75	4.13
10 mg/l CPPU	115.65	116.18	227.81	235.18	26.35	27.32	4.43	4.59
15 mg/l CPPU	126.72	128.75	264.42	273.60	33.51	35.23	5.63	5.92
25 mg/l NAA	100.33	103.34	184.06	193.24	18.47	19.97	3.10	3.35
50 mg/l NAA	117.28	120.14	177.38	185.74	20.80	22.31	3.49	3.75
75 mg/l NAA	137.49	141.89	161.68	169.72	22.23	24.08	3.73	4.05
25 mg/l BA	101.51	105.08	180.46	190.32	18.32	20.00	3.08	3.36
50 mg/l BA	139.47	147.94	169.20	178.16	23.60	26.36	3.96	4.43
75 mg/l BA	153.21	161.11	151.32	167.64	23.18	27.01	3.89	4.54
<b>LSD (0.05)</b>	<b>2.41</b>	<b>2.87</b>	<b>5.60</b>	<b>5.73</b>	<b>1.85</b>	<b>1.91</b>	<b>0.36</b>	<b>0.41</b>

### Physical fruit quality

Data of the two seasons concerning fruit dimensions in response to different CPPU, NAA and BA concentrations of "Anna" apple fruits are presented in Table (4). The obtained data cleared that all concentrations of different chemicals increased fruit length, diameter and average fruit volume of apple fruits significantly in 2015 and 2016 seasons. Similar results were found by Aly *et al.* (2012) who showed that foliar application of trees with different concentration of CPPU significantly increased fruit diameter of "Le Conte" pear fruit as compared with control treatments.

### Fruit firmness

Regarding the influence of spraying different growth regulators on "Anna" apple trees in fruit firmness (pound/inch<sup>2</sup>) during both seasons, data in Table (4) showed that CPPU at 15 and NAA at 75 mg/l treatments significantly increased the firmness of fruit a compared control treatment in the first season. These results are partially in agreement with the fact that, at maturity, fruit firmness easily tolerates post-harvest treatments. Moreover, previous reports of Khurshid *et al.* (1997), Guirguis *et al.* (2003), Fatma *et al.* (2009) and Aly *et al.* (2012) on apple and pear trees have supported this trend.

**Table (4). Effect of foliar application with growth regulators on some physical fruit characteristics of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	Average fruit length (cm)		Average fruit diameter (cm)		Average fruit volume (cm <sup>3</sup> )		Fruit firmness (lb/inch <sup>2</sup> )	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control	5.67	5.95	5.15	5.40	101.97	107.06	9.50	9.96
5mg/l CPPU	6.22	6.52	5.75	6.00	109.96	115.46	10.96	10.42
10 mg/l CPPU	6.35	6.66	5.88	6.17	124.93	131.17	11.26	10.65
15 mg/l CPPU	6.64	6.97	6.34	6.65	139.37	146.34	12.59	11.27
25 mg/l NAA	6.36	6.68	5.99	6.28	122.00	128.07	9.64	10.82
50 mg/l NAA	6.66	6.99	6.06	6.36	140.00	147.63	10.65	11.17
75 mg/l NAA	7.28	7.64	6.36	6.67	150.70	158.23	11.46	11.05
25 mg/l BA	7.01	7.35	7.00	7.15	143.78	150.96	10.12	9.92
50 mg/l BA	7.35	7.71	7.49	7.26	161.16	169.22	11.56	10.70
75 mg/l BA	7.54	7.91	7.73	7.61	185.32	194.58	12.70	11.10
<b>LSD (0.05)</b>	<b>0.16</b>	<b>0.13</b>	<b>0.18</b>	<b>0.1</b>	<b>2.67</b>	<b>3.17</b>	<b>1.58</b>	<b>1.74</b>

**Chemical fruit quality****Total soluble solids (TSS %), Total acidity (%) and TSS/acid ratio**

The data concerning the effect of foliar application of CPPU, NAA and BA on the percentage of TSS, acidity and TSS/acidity ratio of "Anna" apple trees during 2015 and 2016 seasons are presented in Table (5).

The data revealed that increasing rates of foliar application of all growth regulators gradually increased the fruits content of TSS % in both seasons except spraying CPPU at 5 mg/l, NAA at 25 mg/l and BA 25 mg/l. Generally, 75 mg/l BA treatment gave the best results for TSS as compared with all treatments. These results were in agreement with those obtained by Fatma *et al.* (2009) on "Anna" apple, Sourour *et al.* (2009) on Manzanillo olives, and Aly *et al.* (2012) on "Le Conte" Pear. Furthermore, data showed that all CPPU, NAA and BA concentrations, increased acidity % as compared with the control treatment. The 50 mg/l NAA and 75 mg/l BA treatment showed a significant increase in acidity % in fruits as compared with control treatment in both seasons. These results are in agreement with those reported by Kabeel and Fawaaz (2005) and Sourour *et al.* (2009). They all concluded that these growth regulators increased fruit acidity.

Data presented in Table (5) showed that 50 mg/l NAA and 50 and 75 mg/l BA foliar application treatments gave the lowest values of TSS/acid ratio of "Anna" apple fruits during both seasons followed by 5 and 10 mg/l CPPU treatments as compared with control treatment in both seasons. Similar trend was reported by Mansour *et al.* (2008) and Fatma *et al.* (2009) who studied the efficiency of synthetic cytokinin CPPU on fruit quality of "Anna" apple trees and found that all treatments with CPPU tended to significantly increase acidity and decrease TSS/acid ratio.

### **Vitamin C**

The data as for the effects of CPPU, NAA and BA on VC content in "Anna" apple fruits during 2015 and 2016 seasons showed that increasing rates of CPPU, NAA and BA as foliar application, gradually, led to increase VC content as compared with control treatment. Similar results, in general, were noticed about VC content when applied the different concentrations of CPPU on "Anna" apple trees in both seasons Table (5). The obtained results are in parallel with those obtained by Raphael and Faleishman (2003) who showed that VC content in fruit gave no differences among the treatments and the control when CPPU applied at 5mg/l.

### **Total, reducing and non-reducing sugar (%)**

Results in Table (6) illustrated that the application of CPPU, NAA and BA did not exert regulator effect on total, reducing and non-reducing sugar (%) in "Anna" apple fruits as compared with control treatment in both experimental seasons. The same results were reported by Kacha *et al.* (2014), Anawal *et al.* (2015) and Safaei-Najad *et al.* (2015).

### **Starch (%)**

The data as for the effects of different rates of growth regulators concentration on starch (%) content in "Anna" apple fruits during 2015 and 2016 seasons showed that increasing rates of CPPU, NAA and BA as foliar application, gradually, led to increase content of starch (%) significantly in "Anna" apple fruits as compared with control treatment in both seasons. These results are in parallel with those obtained by Aly *et al.* (2012) on pear and Asaad (2014) on apple.

### **Anthocyanin (mg/100g)**

Data in Table (6) illustrated the effects of different concentrations of growth regulators on anthocyanin (mg/100g) content in "Anna" apple fruits during 2015 and 2016 seasons and showed that increasing rates of NAA and BA as foliar application generally had no effect on the content of anthocyanin (mg/100g) in "Anna" apple fruits as compared with control treatment in both seasons. Meanwhile, foliar application of different rates of CPPU did not affect significantly on anthocyanin (mg/100g) content in both seasons as compared with control. The data are in line with Fatma *et al.* (2009) on "Anna" apple.

**Table (5). Effect of foliar application with growth regulators on some chemical fruit characteristics of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	TSS (%)		Acidity (%)		TSS/Acidity (%)		VC (mg/100ml)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control								
5mg/l CPPU	11.46	11.01	0.45	0.48	25.47	22.94	18.70	19.63
10 mg/l CPPU	10.69	10.23	0.47	0.49	22.74	20.88	19.46	20.43
15 mg/l CPPU	11.36	10.92	0.48	0.50	23.67	21.84	19.84	20.82
25 mg/l CPPU	12.49	11.11	0.50	0.52	24.98	21.37	21.23	22.08
50 mg/l NAA	11.18	10.80	0.51	0.54	21.92	20.00	18.83	19.77
75 mg/l NAA	11.53	11.11	0.59	0.61	19.54	18.21	19.57	20.54
25 mg/l BA	12.42	11.04	0.49	0.65	25.35	16.98	20.09	21.08
50 mg/l BA	10.80	10.33	0.49	0.51	22.04	20.25	18.81	19.74
75 mg/l BA	11.63	10.21	0.55	0.58	21.15	17.60	19.19	20.14
LSD (0.05)	0.74	0.81	0.05	0.04	2.84	3.11	1.08	1.17

**Table (6). Effect of foliar application with growth regulators on some chemical fruit characteristics of apple in 2015 and 2016 seasons.**

Treatment	Total sugars (%)		Reducing sugars (%)		Non-reducing sugars (%)		Starch (%)		Anthocyanin content (mg/100g)	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Control	7.68	7.56	4.63	4.46	3.05	3.10	2.36	2.42	19.51	19.43
5mg/l CPPU	7.34	7.70	4.18	4.44	3.16	3.26	2.49	2.61	19.68	19.66
10 mg/l CPPU	7.53	7.72	4.34	4.60	3.19	3.12	2.70	2.83	20.33	20.17
15 mg/l CPPU	7.71	7.69	4.44	4.71	3.27	2.98	2.94	3.08	20.15	19.84
25 mg/l NAA	6.94	7.10	4.80	4.50	2.14	2.60	2.58	2.71	19.84	19.04
50 mg/l NAA	7.10	7.14	4.89	4.62	2.21	2.52	2.60	2.73	20.45	20.32
75 mg/l NAA	7.63	7.21	4.37	4.48	3.26	2.73	2.64	2.77	20.64	19.66
25 mg/l BA	7.13	7.26	4.92	4.56	2.21	2.70	2.74	2.87	18.83	19.77
50 mg/l BA	7.21	7.56	4.90	4.26	2.31	3.30	2.66	2.79	19.67	19.47
75 mg/l BA	7.47	7.48	4.20	4.48	3.27	3.00	2.54	2.66	20.17	19.81
LSD (0.05)	0.54	0.48	0.27	0.31	0.14	0.17	0.05	0.07	1.74	1.68

## CONCLUSIONS

Results of the presented study on the effect of CPPU, NAA and BA on "Anna" apple trees indicated positive effects on vegetative growth. Also, CPPU increased yield and decrease fruit drop percentage and improved fruit quality either physical (weight, length, diameter and volume) or chemical (acidity and VC).

Generally, CPPU 15 mg/l, NAA 75 mg/l and BA 50, 75 mg/l were the best concentrations in increase on fruit weight and volume. Results revealed that the best treatments were spraying CPPU 15 mg/l, NAA 75 mg/l and BA 75 mg/l at full bloom and after two weeks from full bloom.

## REFERENCES

- Aly, M. A., Thanaa, M. Ezz, Nagwa, A. Abd El-Megeed and Fatma, A. Naseb (2012).** Improving "le-Conte" pear trees productivity by foliar application with plant bioregulators and boric acid. J. Adv. Agric. Res., Fac. Agric., Saba Basha, Alex. Univ., 17 (3): 622- 643.
- Anawal, V. V., P. Narayanaswamy and S. D. Ekabote (2015).** Effects of plant growth regulators on fruit set and yield of pomegranate Cv. Bhagwa. Int. J. Sci. Res., 4(9):220-222.
- Anonymous (2014).** Annual report of Agric. Statistical Dept. Egyptian Min. of Agric., A.R.E
- AOAC (1985).** Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Washington, D.C. pp 490-510
- Asaad, S. A. (2014).** The influence of spraying sitofex, iron, manganese and zinc on "Anna" apple trees planted on new reclaimed calcareous land. Life Sci. J., 11(1s):1-8.
- Bioletti, F.T. (1938).** Outline of ampelography for the vinifera grapes in california. Hilgardia, 227: 93.
- Bound, S.A. (2001).** Managing crop load. in: Dris R., Niskanen R., Jain S.M. (Eds.), Crop management and postharvest handling of horticultural products. Volume I. Inc. Plymouth UK. Sci. Publisher. pp. 89-109.
- Chen, B.M. and W.M. Mellenthin (1981).** Effect of harvest date on ripening capacity and post-harvest life of Anjou pears. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 106: 38-42.
- Faissal, F. A. and A. M. K. Abdella (2007).** Effect of concentrations and date of spraying Sitofex (CPUU) on yield and quality of Le-Conte pear fruits. Afri. Crop Sci. Conf. Proc., 8: 523-527.
- Fatma I.A.A., A. Nagwa and E. H. Hanaa (2009).** Effect of sitofex (CPPU) on fruit set and fruit quality of Anna apple trees. Fayoum J. Agric. Res. & Dev., 23 (1-B). 54-65.
- Ferree, D.C. (1996).** Performance of benzyladenine as a chemical thinner on eight apple cultivars. J. of Tree Fruit Production, 1 (2): 33-50.
- Greene, D.W. (1993).** A review of the use of benzyladenine (BA) as a chemical thinner for apples. Acta Hort., 329: 231-236.
- Guirguis, N. S., E. S. Attala and M. M. Ali (2003).** Effect of Sitofex (CPPU) on fruit set, fruit quality of Le Conte pear cultivar. Annals Agric. Sci., Moshtohor, 41(1): 271-282.
- Kabeel, H. and S. A. A. Fawaaz (2005).** Effect of spraying some growth regulators on "Le-Conte" pear trees on I- productivity, fruit quality and leaf mineral content. Minofiya J. Agric. Res., 3(3): 173-193.
- Kacha, H. L., G. Jat and S. K. Patel (2014).** Performance of various plant growth regulators on yield and quality of phalsa (*Grewia asiatica* L.) Hort. Flora Res. Spectrum, 3(3): 292-294.
- Khurshid, T., D. J. MC. Neiland and M. C. Trought (1997).** Effect of foliar applied gibberellins and soil applied paclobutrazol, on reproductive and vegetative of "Braebun" apple trees growing under a high density planting system. New Zealand J. Crop and Hort. Sci., Lincoln Univ. (C. F. Hort. Abt. 67-6637.
- Link, H. (2000).** Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. Plant Growth Regulation 31: 17-26.

- Magness, J. R. and G. F. Taylor (1925).** An improved type of pressure tester for the determination of fruit maturity. U. S. Depy. Agric. Circ. 50, 8 PP.
- Malik, C.P. and M.B. Singh (1980).** Plant Enzymology and Histoenzymology. A text manual, Kalyani publishers, New Delhi.
- Mansour, A.E.M., F.F. Ahmed, E.A. Shaaban and A. A. Fouad (2008).** The Beneficial of using citric acid with some nutrients for improving productivity of Le- Conte pear trees. Res. J. Agric. Biol. Sci., 4(3): 245-250.
- Marku, L., H. Vrapı and M. Hasani (2014).** Effect of potassium bicarbonate (Armıcarb) on the control of apple scab (*Venturia inaequalis*) in the region of Puka in Albania. Int. Ref. J. of Eng. and Sci. (IRJES), 3( 6): 80-86.
- Moran, M.J. (1982).** Availability Analysis: A Guide to Efficient Energy Use, Prentice Hall NJ USA.
- Negi, N.D. and N. Sharma (2005).** Growth, flowering and cropping response of Flemish beauty pear to bloom spray of gibberellic acid and benzyladenine. Acta Hort. (ISHS), 696:295-298.
- Rabino, L., L. Alberto and M.K. Monrad (1977).** Photocontrol of anthocyanin synthesis. J. Plant Physiol. 59: 569-573.
- Raphael, A. S. and M. A. Flaishman (2003).** Benzyladenine effects on fruit size, fruit thinning and return yield of 'Spadona' and 'Coscia' pear. Scientia Horticulturæ 98 499–504.
- Safaei-Nejad, G., A. Shahsavar and A. Mirsoleimani (2015).** Effects of naphthalene acetic acid and carbaryl on fruit thinning in 'Kinnow' Mandarin Trees., 5(2):212-215
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran (1990).** Statistical Methods. Oxford and J.B.H. Bub. Com. 6<sup>th</sup> Edition.pp:507.
- Sourour, M. S. M., Eman, E. K. Abd-Ella and M. M. El-Tanany (2009).** Effect of some growth regulators on yield and fruit quality of Manzanillo olives. J. Adv. Agric. Res., 14(2):349-362.
- Stopar, M. and V. Lokar (2003).** The effect of ethephon, NAA, BA and their combinations on thinning intensity of 'Summered' apples. Journal of Central European Agric., 4: 399-403.
- Taha, N.M. and K.M. El-Ghany (2016).** Some horticultural and pathological studies to reduce fruit decay of "Anna" apple and increase fruit set, yield and improve fruit quality and storability. J. Am. Sci., 12(1): 104-122.
- Wertheim, S. J. (2000).** Developments in the chemical thinning of apple and pear. Plant Growth Regulation 31: 85-100.
- Westwood, M.N. (1978).** Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Wisner, P.T., J.T.A. Proctor and D. C. Elfving (1995).** Benzyladenine affect cell division and cell size during apple fruit thinning. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 120 (5): 802-807.
- Woodman, A. G. (1941).** Food Analysis. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.

## الملخص العربي

### تأثير بعض منظمات النمو علي النمو الخضري وعقد الثمار والمحصول وجودة

#### ثمار التفاح صنف انا

محمد محمد حrchش<sup>١</sup> و محمود أحمد علي<sup>٢</sup> و نجوى أبو المجد عبد المجيد

و حنان عمر محمد الزيتوني<sup>٣</sup>

<sup>١</sup> قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الإسكندرية

<sup>٢</sup> معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية - الجيزة

<sup>٣</sup> طالبة دراسات عليا وافدة ليبية

أجريت هذه الدراسة خلال موسمي ٢٠١٥، ٢٠١٦ علي أشجار التفاح صنف انا عمرها ١٠ سنوات المطعمة علي أصل المالص ومنزوعة في أرض رملية طينية لومية في إحدى المزارع الخاصة في منطقة النوبارية بمحافظة البحيرة . وقد أشتملت التجربة علي عدد من المعاملات هي: (١) المقارنة (الرش بماء الصنبور)، (٢) ٥ مجم/لتر من السيتوفكس، (٣) ١٠ جزء في الملون من السيتوفكس، (٤) ١٥ مجم/لتر من السيتوفكس، (٥) ٢٥ مجم/لتر من النفتالين استيك اسد، (٦) ٥٠ مجم/لتر من النفتالين استيك اسد، (٧) ٧٥ مجم/لتر من النفتالين استيك اسد ، (٨) ٢٥ مجم/لتر من البنزيل ادنينين، (٩) ٥٠ مجم/لتر من البنزيل ادنينين، (١٠) ٧٥ مجم/لتر من البنزيل ادنينين. وقد تم الرش في كل المعاملات مرتين الأولى عند تمام التزهير (٨٠ % ازهار)، والثانية بعد أسبوعين من العقد وقد بينت النتائج أن المعاملات ٧٥ مجم/لتر لكل من النفتالين استيك اسد والبنزيل ادنينين أعطت أعلى القيم لكل من طول الفرع ، سمك الفرع ، ومحتوي الأوراق من الكلورفيل وذلك مقارنة بباقي المعاملات خلال موسمي الدراسة. كذلك لوحظ أن معاملة المقارنة أعطت أقل القيم خلال موسمي الدراسة. أيضاً لوحظ أن المعاملات السيتوفكس أدت الي زيادة عقد الثمار وقللت من نسبة التساقط. أيضاً أتضح أن معاملات ٥، ١٠، ١٥ مجم/لترمن السيتوفكس أدت الي زيادة في المحصول للشجرة وكذلك للقدان مقارنة بمعاملة الكنترول. أيضاً لوحظ أن زيادة معدلات الرش بمنظمات النمو أدت الي زيادة في محتوى الثمار من الحموضة وفيتامين C، بينما لم تؤثر كل المعاملات علي محتوى السكريات والأنتوسيانين. إن إضافة السيتوفكس و النفتالين استيك اسد و البنزيل ادنينين أدت الي زيادة محتوى الثمار من النشا.



## Evaluation of Alexandria Zoological Garden

M.G.EL-Tork<sup>1</sup>, Aly.I.A.Abido<sup>2</sup>, Safaa S. Essa<sup>3</sup>

1., Floriculture, Ornamental Horticulture and Landscape Gardening Department, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt.

2. Plant Production Department, Faculty of Agriculture -Saba Basha, Alexandria University.

3. Postgraduate Student, Plant Production Department, Faculty of Agriculture -Saba Basha, Alexandria University.

Corresponding author: Safaa S. Essa, e-mail: [safaa.essa888@gmail.com](mailto:safaa.essa888@gmail.com)

---

**ABSTRACT:** Alexandria Zoological Garden (Alex Zoo) began in 1907 as a small menagerie in 1916, Antoniadis Gardens was redesigned to be able to display some animals and birds. Alex Zoo has an area of about 26 acres located in Smouha district, Alexandria, Egypt. An evaluation was carried out to determine the situation of Alex Zoo to see whether it matches the international standards of zoological gardens and whether the zoo was meeting the goals, roles, and benefits of similar zoological gardens. Results from site observations as well as the statistically analyzed questionnaires indicated several facts: concerning the reason for visiting Alex Zoo, most of the studied sample said that they visit the zoo mainly for entertainment and recreation then for education. The majority of visitors were not satisfied either about the gardens of Alex Zoo, or about the general situation and components of the zoo. Most of the visitors were not satisfied about the zoo entrances and accessibility since there is no possibility for the visitors to enter the zoo area using their cars because all the zoo entrances are provided with stairs since Alex Zoo level is higher than the level of surrounding area. As for the walkways circulation, the old design of Alex Zoo allows a kind of easy movement of visitors between animal exhibits since the streets is used only for pedestrians. The majority of visitors were upset since there is no possibility for wheel chaired disabled visitors to move into the zoo through the different entrances to reach the first level of the zoo unless being carried over by other visitors. On the other hand, the majority of visitors were satisfied about the safe barriers of visitors which keep them away and safely from the primary barriers around the perimeter of enclosures. There are no wayfinding signs or maps indicating the location and direction to any animal exhibit. The cleaning level was another point of dissatisfaction since most of the visitors were greatly upset because the accumulation of dirt and garbage everywhere. The majority of visitors were also not satisfied about the area and facilities of the children playground. Most of the visitors were not satisfied about the garden maintenance, lawns, flowers and other ornamentals, number and variety of garden plants. On the other hand, they were almost satisfied about the number and distribution of shade trees in the zoo since they were planted over one hundred years. With respect to the animal's area of Alex Zoo, the majority of visitors expressed their great satisfaction about the success of Alex Zoo designer to create a considerable level of exhibit simulation. In the same level of success, the majority of visitors were greatly satisfied about using good, safe and illusive animal barriers. Most of the visitors were partly satisfied about the presence of animal labels to obtain reasonable information about animals and how they live in the wild. But above all, the majority of visitors were greatly dissatisfied due to the low number of animals in the zoo, the cleaning level of animals and exhibits, as well as the absence of tour guides in the zoo.

**Keywords:** Zoological Gardens, Alexandria Zoo Evaluation, Landscape Gardening, visitors perception, illusion design.

---

## INTRODUCTION

Human populations have been fascinated by animals and have been displaying them in some form of captivity for centuries. Menageries, which are some collections of caged animals appeared long ago in Egypt, Rome, China and

India (Hancocks,1971; and Polakowski,1987). Zoo is a collection of wild animals in captivity. It may include also zoological gardens, biological parks, safari parks, bird parks, reptile parks, aquariums as well as insectariums ( Catibog- Sinha,2008).

Modern zoos have many roles including conservation, recreation, research, and education (WAZA, 2006), but it should be reported, however, that the major role of zoos is to protect and secure the endangered animal species. Designers of zoological gardens intend to show, within an enclosure, the natural habitat of the animal, introducing ecological themes and conveying information about the habitats and the behavioral biology of the animals (Harrison, 1991; Hoage and Deiss,1996; and Croke,1997). The animal exhibit design approach , in addition to satisfying the animals' physical, psychological, and social needs, should recognize that the exhibit attempts to present an illusion of the wild (Jones,1985; and Polakowski,1989).The dilemma of exhibiting wild animals in an artificial environment requires the need to create perceptual deceptions in the visitor's mind. Illusions can be created in animal exhibits to stimulate the animals' natural habitat, to produce an environment similar to the animals' one, as well as to emphasize the ecological relationships between animals, plants, and man.

If we divided the zoo exhibit into animal and visitor areas, the animal habitat is that area exclusive to the animal while the visitor area is the domain of the visitor. Some type of barriers usually separates them from each other (Bitgood, 1999), Zoo plantings are very important when designing natural exhibits. Plants fulfill several basic needs including creating shade for visitors and animals, cover for the animals, other behavioral needs of the animals, depending on the species; visual barrier for animals to avoid other animals; and definition of space for people and animals ( Graetz,1995). Coe (1983) defined zoo horticulture and plantings as the application of horticultural knowledge, which express the understanding of plants, their needs and characteristics of zoo layouts.

Zoos should provide parking areas that are accessible, easy to find and close to the entrance gates. Visitors should find safe and comfortable parking facilities (CLRdesign, 2004). The presence of adequate number of entrances is also of prime importance. On the other hand, since visitors spend sometime walking through the different zoo exhibits, they need to have good and adequate resting places and shading pergolas (Graetz, 1995; and CLRdesign, 2004).

Signs and labels are very important components of modern zoos. Zoological gardens are able to increase the interest level of visitors with living animals and then increase their interest by using information signs or labels which indicate some important information about the animal and its wild habitat (Mosca, 1982). Several authors remarked that signs or labels complete the full educational experience provided by zoological gardens ( Hirschi and Screven,1988).The aim of the study is to evaluate the situation of Alexandria zoological gardens in order to prove whether or not it matches the international standards of zoological gardens as fully described by the World Association of Zoos and Aquarium (WAZA).

## **MATERIALS AND METHODS**

A sample of 250 of Alex Zoo visitors was randomly selected, they received the questionnaires, and with the help of the researchers, they answered the different points and items of each questionnaire. Results were collected and analyzed by Chi<sup>2</sup> – test (Snedecor and Cochran, 1989). In order to obtain reliable results, meetings, interviews and extensive discussions were made with the visitors representing the selected sample. In addition, it was of great importance to make several visits to Alex Zoo in order to observe the situation of the gardens as well as the visitors perception and impression about the zoo and its components, either in the visitors area or in the animals area.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **1- Distribution of the studied sample of visitors according to their personal data and interests:**

Results published in Table (1) showed that 49.2% of the selected sample of visitors were males while 50.8% of the sample were females, which gives a clear indication that both males and females were found to be almost equally concerned with visiting Alex Zoo. Regarding the educational status of the visitors, it was noticed that the majority of Alex Zoo visitors were educated, either medium educated (47.6%) or highly educated (44.4%), whereas, only 8.0% of the visitors were non- educated, which means that the educated people are much concerned about zoo visiting or even zoo importance in our life.

On the other hand, parents and children presented the highest percentage of visitor groups (73.6%), followed by friends and school mates (22.0%), while neighbors presented the lowest percentage of Alex Zoo visitors (4.4 %). Most of the selected sample (60.8%) showed that they are keen to visit the zoo , while 38.0% said that they are very keen to visit Alex Zoo which they believed to be of a top priority for them. Only 1.2% of the selected sample said that they are not attracted to visit the zoo. This give an impression that visiting zoos became a common knowledge for the people since 98.8% of the selected sample were either keen or very keen to visit Alex Zoo.

Concerning the reasons for visiting Alex Zoo , most of the studied sample (80.4%) said that they visit the zoo mainly for entertainment and recreation, while 17.2% for education. On the other hand, unfortunately, very few visitors said that they visit the zoo either for research (1.2%) or to have some information about animal conservation (1.2%). The reports and findings of Patrick and Tunnicliffe (2013) support these results. Lessow (1990) and Frost (2010) and many other researchers stated that public perceptions persist that zoos are places for entertainment and that 60% of the US zoo visitors state that the zoos are places for education.

**Table (1). Distribution of the Alex Zoo studied cases according to their personal data and interests**

	No	%
<b>Sex:</b>		
Male	123	49.2
Female	127	50.8
<b>Educational status:</b>		
Non- educated	20	8.0
Medium educated	119	47.6
Higher educated	111	44.4
<b>Visitors relationships:</b>		
Friends and school mates	55	22.0
Neighbors	11	4.4
Families ( parents and children)	184	73.6
<b>Are you keen to visit Alex Zoo</b>		
No	3	1.2
Yes	152	60.8
Very keen	95	38.0
<b>Reason for visiting Alex Zoo</b>		
Conservation	3	1.2
Entertainment and recreation	201	80.4
Education	43	17.2
Research	3	1.2

## **2- Distribution of the Alex Zoo studied sample according to the general satisfaction towards the zoo**

In order to see how sufficient are the gardens of Alex Zoo as well as the general satisfaction of visitors towards the zoo and its components, Table 2 clarified the fact that the majority of Alex Zoo studied sample (60.8%) believed that the zoo and gardens are not sufficient, 53.6% of the tested sample expressed their dissatisfaction about the general situation and components of Alex Zoo which means that the zoo have not fulfilled their needs. On the other hand, only 6.8% of the tested sample showed that Alex Zoo is sufficient with regard to their needs, while, 14.8% of the tested sample were highly satisfied about the gardens and components of Alex Zoo as well as the general situation.

**Table (2). Distribution of the Alex Zoo studied sample according to sufficiency and satisfaction**

	No	%
<b>Degree of sufficiency</b>		
High	17	6.8
Moderate	152	60.8
Low	81	32.4
Min. – Max.	32.0 – 49.0	
Mean ± SD	57.56 ± 11.49	
Median	58.0	
<b>Degree of satisfaction</b>		
High	37	14.8
Moderate	134	53.6
Low	79	31.6
Min. – Max.	32.0 – 85.0	
Mean ± SD	55.26 ± 11.62	
Median	55.0	

### **3- Opinion of the studied sample about the hardscape components of the visitors area:**

Results presented in Table (3) could be summarized as the following:

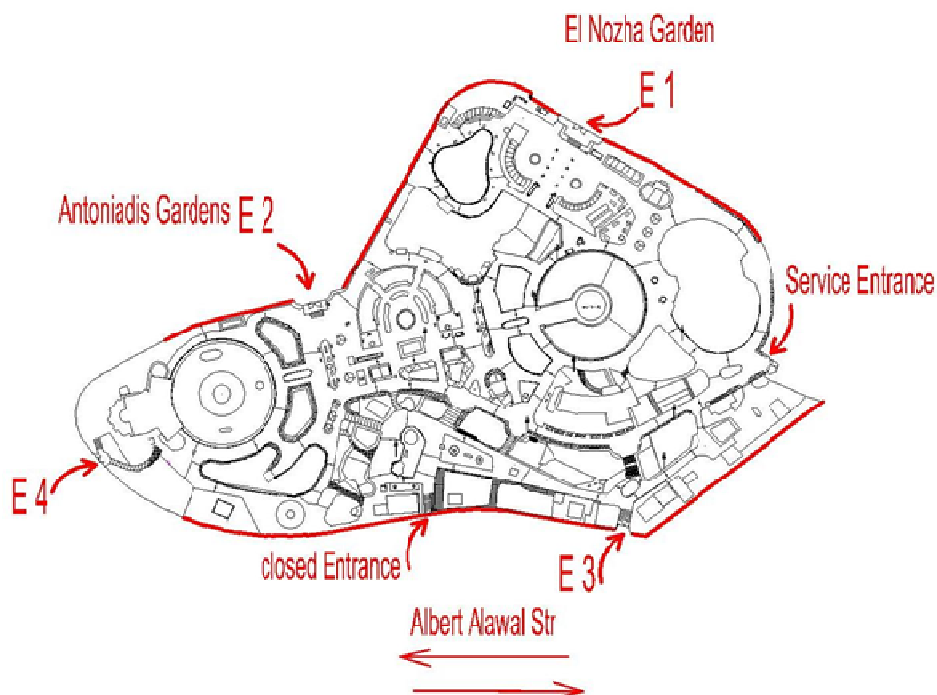
#### **(1) Entrances and zoo accessibility:**

Most of the tested sample are not satisfied about the entrances and accessibility of Alex Zoo. Alex Zoo has 5 entrances (Fig.1), four of these entrances are accessed by the public (entrances number 1,2,3 and 4), but the entrance number 3, which is, the first entrance on Albert Alawal Street, is the most accessed by the visitors due, presumably, to transportation and parking problems. All of the entrances of the garden are provided with stairs since the zoo level is higher than the level of surrounding streets. This means that there is no possibility for the visitors to use cars inside Alex Zoo, only pedestrians are allowed to enter, which explains why most of the tested sample of visitors is not satisfied about Alex Zoo entrances as well as zoo accessibility. Moreover, the accessibility is more complicated for disabled people; it will not be able for wheelchair disabled to access the garden easily and safely. It is very important to provide any zoo with adequate number of gates to make a safe, easy, comfortable and attractive access for the visitors into the zoo areas as well as to easily and comfortably evacuate visitors out of the zoo (CLRdesign,2004). The staired entrances of Alex Zoo may be an obstacle confronting the process of evacuation especially when we are speaking about disabled visitors.

#### **(2) Parking areas:**

More than 65% of the visitors are dissatisfied due to the absence of reasonable parking areas for the zoo visitors. As stated above, no possibility for any car to access into the zoo area, they are allowed to park in the main street of Albert Alawal in addition to a limited place between the zoo area and Antoniadis

Botanical Gardens. No other place is available for parking, which makes a real problem for the garden visitors (Fig.1.). Parking and associated access facilities are of great importance in the design of zoological gardens. Well-planned parking is essential to remedy any chronic shortage of on-site parking, which inconveniences zoo visitors and the surrounding neighborhoods ( CLRdesign,2004). Zoo should provide parking areas that are accessible, easy to find and as close as possible to the zoo's entrance. Visitors should find parking facilities that are safe, comfortable and attractive. Unfortunately, visitors of Alex Zoo use the street of Albert Alawal to park their cars unsafely; this explains the reason for their dissatisfaction.



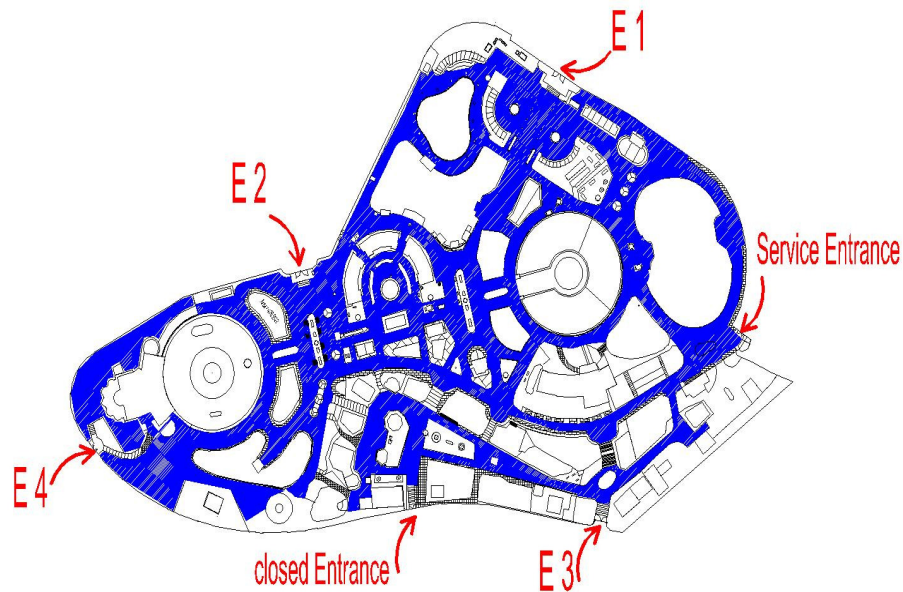
**Fig. (1). Alex Zoo map showing the zoo entrances ( E1, E2, E3, E4) as well as the possible parking areas ( marked in red ).**

**(3) Walkways circulation:**

About 39% of the visitors are not satisfied with the walkways circulation inside Alex Zoo, but, nevertheless, about 38% are partly satisfied. As a matter of fact, the old design of Alex Zoo allows a kind of easy movement of visitors between animal exhibits since the streets is used only for pedestrians (Fig.2.).

Walkways should have a running slope not more than 5% and a cross slope not more than 2% in order to avoid the risk of falling as well as to provide enough slope for drainage ( Tranter *et al.*,1991 and Kirchner *et al.*,2008). The width of the walkways should not be less than 90 cm which permits one-way traffic for

wheelchair or walker users. Paths of at least 150 cm allow side-by-side walking, passing of two persons and are wide enough for a wheelchair to make a 180 degree turn (Brawley, 2007). The streets or walkways of Alex Zoo were found to be wide enough (from 3.4m to 19.10m wide), which ensures a smooth movement of visitors throughout entire space of the gardens.

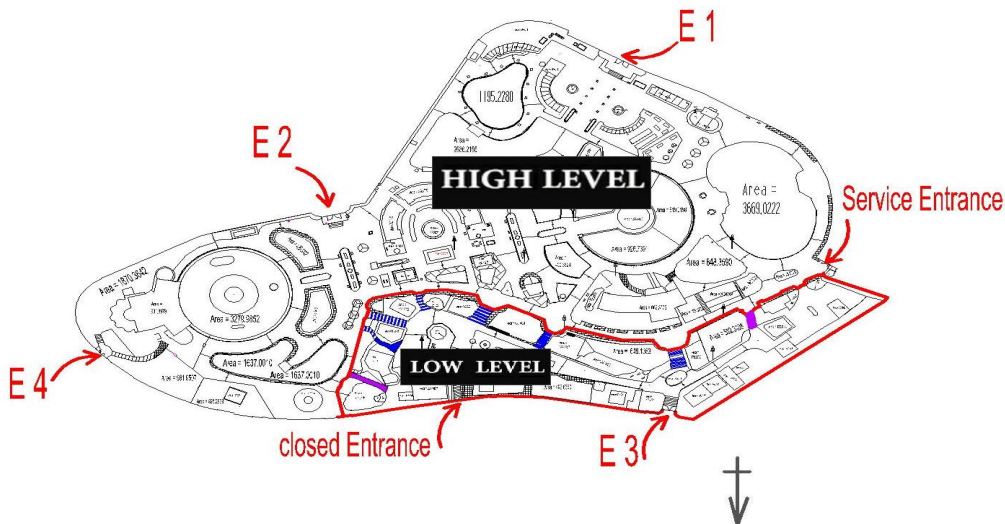


**Fig. (2). Alex Zoo map showing the walkways circulation connecting all parts of the zoo together (marked in blue).**

#### **(4) Walkways for disabled:**

Alex Zoo is architecturally built on two levels; a lower level to the north ( on Albert Alawal Street), and a higher level to the south, facing Antoniadis Botanical Gardens. Alex Zoo itself (including the two levels) is situated above the level of the streets surrounding the garden from all directions; it looks a hill (Fig.3.). This explains why the different entrances are provided structurally with stairs leading from surrounding streets to the zoo itself. On the other hand, the two levels of Alex Zoo are connected with six stairs, well distributed over the connection area in addition to only two ramp walkways for disabled, one to the right and the other to the far left. This means that visitors should use the entrance stairs at first to reach the first level of the zoo where there is no possibility for wheelchairs to move through the entrances to reach the first level unless being carried over by other visitors. Wheelchaired disabled visitors can enjoy visiting most of the animal enclosures on their chairs either in the first or in the second level. This is why most of the tested sample of Visitors were not satisfied about the situation of walkways and how for they help disabled.

Nevertheless, it was found that the running slope of the ramp walkways of disabled fit the standards of Tranter *et al.*(1991) and Kirchner *et al.*(2008) who reported that the running slope of walkways in such cases should not be more than 5% to avoid falling as well as providing enough slope for easy movement as well as drainage . The width of both ramp walkways was found also suitable since they exceed the ranges mentioned by Brawley (2007).



**Fig. (3). Alex Zoo map showing that the garden was designed on two levels, a lower level to the north and a higher level towards south. The two levels are connected together by six stairs ( marked in blue ) and two ramp walkways for disabled ( marked with purple ) .**

**(5) Lighting of the parks:**

About 36% of the visitors said they are not happy about lighting of the zoo parks,34% were partly satisfied. The number and distribution of lighting units in the gardens are very weak in spite of the importance of lighting at night especially in winter times. Good lighting can help to avoid falls and assist visually impaired people to detect boundaries (York, 2009). Lighting the parks allows visitors to use the space safely after dark (Cooper–Marcus and Barnes, 1995). Nevertheless, 30% of the tested sample of visitors was quite satisfied about lighting the park, this is due to the regulations of Alex Zoo, since the closing time in summer is 4 P.M. and in winter is 5P.M., which means that the visitors of Alex Zoo are allowed to visit the garden, usually, during daytime before sunset. Night is only for service activities and not for the public.

**(6) Zoo art and sculpture:**

About 83% of the tested sample was not happy due to the absence of any kind of sculpture or art pieces in Alex Zoo. The use of rocks, tree logs, sculpture as well as other artistic pieces might be of great benefit to enrich the garden design of zoo visitors open places (Minter, 1995). Art can convey powerful message in



zoological gardens, and many zoos contain excellent pieces of art within their grounds (Rees, 2011). Some sculptures show animals, while other show people such as the founders of some gardens, etc. Unfortunately, Alex Zoo design does not contain any outstanding sculpture in the visitor's area. Very few lion statue were used in specific places such as those on front of the administration building.

**(7) Water elements of landscape:**

It was found that 76% of the visitors were not satisfied since Alex Zoo didn't contain any kind of landscape water component (running water, water falls, fountains...). It is one of the great disadvantages of Alex Zoo that the design doesn't comprise using water components in the landscape although water is an important hardscape element used by landscape architects in such designs (Booth, 1983). Water possesses several physical properties that influence the purpose and method by which it can be used in landscape architectural design; plasticity, motion, reflectivity and sound.

**(8) Pergolas and other shelters:**

Young (2001) reported that zoo visitors spend sometime through the different parts of zoo exhibits. The zoo design must include a comfortable outdoor microclimate to prolong visit duration as well as to protect visitors from winds and extremes in temperature, sun rays, as well as rains. Umbrellas or buildings such as pergolas could be used to provide protection from the sun (Carstens, 1998). Unfortunately, due to the lack of such pergolas in Alex Zoo, 71% of the visitors were not satisfied about that. The zoo garden outdoor spaces should be designed to make picnic areas for group gatherings, activities, and socializing. Umbrellas, pergolas, chairs and tables become then important hardscape components of the zoo design (Brawely, 2007). There are some scattered old-made garden chairs in Alex Zoo; most of them are broken and not good to be used by visitors so that the majority of visitors sit down on the ground everywhere. There are very few garden chairs provided with umbrellas, they are also old made and in need to good maintenance and repair.

**(9) Visitor safety barriers:**

It was found that the majority of the visitors are either satisfied (55.20%) or partly satisfied (26.40%) about the safety barriers of visitors in Alex Zoo. Visitors need to be kept away from the primary barriers around the perimeter of an enclosure for their own safety. Rees (2011) reported that the visitor barriers include: concrete walls, rope fences, wooden guard rails, low hedges, chains, and chain-link fence or mesh. Most of the visitor barriers in Alex Zoo are concrete walls ( lions, monkeys) or metal posts ( elephants, lions ) and in most cases they are usually chain-link fences or mesh type ( birds, monkeys, ...). But, nevertheless, although it is known that visitor barrier construction should take into account the need to keep visitors, especially very small children away from the animal barriers, many visitors in Alex Zoo break through barriers or climb others to be in a direct contact with the animals either to feed, touch or to have a nearby photo with the

animals which makes a big problem for animals and keepers in the same time rather than exposing visitors to a great danger.

**(10) Wayfinding signs:**

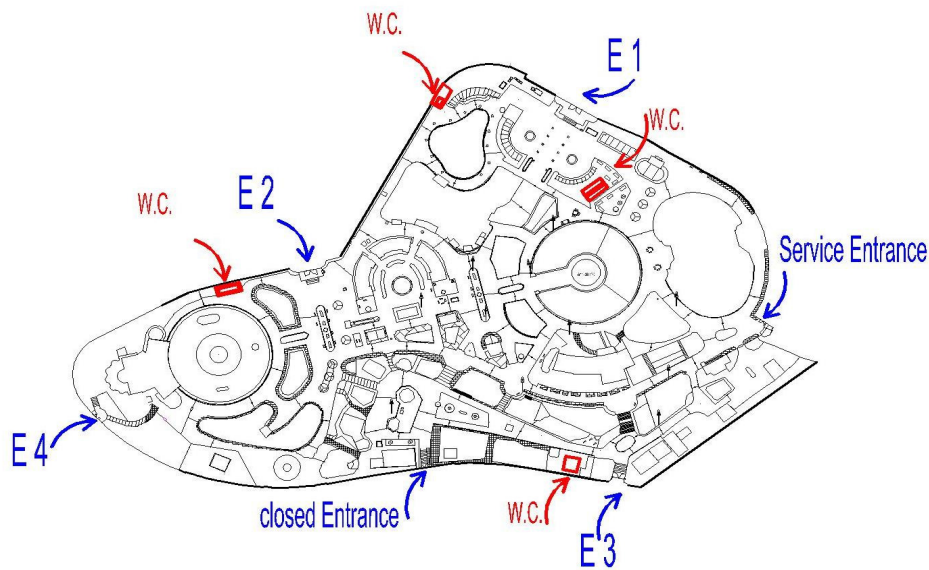
Most zoos guide their visitors around their site by providing a map and signs indicating the location of each exhibit (Rees, 2011). Administrative signs, on the other side, mark the entrance, orient the visitor to the garden, provide information and give direction to specific location such as rest rooms. The wayfinding sign in Alex Zoo do not appear at the moment in a good way, 40% of the studied sample of visitors was not satisfied about using wayfinding signs in Alex Zoo and about 34% were partly satisfied. Unfortunately, Alex Zoo has no wayfinding signs at the moment, it has no official map either announced or printed in a pamphlet. The cages and enclosures have signs but there are no wayfinding signs leading to them. There are few administrative signs on the entrances, there are two boards hanged on the wall of one of the entrances showing the regulations and rules to be followed by visitors.

**(11) Cleaning level:**

The majority of Alex Zoo visitors were not satisfied about the cleaning level of the visitors area (71.60%) and 25.20% were partly satisfied, whereas only 3.20% were satisfied about the cleaning level of the gardens. As a matter of fact, Alex Zoo is provided with probably hundreds of garbage boxes distributed over the visitors area, but due to the great daily number of visitors especially in holidays, garbage accumulates causing a severe pollution. Visitors say they find wastes scattered over the total area of the garden because the garbage boxes are not enough from one point and collecting these wastes by the garden authorities does not happen quickly, or several times everyday. Of course Alex Zoo has provided many kinds, shapes, colours of trash baskets which do not look well for the visitors, furnishings in the zoo should generally be standardized as to type, size and overall character through the zoo to provide over visual continuity and easy recognition (CLRdesign, 2004).

**(12) Rest rooms:**

It is not surprising to find more than 75% of the tested sample of visitors not satisfied about the number, shape and cleaning level of rest rooms. The plan of Alex Zoo (Fig.4.) contains only four rest rooms, the first in the lower level nearby the main entrance number 3, whereas, the others are located in the higher level. The number of toilets in a zoo has a positive relationship with both of the total area of the zoo as well as the expected daily number of visitors (CLRdesign,2004).In a place such as Alex Zoo, the presence of only 4 toilets which are distributed over 26 acres (about 100,000 m<sup>2</sup>) and are expected to be used by many thousands of visitors everyday make it a big disaster. Moreover, the four toilets were found to be in a very bad condition for humans to be used.



**Fig. (4). Alex Zoo map showing the number and locations of the rest rooms (marked in red).**

**(13) Cafeterias, number and distribution:**

Its again a matter of argument since more than 40% of the visitors expressed their dissatisfaction while about 35% were partly satisfied. Zoo garden services are very important items to be presented to encourage visitors to come and visit a specific zoo (Rees, 2011). Alex Zoo has a single cafeteria which is not used now. The only places to get food or drinks are few vendors displaying their products on the stairs of garden entrances or in some places inside the garden, the quality of products as well as the level of service are extremely bad.

**(14) Availability of photographer:**

Exactly as in the case of cafeterias, most of the visitors were not happy about the service, where more than 46% were not satisfied since there is only a single photography kiosk which is usually closed. No post cards for the zoo are available too.

**(15) Children playground area:**

The majority of visitors (63.30%) expressed their dissatisfaction about the area specialized as children playground as well as the playing facilities. Zoos are primarily places of entertainment (Frost, 2010). Lessow (1990) reported that zoo in developed countries compete with other attractions for the leisure time of visitors, while zoos in less-developed countries are one of the few available places for recreation. Nevertheless, Alex Zoo has an area of about 2600m<sup>2</sup> specialized as a children playground; it is located nearby the huge monkey exhibit, the place most favored by children (Fig.5.). The place is provided with many facilities for the enjoyment of children in order to attract them and their families to stay longer in the zoo.

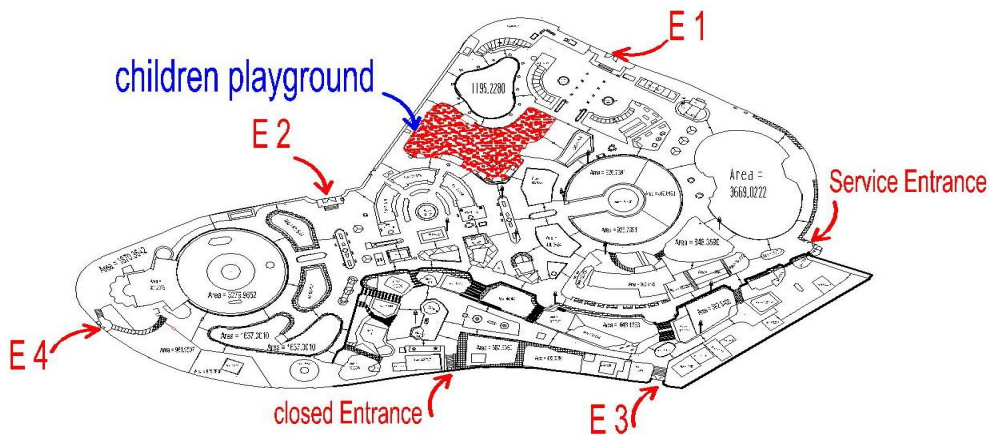


Fig. (5). Alex Zoo map showing the location of the children playground or children activity area (marked in red).

Table (3). Opinion of the studied sample about the general features and components of Alex Zoo, with respect to the hardscape components of the visitor's area.

	Degree of satisfaction						Mean	SD	$\chi^2$
	Satisfied		Partly		Not satisfied				
	No.	%	No.	%	No.	%			
<b>1. Visitors area:</b>									
<b>1.1. Hardscape components</b>									
<b>Entrances and zoo accessibility</b>	72	28.80	75	30.00	103	41.20	2.01	0.77	7.016*
<b>Parking areas</b>	28	11.20	58	23.20	164	65.60	1.46	0.69	122.528*
<b>Walkways circulation</b>	56	22.40	96	38.40	98	39.20	1.83	0.77	13.472*
<b>Walkways for disabled</b>	50	20.00	74	29.60	126	50.40	1.70	0.78	36.224*
<b>Lighting of the parks</b>	75	30.00	85	34.00	90	36.00	2.06	0.81	1.400
<b>Zoo art and Sculpture</b>	13	5.20	28	11.20	209	83.60	1.22	0.52	285.608*
<b>Water element of landscapes</b>	13	5.20	47	18.80	190	76.00	1.29	0.56	211.736*
<b>Sitting places and Pergolas</b>	16	6.04	55	22.00	179	71.60	1.35	0.60	173.864*
<b>Visitor safety barriers</b>	138	55.20	66	26.40	46	18.40	2.37	0.78	56.192*
<b>Wayfinding signs</b>	64	25.60	86	34.40	100	40.00	1.91	0.77	7.904*
<b>Cleaning level</b>	8	3.20	63	25.20	179	71.60	1.32	0.53	182.888*
<b>Rest rooms</b>	15	6.00	47	18.80	188	75.20	1.31	0.58	203.336*
<b>Cafeterias, number and distribution</b>	59	23.60	89	35.60	102	40.8	1.83	0.79	11.672*
<b>Photographers availability</b>	59	23.60	74	29.60	117	46.80	1.77	0.81	21.752*
<b>Children playground area</b>	22	8.80	69	27.60	159	63.30	1.45	0.65	116.312*

$\chi^2$ p: p value for Chi-square test

\*: Statistically significant at  $p \leq 0.05$

#### **4- Opinion of the studied sample about the softscape components of the visitors area:**

Results presented in Table (4) indicated the following:

##### **(1) Garden maintenance:**

Most of the zoo visitors (49.60%) are not satisfied with respect to the garden maintenance and the cleaning level of the gardens. Good garden maintenance gives a pleasant welcome shape to the zoo and creates a healthy atmosphere, on the other hand, for visitors, workers and animals as well. Young (2001) explained the importance of the presence of a maintenance programme for any garden, for example, plants; pruning, plant replacement, feeding, irrigation, grass mowing, etc. The general appearance of the gardens of Alex Zoo looks miserable due to the lack of a maintenance programme. Coe (1983) reported that the maintenance of plantings of a given zoo is commonly considered to be the weakest point of zoo development. This is because the original zoo design, the construction and the maintenance are often carried out by three separate parties, none really understanding the intentions or needs and viewpoints of the others. Lack of a decision-making capacity is responsible for this bad situation in Alex Zoo.

##### **(2) Lawns shape and area:**

Unfortunately and surprisingly the majority of the tested sample of visitors (more than 55%) was not satisfied about the shape and area of lawns in the public places of Alex Zoo. The total area of Alex Zoo as previously stated is about 100,000 m<sup>2</sup>, nevertheless, the total area of lawns is just very few square meters, the other area became just soil without turf grasses at all. This occurred due to the huge number of visitors every day in addition to the lack of the maintenance programme. The importance of lawns in any garden is not negotiable. Green lawns make a background for other plants and create a feeling of space (Carpenter *et al.*, 1975). Lawns are absolutely very essential component of the landscape especially in picnic areas of the zoo such as children playground area which devoid completely, unfortunately, from any centimeter of turf grasses.

##### **(3) Flowers and other ornamentals:**

Most of the visitors complain because of the absence of flowering bedding plants in Alex Zoo (more than 44%). Flowers and different kinds of ornamental plant species are very important components especially at zoo entry and between animal exhibits (CLRdesign, 2004), the situation in Alex Zoo is again miserable.

##### **(4) Shade trees:**

Graetz (1995) stated that shade trees fulfill several basic needs; among these are shade for visitors and animals, modulation of views and perceptions. They serve to hide undesirable objects, screen potential cross views and bad views beyond. There are several shade trees in Alex Zoo, they are doing excellent function as stated above, they were planted since many decades, so they have respectable age and size. This reflects the opinion of the selected sample of visitors where about 31% were satisfied, 34% were partly satisfied, and 34% were not satisfied.

**(5) Number and variety of garden plants:**

There are very few number and variety of ornamental garden plants, a problem of maintenance and funding. About 43% of the visitors are partly satisfied about the variety of garden plants in Alex Zoo. It is again a great problem of garden design facing the administrative staff of Alex Zoo. The joy of colour and varieties in the garden needs skills to contrive successfully, especially as it involves designing with the fourth dimension, time; it will affect the garden visitors negatively (Carpenter *et al.*, 1975 Minter, 1995).

**(6) Plant labels:**

There are no plant labels at all in Alex Zoo. This explains why 83.60% of the visitors expressed their dissatisfaction for the absence of plant labels. We must remember the statement of Ashraf (2000) who said that Botanic Gardens have been designated for plants and Zoological Gardens for animals. A botanic garden can exist without animals but no zoological garden is complete without plants. Both plants and animals are then considered to be important in the context of education, conservation and research. They both contribute positively to entertainment.

**Table (4). Opinion of the studied sample about the general features and components of Alex Zoo, with respect to the softscape components of the visitor's area.**

	Degree of satisfaction						Mean	SD	$\chi^2$
	Satisfied		Partly		Not satisfied				
	No.	%	No.	%	No.	%			
<b>1. Visitors area:</b>									
<b>1.1. Softscape components</b>	18	7.20	108	43.20	124	49.60	1.58	0.62	78.368*
<b>Garden maintenance</b>									
<b>Lawns, shape and area</b>	34	13.60	78	31.20	138	55.20	1.58	0.72	65.408*
<b>Flowers and other ornamentals</b>	63	25.20	76	30.40	111	44.40	1.81	0.81	14.792*
<b>Shade trees</b>	79	31.60	86	34.40	85	34.00	1.98	0.81	0.344*
<b>Number and variety of garden plants</b>	63	25.20	109	43.60	78	31.20	1.94	0.75	13.208*
<b>Plant labels</b>	13	5.20	28	11.20	209	83.60	1.22	0.52	285.608*

$\chi^2$ p: p value for Chi-square test

\*: Statistically significant at  $p \leq 0.05$

**5- Opinion of the studied sample about the general features of the animals area:**

Results of the questionnaire shown in Table (5) indicated the following:

**(1) Exhibit simulation:**

It was necessary for the current research to explain the meaning of naturalistic enclosures as described by Patrick and Tunnicliffe (2013) which involves using some artificial rockworks of varying quality, sparse vegetations, and larger areas for the animal. It was necessary also to tell the visitors' sample something about the dilemma of exhibiting " wild" animals in an " artificial" and "protected" environment. Polakowski (1989) found that illusions can be created in animal exhibits to produce an atmosphere similar to the animals' environment, and

that was the point to be explained to the studied sample of visitors as " exhibit simulation". Accordingly, the majority of the visitors expressed their satisfaction about the success of Alex Zoo designer to create a considerable level of exhibit simulation (58.80% were satisfied in addition to 25.20% which were partly satisfied).

Alex Zoo was built as early as the beginning of the twentieth century, using the experiences gained from older collections in Alexandria and Egypt as well the experience gained from other European civilizations. The design of Alex Zoo is completely natural and exhibits, usually were built according to the habitat of the animals, exhibit simulation and illusion concept was carefully adopted : The lion house ( about 3700 m<sup>2</sup> ), for example, was naturally constructed on a huge protected open place making different slopes of hills and the lion enclosure located on top of them. Visitors can watch lion moving around the open area, they can also closely watch it face-to-face eating from the other side. This lion house has amazing acoustics, designed probably to be reflected through walls of the house to resonate every growl and roar into a natural fearful noise. Another example is the presence of a huge mock- rock mountain for monkeys of about 1200 m<sup>2</sup>, completely built as a natural series of mountains where visitors can watch monkey jumping, climbing and eating in an amazing community as it appears in nature. There are many other examples which express the exhibit simulation concept in Alex Zoo. Nevertheless, there are 16.00% of the tested samples who were not happy about those animals which are still imprisoned or kept in iron-barred cages like some species of monkeys, chimpanzee, and birds which live in miserable conditions under captivity.

## **(2) Exhibit animal barriers:**

The majority of the visitors were greatly satisfied about using good, safe and illusive animal barriers (65.60%). Visitors said they know that there are many kinds of barriers to be used to keep animals inside their enclosures and people out, which was a good point of safety awareness. According to the description of CLRdesign (2004), Alex Zoo has five main animal barriers:

- a** – Dry moats; in which animals are allowed to access, they have a gently sloping interior edge, in Alex Zoo one can find dry moats around lion enclosures and monkey mountain.
- b**- Water moats; they are ideal for foreground barriers, because they can easily be made to resemble a variety of water bodies. Such moats should be deep enough to prevent escape of animals, the edge nearest the animal area should be shallow, sloping gently to a deeper midstream and minimizing danger of drowning. In Alex Zoo one can find water moats around the hippo enclosures.
- c**- Iron fences; vertical iron-barred fences could be easily used for heavy weight and big size animals. In Alex Zoo, one can find such iron fences around the elephant, giraffe as well as the lion enclosures.

- d-** Concrete fences; it is a shorter barrier made up of concrete which is constructed around enclosures which contain some specific kinds of mammals which can not jump higher, nevertheless, the floor of enclosures is designed to be deep enough parallel to the barrier. In Alex Zoo, one can find such concrete fences around zebras, camels and goats.
- e-** Mesh or netting barrier; this complete enclosure is required for birds or some mammals, it has a ceiling in addition to walls to prevent access of unwanted local opportunistic species as well as to avoid flying birds out of enclosures. In Alex Zoo, one can find such mesh barrier in the enclosures of all types of birds as well as chimpanzee.

### **(3) Animal information labels:**

Most of the studied sample of visitors was partly satisfied about the presence of animal labels (42.00%). But 29.20% of the visitors were not satisfied. It is well understood now that the animal information labels are a very important way to give information about animals and how they live in the wild (Churchman, 1985), it is a part of the educational role of zoos towards their visitors (Hirsch and Screven, 1988). As a matter of fact most of the animal labels in Alex Zoo are considered to be a kind of "public display labels". It includes: common name, scientific name, family name, nativity and sometimes the description of the animal and its habitat. When interviewed, the visitors of Alex Zoo who were not satisfied about the animal labels said that there are several enclosures or cages which have no labels at all, which made them upset since they were not able to have some basic information about such animals. But due to the death of many animals throughout the past years, many cages became empty so that the administrative people of Alex Zoo were obliged to move some other animals to occupy these cages, but unfortunately, they didn't make new labels for these enclosures.

### **(4) Number of animals in captivity:**

The majority of the visitors (69.60%) said they are not satisfied about the number of species or the number of displayed animals in Alex Zoo. The survey which was carried out by the author of this study reports the presence of less than 50 species of animal species in Alex Zoo, while the total number of animals in captivity may be less than 500 animals. Unfortunately, the number of animals in Alex Zoo has been reduced to a great extent since several species and animals were died and not replaced due presumably to the limited governmental budget. Olney and Ellis (1989) reported that by 1912, Alex Zoo had a collection of 55 species and a total number of animals of 219, not including domestic animals. In 1989, Alex Zoo contained 2620 animals of 255 species.

### **(5) Cleaning level of animals and exhibits:**

According to the funding constraints, the cleaning level of animals and exhibits looks bad in most of the animal enclosures. About 84% of the tested sample expressed their dissatisfaction accordingly. Badr (2014) reported the death of a lot of animals in Alex Zoo due to the reasons mentioned earlier.

### **(6) Availability of tour guides:**



Alex Zoo has no tour guides as a service in the zoo, thus more than 69% of the visitors were dissatisfied for the non-availability of tour guides. About 11% were satisfied and 20 % were partly satisfied, after interviewing the tested sample, they said they believed that the student groups which appear from time to time visiting the zoo are leaded by a tour guide from the zoo, but they knew later that their teacher was their tour guide. Badr (2014) assured the absence of tour guides in Alex Zoo as well as the non-availability of a map or information book for the zoo.

**Table (5). Opinion of the studied sample about the general features and components of Alex Zoo, with respect to the animal area.**

	Degree of satisfaction						Mean	SD	$\chi^2$
	Satisfied		Partly		Not satisfied				
	No.	%	No.	%	No.	%			
<b>2. Animals area: Exhibit simulation</b>	147	58.80	63	25.20	40	16.00	1.66	0.85	76.136*
<b>Exhibit animal barriers</b>	164	65.60	58	23.20	28	11.20	1.46	0.69	122.528*
<b>Animal information labels</b>	72	28.80	105	42.00	73	29.20	2.00	0.76	8.456*
<b>Number of animals in captivity</b>	27	10.80	49	19.60	174	69.60	1.41	0.68	150.872*
<b>Cleaning level of animals and exhibits</b>	28	11.20	13	5.20	209	83.60	1.22	0.52	285.608*
<b>Availability of tour guides</b>	28	11.20	50	20.00	172	68.80	1.42	0.69	144.416*

$\chi^2$ p: p value for Chi-square test

\*: Statistically significant at  $p \leq 0.05$ .

## CONCLUSION

According to the above-mentioned, it was evidenced that Alex Zoo doesn't match exactly the international standards of the World Association of Zoological gardens and Aquarium. Although the main design of the Zoo looks good when we consider that Alex Zoo is one of the oldest zoos in the East.

## REFERENCES

- Ashraf, N.V.K.(2000).** The botanical side of a zoological park in Coimbatore , India Zoo's print Journal, 15 (1) : 191-196
- Badr, S.S. (2014).** Zoos as recreational places and its impact on the Egyptian society. Alexandria Zoo ( E1 Nozha ), Egypt as Case study Environmental Studies in Architecture and Urban Design, 1:1-11.
- Bitgood, S.C. (1999).** Zoo Exhibit Design : Impact of setting factors on visitors. Visitor Studies Today ,2 (2) : 1-5.
- Booth, N.K. (1983).** Basic Elements of Landscape Architectural Design. Waveland Press Inc. Long Grove, Illinois.
- Brawley, E. (2007).** Designing successful gardens and out door space for Individuals with Alzheimer's disease. Journal of Housing for the Elderly, 21:265- 283.
- Carstens , D.Y. (1998).** Outdoor spaces in housing for the elderly. In: Cooper-Marcus, C. and Francis , C., eds. , people places : Design Guidelines for Urban Open Spaces . van Nostrand Reinhold , New York , pp. 209-251.

- Carpenter, P.L, Walker, T.D. and Lanphear, F.O. (1975).** Plants in the Landscape W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Catibog-Sinha , C . (2008).** Zoo Tourism : Biodiversity Conservation Through Tourism. Journal of Ecotourism, 7 : 155 – 173.
- Churchman, D. (1985).** How and what recreational visitors learn at zoos The Annual Western Meeting of the American Association of Zoological Parks and Aquarium Administration, Anchorage, Alaska (ERIC Document Reproduction Service No . ED 259 911).
- CLRdesign (2004).** Long- range Physical Development Plan. Woodland Park Zoo.
- Coe , J.C. (1983).** A Greensward for Gorillas. 1983 AAZPA Conference Proceedings, American Zoo and Aquarium Association, Wheeling , WV, 117- 121.
- Cooper- Marcus, C. and Barnes, M. (1995).** Gardens in Healthcare Facilities: Uses, Therapeutic Benefits, and Design Recommendations. The Center for Health. Design, Inc
- Croke , V . (1997).** The modern ark : The story of zoos , past , present and future. New York : Scribner.
- Frost , W. (2010).** Zoos and tourism : conservation, education, Entertainment? Bristol , U.K. :Channel View Publications.
- Graetz , M. (1995).** The Role of Architectural Design in Promoting The Social Objectives of Zoos. A thesis submitted for the degree of Master of Architecture, National university of Singapore.
- Hancocks, D . (1971).** Animals and architecture. New York : Praeger Publishers.
- Harrison, B. (1991).** The future evolution of zoos. The conference of the International Union of Directors of Zoological Gardens, Singapore.
- Hirschi, K.D. and Screven, C.G.(1988).** Effects of questions on visitor reading behavior. ILVS: A Journal of visitor Behavior, 1 (1) : 50 – 61.
- Hoage , R . and Deiss , W. ( 1996).** New worlds , new animals : From menageries to zoological park in the nineteenth century. London : the Johns Hopkins University Press.
- Jones, G.R. (1985).** What is a Zoo? Manuscript of the university of Michigan , USA.
- Kirchner, C.E., Gerber ,E.G., and Smith, B.C.(2008).** Designed to deter: community barriers to physically Activity for people with visual or motor impairments. American Journal of preventive Medicine, 34: 349- 352.
- Lessow, D. (1990).** Visitor perceptions of natural habitat zoo exhibits. Ph.D. dissertation, Indiana university, Bloomington, IN.
- Minter, S. (1995).** The Healing Garden: A natural haven for body, senses Spirit. Charles E. Tuttle Company , Inc.
- Mosca, C. (1982).** Design features of graphics. In : K. Sausman (ed.), Zoological Park and Aquarium Fundamentals (pp.169 –174) . Wheeling, West Virginia: American Association Of Zoological parks and Aquariums.
- Olney,R.J.S. and Ellis, P. (1989).** Zoo and Aquaria of the world. International Zoo Yearbook, 28, 557,1989.
- Patrick, P.G. and Tunnicliffe , S.D. (2013).** Zoo Talk .Springer Science Business Media Dordrecht.

- Polakowski, K. (1987).** Zoo design : The reality of wild illusions. Ann Arbor , Michigan : University of Michigan.
- Polakowski, K. J. (1989).** A Design Approach to Zoological Exhibits: The zoo as Theater Zoo Biology supplement, 1 : 127 – 139.
- Rees, P. A . (2011).** An introduction to zoo Biology and Management .Wiley – Blackwell, a John Wiley Sons , Ltd . , Publication.
- Snedecor, G.W. and Cochran W. (1989).**Statistical Methods,8<sup>th</sup>ed.,Iowa State University Press.
- Tranter, R.T., Slater , R., and Vaughan, N. (1991).** Barriers to mobility: physically – disabled and frail elderly People in their local outdoor environment. International Journal of Rehabilitation Research, 14:303 - 312.
- WAZA (2006).** Understanding Animals and Protecting Them, About the world zoo and aquarium strategy. World Association of Zoos and Aquariums , WAZA, Bern , Switzerland.
- York, S.L. (2009).** Residential design and outdoor area accessibility. NeuroRehabilitatio ,25 : 201 – 208.
- Young, J. (2001).** Sherbrooke Community Center : A restorative garden. M.SC. thesis , University of Manitoba , Canada.

## الملخص العربي

### تقييم حديقة حيوان الاسكندرية

محمد جمال التركي<sup>1</sup> و على ابراهيم على حسن عبيدو<sup>2</sup> و صفاء سيد عيسى على<sup>3</sup>

<sup>1</sup>قسم الزهور ونباتات الزينة وتنسيق الحدائق - كلية الزراعة - جامعه الاسكندرية

<sup>2</sup>قسم الانتاج النباتي - كلية الزراعة بساباباشا - جامعه الاسكندرية

<sup>3</sup>طالبة ماجستير - قسم الانتاج النباتي - كليه الزراعة ساباباشا - جامعه الاسكندرية

بدأت حديقة الحيوان بالاسكندرية عام ١٩٠٧ كحديقة حيوان على نظام الاقفاص الحديدية القديم. وفي عام ١٩١٦ أعيد تصميم حدائق انطونيادس حتى تصبح قادرة على استيعاب وعرض بعض الحيوانات والطيور. تبلغ مساحة حديقة الحيوان بالاسكندرية حوالي ٢٥ فدان وتقع في منطقة سموحة بالاسكندرية بجمهورية مصر العربية. تم اجراء دراسة تقييمية لحالة حديقة الحيوان بالاسكندرية لمعرفة اذا كانت تضاوى المواصفات الدولية لحدائق الحيوان وهل تقوم حديقة حيوان الاسكندرية بتحقيق اهدافها والفوائد المتوقع الحصول عليها كسائر حدائق الحيوان. اشارت النتائج المبينة على الملاحظات والاستبيانات التي تم تحليلها احصائيا الى العديد من الحقائق: بخصوص اسباب قيام الزوار بزيارة الحديقة ذكر معظم افراد العينة المدروسة الى انهم يقومون بزيارة حديقة حيوان الاسكندرية اساسا من اجل الترفيه ثم الحصول على قدر من المعرفة والتعليم. معظم افراد العينة المدروسة اشاروا الى عدم رضائهم سواء عن مستوى المساحات الخضراء لحديقة حيوان الاسكندرية او عن الوضع العام لمكونات تلك الحديقة. معظم الزوار اعربوا عن عدم رضائهم

عن بوابات الدخول وطريقة الدخول حيث يستحيل على زوار الحديقة ارتياد الحديقة بسيارتهم حيث ان كل مداخل الحديقة ذات سلام لان مستوى انشاء حديقة حيوان الاسكندرية اعلى من مستوى الشوارع المحيطة. اما بالنسبة للطرق والمشايات بالحديقة فان تصميم الحديقة والذي تم منذ زمن طويل قد سمح بنوع من سهولة الحركة للزوار بين اماكن عرض الحيوانات حيث تستخدم الطرق والمشايات للمشاة فقط. ولهذا اعرب معظم الزوار عن استيائهم بسبب عدم وجود اى طريقة للزوار الذين يستخدمون كراسى متحركة يستطيعون بها الدخول للحديقة من اى بوابة الهام الا ان يقوم بحمل تلك الكراسى زوارا اخرين. ومن ناحية اخرى اعرب معظم افراد العينة المدروسة عن رضائهم عن وجود اسوار حماية الزوار والتي تقوم بحجز الزوار فى المساحة المخصصة لهم خارج حدود اسوار الحيوانات. وكذلك لا يوجد اى لافتات توضح الطريق الى المكونات المختلفة للحديقة . وكذلك لا توجد اى خرائط توضح اماكن المكونات والاقفاص ولا تحديد الاتجاهات وطريقة الوصول الى اى مكان تعرض فيه انواع الحيوانات. وجاء مستوى النظافة على قائمة عدم رضاء الزوار حيث اعرب معظم الزوار عن عدم رضائهم بسبب تراكم القمامة والقاذورات فى كل ارجاء الحديقة . كما ان معظم زوار الحديقة كانوا غير راضيين عن حديقة الاطفال سواء بالنسبة لمساحتها او بالنسبة للخدمات المخصصة للاطفال عليها. كذلك فان معظم الزوار غير راضون عن صيانة الحديقة والمساحات الخضراء وكذلك الزهور وباقى نباتات الزينة وكذلك عدد وتنوع نباتات الزينة المستخدمة فى زراعة الحدائق. وعلى الجانب الاخر كان معظم الزوار راضيين عن عدد وطريقة توزيع اشجار الظل فى الحديقة حيث تم زراعة تلك الاشجار على مدى يتعدى مائة عام . اما بخصوص المناطق المخصصة للحيوانات فى حديقة حيوانات الاسكندرية فقد اعرب معظم الزوار عن نجاح من قامو بتصميم حديقة حيوانات الاسكندرية فى خلق مستوى مقبول لما يسمى بالتصميم الطبيعى لاماكن معيشة الحيوان . وعلى نفس مستوى النجاح اعرب معظم الزوار عن رضائهم فى استخدام المصمم لحواجز جيدة وامنة وطبيعية لمناطق عرض الحيوانات . اعرب معظم الزوار ايضا عن رضائهم الجزئى عن وجود لافتات على اقفاص الحيوانات تحتوى القدر الكافى من المعلومات عن الحيوان وكيف يعيش فى اماكنه البريه. ولكن فوق ذلك كله اعرب معظم الزوار عن عدم رضائهم بسبب انخفاض عدد الحيوانات المعروضة بالحديقة وكذلك بسبب انخفاض مستوى النظافة للحيوانات واماكن معيشتهم وكذلك لعدم وجود اى مرشد بالحديقة.

## Improving Reproductivity and Productivity Traits Using Selection Indices in Friesian Cows

Abosaq, F.M.<sup>1</sup>; Zahran, S.M.<sup>1</sup>; Khattab, A.S.<sup>2</sup>; Zeweil, H.S.<sup>1</sup> and Sallam, S.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dept. of Animal and Fish Production, Fac. Agric. (Saba Basha), Alex. Univ.

<sup>2</sup> Dept. of Animal Production, Fac. Agric., Tanta Univ.

<sup>3</sup> Dept. of Animal and Fish Production, Fac. Agric. (Elshatbe), Alex. Univ.

Corresponding author: Abosaq F., email: [abosaqfathi@gmail.com](mailto:abosaqfathi@gmail.com)

---

**ABSTRACT:** A total number of 2854 lactation records of 699 Friesian cows sired by 80 bulls, during the period from 1985 to 2014 were used in this study to investigate of month and year of calving and parity as fixed factor and sire and dam within sire as random factor; in addition estimate phenotypic and genetic parameters for 305-day milk yield (305-dMY), Lactation period (LP), peak milk yield (PY) and days open (DO); nineteen selection indices (general and reduced) using one phenotypic standard deviation as  $REV_1$  and lamont method as  $REV_2$ . Least square analysis showed significant ( $P < 0.05$ ) effect of genetic and non-genetic factors on all studied traits except the effect of month of calving on 305-dMY. Heritability estimate for 305-dMY, LP, PY and DO were 0.33, 0.07, 0.26 and 0.04, respectively. Phenotypic correlation between each two traits ranged from 0.03 to 1.0; and genetic correlation between each two traits ranged from 0.41 to 0.96; general indices  $I_1$  and  $I_{11}$  incorporating 305-dMY, LP, PY and DO was the best ( $R_{IH} = 0.57$ ) and it is recommended if the selection was exercised; in addition there are high similarity of genetic gains under the two different groups of economic values  $REV_1$  and  $REV_2$ .

**Keywords:** cows-reproduction, milk-selection, index, economic, genetic, environment

---

## INTRODUCTION

Egyptian dairy sector mainly consist of exotic and local dairy cattle and buffaloes contributing major share in dairy produce, Holstein cows are the most exotic breed; the dairy sector in Egypt wants to increase dairy production through genetic improvement; Although milk production is clearly a major component of profitability, the emphasis it has received is, also due to the ease of measurement compared to some other components of profitability. Hazel and lush (1942) showed that the selection index was the most efficient method for selection in farm animals. However, continued selection for higher milk production has been questioned on a number of accounts as it has been widely associated with deleterious effects on health, fertility and welfare of cows, as antagonist relationship (El-Arian, 2005 and Pryce *et al.*, 2002). Berry *et al.* (2003) have noted, however, that there is a possibility to select increasing milk production without negatively impacting fertility. Within the selection index are combined the production levels of two or more characteristics, obtaining a score based on which is made the selection. Such an obtained score is in maximal correlation with the genetic contribution of certain individual. (Ivanović *et al.*, 2014), since some authors have attempted to use milk yield and some reproductive traits in a combined index (El-Arian, 2005 and Atil, 2006). The performance traits like milk yield and reproductive traits are considerably affected by environmental factors, which, in addition to genetic differences, are responsible for the marked variation between month and year of calving, parity and animals within the same breed (Hassan and Khan, 2013).

Estimation of genetic and phenotypic parameters for productive and reproductive traits is an important tool for the definition and evaluation of selection programs. The genetic correlations between the traits play important role in deciding single vs. multiple trait selection strategy. Parameters can be estimated using several methods, such as Least Square Methods (LSM), Restricted Maximum Likelihood (REML), and Best Linear Unbiased Predictions (BLUP). In order to improve or at least stop the deterioration trend in fertility, more emphasis on fertility traits in selection is necessary.

The aim of this study was to estimate genetic parameters for fertility and milk production traits 305 days milk yield (305-dMY), lactation period (LP), peak yield (PY) and days open (DO) in Holstein cows in Egypt. Estimation of genetic parameters is important for estimating breeding values and for designing selection indexes by using two methods of deriving relative economic values. The present study provides information about these two parameter sets important for production and fertility traits that are greatly related to the profitability of the dairy industry.

## MATERIALS AND METHODS

A total number of 2854 lactation records of 699 cows sired by 80 bulls, during the period from 1985 to 2014 in dairy project Friesian herd in farm key conducted to Alexandria University were used in the present study, the records without pedigree, breeding dates and cows affected by diseases and aborted cows were excluded.

### Statistical analysis

Factors affecting traits studied were analyzed by general linear model (GLM) using SAS computer program (SAS, 2002) as follow model:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + D_j + M_k + Y_l + P_m + e_{ijklm}$$

Where :  $Y_{ijklm}$  = the individual observation;  $\mu$  = the overall means;  $S_i$  = the random effect of the sire  $i^{\text{th}}$ ;  $D_j$  = the random effect of the dam  $j^{\text{th}}$  within sire  $i^{\text{th}}$ ;  $M_k$  = the fixed effect of the month of calving ( $k= 1-12$ );  $Y_l$  = the fixed effect of the year of calving ( $l=1-10$ );  $P_m$  = the fixed effect of parity ( $p=1-8$ ) and  $e_{ijklm}$  = the residual effect with  $e_{ijklm} \sim N(0, \sigma_e^2)$

### Genetic and phenotypic parameters

Heritability, genetic and phenotypic correlation and (co)variance genetic and phenotypic of studied traits were estimated with derivative-free restricted maximum likelihood et (REML) procedures using the MTDFREML program of Boldman *et al.* (1995: p.53). The assumed model was:  $y = Xb + Zu + e$  where,  $y$ : a vector of observations,  $b$  is a vector of fixed effects with an incidence matrix  $X$ ,  $u$  is a vector of random animal effects with incidence matrix  $Z$ , and  $e$  is a vector of random residual effects (temporary environment) with mean equals zero and variance  $\sigma_e^2$

### Derivation of relative economic value

Prior to computing the complete index, the economic values ( $v$ ) were calculated by two methods, the economic value of milk yield were set to unity

and the relative economic values of other traits were calculated relatively as shown in Table (1).

1. One phenotypic standard deviation ( $REV_1$ ): the economic value calculated depending on the phenotypic standard deviation where,  $REV_1 = 1 / \sigma_p$  where  $\sigma_p$  is the phenotypic standard deviation of trait According to (Sharma and Basu, 1986 and Falconer and Mackay, 1996)
2. Lamont method ( $REV_2$ ): according to Lamont (1991) the method depending on heritability estimates of the all traits, where,  $REV_2 = T / h_i^2$  where  $T = h_{305y}^2 + h_{lp}^2 + h_{peak}^2 + h_{do}^2$

**Table (1). The economic values of the traits studied relative to 305 dMY according to two methods**

Trait	1/ $\sigma_p$ ( $REV_1$ )	Relative economic value	Lamont method ( $REV_2$ )	Relative economic value
305-dMY	1/ 1454.35	1	2.48	1
LP	1/ 112.75	12.9	11.71	4.72
Peak	1/ 6.14	236.9	3.15	1.27
DO	1/ 98.43	-14.77	20.5	- 8.27

#### The index value was calculated as

$$I = \sum_{i=1}^n (b_i p_i)$$

I is selection index,  $b_i$  is a selection index weighing factor,  $p_i$  is a phenotypic measure and n is number of traits. Hazel (1943) proved that maximum  $r_{HI}$  is achieved when  $Pb = Gv$ , then The vector of optimal index weights (b) was calculated for each of the objectives as  $b = P^{-1}Ga$  where:  $P^{-1}$  is the inverse of the phenotypic (co)variance matrix of the traits in the selection index, G is the genetic covariance matrix between traits in the selection goal and the selection index, and a is the vector containing the economic values for the goal traits. Furthermore, the other different properties of the selection index were calculated as following: Standard deviation of the index ( $\sigma_I$ ) =  $\sqrt{b'Pb}$ , Standard deviation of the aggregate genotype ( $\sigma_H$ ) =  $\sqrt{a'Ga}$ , Correlation between the index and the aggregate genotype (accuracy)  $R_{IH} = \sigma_I / \sigma_H$ .

## RESULTS AND DISCUSSION

The overall means (Unadjusted means) and their standard error, standard deviations (SD) and coefficient of variation (C.V) % of 305 days milk yield (305-dMY), lactation period (LP), peak milk yield (PY) and days open (DO) were showed in Table (2). The present estimate of actual mean of 305-day milk yield is across all lactations of the study (4227 kg) is higher than those reported by Khattab and Atil (1999), Usman *et al.* (2012) and El-Awady (2013). The present overall mean was lower than that estimated by Shalaby *et al.* (2013), Rushdi *et al.* (2014) and Faid-Allah (2015). Generally the present overall mean within the range of means reported in the other countries for the same trait as mentioned by Ashmawy and Khalil (1990) and Atil (2006). The overall unadjusted mean of lactation period (LP) 327 days, it was similar to that estimated by Shalaby *et al.* (2013) 327 days and it was lower than that reported

by Singh and Gurnani (2004) 346 days in Friesian crosses, and Khattab and Atil (1999) 367 days using Friesian cows. The overall unadjusted mean of peak yield 22.5 kg, this value was higher than that estimated by El-Awady (2013) 15 kg in using Friesian cows and Ahmed *et al.* (2004) 6 kg in Friesian crosses. The successful service occurring with 145 days post-partum, it is days open (DO), this value nearly similar to that estimated by Hammoud *et al.* (2014) 139 days in Friesian cows and M'hamdi *et al.* (2010) 151 days in Holstein cows in Tunisia.

The least squares analysis of variance for data of all available lactations (Table 3) gave evidence that sire and dam within sire of the cow was significant source of variation ( $p < 0.0001$ ) in the studied traits, which indicating that sire selection may be used as useful tool for the genetic improvement of these milk production traits, This agrees well with findings of Nawaz *et al.* (2013) and Al-Samaria *et al.* (2015). In particular, large magnitude of the sire and cow estimates might indicate a sizable potential for sire and cow in selection programs and or/ in change of the herd management to improve milk yield traits. Least square analysis of variance in (Table 3) indicates that month of calving, year of calving and parity are considered the major factors affecting 305-dMY, LP, Peak yield and DO except month of calving had no significant ( $P > 0.05$ ) effect on 305-dMY. The same trend obtained by Lakshmi *et al.* (2009); Usman *et al.* (2012) and Faid-Allah (2015).

This lead to conclude that adjusting of lactation records for these factors are very necessary for estimating genetic parameters and sire evaluation. In addition, higher F- Values for the effect of year of calving on productive and reproductive traits could be due to changes in herd size, age of animals and managerial practices which vary from year to year and also may be due to attribute to the different climatic condition

**Table (2). The overall means, standard deviation and coefficient of variation of studied traits**

Traits	Mean	SD	C.V%
305-dMY	4227.436	1454.35	34.40
LP	327.30	112.7	34.5
Peak	22.79	6.14	26.96
DO	144.49	98.43	68.12

**Table (3). Least squares analysis of variance for genetic and non-genetic factors affecting on 305Y, LP, Peak and DO in Friesian cows**

S.O.V	df	F-Values			
		305-dMY	LP	Peak	DO
Sire	79	6.26 **	3.15 **	23.29 **	2.01 **
Dam/sire	619	2.31 **	1.42 **	7.10 **	1.5 **
Month of calving	11	1.12 ns	1.98 *	2.19 **	2.52 **
Year of calving	9	39.45 **	25.8 **	12.18 **	9.11 **
Parity	7	16.34 **	5.92 **	3.94 **	2.88 **
Residual	1523				

\* ( $P < 0.05$ ) \*\* ( $P < 0.01$ ) ns ( $P > 0.05$ )



Estimate of heritability ( $h^2$ ) for 305-dMY, LP, PY and DO were 0.33, 0.07, 0.26 and 0.04, respectively (Table 4). This estimates shows similarity to that reported by Al-Samaria *et al.* (2015) for 305-dMY and LP which where 0.35 and 0.06, respectively, while Lakashmi *et al* (2009) and El-Awady (2013) found higher values for PY 0.16 and 0.24, respectively, the heritability estimates in the present study indicated low genetic to environmental variance ratio for LP and DO, while the moderate value of heritability estimate for 305-dMY and PY would indicate moderate contribution of additive. In respect of estimates of genetic and phenotypic correlation among the studied are present in (Table 4) all correlations were positive ranging from 0.41 to 0.96 for ( $r_g$ ) and from 0.03 to 1.0 for ( $r_p$ ).

**Table (4). phenotypic correlation (above), genetic correlation (below), variance components ( $V_P$ ,  $V_A$  and  $V_E$ ) and heritability ( $h^2$ ) for 305-dMY, LP, PY and DO traits on the Friesian cows**

traits	305dMY	LP	Peak	DO	$V_P$	$V_A$	$V_E$	$h^2$
305 dMY		0.50	0.70	0.18	1918831	630727	1288104	0.33
L.P	0.83		0.12	1.00	11600	811	10790	0.07
Peak	0.96	0.56		0.03	27.51	7.07	20.4	0.26
DO	0.50	0.75	0.41		8770	390	8380	0.04

**Table (5). selection criteria, Weighting factors (b-values), expected genetic gains ( $\Delta G$ ), standard deviation of the index ( $\sigma$ ), relative efficiencies of selection ( $R_{IH}$ ) and Economic weight ( $1/\sigma_p$  method) in general ( $I_1$  and  $I_{11}$ ) and reduces indices used to improve 305DMY, LP, PY and DO in Holstein cows .**

Selection index	Rank	305 dMY			LP			PY			DO			$R_{IH}$	RE% to $I_G$
		b	$\Delta G$	b	b	$\Delta G$	b	$\Delta G$	b	$\Delta G$	$\sigma$				
<b>REV<sub>1</sub> (1/ <math>\sigma_p</math> method)</b>															
$I_1$		0.3552	454.7	4.3432	12.4	75.7649	1.436	-4.6506	4.8	923.60	0.57	100			
$I_2$	1	0.6562	464.5	-0.9763	12.9	41.8614	1.512	-	5.4	1030.42	0.59	103.5			
$I_3$	4	0.3209	432.5	2.9497	13.1	-	1.475	-3.43866	4.5	534.17	0.55	96.5			
$I_4$	3	0.3996	460.9	-	13.6	55.4096	1.511	-0.2756	5.4	780.75	0.57	100			
$I_5$	8	-	389.5	-1.0545	0.13	7.6861	1.621	1.2636	9.5	22.49	0.35	61.4			
$I_6$	3	0.47626	458.9	-0.5515	13.5	-	1.475	-	5.4	632.03	0.57	100			
$I_7$	2	0.4518	462.5	-	13.6	57.1692	1.510	-	5.4	861.65	0.58	101.8			
$I_8$	5	0.27444	451.7	-	13.6	-	1.475	-0.4893	5.2	374.75	0.54	94.7			
$I_9$	6	-	389.5	0.10849	9.8	6.57309	1.357	-	3.9	37.66	0.51	89.5			
$I_{10}$	7	-	389.5	-	8.1	0.2137	1.340	-0.00045	3.9	1.12	0.46	80.7			
<b>REV<sub>2</sub> (lamont method)</b>															
$I_{11}$	2	0.2236	454.8	1.5946	12.7	29.5996	1.439	-1.7521	4.9	475.30	0.57	100			
$I_{12}$	1	0.3447	464.2	-0.3651	13.1	17.4012	1.500	-	5.4	527.95	0.58	101.8			
$I_{13}$	4	0.2628	430.3	3.1183	13.1	-	1.475	-3.58198	4.3	456.50	0.55	96.5			
$I_{14}$	1	0.24	462.7	-	13.6	22.1232	1.501	-0.1457	5.5	419.62	0.58	101.8			
$I_{15}$	1	0.39253	459.4	-0.6243	13.4	-	1.475	-	5.4	522.58	0.58	101.8			
$I_{16}$	1	0.2693	463.5	-	13.6	23.0796	1.500	-	5.4	465.35	0.58	101.8			
$I_{17}$	3	0.2983	454.4	-	13.6	-	1.475	-0.26115	5.4	409.57	0.56	98.2			
$I_{18}$	5	-	389.5	0.06266	10.5	1.46939	1.208	-	3.9	10.81	0.37	64.9			
$I_{19}$	6	-	389.5	-	8.1	-4.6355	-1.07	-0.27805	-5.7	36.21	0.28	49.1			

Table (4). Shows the ranking of selection indices on the basis of their accuracy ( $r_{IH}$ ), weighting coefficients ( $b_s$ ), Relative efficiency (RE) and expected genetic change ( $\Delta G$ ) per generation of various traits studied.

Comparison between all 19 selection indices when using one phenotypic standard deviation as  $REV_1$  and lamont method as  $REV_2$  showed that the selection index  $I_1$  and  $I_{11}$  which incorporated (305-dMY), Lactation period (LP), peak milk yield (PY) and days open (DO), the equation of the general indices  $I_1$  and  $I_{11}$  were:

$$I_1 = 0.3552 (305\text{-dMY}) + 4.3432 (LP) + 75.7649 (PY) - 4.6506 (DO).$$

$$I_{11} = 0.2236 (305\text{-dMY}) + 1.5946 (LP) + 29.5996 (PY) - 1.7521 (DO).$$

The standard deviations of those indices were (923.6) and (475.3) respectively and their correlations with the aggregate genotype were (0.57) The expected genetic changes per generation in each variate assuming a selection intensity "one" which would be gained due to applying this index were +454.7 kg, +12.4 d, +1.436 kg and +4.8 d +454.8 kg, +12.7 d, +1.439 kg and +4.9 d for 305-dMY, LP, PY and DO, respectively. When using the economic value by  $REV_1$   $REV_2$ ,

General indices  $I_1$  and  $I_{11}$  which include all four traits ranked the 3<sup>rd</sup> and 5<sup>th</sup> (RE=100%), there it recommended to apply selection based on these indices, negligible increase in RE values occurred when DO dropped from general indices. The highest increase in RE values to 103.5 , 101.8 % when LP and/or DO dropped from general indices which caused their rank 1<sup>th</sup> and 2<sup>ed</sup>, respectively in both  $REV_1$  and  $REV_2$ . The dairy men are interested to minimize the deterioration of fertility through declining the DO period because this will increase life time productivity and increase directly the income from milk and calves sales.

Dropping 305-dMY in  $I_5$  ,  $I_9$  ,  $I_{10}$  ,  $I_{18}$  and  $I_{19}$  resulted decline in RE values down to 61.4 , 89.5 , 80.7 , 64.9 and 49.1 % , respectively which caused their rank to fell down, it illustrates that important of including 305-dMY in any selection index to improve the total merit. The same trend obtained by El-Awady (2009) and Set El-Habbaeib (2015) the RE value decreased when dropped MY from general selection indices. (El-Arian 2005) noticed decreasing in RE value was occurred when AFC as trait was dropped from any indices and their ranking were declined.

The lowest index by  $REV_2$  method was  $I_{19}$  which include PY and DO. The inclusion of 305-dMY in this index resulted in considerable improvement in RE of this index from 49.1 to 101.8.

Since the maximum return can be achieved by using the general index  $I_1$  or  $I_{11}$ , It is recommended for improving milk production and improving or at least minimizes the deterioration trend in fertility under economic values derived by the both mentioned methods.

The rank correlation among general and reduced indices when using two methods of relative economic value REV1 and REV2 was 0.99 ( $P < 0.001$ ) which indicated quite high similarity of genetic gains under the two different groups of economic values. It might be reliable to REV1 and REV2 due to its simplicity and high applicability. In addition relative efficiency, accuracy of index and correlated response indicated the same results.

## CONCLUSION

Selection indices  $I_1$  and  $I_{11}$  which incorporated 305 days milk yield (305-dMY), lactation period (LP), peak yield (PY) and days open (DO) was recommended when selection was exercised. Inclusion of (305-dMY) in any selection index was recommended.

## ACKNOWLEDGMENT

The authors thank Mr. Khaled Abdel-Aziz Amin and his colleagues of dairy project in farm key conducted to Alexandria University for providing them with data that used in this study.

## REFERECES

- Ahmed, A.R., S. S. Islam, N. Khanam and A. Ashraf. (2004).** Genetic and Phenotypic Parameters of Milk Production Traits of Crossbred Cattle in a Selected Farm of Bangladesh. *J. Bio. Sci.*, 4 (4): 452-455.
- Al-Samaria, F.R., Y.K. Abdurrahman, F.A. Mohammed, F.H. Al-Zaidi, and N.N. Al-Anbari. (2015).** Comparison of several methods of sires evaluation for total milk yield in a herd of Holstein cows in Yemen. *Open Vete. J.*, 5 (1): 11-17.
- Ashmawy, A.A. and M.H. Khalil. (1990).** Single and multi-trait selection for lactation in Holstein Friesian. *Egypt. J. Anim. Prod.*, 27:171-184.
- Atil, H. 2006.** Comparison of different selection indices for genetic improvement for milk traits in Holstein Friesian cattle in Turkey by using one standard deviation as relative economic weight. *Pakistan j. Biolo. Sci.*, 9(2):285-288.
- Berry, D.P., F. Buckley, P. Dillon, R.D. Evans, M. Rath and R.F. Veerkamp. (2003).** Genetic Relationships among Body Condition Score, Body Weight, Milk Yield, and Fertility in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 86(6):2193–2204.
- Boldman, K. G, L. A. Kriese; L. D. Van Vleck and S. D. Kachman (1995).** A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). ARS, USDA, Washington, D. C.
- El-Arian M.N. (2005).** Selection indices for Friesian cows using two methods of calculating relative economic values for some important productive and reproductive traits. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 30(12): 7285-7296.
- El-Awady, H.G. (2009).** Calculation of the economic values for some udder health traits to estimate the profitability of the selection indices for dairy cows in Egypt. *J. Agric. Res. Kafr El-Sheikh Univ.*, 35(2): 384- 401.

- El-Awady, H.G. (2013).** Genetic aspects of lactation curve traits and persistency indices in Friesian cows. *Arch. Zootech.*, (16)1:15-29.
- Faid-allah, E.(2015).** Genetic and Non-Genetic Analysis for Milk Production and Reproductive Traits in Holstein Cattle in Egypt. *Indon. J. Anim. Vete. Sci.* 20(1):10-17.
- Falconer, D. and T. Mackay. (1996).** *Introduction To Quantitative Genetics.* 4<sup>th</sup> ed., Long man, London and NY.
- Hammoud, M.H., H.G. El-Awady and A.A. Halawa. (2014).** Changes in Genetic and Phenotypic Parameters of Some Production and Reproduction Traits by Level of Milk Production of Friesian Cows in Egypt. *Alex. J. Agric. Res.*, 59(3):169-177.
- Hassan, F. and M.S. Khan. (2013).** Performance of crossbred dairy cattle at military dairy farms in Pakistan. *J. Anim. Plant Sci.*, 23(3): 705-714.
- Hazel, L.N. (1943).** The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics* 28: 476-490.
- Hazel, L., and J. Lush. (1942).** The efficiency of three methods of selection. *Jou. Heredity*, 33: 393 – 399.
- Ivanović, S, D. Stanojević, L. Nastić and M. Jeločnik (2014).** Determination of economic selection index coefficient for dairy cows. *Econ. Agri.* (61) 4: 861-875.
- Khattab, A. S., and H. Atil. (1999).** Genetic study of fertility traits and productive in a local born Friesian cattle in Egypt. *Pakistan J. Bio. Sci.*, 2(4):1178-1183.
- Lakshmi B. S., B. R. Gupta, K. Sudhakar, M. G. Prakash, and S. Sharma. (2009).** Genetic analysis of production performance of Holstein Friesian X Sahiwal cows. *Tamilnadu J. Vete. Anim. Sci.*, 5 (4): 143-148.
- Lamont, S.J. (1991).** Selection for immune response in chickens. Presented at the 40th Annual National Breeder Round Table, May 2-3. St. Louis, Missouri.
- M'hamdi, N., R. Aloulou, S. K. Brar, M. Bouallegue, and M. Ben Hamouda (2010).** Phenotypic and genetic parameters of reproductive traits in Tunisian Holstein cows. *Biotech. A. Husb.*, 26:297-307.
- Nawaz, A., A.H. Nizamani, I.B. Marghazani and A. Fatih (2013).** Influence of genetic and environmental factors on lactation performance of Holstein Friesian cattle in Balochistan. *J. Anim. Plant Sci.*, 23, 17-19.
- Pryce J. E., M. P. Coffey, S. H. Brotherstone, and J. A. Woolliams. (2002).** Genetic Relationships Between Calving Interval and Body Condition Score Conditional on Milk Yield. *J. of Dairy Sci.*, 85 (60):1590–1595.
- Rushdi, H.E., M.A.M. Ibrahim, N.Q. Shaddad and A.A. Nigem. (2014).** Estimation of genetic parameters for milk production traits in A herd of Holstein Friesian cattle in Egypt. *J. Anim. Poul.Prod.*, 5(5):267-278.
- SAS, (2002).** *User's guide: Statistics*, version 9. 4th Ed. SAS Ins., Inc., Cary., NC, USA.
- Set-Elhabaeib S. A. (2015).** Selection for mastitis resistance and somatic cell counts to improving milk production in Egyptian buffaloes. *J. Anim. Poul. Prord. Mansoura Univ.*, 6(2): 73-84.
- Shalaby, N.A., A.S.A. El-Barbary, E.Z.M. Oudah, and M. Helmy. (2013).** Genetic analysis of some productive and reproductive traits of first

- lactation of Friesian cattle raised in Egypt. J. Anim. Poult. Prod., Mansoura Univ., 4 (2): 97-106.
- Sharma, A. and S. B. Basu (1986)**. Incorporation of profit variables for the maximization of genetic gain. Indian J. Dairy Sci., 39:35.
- Singh, M. K., and M. Gurnani (2004)**. Performance evaluation of Karan Fries and Karan Swiss cattle under closed breeding system. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 17(1):1-6.
- Usman T, G. Guo, S. M. Suhail, S. Ahmed, L. Qiaoxiang, M. S. Qureshi and Y. Wang. (2012)**. Performance traits study of Holstein Friesian cattle under subtropical conditions. J Anim Plant Sci., 22:92-95.

## الملخص العربي

### تحسين الصفات التناسلية والإنتاجية باستخدام أدلة الانتخاب في ماشية الفريزيان

فتحي مصطفى أبوساق و سليمان محمد زهران و عادل صلاح خطاب و حسن صابر زويل و أصبحي محمد سلام

<sup>1</sup> قسم الإنتاج الحيواني والسمكي - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الإسكندرية

<sup>2</sup> قسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة طنطا

<sup>3</sup> قسم الإنتاج الحيواني والسمكي - كلية الزراعة (الشاطبي) - جامعة الإسكندرية

تم استخدام عدد 2854 سجل إنتاجي من 699 بقرة تم تلقيحها بـ 80 طلوقة أثناء الفترة من 1985 إلى 2014 في قطيع مشروع إنتاج اللبن في أبيس التابع لجامعة الإسكندرية تهدف هذه الدراسة إلى :

- 1- دراسة تأثير العوامل الوراثية وغير الوراثية على الصفات المدروسة .
- 2- تقدير المعايير المظهرية والوراثية لصفات التناسل و صفات إنتاج اللبن .
- 3- عمل مجموعة من الأدلة الانتخابية تتضمن توليفات من الصفات التناسلية والإنتاجية.

تم حساب المعايير الإحصائية وتحليل التباين والإرتباط والانحدار باستخدام برنامج SAS (2004 SAS) بينما تقدير المعايير الوراثية والمظهرية تم بواسطة برنامج نموذج الحيوان وكان متوسط قيم صفات محصول اللبن في 305 يوم ، طول موسم الحليب ، أقصى كمية لبن يوميا و الفترة من الولادة وحتى أول تلقيح ناجح كانت 4227.436 كجم ، 327.30 يوم ، 22.79 كجم ، 149.49 يوم على التوالي . كما بينت نتائج تحليل التباين أن كل العوامل المدروسة الثابتة والمتغيرة لها تأثير معنوي على كل الصفات باستثناء صفة محصول اللبن في 305 يوم لم تتأثر معنويا بشهر الولادة. قيم المكافئ الوراثي للصفات كانت 0,33 ، 0,07 ، 0,26 ، 0,04 على التوالي وتراوح معامل الإرتباط المظهري بين الصفات من 0,03 إلى 1.0 والإرتباط الوراثي من + 0,41 إلى 0.96

استخدمت الصفات المدروسة لعمل 19 دليل إنتخابي حيث استخدمت طريقة وحدة واحدة من الانحراف المعياري المظهري كقيمة إقتصادية لعدد 10 أدلة إنتخابية ( دليل عام - مختزل) وباستخدام طريقة لامونت لتقدير القيمة الاقتصادية تم عمل 9 أدلة إنتخابية ( دليل عام - مختزل) الدليل العام كان الأكفأ باستخدام طريقتي إستنتاج القيمة الإقتصادية

$$I_1 = 0.3552 (305-dMY) + 4.3432 (LP) + 75.7649 (PY) - 4.6506 (DO).$$

$$I_{11} = 0.2236 (305-dMY) + 1.5946 (LP) + 29.5996 (PY) - 1.7521 (DO).$$

تطبيق الدليل العام  $I_1$  أدى إلى تغير وراثي متوقع لصفات الصفات محصول اللبن في 305 يوم ، طول موسم الحليب ، محصول اللبن عند القمة و الفترة من الولادة وحتى أول تلقیح ناجح قدره + 454.7 كجم و 12.4 يوم و 1.346 كجم و 4.8 يوم على التوالي، وكان معامل الإرتباط بين الدليل والقيمة الوراثية الكلية (0.57). تطبيق الدليل العام  $I_{11}$  أدى إلى تغير وراثي متوقع لصفات محصول اللبن - 305 يوم ، طول موسم الحليب ، محصول اللبن عند القمة و الفترة من الولادة وحتى أول تلقیح ناجح قدره + 454.8 كجم و 12.7 يوم و 1.439 كجم و 4.9 يوم على التوالي، وكان معامل الإرتباط بين الدليل والقيمة الوراثية الكلية (0.57).

الكفاءة النسبية للأدلة المختزلة بالنسبة إلى الدليل العام عند استخدام وحدة واحدة من الانحراف المعياري المظهري تراوحت من 80.7% إلى 103.5% ومعامل الإرتباط بين الدليل والقيمة الوراثية الكلية تراوح من 0.46 إلى 0.59 ؛ وباستخدام طريقة لامونت تراوحت الكفاءة النسبية من 49.1% إلى 101.8% ومعامل الإرتباط بين الدليل والقيمة الوراثية الكلية تراوح من 0.28 إلى 0.58.

نستخلص من هذه الدراسة أن الأدلة العامة  $I_1$  و  $I_{11}$  والتي تشتمل عل صفات محصول اللبن في 305 يوم ، طول موسم الحليب ، أقصى كمية لبن يوميا و الفترة من الولادة وحتى أول تلقیح ناجح هي الأفضل وينصح باستخدامها في حالة تطبيق دليل الإنتخاب لغرض التحسين الوراثي، وأن إسقاط صفة محصول اللبن في 305 يوم من الدليل أدت إلى إنخفاض شديد في كفاءة الدليل.





## Effect of Organic and Nano Fertilization As Substitutes of Mineral Fertilization on The Growth and Chemical Composition of Marigold (*Tagetes erecta* L.) Plants

Samar E. Hussein,<sup>1</sup> A. I.A. Abido<sup>1</sup> B. M. Weheda<sup>2</sup> and M. K. Gaber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Plant Production Dept., Faculty of Agriculture (Saba Basha)-Alexandria University

<sup>2</sup>Hort. Res. Inst., Agricultural Research Center, Alexandria, Egypt

---

**ABSTRACT:** This investigation was carried out in the Horticulture Research Institute, Agricultural Research Center at El- Montazah, Alex. Egypt, during two successive seasons of 2014 and 2015 to determine the effect of various combinations of fertilizer treatments (NPK, humic and nano NPK) on the growth and chemical composition of *Tagetes erecta* L., to find out the best combination of these fertilizers that achieve the goal of this study. The experimental design was split- split plot with three replications. Three different NPK fertilizers at three rates each (0 , 50 and 100 mg/l NPK) were allocated in the main plot, humic acid levels assigned in the sub plots (0, 500 and 1000 mg/l) and nano levels were positioned in sub-sub plots (0, 25 and 50 mg/l). The obtained results showed significant differences among the three types of fertilization on the given traits, but in general the gained results revealed that the applied fertilizers, at their higher rates, significantly increased plant growth characters (plant height (cm), number of leaves/ plant, inflorescence diameter, stem diameter, plant leaf area (cm), number of inflorescence/ plant, number of branches/plant, days spanned to first flower emergence, blooming periods, flower durability, chlorophyll content (SPAD), carbohydrates % and carotene contents and N, P and K percentages) in response to the various treatments used in the current study in comparison to that gained from untreated plants (control). Nevertheless, it could be recommended that fertilization of *Tagetes erecta* with Nano NPK at 50 mg/l and interaction between mineral NPK at 100 mg/l + humic acid at 1000 mg/l + Nano-NPK at 50 mg/l during both growing seasons were the best treatment in producing the highest quality of growth.

**Keywords:** *Tagetes erecta*, NPK, humic, Nano NPK, vegetative growth, yield, chemical composition.

---

## INTRODUCTION

Marigold (*Tagetes erecta* L.) belongs to compositae family and herbaceous plant with aromatic, pinnately divided leaves and is usually used as a bedding plant, cut flower or as a coloring agent in poultry feed to obtain yellow egg yolks (Dole and Wilkins, 2005).

Marigold is a potential commercial flower that is gaining popularity on account of its easy culture, wide adaptability, and increasing demand in the sub-continent (Asif, 2008). Also, marigold is grown as an ornamental crop for its flowers, which are sold in the market as loose flowers in bulk, as specialty cut flowers, or for making garlands. It is also one of the most important natural sources of xanthophylls for use as natural food additive to brighten egg yolks and poultry skin (Bosma *et al.*, 2003). Moreover, it is also being used effectively to dye fabrics commercially, where its ethanol-based flower extracts produce different colors on fabrics (Vankar *et al.*, 2009).

Nutrient status of the plants can be a pointer to the response of plant to the fertilization, and internal content of the nutrients determine the fertilizer requirements. Nitrogen applied as fertilizer is the main sources used to meet the N requirements of plant growth (Konnerup and Brix, 2010). When N is used

properly, at the right application rates and at the right time, N contributes to optimal growth. Excessive N fertilization has an adverse effect making leaves a darker green and delaying flowering (Singh *et al.*, 2002 and Gadagi *et al.*, 2004). In addition, Phosphorus is also important elements for plant growth and yields. Lack of P nutrition resulted in a low basal root fresh weight and a shorter stem length (Filippelli, 2008; Niedziela *et al.*, 2008 and Joshi *et al.*, 2012). Information about nutrient requirements for marigold production and cultural practices are necessary aims to set up a protocol or strategy to fulfill or satisfy the best growth and flowering of this plant.

It is vital to support the use of nitrogen, phosphate and potassium fertilizers for the achievement and maintenance of soil health and to sustain the crop productivity. The application of appropriate dose of these fertilizers and the coefficient of fertilizer use has considerably gone up; thus favourably affecting the yields of such economical crops (Alam and Khan, 1999).

Despite of chemical fertilizers advantages, but still have various negative environmental effects on soil, water and air pollutions (Moradi *et al.*, 2011). Over using of chemical fertilizers has altered the biological ecosystem, affected non-target organisms and adversely influenced microorganisms in the soil (Tanu *et al.*, 2004). To avoid the risk of these negative effects of chemical fertilizers, it is necessary to use organic or biological fertilizers which provide plant with nutrients and increase long term sustainability of agroecosystems (Mehnaz and Lazarovits, 2006). However, there is a strong relation between soil organic matter content and soil fertility, widely and universally accepted (Moradi *et al.*, 2011).

Organic farming is one of the practices which make the production system more sustainable without adverse effects on the natural resources and the environment (Kochakinezhad *et al.*, 2014 and Ram *et al.*, 2014). It not only maintains soil fertility, but also conserves soil moisture (Yadav *et al.*, 2014). Organic fertilizers and their extracts enhance soil fertility *via* improving nutrient retention and cycling and play an essential role in growth and yield of plants (Khalid and Shafei, 2005 and Ram *et al.*, 2014).

The use of humic acid and chemical fertilizers improves plant nutrient absorption (Ayas and Gulser, 2005). Humic acid is a commercial product contains many elements which improve the soil fertility and increasing the availability of nutrient elements and consequently affected plant growth and yield (Hartwigson and Evans, 2000). Humic substance supports growing plants and makes soil more fertile and productive, increases soils water holding capacity; therefore, it helps plants to resist droughts and stimulates seed germination (Hartwigson and Evans, 2000).

Nowadays nanotechnology plays a vital role in our life, because it can not only engineer shape and size of metal but its basic properties (chemical, physical, mechanical, optical and catalytic, etc.) may also be changed in the useful manner (Alqudami and Annapoorni, 2007). Nanotechnology has

achieved the importance in different fields such as health care, food and feed, cosmetics, energy science, electronics, mechanics, space industries, environmental health, biomedical science, chemical industries, drug and gene delivery (Korbekandi and Iravani, 2012). The aim of this study is to find out the effect of organic and nano fertilization on plant growth and chemical composition of marigold (*Tagetes erecta* L).

## MATERIALS AND METHODS

This investigation was carried out in the Horticulture Research Institute, Agricultural Research Center - El-Montazah, Alex., Egypt, during two successive seasons of 2014 and 2015 to determine the effect of various combinations of fertilizers treatments (NPK, humic and Nano NPK) on the growth and chemical composition of *Tagetes erecta*, grown in sandy clay soil to find out the best fertilization treatment and the appropriate growing medium for *Tagetes erecta* L. plants to achieve the best growth.

### Soil type

The type of soil that used during experimentation was analyzed and determined its physical and chemical properties trend considered as sandy clay soil as illustrated in Table (1).

**Table (1). Some physical and chemical properties of the experimental soil in 2015.**

<b>Soil properties</b>	
<b>A) Mechanical analysis :</b>	
Clay %	11
Sand %	87
Silt %	2
Soil texture	Sandy Clay
<b>B) Chemical properties</b>	
pH ( 1 : 1)	8.63
EC (dS/m)	2.87
CaCO <sub>3</sub> %	15.7
O.M. %	1.5
<b>1) Soluble cations</b>	
K <sup>+</sup> (mg/l)	950
Ca <sup>++</sup> ( mg/l)	245.28
Mg <sup>++</sup> ( mg/l)	322.22
Na <sup>++</sup> ( mg/l)	650
<b>2) Soluble anions</b>	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ( mg/l)	1581.13
Cl <sup>-</sup> ( mg/l)	298.2
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> ( mg/l)	209.8
Available nitrogen (mg/kg)	76.39
Available phosphorus ( mg/kg)	36.5
Available potassium ( mg/kg)	950

### **Plant material**

Seeds of marigold were obtained from local variety (orange flowers), were sown in clay pots of 30 cm diameter at the first week of May, after 40 days the seedling was transplanted in pots of polyethelen of 30 cm diameter.

### **Experimental design**

The followed experimental design was split-split plot with three replication. Three different NPK fertilizers through irrigation at the rates (0, 50 and 100 mg/l NPK) were used and allocated in the main plot, humic acid levels through irrigation assigned in the sub plots (0, 500 and 1000 mg/l) and Nano-NPK through irrigation levels were positioned in sub-sub plots (0, 25 and 50 mg/l), as follows:

#### **A. NPK levels 19-19-19 powder (Main plots)**

- Control (without fertilizers)
- 50 mg/l
- 100 mg/l

#### **B. Humic acid levels (potassium humate (humate 85% powder)) (Sub plots)**

- Control (without fertilizers)
- 500 mg/l
- 1000 mg/l

#### **C. Nano-NPK levels 19-19-19 liquid (Sub-sub plots)**

- Control (without fertilizers)
- 25mg/l
- 50mg/l

So the experiment contained 27 treatments (3 NPK x 3 humic acid x 3 nano-NPK and each treatment included 3 plants per treatments)The fertilization treatments were divided into three doses. The first dose was added after a month of transplanting and the other doses after every two weeks intervals.

### **Data recorded**

#### **• Vegetative growth**

Plant height (cm.), number of leaves/ plant, number of branches/ plant, number of inflorescence/ plant, inflorescence diameter, stem diameter, days spanned until first flower emergence (day), blooming periods(day), flower durability(day) and plant leaf area (cm) were determined at the end of experiment time course at the end of October.

#### **• Chemical analysis**

chlorophyll content was determined in both seasons as SPAD units using "Minolta (chlorophyll meter ) SPAD – 502", Japan (Yadava, 1986), Also N% by method of Pregl (1945), P% by methods of Trough and Meyer(1939), K% according to Brown and Lilland (1964), Carotene pigments (mg/g) by methods of Ramely (1993) and total carbohydrate % by Herbert *et al.* (1971).

### Statistical analysis

All the data collected were subjected to statistical analysis of variance as described by Gomez and Gomez (1984). The treatment means were compared using L.S.D. test at 0.05 level of probability.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

### A) Vegetative growth

Results presented in Table (2) revealed that the main effects of the studied treatments had significant effect on plant height (cm), number of leaves/plant, inflorescence diameter, stem diameter, plant leaf area (cm<sup>2</sup>) in 2014 and 2015 seasons. The macro-elements such as N, P and K play a major role in growth and development of plants. Nitrogen (N) is a main constituent of all proteins and nucleic acids, as well as, of both structural and non structural components of plant cells. Besides, involving phosphorus (P) in energy transfer process and building of phospholipids and nucleic acids (Yeonhee *et al.*, 2000). In addition, potassium (K) is the factor affecting many functions of plants, stomata movement, regulating photosynthesis, respiratory rate and activating many enzymes involved in plant growth. It also increases protein synthesis and different metabolic processes, as well as reducing respiration, hence energy losses (Csirzinsky, 1999). However, there were direct proportional relationships between the used fertilizers rates and every given trait. In other words, as the fertilizer rate increased, the given trait increased. Moreover, data in Table (2) indicated that NPK or humic acid and nano-NPK at the lowest application rate achieved the lowest mean values and *Vice versa* during both successive seasons. The fertilizers are protected by the nanoparticles for better survival in inoculated soils, allowing for their controlled release into the soil (Saigusa, 2000). Applying nanomaterials to improve soil fertility and water retention links soil science and agriculture to surface chemistry (Navrotsky, 2000). Meanwhile, the first order interaction between NPK (mg/l) x humic acid (mg/l) had no significant on plant height, flower diameter and stem diameter, but the other traits were not so during both examined seasons. On the other hand, the first order interaction between the other both interactions and the second order interaction among the 3 variables affected the studied traits significantly ( $P \leq 0.01$ ). These results are in agreement, more or less, with Ramesh (2006) on zinnia, Youssef *et al.* (2008) on marigold and also agreement with Ahmad *et al.* (2011) on marigold.

Data outlined in Table (3) revealed that the treated characteristics were affected, significantly, by the three examined types applied at various tested rates and their interactions within the both growing seasons. With regard to the main effects of the fertilizers types, they in general exhibited direct proportional relationships between the various tested rates and numbers of flowers and branches per plant, blooming periods. On the other hand, there were inverse relationships were recorded regarding's days spanned to first flower emergence and flower durability. The obtained results mean that as any fertilizer type rate increased, nanotechnology offers an important role in improving existing plant growth and crop management techniques (Nair *et al.*, 2010). The former -

above mentioned- traits increased and *Vice versa* in terms of days elapsed to first flowers to amperage. This was true during both successive seasons of the study. This result agree with Ahmad *et al.* (2011) on marigold, Amirnia *et al.* (2014) on *Crocus sativus* L., Razavi *et al.* (2015) on *Echinaceae Purpuerea*, Singha *et al.* (2015) and Sultana *et al.* (2015) on zinnia ; (L.).

The interaction either between each of combination (the first order interaction) each or among triples of combination (the second order interaction) affected significantly ( $P \leq 0.01$ ) the various studied traits, except for number of branches/ plant, in case of the interaction between NPK x humic acid (mg/l), during the both seasons of the study. Improvement of the plant growth may be explained by the role of humic acid in increasing the availability of nutrients in the soil through influencing on soil microbial activity , help in fixing atmospheric N and secrete more vitamins and growth promoting substances necessary for good and healthy growth El-Sayed and El- Shal, (2008).

**Table (2). Effect of NPK, humic acid and nano-NPK rates and their interactions on plant height (cm), number of leaves / plant, inflorescence diameter, stem diameter and plant leaf area (cm<sup>2</sup>) of *Tagetes erecta* plants during 2014 and 2015 seasons.**

Treatments	Plant height (cm)		Number of leaves/ plant		inflorescence diameter (cm)		Stem diameter (cm)		Plant leaf area (cm <sup>2</sup> )	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
<b>A) NPK(mg/l)</b>										
0	60.46c	65.71c	105.95c	118.99c	2.71c	2.99c	0.66c	0.69c	20.09b	22.34b
50	64.44b	70.04b	123.22b	138.38b	2.97b	3.29b	0.69b	0.72b	22.67a	25.18a
100	70.50a	76.62a	130.19a	146.24a	3.96a	4.38a	0.77a	0.80a	23.25a	25.82a
L.S.D.(0.05)	2.02	2.19	2.63	0.29	0.19	0.19	0.02	0.01	0.72	0.78
<b>B) Humic acid(mg/l)</b>										
0	62.44c	67.87c	109.24c	122.69c	2.77c	3.07c	0.68c	0.71c	20.69c	22.98c
500	65.71b	71.43b	121.78b	136.78b	3.17b	3.51b	0.70b	0.73b	21.93b	24.34b
1000	67.24a	73.08a	128.33a	144.15a	3.69a	4.09	0.74a	0.77a	23.39a	26.01a
L.S.D.(0.05)	1.01	1.09	0.81	0.92	0.09	0.09	0.01	0.02	0.09	0.11
<b>C) Nano-NPK (mg/l)</b>										
0	59.10c	64.24c	80.95c	90.90c	2.45c	2.71c	0.63c	0.66c	19.28c	21.43c
25	65.33b	71.01b	132.14b	148.41b	3.21b	3.56b	0.71b	0.74b	22.82b	25.36b
50	70.96a	77.13a	146.26a	164.31a	3.97a	4.39a	0.79a	0.82a	23.91a	26.55a
L.S.D.(0.05)	0.49	0.53	0.88	1.018	0.05	0.05	0.01	0.01	0.15	0.15
<b>Interactions</b>										
AxB	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	**	*
AxC	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
BxC	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
AXBxC	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Means of each factor designated by the same letter not significantly different at 5% using least significant difference (L.S.D.).  
\*: Significant at 0.05 level of probability.

**Table (3). Effect of NPK, humic acid and nano-NPK rates and their interactions on number of inflorescence / plant , number of branches/plant, days spanned to first flower emergence (days), blooming periods and flower durability of *Tagetes erecta* plants during 2014 and 2015 seasons.**

Treatments	Number of inflorescence / plant		Number of branches/plant		Days spanned to first flower emergence(days)		blooming periods (days)		Flower durability (days)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
<b>A)NPK(mg/l)</b>										
0	32.89c	36.53c	21.51c	23.90c	102.51a	99.96a	68.59c	72.19c	33.27a	31.91a
50	34.58b	38.67b	22.92b	25.43b	101.66b	99.15b	70.15b	73.94b	31.84b	30.54b
100	40.49a	44.91a	26.72a	29.64a	99.32c	96.94c	74.45a	78.42a	30.21c	28.66c
L.S.D.(0.05)	1.13	1.22	0.83	0.97	0.69	0.72	0.43	0.25	1.09	0.59
<b>B)Humic acid(mg/l)</b>										
0	32.67c	36.23c	22.01c	24.41c	102.54a	99.97a	68.12c	71.72c	33.34a	31.99a
500	36.75b	40.79b	23.91b	26.54b	101.23b	98.76b	70.85b	74.71b	31.99b	30.35b
1000	38.79a	43.10a	25.24a	28.02a	99.72c	97.31c	74.22a	78.11a	29.99c	28.77c
L.S.D.(0.05)	0.36	0.39	0.51	0.52	0.56	0.69	0.33	0.20	0.86	0.26
<b>C)Nano-NPK (mg/l)</b>										
0	29.79c	33.00c	19.55c	21.69c	104.66a	102.04a	63.33c	66.62c	35.87a	34.47a
25	37.26b	41.39b	24.39b	27.08b	100.34b	97.91b	72.99b	76.91b	30.65b	29.38b
50	41.17a	45.73a	27.22a	30.19a	98.48c	96.11c	76.87a	81.02a	28.81c	27.26c
L.S.D.(0.05)	0.19	0.20	0.23	0.24	0.49	0.73	0.35	0.26	0.79	0.18
<b>Interactions</b>										
Ax B	**	*	ns	ns	**	**	**	**	ns	**
AxC	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**
BxC	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**
AxBx C	**	**	*	*	**	**	**	**	*	**

Means of each factor designated by the same letter not significantly different at 5% using least significant difference (L.S.D.).  
 \*: Significant at 0.05 level of probability.



## B) Chemical composition

Results of Table (4) showed that types of applied fertilizer at various rates and their combination, in general exhibited, highly significant effects on the studied traits as Leaf green color degree, carbohydrates and carotene pigment contents. Nano fertilizers or nano-encapsulated nutrients have properties effectively to release nutrients and chemical fertilizers on demand that regulate plant growth and enhance target activity (Rosa *et al.*, 2010 and Nair *et al.*, 2010). The main effect of the various tested types fertilizers declared a direct proportional relationship between the rates of such fertilizer and the given traits, i.e., as the given rate increased, the mean values of these traits increased. Whereas, the lowest fertilizer's rate, the lowest mean value and *Vice versa*. On the other hand, the first and second order interaction exerted highly significant effects on the various tested characters, except carbohydrates content during both seasons, when humic acid was in interaction with Nano-NPK. Increasing the content of active constituents in tissues of the treated plants may indicate the role of humic acid in enhancing the metabolic activity of microorganisms and activity as a source of N, P and K (Higa and Wididana, 1991). These results are in agreement, more or less, with those of Ahmad *et al.* (2011) on marigold; Sarwar *et al.* (2013) on (*Matthiola incana* R. Br.); Ali *et al.* (2014) on (*Tulipa gesneriana*) and Ali *et al.* (2015) on (*Tulipa gesneriana*).

**Table (4). Effect of NPK, humic acid and nano-NPK rates and their interactions on leaf green color degree, carbohydrates and Carotene pigments of *Tagetes erecta* plants during 2014 and 2015 seasons.**

Treatments	chlorophyll (SPAD)		Carbohydrates %		Carotene pigments (mg/g)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
<b>A) NPK(mg/l)</b>						
0	37.64c	41.82c	2.26c	2.45c	1.53b	1.61b
50	39.67b	44.04b	2.41b	2.61b	1.52b	1.60b
100	44.30a	49.20a	2.78a	3.01a	1.85a	1.94a
L.S.D.(0.05)	0.91	1.01	0.08	0.09	0.03	0.04
<b>B) Humic acid(mg/l)</b>						
0	38.17c	42.39c	2.30c	2.49c	1.55c	1.64c
500	40.16b	44.58b	2.50b	2.71b	1.64b	1.73b
1000	43.28a	48.08a	2.65a	2.87a	1.71a	1.79a
L.S.D.(0.05)	0.23	0.24	0.03	0.02	1.01	0.01
<b>C) Nano-NPK (mg/l)</b>						
0	35.59c	39.50c	2.02c	2.18c	1.43c	1.50c
25	41.29b	45.88b	2.57b	2.78b	1.63b	1.71b
50	44.73a	49.68a	2.88a	3.11a	1.85a	1.95a
L.S.D.(0.05)	0.27	0.29	0.02	0.02	0.01	0.01
<b>Interactions</b>						
Ax B	**	**	**	**	**	**
AxC	**	**	**	**	**	**
BxC	**	**	ns	ns	**	**
AxBx C	**	**	**	**	**	**

Means of each factor designated by the same letter not significantly different at 5% using least significant difference (L.S.D.). \*: Significant at 0.05 level of probability.

Data tabulated in Table (5) declared that different levels of applied fertilizer and their combinations exerted significant effect on the given traits. The main effect of the various tested types fertilizers showed that the fortifying with nano-NPK resulted in the highest percentage of N,P and K (2.38,0.49 and 2.12%) in the first season and (2.57, 0.53 and 2.29%) in the second season. On the other side, the lowest percentage of N,P and K were obtained by control treatment (1.89, 0.38 and 1.65%) in the first season and ( 2.04, 0.41 and 1.79%) a direct relationship between the rates of such fertilizer and the given traits, i.e., as the given rate increased, the mean values of these traits increased. Nano fertilizers or nano-encapsulated nutrients have properties effectively to release nutrients and chemical fertilizers on demand that regulate plant growth and enhance target activity (Rosa *et al.*, 2010 and Nair *et al.*, 2010). On the other hand, the combination between various fertilizers had significant effect on the studied traits, except the combination between npk and humic on n percentage in the first season, and the interaction between nano npk and humic on p percentage in the first season and k in the first and second season. These results are in agreement, more or less, with Ahmad *et al.* (2011) on marigold, Sarwar *et al.* (2013) on (*Matthiola incana* R. Br.), Ali *et al.* (2014) on (*Tulipa gesneriana* ) and Ali *et al.* (2015) on (*Tulipa gesneriana*) Nevertheless, it could be recommended that fertilization of *Tagetes erecta* with Nano NPK at 50 mg/l and interaction between mineral NPK at 100 mg/l + humic acid at 1000 mg/l + Nano-NPK at 50 mg/l during both growing seasons were the best treatment in producing the highest quality of growth.

**Table (5). Effect of NPK, humic acid and nano-NPK rates and their interactions on N, P and K% of *Tagetes erecta* plants during 2014 and 2015 seasons.**

Treatments	N%		P%		K%	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
<b>A) NPK(mg/l)</b>						
0	1.94c	2.09c	0.39c	0.43c	1.70c	1.85c
50	2.14b	2.32b	0.43b	0.46b	1.83b	1.98b
100	2.34a	2.54a	0.49a	0.53a	2.16a	2.34a
L.S.D.(0.05)	0.07	0.08	0.03	0.02	0.06	0.06
<b>B) Humic acid(mg/l)</b>						
0	1.96c	2.12c	0.37c	0.39c	1.76c	1.91c
500	2.15b	2.33b	0.45b	0.48b	1.88b	2.04b
1000	2.32a	2.50a	0.49a	0.54a	2.04a	2.22a
L.S.D.(0.05)	0.02	0.03	0.01	0.04	0.02	0.02
<b>C) Nano-NPK (mg/l)</b>						
0	1.89c	2.04c	0.38c	0.41c	1.65c	1.79c
25	2.16b	2.34b	0.44b	0.47b	1.92b	2.08b
50	2.38a	2.57a	0.49a	0.53a	2.12a	2.29a
L.S.D.(0.05)	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02
<b>Interactions</b>						
Ax B	ns	*	*	**	*	*
AxC	**	**	**	**	**	**
BxC	**	**	ns	*	ns	ns
AxBx C	**	**	*	**	**	**

Means of each factor designated by the same letter not significantly different at 5% using least significant difference (L.S.D.). \*: Significant at 0.05 level of probability.

## REFERENCES

- Ahmad, I. I., M. Asif, A. Amjad and S. Ahmad (2011).** Fertilization enhances growth, yield, and xanthophyll contents of marigold. *Turk J. Agric.*, 35: 641-648.
- Alam, S.M. and M.A. Khan (1999).** Importance of fertilizer. Mar 01 - 07,1999. Available at :[http://www.pakistaneconomist.com /database2/ cover/c99 - 10. asp](http://www.pakistaneconomist.com/database2/cover/c99-10.asp)
- Ali, A., Sh. Ur-Rehman, R. Hussain, S. Raza, M. Sarwar, A. Bashir and M. A. Khan (2014).** Enhancing the vase life of tulip (*Tulipa gesneriana* L.) using various pulsing solutions of humic acid and NPK. *Int. J. of Plant, Animal and Env. Sci.*, 4(2): 193- 200.
- Ali, A., Sh. Ur-Rehman, S. Ul Allah and S. Raza (2015).** Combined effect of humic acid and NPK on growth and flower development of *Tulipa gesneriana* in Faisalabad, Pakistan. *IJAVMS Int. J. Agric.*, 9(1): 18-28.
- Alqudami, A. and S. Annapoorni (2007).** Fluorescence from metallic silver and iron nanoparticles prepared by exploding wire technique, *Plasmonics*, 2(1) 5-13.
- Amirnia, R., M. Bayat and M. Tajbakhsh (2014).** Effects of nano fertilizer application and maternal corm weight on flowering at somesaffron (*Crocus sativus* L.) ecotypes. *Turk. J. Field Crops*, 19(2): 158-168.
- Asif, M. (2008).** Effect of Various NPK Levels on Growth, Yield and Xanthophyll Contents of Marigold. MSc Thesis. Inst. Hort. Sci. Univ. Agric. Faisalabad, Pakistan.
- Ayas, H. and F. Gulser (2005).** Use of humic acid for improving soil organic matter and increasing crop yield. *J. Biol. Sci.*, 5(6): 801-804.
- Bosma, T.L., J.M. Dole and N.O. Maness (2003).** Crop ecology, management and quality: Optimizing marigold (*Tagetes erecta* L.) petal and pigment yield. *Crop Sci.*, 43: 2118-2124.
- Brown, J. D. and O. Lilland (1964).** Rapid determination of potassium and sodium in plant material and soil extracts by flame photometry. *Poc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 73:813-821.
- Csirzinsky, A.A. (1999).** Yield response of herbs to N and K in sand in multiple harvests. *J. Herbs. Spices and Medic. Plants*, 6(4):11-22.
- Dole, J. M. and H. F. Wilkins (2005).** Floriculture Principles and Species. Prentice- Hall, Inc. USA. 1023 p.
- El- Sayed, B., A. and S.A. El-Shal (2008).** Effect of growing media and humic acid on Schefflera quality (*Brassaia actinophylla* ). *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 33 (1):371-381,2008.
- Filippelli, G. M. (2008).** The global phosphorus cycle: Past, present and Future. *Elements*, 4(2): 89-95. Highlighted as an Editor's Choice in Science, May, 2008.
- Gadagi, R. S., P. U. Krishnaraj, J. H. Kulkarni and T. Sa (2004).** The effect of combined Azospirillum inoculation and nitrogen fertilizer on plant growth promotion and yield response of the blanket flower *Gaillardia pulchella* *Sci. Hort.*, 100: 323–332.
- Gomez, A.K. and A.A. Gomez (1984).** Statistical procedures for Agricultural Research. (2<sup>nd</sup> edition). John Wiley and Sons. New York.

- Hartwigson, J.A. and M.R. Evans (2000).** Humic acid seed and substrate treatments promote seedling root development. Hort. Sci., 35 (7): 1231-1233.
- Herbert, D., P. Phipps and J. Strange (1971).** Determination of total carbohydrate Methods in Microbiology, 5(8):290-344.
- Higa, T. and G. N. Wididana (1991).** Changes in the soil microflora induced by effective microorganisms. Proc. The 1st Inter. Conf. of Kyusei Nature Farming, U.S. Dept. Agric., Washington, D.C., USA. P:153-162
- Joshi, N. S., D. K. Varu and A. V. Barad (2012).** Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potash on quality, nutrient content and uptake of chrysanthemum cultivars. Asian J. Hort., 7(2): 497-503.
- Khalid, K. and A. Shafei (2005).** Productivity of dill (*Anethum graveolens* L.) as influenced by different organic manure rates and sources. Arab Univ. J. Agric. Sci., 13(3): 901-913.
- Kochakinezhad, H., Gh. Peyvat, A. Kashi, J. Olfati and A. Asadi (2014).** A comparison of org. and chemi. fertilizers for tomato production. J. Organ. Syst., 7(2): 14–25.
- Konnerup, D. and H. Brix (2010).** Nitrogen nutrition of *Canna indica*. Effects of ammonium versus nitrate on growth, biomass allocation, photosynthesis, nitrate reductase activity and N uptake rates. Aquatic Botany, 92: 142–148
- Korbekandi H. and S. Iravani (2012).** Silver Nanoparticles, Nanotechnology and Nanomaterials, 3: 5-16.
- Mehnaz, S. and G. Lazarovits (2006).** Inoculation effects of *Pseudomonas putida*, *Gluconacetobacter Azotocaptans*, and *Azospirillum lipoferum* on corn plant growth under greenhouse conditions. Microb. Ecol., 51: 326-335.
- Moradi, R., P. R. Moghaddam, M. N. Mahallati and A. Nezhadali (2011).** Effects of organic and biological fertilizers on fruit yield and essential oil of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* var. dulce). Spanish J. Agric. Res., 9(2): 546-553.
- Nair, R., S. Varghese, B. Nair, T. Maekawa, Y. Yoshida and S. D. Kumar (2010).** Nanoparticulate material delivery to plants. Plant Sci. 179(3): 154–163.
- Navrotsky, A. (2000).** Nanomaterials in the environment, agriculture, and technology (NEAT). J. Nanopart. Res., 2: 321–323.
- Niedziela, C. E., S. H. Kim, P. V. Nelson and A. A. Hertogh (2008).** Effects of NPK deficiency and temperature regime on the growth and development of *Lilium longiflorum* 'Nellie White' during bulb production under phytotron conditions. Sci. Hort., 116: 430-436.
- Pregl, F. (1945).** Quantative Organic Micro Analysis. 4<sup>th</sup> ED. J. & Achurnil, London.
- Ram, M., M. Davari and S. N. Sharma (2014).** Direct, residual and cumulative effects of organic manures and biofertilizers on yields, NPK uptake, grain quality and economics of wheat (*Triticum aestivum* L.) under organic farming of rice-wheat cropping system. J. of Org. Syst., 9(1): 16-30.

- Ramely, P. M. (1993).** Carotenoids. In: methods in plant biochemistry, Ed. Lea, P.J., 9.Acad. Press, London, pp. 281-296. Rathore, S.V.S., DORA, D.K. and Chand, U., 199
- Ramesh, R.P. (2006).** Production of cut flowers and fertilization: Zinnia, Ind. Hort., 2 (1/2): 87-91.
- Razavi, N. M., M. Aghaalikhani and N. H. Badi (2015).** Effect of vermicompost and chemical fertilizers on quantitative and qualitative properties of Echinacea purpurea (L.) moench. J. Iranian J. Med. Arom. Plants, 31(2): 357- 373.
- Rosa, De., M.C Monreal, C. Schnitzer, M. R. Walsh and Y. Sultan (2010).** Nanotechnology in fertilizers. Nat. Nanotechnol, 5: 91.
- Saigusa, M. (2000).** Broadcast application versus band application of polyolefin-coated fertilizer on green peppers grown on andisol. J. Plant Nutrition, 23: 1485–1493.
- Sarwar, M.; Shoib-ur-Rehman, C.M. Ayyub, W. Ahmad, J. Shafi and Kh. Shafique (2013).** Modeling growth of cut-flower stock (*Matthiola incana* R. Br.) in response to differing in nutrient level. Univ. J. of Food and Nutri. Sci., 1(1): 4-10.
- Singh, W., S. K. Sehrawat, D. S. Dahiya and K. Singh (2002).** Leaf nutrient status of gladiolus (cv.Sylvia as affected by NPK application. Haryana J. Hort. Sci., 31(1-2): 49-51.
- Singha, A., N. B. Singha, I. Hussaina, H. Singha and S.C. Singhb (2015).** Plant-nanoparticle interaction: An approach to improve agricultural practices and plant productivity. Int. J. Pharm. Sci. Invention, 4 (8): 25-40.
- Sultana, S., M.A. Kashem and A.K.M.M. Mollah (2015).** Comparative Assessment of Cow Manure Vermicompost and NPK Fertilizers and on the Growth and Production of Zinnia (*Zinnia elegans*) Flower. Open J. Soil Sci., 5: 193-198.
- Tanu, A., A. Prakash and A. Adholeya (2004).** Effect of different organic manures/composts on the herbage and essential oil yield of Cymbopogon winterianus and their influence on the native AM population in a marginal alfisol. Bioresour Technol., 92: 311–319.
- Trough, E. and A.H. Meyer (1939).** Improvement in deiness colorimetric for phosphorus and arsenic. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., 1:136-139.
- Vankar, P.S., R .Shanker and S. Wijayapala (2009).** Utilization of temple waste flower – *Tagetes erecta* for dyeing of cotton, wool and silk on industrial scale. J. Textile Apparel Tech Manag., 6: 1-15.
- Yadav, D., P.Sood, S. Thakur and K. Choudary (2014).** Assessing the training needs of agricultural extension workers about organic farming in the North-Western Himalayas. J. Organic Systems, 8(1):17-27.
- Yadava, U. (1986).** A rapid and non-destructive method to determine chlorophyll in intact leaves. Hort. Sci., 21(6):1449-1450.
- Yeonhee, C., P. Enah, and C. Maehee, (2000).** Effect of nitrogen from nutrient solution on the growth of *Aster tataricus*, *Chrysanthemum boreate* and *Frafugium japonicum*. J. Hort. Sci. Tech., 18(1):14-17.

**Yousef, R. M.M., A.M.A. Hamouda and N.G. Ghaly (2008).** Effect of irrigation and organic fertilization on growth and productivity of *Majorana hortensis* in sandy soils. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 33 (11): 8039-8056.

## الملخص العربي

### تأثير التسميد العضوي والنانو كبدايل للتسميد المعدني على النمو والتركيب الكيماوي لنباتات القطيفة

سمر السيد حسين<sup>١</sup> و علي إبراهيم علي عبيدو<sup>١</sup> و بثينة لبيب وحيدة<sup>٢</sup> و محمد قدري<sup>١</sup>

<sup>١</sup> قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الإسكندرية

<sup>١</sup> مركز البحوث الزراعية - محطة بحوث البساتين - الإسكندرية

أجريت هذه الدراسة في المنتزه، معهد بحوث البساتين، مركز البحوث الزراعية بالمنتزه - الإسكندرية - مصر خلال موسمين متتاليين هما ٢٠١٤ و ٢٠١٥ وذلك لدراسة مقارنة استخدام التسميد العضوي والنانو كبدايل للتسميد المعدني على النمو والتركيب الكيماوي لنباتات القطيفة. ولتحقيق أفضل نمو أجريت التجربة في تصميم تجريبي قطع منشقة مرتين مع التسميد (بالاسمدة النانو - الهيوميك - NPK) وكان العامل الأول NPK بمعاملات (صفر، ٥٠ و ١٠٠ ملليجرام/ لتر)، العامل الثاني التسميد بحمض الهيوميك بمعاملات (صفر، ٥٠٠ و ١٠٠٠ ملليجرام / لتر) العامل الثالث : التسميد أسمدة النانو بمعاملات (صفر، ٢٥، ٥٠ ملليجرام / لتر).

وأشارت النتائج إلى وجود تأثيرات معنوية لمختلف أنواع الأسمدة المستخدمة ولقد أتضح أن الجرعات الأعلى من الأسمدة أدت إلى زيادة معنوية في نتائج كل من ارتفاع النبات (سم)، عدد الأوراق / نبات، قطر النورة ، قطر الساق ، مساحة الورقة النبات (سم)، وعدد النورات/ نبات، عدد الأفرع / نبات، عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور أول زهرة ، فترة الأزهار ، ، إلى جانب زيادة في محتوى الكلورفيل و الكربوهيدرات والمحتوى من الكاروتين والنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم مقارنة بالكنترول.

ومع ذلك فقد كانت الأسمدة النانو بتركيز 50 ملليجرام / لتر وأيضاً التفاعل الثلاثي ما بين الأسمدة المعدنية بتركيز ١٠٠ ملليجرام / لتر + حمض الهيوميك بتركيز ١٠٠٠ ملليجرام / لتر + الأسمدة النانو بتركيز ٥٠ ملليجرام / لتر خلال موسمين الدراسة ٢٠١٤ و ٢٠١٥ على نبات القطيفة قد أعطت أفضل النتائج على مستوى النمو والتركيب الكيماوي.

## Effect of Potassium, Phosphorus and Bio-fertilization on Barley Productivity

Rahuma, M. A. A., F. I. Radwan, M. A. Goma and I. F. Rehab

Plant Production Dept. Faculty of Agriculture (Saba Basha) Alexandria University

**ABSTRACT:** This study was carried out at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture (Saba-Basha), Alexandria University, Egypt, at Abees region during 2013/2014 and 2014/2015 seasons to study the effect of phosphorus and potassium fertilizer rates and different biofertilization treatments on growth, yield, yield components and chemical grain contents of six rows barley (*Hordeum vulgare*, L.) variety Giza 123. The experimental design used was a split-split plot with three replicates, where the three phosphorus application rates (0, 37.2 and 74.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha) were randomly distributed on main plot, three potassium fertilizer levels (0, 57.6 and 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha) were located in sub-plots, whereas the three biofertilization treatments i.e. uninoculation, inoculation with phosphorein and inoculation with potassmage were occupied the sub-sub plots. Application of 74.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha significantly gave the highest value of yield and its attributes i.e. plant height (cm), number of tillers/m<sup>2</sup>, spike length (cm), number of spikes/m<sup>2</sup>, number of grains /spike, spike weight/m<sup>2</sup>, 1000-grain weight (g), grains yield (t/ha), biological yield (t/ha) and harvest index (%) and N, P, K and protein percentages in grains. Increasing potassium application of 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha increased the yield and its components, as well as, all chemical composition in grains. Inoculation potassmage gave the highest yield and its components, also N, P, K and protein in grains. Also, the obtained results indicated that the favorable effect of the highest levels of the studied factors, i.e., 74.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha, 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha and inoculation with potassmage on barley plant growth, yield and its attributes and grain chemical contents in grains.

**Keywords:** barley, phosphorus, potassium, biofertilizers, yield, Chemical composition.

## INTRODUCTION

Barley (*Hordeum vulgare*, L.) is considered one of the most adapted cereals crops to adverse environmental conditions at Abees region, salinity and drought, so it is the main crop grown in a wide acreage in the North west Coast and newly reclaimed lands. According to MALR (2014), barley cultivated area reached (86800) feddan in 2013/2014 growing season.

Inadequate P and K applications leads to imbalance in agricultural ecosystems and stagnation of yields will become more pronounced with time (Regmi *et al.*, 2002).

Phosphorus is one of the most essential elements for barley growth and development after nitrogen (Tigre *et al.*, 2014). However, the availability of this nutrient for plants is limited by different chemical reactions especially in arid and semi-arid soils. Phosphorus plays a significant role in several functions such as photosynthesis, transformation of sugar to starch, protein and oil formation, nucleic acid production and nitrogen fixation. Also, the part of all biochemical cycles in plants (Mehrvarz and Chaichi, 2008).

Plants acquire phosphorus from soil solution as phosphate anion. It is lower mobile element in the plant and soil than other macronutrients. A large amount of P applied as a fertilizer becomes immobile through precipitation reaction with highly reactive Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> in the acidic and calcareous or alkaline or normal soils (Awasthi *et al.* 2011).

Potassium (K) is an essential element for plant growth and development, and is required for a wide variety of processes within the plant. These processes can be broadly divided into biophysical processes such as stomatal opening and cell extension and biochemical processes such as protein synthesis and enzyme activation. It is, also, commonly considered as the “quality nutrient.” It affects the plant shape, size, color, taste and other measurements attributed to healthy produce. Potassium is absorbed by the roots as a  $K^+$  ion.

Environmental problems caused by irregular applications of chemical fertilizers, inappropriate energy production methods and excessive consumption costs all have had harmful effects on biological cycles, and destroyed farming stability systems; these factors all together encourage the use of bio-fertilizers. Now-a-days attention to bio-fertilizer has been increased due to the advancement in countries research development, high prices of chemical fertilizers and attention to sustainable agricultural systems (Yosefi *et al.*, 2011).

Biofertilizers are low cost, renewable sources of plant nutrients. These are selected strains of beneficial soil microorganisms cultured in the laboratory and packed in suitable carrier. Bio-fertilizers are gaining momentum recently due to the increasing emphasis on maintenance of soil health by controlling soil borne diseases, minimize environmental pollution and cut down on the use of the chemicals in agriculture Muraleedharan *et al.* (2010). It is, also, increased of protein content and the improvement of amino acid composition in cereal grains was observed (Mikhailouskaya and Bogdevitch, 2009). Increased crop production largely relies on the type of fertilizers used to supplement essential nutrients for plants. For optimum plant growth, nutrients must be available in sufficient and balanced quantities. From the soil nutrients only a minor portion is released each year through biological activities or chemical processes. Therefore, biofertilizers are designed to supplement the nutrients already present in the soil (Chen, 2006). Very often microorganisms are not as efficient in natural surroundings as one would expect them to be and therefore artificially multiplied cultures of efficient selected microorganisms play a vital role in accelerating the microbial processes in soil.

The objective of the present investigation was to study the effect of mineral phosphorus and potassium fertilizer rates, besides biofertilizers inoculation on growth, yield and yield attributes and grain chemical composition in grains of barley crop.

## **MATERIALS AND METHODS**

The present study was carried out at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture (Saba- Basha), Alexandria University, Egypt, at abees region during two successive growing seasons of 2013/2014 and 2014/2015, to study the effect of P, K and biofertilization application on growth, yield and yield components of barley.

The experimental design was a split- split plot with three replicates. Phosphorus fertilizers levels (0, 37.2 and 74.4 $P_2O_5$  kg/ha) were allocated in the main plots. Potassium fertilizer rates (0, 57.6 and 115.2 $K_2O$  kg /ha) were



randomly distributed in the sub-plot and three biofertilizer inoculation treatments (Uninoculation, Phosphorein and Potassmage) were allocated in the sub-sub plots.

Barely grains were wetted with water, and then bio-fertilizers (Phosphorein or Potassmage) according to the treatments and (arabic gum 5%) was mixed carefully and spread on a plastic sheet far from the direct sun shine effect for a short time before sowing. The field was immediately irrigated after sowing.

Each sub- sub plot in both experiments was 3.5 meters long and 3 meters wide 10.5 m<sup>2</sup> i.e. (1/400 feddan).

Sowing date was on December 3<sup>rd</sup> in both seasons after corn as a preceding crop with seeding rate of 40 kg grain/fed., other cultural practices, were applied as recommended during the two growing seasons in the two experiments. Harvesting was carried out manually during May in both seasons.

Soil was clay loam texture, soil samples were taken from different sites of the experiment at 0- 30 cm depth from the soil surface. The samples were air-dried and then ground to pass-through a 2mm sieve and well mixed. The procedure or preparation and measurements of the soil were made according to Page *et al.* (1982). Result of the soil physical and chemical analysis for experimental sites in both seasons are shown in Table (1).

**Table (1). Physical and chemical properties of soil at the experimental site in 2013/2014 and 2014/2015 seasons.**

Soil properties	Seasons	
	2013/2014	2014/2015
<b>A) Mechanical analysis</b>		
Clay	14.70	14.20
Sand %	41.50	42.70
Silt %	43.80	43.10
Soil texture	<b>Clay loam soil</b>	
<b>B) Chemical properties</b>		
pH ( 1 : 1)	7.80	7.70
EC (dS/m)	3.20	3.30
<b>1) Soluble cations (1 : 2) (cmol/kg soil)</b>		
K <sup>+</sup>	1.25	1.40
Ca <sup>++</sup>	14.30	14.90
Mg <sup>++</sup>	11.50	11.30
Na <sup>++</sup>	12.70	13.20
<b>2) Soluble anions (1 : 2) (cmol/kg soil)</b>		
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.70	2.70
Cl <sup>-</sup>	18.90	19.10
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	12.20	12.50
Calcium carbonate (%)	6.50	6.70
Total nitrogen %	0.90	0.85
Available phosphate (mg/kg)	3.70	3.65
Organic matter (%)	1.35	1.40

### Data recorded

At harvest, one square meter was randomly taken from each sub-sub plot to determine the following traits:

1. Plant height (cm)
2. Number of tillers/m<sup>2</sup>
3. Spike length (cm)
4. Number of spikes/m<sup>2</sup>
5. Spike weight/m<sup>2</sup>(g)
6. Number of grains/spike
7. 1000- grain weight (g)
8. grain yield (ton/ha)
9. Biological yield (ton/ha)
10. Harvest index

### Grain quality

#### Protein percentage

Protein percentage in grains was determined by estimating the total nitrogen in the grains and multiplied by 6.25 to obtain the percentage of grain protein percentage according to AOAC (1990).

#### Chemical analysis

The NPK percentages were determined in grains dried in a drying chamber to a constant weight at 75°C for 72 hour according to Tandon (1995). After dryness, the plant samples were milled and stored for analysis as reported. However, 0.5g of the grain powder was wet-digested with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mixture according (Lowther, 1980) and the following determinations were carried out in the digested solution to determine the following:

##### • Nitrogen content (N %) in grains

Total nitrogen was determined in digested grains colorimetrically by Nessler's method (Chapman and Pratt, 1978). Nessler solution (35 KI/100 ml d.w.) + 20g HgCl<sub>2</sub> / 500 ml d.w.) +120 g NaOH / 250 ml d.w. Reading was achieved at wave length of 420 nm and N was determined as percentage as follows:

$$\% N = \text{NH}_4 \% \times 0.776485$$

##### • Phosphorus content (P %) in grains

Phosphorus was determined by the Vanadomolybdate yellow method as given by Jackson (1973) and the intensity of colour developed was read in spectrophotometer at 460nm.

##### • Potassium content (K %) in grains

Potassium was determined according to the method described by Jackson (1973) using Beckman Flame photometer.

### Statistical Analysis

Obtained data were statistically analyzed to Gomez and Gomez (1984). The treatment means were compared using the least significant differences (L.S.D.) test at 5% level of probability.

## RESULTS AND DISCUSSION

### A. Yield and yield attributes

Results recorded in Tables (2 and 3) revealed that plant height (cm), number of tillers/m<sup>2</sup>, spike length (cm), number of spikes/m<sup>2</sup>, Spike weight /m<sup>2</sup>, number of grains /spike, 1000-grain weight (g), grain yield (t/ha), biological yield (t/ha) and harvest index (%) in both seasons were significantly affected by phosphorus and potassium fertilizer rates and biofertilizer inoculation, besides all possible interactions in the two growing seasons.

Phosphorus application at 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha significantly gave the highest values of yield and its attributes (plant height (cm), number of tillers/m<sup>2</sup>, spike length (cm), number of spikes/m<sup>2</sup>, Spike weight /m<sup>2</sup>, number of grains /spike, , 1000-grain weight (g), grain yield (t/ha), biological yield (t/ha) and harvest index (%) in the two successive seasons. The positive of phosphorus fertilization on yield and its components of barley might be attributed to the soil of the experimental site, which was very poor in the phosphorus contents. Also, P plays important role in enhancing translocation of metabolites which might be the reason for the increase observed of yield component. Ahmed (2009) and Tigre *et al.* (2014).

Increasing potassium application rate up to 115,2 kg K<sub>2</sub>O/ha significantly increased the yield and its components compared to unfertilized treatment. Aown *et al.* (2012) and Zareian and Tabatabaei (2014).

On the other hand, inoculated barley grains with biofertilizer significantly increased yield and its attributes (plant height (cm), number of tillers/m<sup>2</sup>, spike length (cm), number of spikes/m<sup>2</sup>, spike weight/m<sup>2</sup>, number of grains /spike, 1000-grain weight (g), grain yield (t/ha), biological yield (t/ha) and harvest index (%)). It could be concluded that a Potassmage inoculation treatment promoted the production of grain yield because of biofertilization increase the synthesis of the endogenous phytohormons i.e. IAA, GAs and CKs which could play an important role formation of a big active root system (Chen, 2006). These findings are confirmed with Naseri *et al.* (2013), Azimi *et al.* (2013) and Heidaryan and Feilinezhad (2015).

With respect to phosphorus x potassium fertilizer levels interaction effect in both season, results in Tables (2 and 3) showed that the maximum values of yield and its components resulted from 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha and 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha application.

Similar trend observed in Tables (2 and 3), where applied 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha to inoculated grains with potassmage biofertilizer recorded the highest yield and its components in 2013/2014 and 2014/2015 seasons, respectively. Eftekhari *et al.* (2012) and Sharma *et al.* (2012).

Concerning potassium fertilizer levels x biofertilizer inoculation interaction effect on yield and its components, resulted in Tables (2 and 3) demonstrated that the maximum yield and its components in the first and second seasons, respectively, resulted from application of 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha to inoculated grains

with Potassmage. Conversely growing uninoculated barley grains with biofertilizer under without potassium fertilizer application produced the minimum yield and its components in the two successive seasons.

## **B. Chemical composition**

Results presented in Table (4) revealed that nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains was significantly affected by the three studied factors, i.e. phosphorus levels, potassium fertilizers and biofertilizers application, besides, the two and three factors interactions in the two growing seasons.

Increasing phosphorus fertilizer levels up to 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha obtained the highest nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentage in barley grains in the first and second seasons, respectively, as shown in Table (4). Sharma *et al.* (2012) and Kostadinova (2014).

The same trend was found in the Table (4), where increasing potassium fertilizers levels up to 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha recorded the highest nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains in the two respective seasons. Ashok *et al.* (2009) and Wilczewski *et al.* (2014).

Results presented in that Table, also, revealed that treated barley grains with potassmage biofertilizer produced the highest nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains in the two successive seasons. Radwan and Wafaa (2009), Ewais *et al.* (2010) and El-Gizawy (2010)

Concerning the first order interaction effects, on traits of nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages, results presented in Table (4) indicated that barley crop fertilized with 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha and 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha combination showed the highest nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains in the first and second seasons, respectively.

On the other hand, application of 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha to inoculated barley grains gave the highest nitrogen, phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains in the two successive seasons.

In addition, the highest nitrogen , phosphorus, potassium and protein percentages in barley grains as shown in Table (4) in the first and second seasons, respectively, resulted from application of 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha to inoculated barely grains with potassmage biofertilizer. As for interaction effect of the three studied traits on nitrogen, phosphorus, potassium and protein % in barley grains, results presented in Table (4) stated that growing inoculated grains with potassmage biofertilizer under application of 74.4kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha and 115.2 kg K<sub>2</sub>O/ha recorded the maximum grain nitrogen , phosphorus, potassium and protein content in the first and second seasons, respectively. However, sowing uninoculated barely grains with biofertilizers without phosphorus and potassium fertilization gave the lowest grain nitrogen, phosphorus, potassium and protein contents in the two respective seasons.

**Table (2). Effect of phosphorus, potassium and biofertilizer rates on yield and its components of barley cv.G123 during 2013/2014 and 2014/2015 seasons.**

Treatments	Plant height (cm)		Number of tillers/m <sup>2</sup>		Spike length (cm)		Number of spikes/m <sup>2</sup>		Spike weight/m <sup>2</sup> (g)	
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
<b>A) Phosphorus levels</b>										
Untreated	120.95c	121.69c	317.11c	318.40c	22.07c	22.04c	306.22c	305.74c	340.81c	351.88c
37.2kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	129.35b	130.43b	346.18b	350.22b	23.76b	23.12b	335.18b	337.29b	424.29b	481.14b
74.4kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	140.96a	140.31a	374.29a	377.48a	24.37a	24.15a	361.11a	363.70a	607.44a	613.37a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.38</b>	<b>0.92</b>	<b>3.45</b>	<b>2.07</b>	<b>0.15</b>	<b>0.34</b>	<b>2.52</b>	<b>7.83</b>	<b>2.86</b>	<b>3.04</b>
<b>B) Potassium levels</b>										
Untreated	126.98c	126.87c	333.81c	337.96c	22.94c	22.54c	322.92c	325.48c	416.07c	439.59c
57.6 K <sub>2</sub> O/ha	130.45b	131.37b	347.85b	348.37b	23.48b	23.03b	335.40b	333.70b	464.55b	487.29b
115.2 K <sub>2</sub> O/ha	133.83a	134.18a	355.92a	359.77a	23.79a	23.74a	344.18a	347.55a	491.92a	519.51a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.52</b>	<b>0.51</b>	<b>1.05</b>	<b>1.28</b>	<b>0.23</b>	<b>0.17</b>	<b>0.91</b>	<b>6.62</b>	<b>1.66</b>	<b>1.83</b>
<b>C) Biofertilization</b>										
Uninoculated	125.15c	124.98c	330.18c	334.03c	22.04c	21.88c	318.81c	321.62c	376.55c	390.25c
Phosphorein	129.39b	130.73b	348.22b	352.40b	23.65b	23.17b	337.48b	336.66b	456.62b	496.14b
Potassmage	136.72a	136.71a	359.18a	359.66a	24.51a	24.26a	346.22a	348.44a	539.37a	560.00a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.72</b>	<b>0.70</b>	<b>1.86</b>	<b>1.16</b>	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>	<b>1.94</b>	<b>6.33</b>	<b>1.50</b>	<b>1.31</b>
<b>Interactions</b>										
<b>Ax B</b>	ns	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**
<b>AxC</b>	**	**	ns	**	**	**	**	ns	**	**
<b>BxC</b>	**	**	ns	**	*	**	**	ns	**	**
<b>AxBxC</b>	ns	ns	ns	**	ns	*	**	ns	**	**

Means in the same column followed by the same letter are statistically equalled according to LSD 0.05 probability level.

ns: not significant

\*, \*\*, \*\*\*: Significant at 0.05 and 0.01 level of probability, respectively.

**Table (3). Effect of phosphorus, potassium and biofertilizer rates on yield and its components of barley cv.G123 during 2013/2014 and 2014/2015 seasons.**

Treatments	Number of grains/spike		1000-grain weight (g)		Grain yield (t/ha)		Biological yield (t/ha)		Harvest index (%)	
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
<b>A) Phosphorus levels</b>										
Untreated	44.00c	44.62c	44.14c	45.67c	5.30b	5.10c	14.33c	13.73c	36.98b	37.14b
37.2 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	46.33b	47.22b	46.75b	46.93b	5.31b	5.21b	14.92b	14.50b	35.58c	35.93c
74.4kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	52.88a	54.29a	51.22a	49.72a	6.10a	5.90a	16.39a	15.50a	37.21a	38.06a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>1.19</b>	<b>0.64</b>	<b>0.83</b>	<b>0.39</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.07</b>	<b>0.09</b>	<b>0.05</b>	<b>0.27</b>
<b>B) Potassium levels</b>										
Untreated	45.14c	46.03c	45.09c	45.48c	5.30c	5.10c	14.74c	14.03c	35.95c	36.34c
57.6 K <sub>2</sub> O/ha	47.59b	48.48b	46.99b	47.47b	5.58b	5.38b	15.22b	14.49b	36.66b	37.11b
115.2 K <sub>2</sub> O/ha	50.48a	51.62a	50.03a	49.38a	5.82a	5.62a	15.69a	14.93a	37.09a	37.64a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.31</b>	<b>0.44</b>	<b>0.59</b>	<b>0.31</b>	<b>0.012</b>	<b>0.01</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.19</b>
<b>C) Biofertilization</b>										
Uninoculated	43.92c	45.00c	44.19c	42.72c	5.24c	5.04c	14.15c	13.54c	37.03a	37.21a
Phosphorein	47.55b	48.59b	47.61b	48.55b	5.47b	5.27b	15.20b	14.44b	35.98c	36.49b
Potassmage	51.74a	52.55a	50.31a	51.05a	6.00a	5.80a	16.29a	15.51a	36.83b	37.39a
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.30</b>	<b>0.35</b>	<b>0.42</b>	<b>0.32</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.18</b>
<b>Interactions</b>										
<b>Ax B</b>	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**
<b>AxC</b>	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<b>BxC</b>	**	*	ns	**	**	**	**	**	**	**
<b>AxBx C</b>	**	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**

Means in the same column followed by the same letter are statistically equalled according to LSD 0.05 probability level.

ns: not significant

\*, \*\*, Significant at 0.05 and 0.01 level of probability, respectively.

**Table (4). Effect of phosphorus, potassium and biofertilizer rates on grains chemical composition of barley cv.G123 during 2013/2014 and 2014/2015 seasons.**

Treatments	Protein content (%)			N (%)			P (%)			K (%)		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
<b>A) Phosphorus levels</b>												
Untreated	9.15c	8.85c	1.441c	1.417c	0.363c	1.41c	1.38c					
37.2 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	10.15b	9.93b	1.625b	1.590b	0.409b	1.59b	1.58b					
74.4 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	11.40a	11.05a	1.824a	1.768a	0.634a	2.33a	2.47a					
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.20</b>	<b>0.08</b>	<b>0.012</b>	<b>0.011</b>	<b>0.001</b>	<b>0.07</b>	<b>0.01</b>					
<b>B) Potassium levels</b>												
Untreated	9.55c	9.41c	1.529c	1.506c	0.421c	1.50c	1.55c					
57.6 K <sub>2</sub> O/ha	10.43b	9.99b	1.645b	1.598b	0.467b	1.87b	1.84b					
115.2 K <sub>2</sub> O/ha	10.73a	10.43a	1.717a	1.671a	0.518a	1.97a	2.05a					
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.14</b>	<b>0.05</b>	<b>0.008</b>	<b>0.007</b>	<b>0.002</b>	<b>0.06</b>	<b>0.01</b>					
<b>C) Biofertilization</b>												
Uninoculated	8.52c	8.20c	1.341c	1.312c	0.395c	1.55c	1.51c					
Phosphorein	10.58b	10.33b	1.693b	1.654b	0.481b	1.85b	1.83b					
Potassmage	11.60a	11.30a	1.857a	1.809a	0.530a	1.94a	2.10a					
<b>L.S.D.(0.05)</b>	<b>0.13</b>	<b>0.04</b>	<b>0.006</b>	<b>0.007</b>	<b>0.002</b>	<b>0.06</b>	<b>0.01</b>					
<b>Interactions</b>												
<b>Ax B</b>	**	**	**	**	**	**	**					
<b>AxC</b>	**	**	**	**	**	**	**					
<b>BxC</b>	**	**	**	**	**	**	**					
<b>AxBx C</b>	**	**	**	**	**	**	**					

Means in the same column followed by the same letter are statistically equalled according to LSD 0.05 probability level.

ns: not significant

\*, \*\*, \*\*\*: Significant at 0.05 and 0.01 level of probability, respectively.

## REFERENCES

- Ahmed, S. M. M. (2009).** Response of wheat in fertilization under sandy soil condition. Ph. D. Thesis, Fac. Agric. Zagazig Univ. Egypt.
- AOAC (1990).** Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists, 12<sup>th</sup> edition. Washington, D.C
- Aown, M., S. Raza, M. F. Saleem, S. A. Anjum, T. Khaliq and M. A. Wahid (2012).** Foliar application of potassium under water deficit conditions improved the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Animal & Plant Sci., 22(2): 431-437.
- Ashok, J., P. Singh. N. Kumar. M. Chauhan and G.R. Singh (2009).** effect of the levels of potassium and manganese on the uptake of N, P, and K and yield of wheat. J. Agric. Physics., (9):28-32.
- Awasthi, R., R. Tewari and H. Nayyar (2011).** Synergy between plants and P-solubilizing microbes in soils: Effects on growth and physiology of crops. International Res. J. Microbiol., 2(12): 484-503.
- Azimi, S. M., A. Farnia. M. Shaban and M. Lak (2013).** Effect of different biofertilizers on seed yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) Bahman cultivar. Int. J. Adv. Biol.& Biomedical Res. 1(5): 538-546.
- Chapman, H. D. and P.F. Pratt (1978).** Method of analysis for Soil and water. 2<sup>nd</sup> Ed., Chapter, 17:150-161. Uni. Calif. Div. Agric. Sci. USA.
- Chen, J. (2006).** The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility, International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use”, Land Development Department, Bangkok, Thailand.
- Eftekhari, S. A., M. R. Ardakani, F. Rejali, F. Paknejad and T. Hasanabadi (2012).** Phosphorus absorption in barley (*Hordeum vulgare* L.) under different phosphorus application rates and co-inoculation of *Pseudomonas fluorescence* and *Azospirillum lipoferum*. Ann. Biol. Res., 3(6): 2694-2702.
- El- Gizawy, N. Kh. B. (2010).** Effect of nitrogen biogas sludge manure and biofertilizer on grain, nitrogen up take and yield of wheat (*Triticum aestivum*, L.). Int. Conf. Agron., 1- 13.
- Ewais, A. Magda, Awataf, A. Mohmoud and S. A. El-Sheikh (2010).** Influence of organic, N-mineral and bio-fertilization on growth, yield and chemical composition of wheat plants. Minufya J. Agric. Res. 35(3): 1125-1146.
- Gomez, A.K. and A.A. Gomez (1984).** Statistical procedures for agricultural research. (2<sup>nd</sup> edition). John Wiley and Sons., New York.
- Heidaryan, J. and A. Feilinezhad (2015).** On the effect of biofertilizers on the yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*) under Eyvan climate condition biological Forum – An International J., 7(1): 581-585.
- Jackson, M. L. (1973).** Soil chemical analysis, Prentice Hall of India private limited, New Delhi, P. 498.
- Kostadinova, S. (2014).** Grain yield and protein of barley in dependence of phosphorus and potassium nutrition. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LVII: 232-235



- Lowther, G.R. (1980).** Using of a single  $H_2SO_4 - H_2O_2$  digest for the analysis of Pinus radiata needles. Commun. Soil Sci. Pl. Analysis, 11: 175-188.
- MARL (2014).** Annual report of the central Administration of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture and land Reclamation Egypt.
- Mehrvarz, S. and M.R. Chaichi (2008).** Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and grain quality of barley (*Hordeum vulgare*, L.). Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci., 3 (6): 855-860.
- Mikhailouskaya, N. and I. Bogdevitch (2009).** Effect of biofertilizers on yield and quality of long-fibred flax and cereal grains. Agrono. Res. 7(Special issue I), 412–418.
- Muraleedharan, H., S. Seshadri and K. Perumal (2010).** "Biofertilizer (Phosphobacteria)", Shri Aam Murugappa chettiar research center taramani chennai.
- Naseri, R., S. Azadi; M. J. Rahimi; A. Maleki and A. Mirzaei (2013).** Effects of inoculation with *Azotobacter Chroococcum* and *Pseudomonas Putid* on yield and some of the important agronomic traits in barley (*Hordeum vulgare*, L). Int. Journal Agron. & Pl. Prod. 4 (7): 1602-1610.
- Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeny (1982).** Methods of soil analysis part 2 chemical and microbiological properties. 2<sup>nd</sup> Ed. ASS. A-Midison Wise, U.S.A.
- Radwan, F. I. and Wafaa H. M. Arifa (2009).** Response of barley (*Hardeum vulgare*, L.) to organic nitrogen and biofertilization treatments. Alex. Sci., Exchange J. 30 (4): 471-479.
- Regmi A., J. Ladha, E. Pasuquin and M. Pathak (2002).** The role of potassium in sustaining yields in a long-term rice wheat experiment in the Indo-Gangetic Plains of Nepal. Biol. Fert. Soils, 36:240–247.
- Sharma, A., U. S. Rawat and B. K. Yadav (2012).** Influence of phosphorus levels and phosphorus solubilizing fungi on yield and nutrient uptake by wheat under sub-humid region of rajasthan, India. Int. Scholarly Res. Network, Article ID 234656, 9 pages doi:10.5402/2012/234656
- Tandon, H., (1995).** Methods of analysis of soil, plants, waters and fertilizer, p: 144. Fertilizers Development and Consultation Organization, New Delhi, India.
- Tigre, W., W. Worku and W. Haile (2014).** Effects of nitrogen and phosphorus fertilizer levels on growth and development of barley (*Hordeum vulgare* L.) at Bore District, Southern Oromia, Ethiopia. Am. J. Life Sci.; 2(5): 260-266
- Wilczewski, E., M. Szczepanek, T. Knapowski and E. Rosa (2014).** The effect of dressing seed material with a humus preparation and foliar potassium fertilization on the yield and chemical composition of spring barley grain. Acta. Sci. Pol. Agric., 13(4):153-162.
- Yosefi, K., M. Galavi, M. Ramrodi and S.R. Mousavi (2011).** Effect of bio-phosphate and chemical phosphorus fertilizer accompanied with micronutrient foliar application on growth, yield and yield components of maize (Single Cross 704). Australian J. Crop Sci., 5(2): 175-180.
- Zareian, A. and S. A. Tabatabaei (2014).** Field performance of three wheat cultivars under drought stress and potassium foliar application treatments. Electronic Journal of Biology, 10(3): 52-58.

## الملخص العربي

### تأثير التسميد البوتاسي والفوسفوري والحيوي علي إنتاجية الشعير

محمود أبوعجيلة علي رحومه , فتحي رضوان, محمود جمعة , إبراهيم فتح الله رحاب

قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الأسكندرية

أجريت تجربتان حقليتان بالمزرعة البحثية بكلية الزراعة سبا باشا جامعة الإسكندرية خلال الموسمين ٢٠١٣/٢٠١٤، ٢٠١٤/٢٠١٥ بهدف دراسة تأثير معدلات السماد الفوسفاتي والبوتاسي والمعاملة بالأسمدة الحيوية علي نمو وإنتاجية والتركيب الكيماوي لحبوب الشعير ذو الستة صفوف (*Hordeum vulgare, L.*) صنف جيزة ١٢٣ وكانت المعاملات.

#### معاملات القطع الرئيسية

- عدم إضافة السماد الفوسفاتي (مقارنة).
- إضافة السماد الفوسفاتي بمعدل ٣٧.٢ كجم فو<sub>٢</sub>أه/هكتار.
- إضافة السماد الفوسفاتي بمعدل ٧٤.٤ كجم فو<sub>٢</sub>أه/هكتار.

#### معاملات القطع الشقية الأولى

- عدم إضافة السماد البوتاسي (مقارنة).
- إضافة السماد البوتاسي بمعدل ٥٧.٦ كجم بو<sub>٢</sub>أه/هكتار.
- إضافة السماد البوتاسي بمعدل ١١٥.٢ كجم بو<sub>٢</sub>أه/هكتار.

#### معاملات القطع الشقية الثانية

- عدم معاملة الحبوب بالسماد الحيوي (مقارنة).
- تلقيح الحبوب بالفوسفورين.
- تلقيح الحبوب بالبوتاس ماج .

#### أوضحت النتائج مايلي:

إضافة ٧٤.٢ كجم فو<sub>٢</sub>أه/هكتار أعطي أعلى معنوية لقيم المحصول ومكوناته ( طول النبات، عدد الأشرطة/م<sup>٢</sup>، طول السنبل ، عدد السنابل/م<sup>٢</sup>، وزن السنابل/م<sup>٢</sup>، عدد الحبوب بالسنبل ، وزن ١٠٠٠ حبة، محصول الحبوب (طن/هكتار)، المحصول البيولوجي(طن/هكتار)، دليل الحصاد وأيضاً النسبة المئوية للنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والبروتين ) في الحبوب ، كما ادي اضافة ١١٥.٢ كجم بو<sub>٢</sub>أه /هكتار الي زيادة في المحصول ومكوناته وكذلك في التركيبي الكيميائي للحبوب ، وادي معاملة الحبوب بالسماد الحيوي البوتاس ماج للحصول علي اعلي قيم للمحصول ومكوناته واعلي نسبة من البروتين والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في الحبوب في كلا الموسمين. وتم الحصول علي اعلي محصول للحبوب ومكوناته وأفضل جودة ومحتوي من البروتين والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لحبوب الشعير ذو الستة صفوف صنف جيزة ١٢٣ وذلك عند معاملة الحبوب بالسماد الحيوي البوتاس ماج مع التسميد الفوسفاتي بمعدل ٧٤.٤ كجم فو<sub>٢</sub>أه/هكتار والبوتاسي بمعدل ١١٥.٢ كجم بو<sub>٢</sub>أه/هكتار في كلا الموسمين ٢٠١٣/٢٠١٤، ٢٠١٤/٢٠١٥ وذلك تحت الظروف البيئية لمحافظة الأسكندرية.

## Triflumuron Effects as Insect Growth Inhibitor (IGI) on Amino-Acids Contents on Adults Reproductive Tracts of *Spodoptera littoralis* (Boisd.)

Ahmed M. El-Sabrou\* & Hossam M. Zahran

Applied Entomology Department, Faculty of Agriculture (El-Shatby), University of Alexandria, Egypt.

Corresponding author: [elsabroutahmed@alexu.edu.eg](mailto:elsabroutahmed@alexu.edu.eg)

**ABSTRACT:** The present study was designed to evaluate the physiological-insecticidal activity of triflumuron as IGI on amino acids content in the testes and ovaries of both sexes reproductive tracts of *Spodoptera littoralis*. The lethal dose 50% of those individuals subjected to triflumuron ( $LD_{50}=0.006 \mu\text{l/larva}$ ) was topically applied on newly molted fifth instar larvae of the cotton leafworm *S. littoralis*. The treatment decreased the amounts of amino acids content of testes of adult males (2 days-old) obtained from treated larvae. This content was highly noticed and were ranged between 0.00 to 9.65% in 9 amino acids from 16 total amino acids examined i.e. DL-2-Amino-N-butyric Acid, Tryptophan(TRP), Isoleucine(ILE), DL-Threonine(THR), L-Arginine(ARG), L- Leucine(LEU), L- Alanine(ALA), DL-Serine(SER) and L- Lysine(LYS), while these amino acids amount percentages were ranged between 3.45 to 16.94%. The present results showed strong effects of  $LD_{50}$  of triflumuron on the major amino acids that may stimulate and activate certain physiological functions in spermatogenesis in the testes of male reproductive tract i.e. SER and LYS. These latter amino acids in control males (2days-old) were 5.51 and 3.45%, respectively, but they were zero% in treated males. Both amino acids SER and LYS may play many important roles in the structure of both types of spermatozoa of the cotton leafworm. Moreover, the greatest decrease in amino acid content was observed especially in case of LYS (zero %) with triflumuron ( $LD_{50}$ ), while it was 19.92% in control female. LYS may play a specific role in the structure of egg of the cotton leafworm. The greatest increase of amino acid content was noticed in case of ASPARTIC ACID (ASP) (17.40%) with triflumuron ( $LD_{50}$ ), while it was zero% in control female. The average weight of ovaries and testicles were recorded (32.21, 1.08 mg) with treated female and male by triflumuron in respect, while it was 78.65, 3.74 mg in control female and male, respectively. The results indicated that the biochemical composition of both sexes reproductive tracts were reduced. Triflumuron caused reproductive suppression, also, it affects the amino acids amount and it had its function on adults reproductive tracts, ultimately leading to reduce sperm transfer from the treated male insect to female.

**KEY WORDS:** Triflumuron, *Spodoptera littoralis*, Amino acids, reproductive tract and physiological functions.

## INTRODUCTION

The cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) is a polyphagous caterpillar damaging plants of economic importance in Southern Europe, Africa and the Middle East (Abo-El-Ghar *et al.*, 1986). Ecdysteroid hormones are important not only in initiating the development of the adult reproductive system, but they are also involved in controlling reproductive physiology in the adult insect; ecdysteroids regulate many developmental and physiological processes in insects (El-Sabrou, 2013; Friedländer and Reynolds, 1988; Gäde *et al.*, 1997 and Seth *et al.*, 2004). In many insects, oviposition requires the development of the ovary, egg

maturation, mating, and in some cases feeding of the female on special meals (i.e. blood). Ovarian development, which includes oocytes growth and vitellogenesis, is known to be under hormonal control (Engelmann, 1979). Also, the endogenous *H. armigera* proteins present in the male reproductive tract are responsible for stimulating oviposition and suppressing female receptivity. Males may have exploited females' endocrine system by hijacking the very molecules (e.g. JH, ecdysteroids, neuropeptides) involved in regulating key reproductive processes in order to manipulate females' reproductive physiology (Wedell, 2005). However, ecdysteroids are considered as potential specific target sites for pest control (Dinan, 1989). Reproductive inhibition induced by Benzoyl Phenyl Ureas (BPUs) has been reported most widely when applied on adults or eggs of insects (Wright and Spates, 1976).

The present study on triflumuron (Baycidal® 25%) (2-chloro-N-[[4 (trifluoromethoxy)phenyl]carbamoyl]benzamide) examined its effects as a chitin-synthesis inhibitor (i.e. chlorfluazuron) on reproductive potential of *S. littoralis* due to the similarity chemical structure and its mode of action when applied on *S. litura* by Perveen and Miyata (2000). The insect growth inhibitors (IGIs) induces an incomplete molt in several insect orders, while IGRs mimic the physiological activity in the normal insect molting hormone 20-hydroxyecdysone (20E) by binding to the ecdysteroid receptor complex (Wing, 1988). Although this non-steroidal ecdysteroid agonist was developed with an aim of disturbing the larval development, substantial effects were noted on Lepidoptera reproduction (Sun *et al.*, 2000 and Khebbab *et al.*, 2008).

The present study was designed to evaluate the insecticidal activity of triflumuron applied topically on the newly fifth larval instars of *S. littoralis*. Sobeiha *et al.* (2000) reported that IGIs might have their own effects on the amino acids contents in adults (male and female) reproductive tracts. Triflumuron as one of IGIs was applied on the newly fifth larval instars of cotton leafworm. Moreover, the effects of triflumuron on amino acids contents of the two sexes were investigated.

## MATERIALS AND METHODS

### 1. Insect rearing

A susceptible strain of the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) was reared under the laboratory conditions of  $25 \pm 2$  °C and  $70 \pm 5\%$  R.H. on castor oil leaves, *Ricinus communis* L., (Family: Euphorbiaceae) according to El-Zoghby (1980) and El-Sabrou (2013). Egg-masses were confined in sterilized jars and tapped with muslin covers. Upon hatching, fresh and clean castor oil leaves were provided as food. Jars were daily cleaned out where fresh leaves were substituted for the used ones. Upon pupation, pupae were sexed prior to moth emergence. Adult moths were supplied with 10 % sugar solution in which a cotton wick was immersed for feeding. In addition, two leaves of *Nerium oleander* were provided as oviposition sites. Deposited egg-masses were daily collected and the hatched larvae were reared again for another generation.

## 2. Triflumuron as Insect Growth Inhibitor (IGI)

The tested chemical compound is triflumuron, dispersable concentrate WP 25% (w/v) and acts as (chitin synthesis inhibitor). The chemical name is 2-chloro-N-[[4-(trifluoromethoxy) phenyl]carbonyl]benzamide (IUPAC Name), with Molecular Formula:  $C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_3$ . The commercial name is Baycidal<sup>®</sup> 25%, this product were magnification and provided by Bayer Company.

## 3. Bioassay

The product was applied topically. Preliminary tests were carried out to determine the lethal dose 50% ( $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$ ) for this compound.  $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$  was then applied on the dorsal segment of mesothorax of the newly molted fifth instar larvae of cotton leafworm at a rate of  $1 \mu\text{l/larva}$ . In triflumuron tests, the lethal dose 50% was prepared in water and 180 larvae were used for  $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$  and control. Control was set up using the water.

$LD_{50}$  treatment and control were tested, 18 replicates were carried out; in each replicate 10 larvae were released in a plastic dish (10 cm in diameter). The treated larvae were allowed to feed on untreated castor bean leaves, which changed every 24 hrs.

## 4. Weight of gonads

The lethal dose 50% ( $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$ ) of triflumuron was topically applied on the newly fifth instar larvae of *S. littoralis*. By dissection the testicles and ovaries of treated and untreated adult (2days-old) were removed and then they were weighted freshly.

## 5. Analysis of Amino Acids by HPLC

### Tissue preparation

tissue was homogenized in 1:10 (w/v) phosphate buffer of pH=7, using Polytron Kinemetica homogenizer. The homogenate was centrifuged at 5000 rpm for 30 min at 4°C using IEC-CRU 5000 cooling centrifuge. Supernatant was used as the source for the determination of free amino acids.

### Amino acids Standards

L-Aspartic acid; L-Glutamic acid; L-Asparagine; L-Glutamine; L-Glycine; L-Tyrosine;  $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA); L-Histidine; L-Tryptophan; L-Valine; L-Phenylalanine and L-Isoleucine all as standard amino acids were dissolved in deionised water ( $2.5 \mu\text{ mole/ml}$ ), where all these standard acids were obtained from Loba Chemie Pvt. Ltd.

### Deproteinization of samples

The whole supernatant contains soluble peptides and proteins that should be removed from the sample. Otherwise, these substances will clog the chromatographic column, increase instrumental backpressure and interfere with separation (Deyl *et al.*, 1986). Methanol was used to deprotein (1:1) supernatant of sample (v/v) and

centrifuged at 10,000 rpm (HERMLE Labor Technik Z 306 ) for 5 min and the supernatant was collected to analyse the samples using HPLC and left for 30 min at room temperature to achieve derivatization well.

#### **The derivatization reagents included**

water and methanol of HPLC grade. Other chemicals used were analytical grade including sodium acetate, glacial acetic acid, boric acid, sodium hydroxide, *o*-Phthaldialdehyde and 3-mercaptopropionic acid (all were supplied by Sigma Chemical Company, St. Louis, MO, USA).

#### **OPA derivatization reagent**

The OPA (*O*-Phthaldialdehyde Solution) derivatization reagent was prepared by dissolving 3 mg of OPA in 50  $\mu$ l of methanol, adding 450 ml of sodium borate buffer (0.5 mol/l, pH 10.2) and 5  $\mu$ l of 3-MPA. (Borate buffer was prepared from 0.5 M boric acid solution adjusted to pH of 10.2 with 5 M sodium hydroxide solution). This OPA solution was placed in an amber crimp top vial with a silicone rubber PTFE-coated cap and kept in the dark at  $-20^{\circ}\text{C}$ . Fresh solution was prepared each week.

#### **HPLC separation and evaluation of amino acids standards**

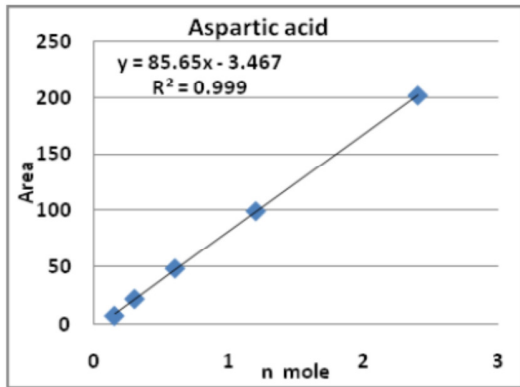
L-Asp; L-Glu; L-Asn; L-Gln; L-Gly; L-Tyr; GABA; L-His; L-Val; L-Try; L-Phe; L-Ile; was mixed (50  $\mu$ l of each) well, except His was add by 10 folds; The standard curve for each amino acid was plotted.

#### **Mobile phase solution**

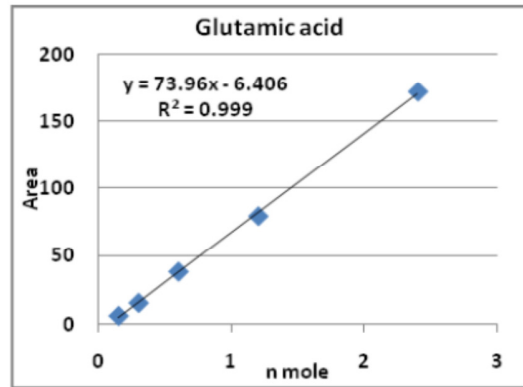
The sodium acetate buffer (0.015 M) in mobile phase was prepared by dissolving sodium acetate in HPLC-grade water and titrating to pH (6.8 for solvent A) with glacial acetic acid and methanol (solvent B). The mobile phases were filtered by passing through a 0.45- $\mu$ m Durapore membrane filter (Millipore Inc., Milford, MA). Agilent Hewlett-Packard 1200 series HPLC system with solvent degasser system, quaternary pump, and autosampler fitted with a diode array and fluorescence detector was used. The system was controlled by a Hewlett-Packard Vectra Xm series 4 data analysis work station. A 250 mm.  $\times$  4.6 mm. I.D. stainless steel Zorbax SB C18 column was used. The mobile phase for isocratic elution was pumped at 1 ml/min, at  $40^{\circ}\text{C}$ ; detection was done at excitation 230 and emission of 450 nm. Standard curves for GABA and Glutamic acid were carried out.

#### **Standard curves of amino acids**

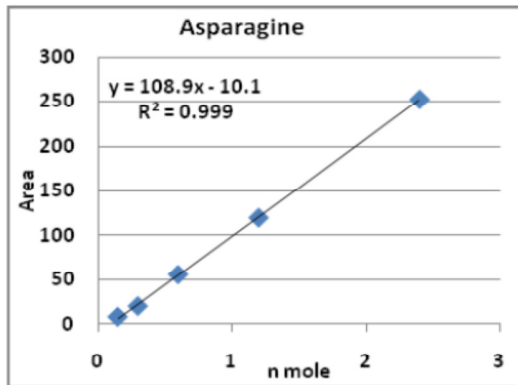
The standard curves for the amino acids were plotted as shown in figures (1&2) according to procedure Limit of Detection (LOD), for each standard Limit of Quantitation (LOQ) and the corresponding optical density were calculated and considered.



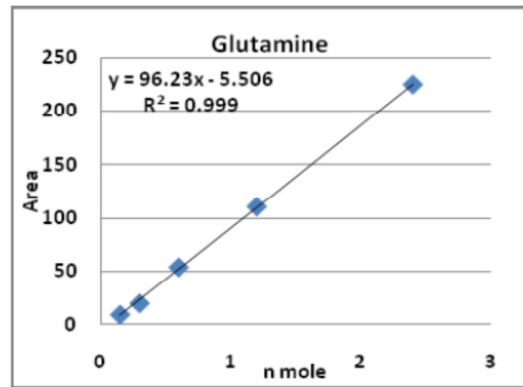
LOD: 0.041 nM      LOQ: 0.123 nM



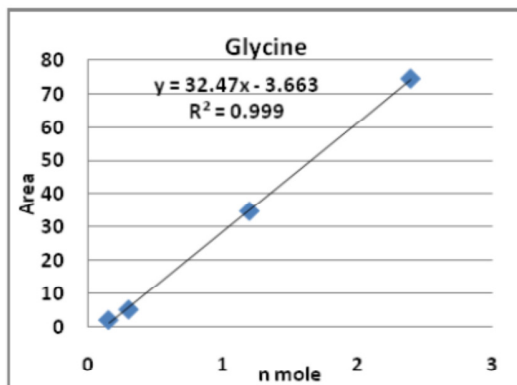
LOD: 0.085 nM      LOQ: 0.257 nM



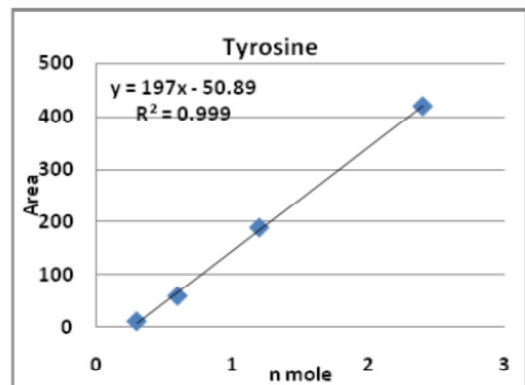
LOD: 0.058 nM      LOQ: 0.175 nM



LOD: 0.080 nM      LOQ: 0.241 nM

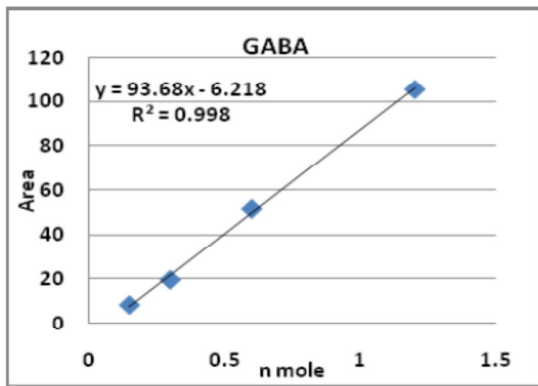


LOD: 0.096 nM      LOQ: 0.292 nM

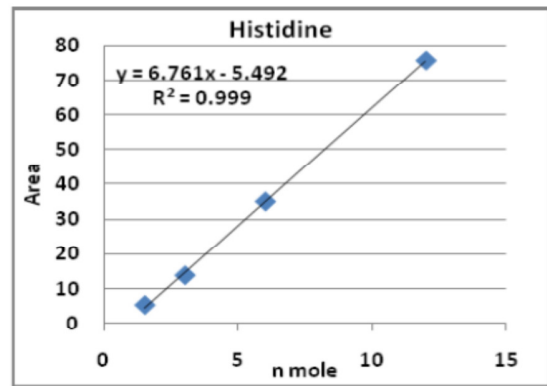


LOD: 0.111nM      LOQ: 0.337 nM

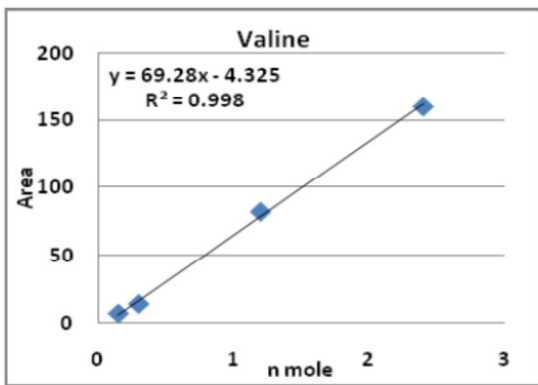
Figure (1). Standard curves of amino acids



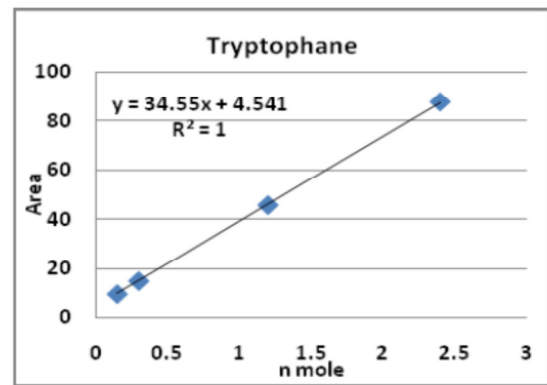
**LOD: 0.073nM      LOQ: 0.220 nM**



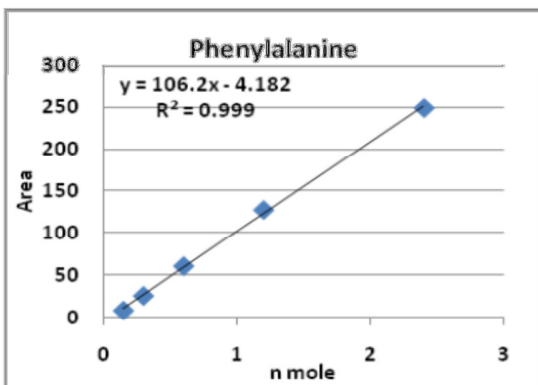
**LOD: 0.402 nM      LOQ: 1.218 nM**



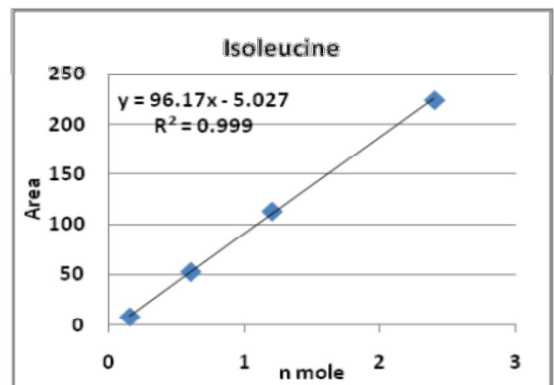
**LOD: 0.156 nM      LOQ: 0.474 nM**



**LOD: 0.025nM      LOQ: 0.075 nM**



**LOD: 0.105 nM      LOQ: 0.317 nM**



**LOD: 0.079 nM      LOQ: 0.240 nM**

**Fig. (1 cont.). standard curves of amino acids**



## RESULTS AND DISCUSSION

Certain physiological effects of triflumuron as IGI on amino acids content in the testes and ovaries of both sexes reproductive tracts of *Spodoptera littoralis* were investigated by topical application method with the median lethal dose ( $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$ ).

### 1- Amino acids content in testes of *S. littoralis* male

The tested lethal dose 50% ( $LD_{50} = 0.006 \mu\text{l/larva}$ ) of triflumuron was found to affect the contents of amino acids in both sexes (males and females) reproductive tracts, when it was applied on the thorax of newly fifth instar larvae of *S. littoralis*. The present results of amino acids content ( $\mu\text{M/ml}$ ) in the control and treated males were calculated as percentages. The percentages of 16.94 & 9.65% were recorded for DL-2-amino-N-butyric acid, 16.31 & 6.67% for TRP, 12.51 & zero% for ILE, 10.94 & 7.27% for THR, 7.08 & zero% for ARG, 5.57 & 3.17% for LEU, 5.51 & 3.85% for ALA, 5.51 & zero% for SER, 3.45 & zero% for LYS, 4.65 & 10.97% for GLN, 4.14 & 9.38% for GLY, 3.85 & 16.08% for GLU, 3.54 & 13.65% for TYR, zero & 6.20% for PHE, zero & 3.58% for ASN and zero & 9.53% for the amino acid ASP (Table 1).

**Table (1). Comparison between control and treated males according to amino acids content (%).**

Amino-Acids	Amino acids content (%)	
	Control male	Treated male
DL-2-Amino-N-Butyric Acid	16.94	9.65
Tryptophan (TRP)	16.31	6.67
Isoleucine (ILE)	12.51	0.00
DL-Threonine (THR)	10.94	7.27
L- Arginine (ARG)	7.08	0.00
L- Leucine (LEU)	5.57	3.17
L- Alanine (ALA)	5.51	3.85
DL- Serine (SER)	5.51	0.00
L- Lysine (LYS)	3.45	0.00
Glutamine (GLN)	4.65	10.97
Glycine (GLY)	4.14	9.38
Glutamic Acid (GLU)	3.85	16.08
Tyrosine (TYR)	3.54	13.65
Phenyl Alanine (PHE)	0.00	6.20
Asparagine (ASN)	0.00	3.58
Aspartic Acid (ASP)	0.00	9.53
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

The lethal dose 50% of triflumuron decreased the content of amino acid percentages detected in testes of the treated males (2 days-old). This content was highly decreased and was ranged between 0 to 9.65% in 9 amino acids from the total of 16 amino acids examined.

DL-2-amino-N-butyric acid, TRP, ILE, THR, ARG, LEU, ALA, SER and LYS, while these nine amino acids percentages were ranged between 3.45 to 16.94% in the control males. The amino acids percentages (content) of testes obtained from treated males increased and they were ranged between 3.58 to 16.08% for the other 7 amino acids (GLN, GLY, GLU, TYR, PHE, ASN and ASP), while they were ranged between 0 to 4.65% in control. However, the results showed the strong effects of the application of LD<sub>50</sub> (0.006 µl/larva) of triflumuron on the major amino acids which may play many physiological functions in spermatogenesis in the testes of male reproductive tract the amino acids.

SER and LYS in control males (2days-old) were recorded as 5.51 and 3.45%, respectively, but the same two amino acids in treated males were recorded as zero%. These two important amino acids (SER and LYS) may play many important roles in the structure of both types of spermatozoa of the cotton leafworm. Friedländer (1997) found the lepidoptera males bear concomitantly nucleate (eupyrene) and anucleate (apyrene) spermatozoa. Both kinds of spermatozoa derive from the same kind of bipotential spermatocytes. The shift of spermatocyte involvement from eupyrene to apyrene spermatogenesis is stimulated by a haemolymph factor that becomes active just before or after pupation, depending on species. Accordingly, eupyrene spermatogenesis begins during larval instars and stops after pupation, while apyrene spermatogenesis starts just before or after pupation, depending on species and persists in the imago. The shift is related to shorting of meiotic prophases and blocking synthesis of a meiotic lysine-rich protein fraction in apyrene cells.

The preparatory processes of spermatogenesis for nuclear elongation extend for four days and the elongation cannot be induced prematurely during this period by solely lowering the juvenile hormone titer experimentally. This period of preparation is expressed, subsequently, both in the morphogenetic events, during reshaping and elongation of the nucleus, and in the concomitant nuclear transition from lysine-rich to arginine-rich nucleoproteins. This is indicated by the distinctive and characteristic dynamic pattern of the cytoplasmic lysine-rich proteins displayed by the head cyst cell in the eupyrene line of spermatogenesis but not in the corresponding apyrene line of spermatogenesis.

Male of the silk worm *B. mori* has an endopeptidase, called initiatorin, in secretions of the posterior segment of the ejaculatory duct that is important in activation of both apyrene and eupyrene sperm and in maturation of the eupyrene. Initiatorin is a serine endoprotease that is active at pH 9.2. It digests the surface coat of apyrene sperm most easily, and these sperm become motile before the eupyrene

sperm are completely freed from their bundles (Nation, 2001). The present results of *Spodoptera littoralis* are in accordance with these of Nation (2001).

## 2- Amino acids content in ovaries of *S. littoralis* female

In Table (2), the amino acids content in the control and treated female resulted from treated larva with LD<sub>50</sub> of triflumuron were recorded as 19.92 & zero% for LYS, 12.55&9.94% for DL-2-amino-N-butyric acid, 10.20&8.84% for ILE, 9.45&7.40% for PHE, 3.82&2.90% for ARG, 6.40 &5.64% for GLY, 5.50&3.58% for LEU, 3.15&2.44% for ALA, 3.10&2.02% for GLU, 5.27&9.82% for THR, 6.97&7.84% for GLN, 3.55&4.72% for TRP, 10.12&17.46% for TYR, zero&17.40% for ASP and zero&zero% for ASP and SER.

**Table (2). Comparison between control and treated females according to amino acids (%).**

Amino-Acids	Amino acids content (%)	
	Control female	Treated female
L- Lysine (LYS)	19.92	0.00
DL-2-Amino-N-Butyric Acid	12.55	9.94
Isoleucine (ILE)	10.20	8.84
Phenyl Alanine(PHE)	9.45	7.40
L- Arginine (ARG)	3.82	2.90
Glycine (GLY)	6.40	5.64
L- Leucine (LEU)	5.50	3.58
L- Alanine (ALA)	3.15	2.44
Glutamic Acid (GLU)	3.10	2.02
DL- Threonine (THR)	5.27	9.82
Glutamine(GLN)	6.97	7.84
Tryptophan(TRP)	3.55	4.72
Tyrosine (TYR)	10.12	17.46
Aspartic Acid (ASP)	0.00	17.40
Asparagine (ASN)	0.00	0.00
DL- Serine (SER)	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

The greatest decrease in amino acid content was observed in the case of the amino acid LYS since it was vanished was (zero%) due to the application of triflumuron, while it was 19.92% in control female. LYS amino acid may play a specific role in the structure of egg of the cotton leafworm. In the other hand, the greatest increase in amino acid content was noticed in case of ASP (17.40%), while it was absent (zero%) in control female. Figure (2) is illustrating the identification of the different amino acids content in treated and control adults (2days- old) of both sexes (male and female) of the cotton leafworm *S. littoralis*.

### 3-Weight of gonads

The ovaries of *S. littoralis* start to differentiate and develop at the pupal stage. By dissection, *S. littoralis* female was found to have paired ovaries that branch into four polytrophic meroistic ovarioles located on the ventral side of the body cavity. Ovarioles included basal oocytes developing simultaneously. Each ovariole is differentiated into three parts according to the developmental stages of the oocytes: A- the yellowish green pedicle, where fully matured ova are stored, B-the reddish orange vitellarium, which contains the developing oocyte and trophocyte follicles which bear accumulation of yolk proteins, and choriogenesis, and C-the whitish germarium, which contains oogonia, from which germ cells proliferate and follicles are formed. All stages of oocytes of treated and untreated (control) females (2days-old) were weighted freshly.

**Table (3). Effect of LD<sub>50</sub> (0.006 µl/larva) of triflumuron on testes and ovaries weight (mg) of 2 days-old emerged adults after topical application to newly molted fifth instars larvae of *S. littoralis***

Treatments	No. of female used	Average weight of Fresh ovaries (mg)	No. of male used	Average weight of Fresh testes (mg)
Control	10	78.65	10	3.74
LD <sub>50</sub>	10	32.21	10	1.08

The average weight of ovaries was found to be 32.21 mg for the treated female with triflumuron, while it was 78.65 mg in control female. In other hand, the average weight of testicles was recorded as 1.08 mg for treated male with triflumuron, while it was 3.74 mg in control male. This indicated the biochemical composition of the testicles was reduced (Table 3).

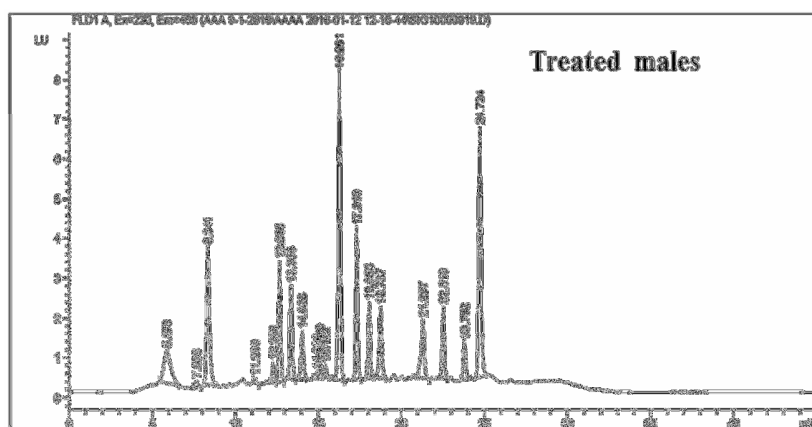
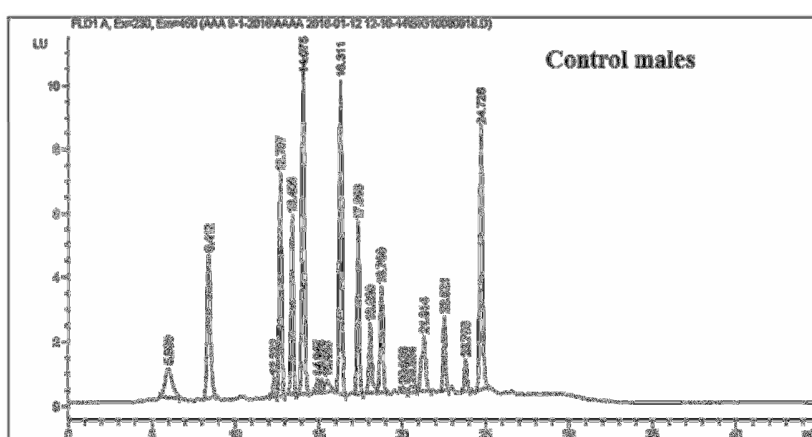
The treated adult females (2days-old) were found to have retarded ovarian development, caused by a delay of oocytes development. This caused a decrease in fecundity and egg viability of the females. Also, the maturation of oocytes was delayed in treated adult females as compared with the controls.

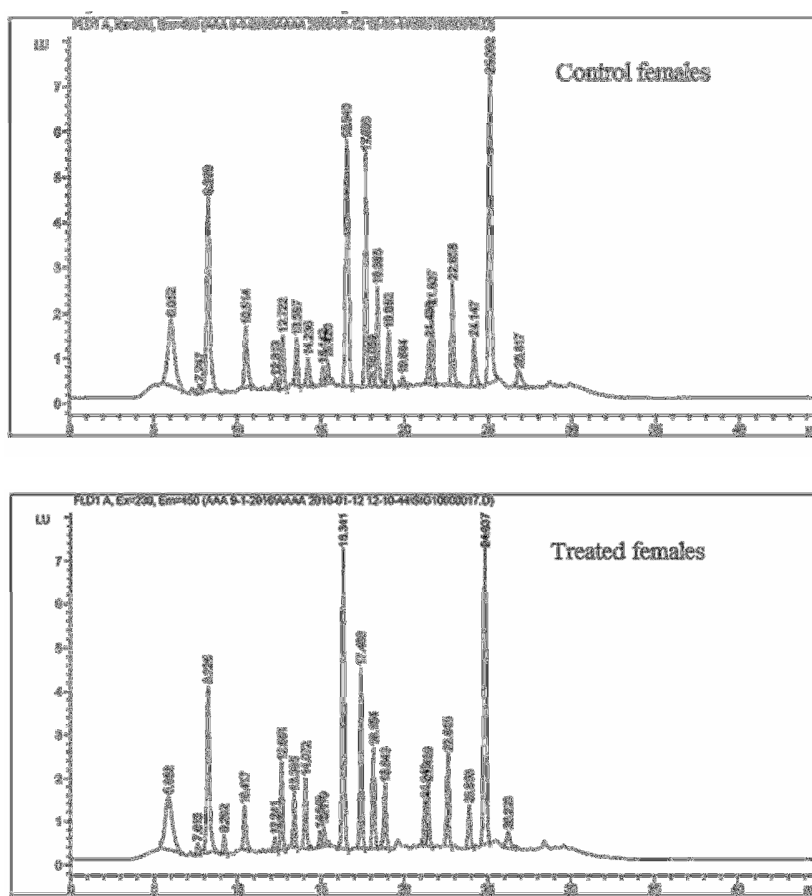
The maturation of insect eggs is dependent, among other factors, on the materials taken up from the surrounding hemolymph, and by materials synthesized by the ovary in situ (Indrasith *et al.* 1988). These materials include proteins, lipids, and carbohydrates, all of which are required for the embryogenesis ( Kanost *et al.*, 1990).

Decrease in the ovarian protein content suggests an interference of BPU with vitellogenesis. Also, the decreased ovarian protein content was presumed to have several causes, such as the lack of protein in the ovarioles or interference of triflumuron with the mechanism controlling yolk deposition. It has been reported that triflumuron could affect ecdysteroid secretion from other organs, such as the

epidermis, according to Soltani and Mazouni (1992) who found the similar results in *T. molitor* and ovaries of *C. pomonella* (Soltani *et al.*, 1989), and the concentration of hemolymph constituents in *T. molitor* (Soltani, 1990). Investigation by Perveen and Miyata (2000) demonstrated the significant decrease in ovarian protein content in chlorfluazuron-treated females.

It could conclude that the larval exposure to triflumuron can cause significant reproductive suppression of this insect, and that these effects arise through delayed effects. Also, the effect on amino acids content in both sexes reproductive tracts and its function, ultimately leading to reduce sperm transfer from the treated male insect to the female.





**Fig.(2). Identification of the different amino acids content HPLC (chromatograms) using in treated and control of both sexes of *S.littoralis*.**

## ACKNOWLEDGEMENTS

Deep thanks for late Prof. Dr. Fadia EL-Zoghaby and gratitude to Prof. Dr. Osama El-Ansary, Department of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, University of Alexandria for encouragement, supported, fruitful assistance, valuable criticism and for revising the manuscript and also great appreciation for Dr. Hamza Samir, National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF), Environmental Toxicology Laboratory, Central Laboratories Unit (CLU), Alexandria, Egypt for analyzing and estimating Amino acids by HPLC, deep thanks are also extended to Dr. Hosam El-Ansary Dept. of Floriculture and Ornamental Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Alexandria.

## REFERENCES

- Abo-El-Ghar, M.R., M.E. Nassar, M.R. Riskalla and S.F. Abd-El-Ghafar (1986).** Rate of development of resistance and pattern of cross-resistance in fenvalerate and decamethrin resistant strains of *Spodoptera littoralis*. *Agric. Res.*, 61: 141-145.
- Deyl, Z., J. Hyanek, and M.Horokva (1986).** Profiling of amino acids in body fluids and tissues by means of liquid chromatography. *J Chromatogr.*, 379: 177-250.
- Dinan, L. (1989).** From chemistry to mode of action. Ed. By Koolman JS: Thieme, pp. 345-354.
- El-Sabrou, A. (2013).** Effects of some materials from plant origin on the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*. Ph.D. Thesis, Fac. of Agriculture, Alexandria Univ., Egypt.
- El-Zoghby, Fadia (1980).** Studies on the effects of some materials from plant origin on insects. Ph.D. Thesis. Faculty of Agric. Univ. of Alexandria, Egypt.
- Engelmann, F. (1979).** Insect vitellogenin: identification, biosynthesis, and role in vitellogenesis. *Adv. Insect Physiol.*, 27: 49-108.
- Friedländer, M. (1997).** Control of the Eupyrene-Apyrene sperm Dimorphism in Lepidoptera. *J. Insect Physiol.* 43(12):1085-1092.
- Friedländer, M. and S.E. Reynolds (1988).** 20-Hydroxyecdysone unblocks meiotic metaphases during spermatogenesis of the tobacco hornworm, *Manduca sexta*. *J. Insect Physiol.*, 34: 1013-1019.
- Gäde, G., K.H. Hoffman and J.H. Spring (1997).** Hormonal regulation in insets: Facts, Gaps, and future directions, *Physiol. Rev.*, 77(4): 963-1032.
- Indrasith, L. S., T. Sasaki, T. Yaginuma and O. Yamashita (1988).** The occurrence of a premature form of egg-specific protein in vitellogenic follicles of *Bombyx mori*. *J. Comp. Physiol.*, 158: 1-7.
- Kanost, M. R., J. K. Kawooya, J. H. Law, R. O. Ryan, M. C. Van Heusden, and R. Ziegler (1990).** Insects haemolymph proteins, *Adv. Insect Physiol.*, 22: 299-396.
- Khebbeb, M. E. H., R. Gaouaoui and F. Bendjeddou (2008).** Tebufenozide effects on the reproductive potentials of the mediterranean flour moth, *Ephesia kuehniella* African. *J. Biotechnol.*, 7 (8): 1166-1170.
- Mancini, K. and H. Dolder (2004).** Protein detection in spermatids and spermatozoa of the butterfly *Euptoieta hegesia* (Lepidoptera). *BIOCELL* 21(1): 13-23.
- Nation, J. L. (2001).** *Insect Physiology and Biochemistry, Reproduction*, chapter 15:425-445.
- Perveen, F. and T. Miyata (2000).** Effects of sublethal dose of chlorfluazuron on ovarian development and oogenesis in the common cutworm *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Ann. Entomol. Soci. Amer.*, 93 (5): 1131-1137.
- Seth, R.K., J.J. Kaur, D.K. Rao and S.E. Reynolds (2004).** Effects of larval exposure to sublethal concentrations of the ecdysteroid agonists RH-5849 and tebufenozide (RH-5992) on male reproductive physiology in *Spodoptera litura*. *J. Insect Physiol.*, 50: 505–517.

- Sobeiha, A. K. , H.A. Sallam and S. S.A. El-Shall (2000).** Bio-6 Amino Acid Content of the Gamma Irradiated Cotton Leaf-Worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) 7<sup>th</sup> Conf. Nuclear Sci. & Applications, 6-10 February 2000. Cairo, Egypt.
- Soltani, N. (1990).** Action du diflubenzuron et de la 20-hydroxyecdysone sur les glucides et les proteines hemolymphiques chez les nymphes de *Tenebrio molitor* L.(Coleoptera: Tenebrionidae). Ann. Soc. Ent. Fr., 26: 575-584.
- Soltani, N. and N. S. Mazouni (1992).** Diflubenzuron and oogenesis in the codling moth, *Cydia pomonella* (L.). Pestic. Sci., 34: 257-261.
- Soltani, N., N. Soltani, B. Mauchamp and J. P. Delbeque (1989).** Effects of diflubenzuron on the ecdysteroid titres in two insect species. Tag.-Ber. Akad. Landwirtech. Wiss. 274: 171-177.
- Sun, X., B.A. Barrett and D.J. Biddinger (2000).** Fecundity and fertility reductions in adult leafrollers exposed to surfaces treated with the ecdysteroid agonists tebufenozide and methoxyfenozide. Entomol. Exper. Applic., 94: 75-83.
- Wedell, N. (2005).** Female receptivity in butterflies and moths. J. Experim. Bio., 208: 3433-3440.
- Wing, K.D. (1988).** RH-5849, a non steroidal ecdysone agonist: effects on a Drosophila cell line. Sci., 241: 464-469.
- Wright, J. E., and G. E. Spates (1976).** Reproductive inhibition activity of the insect growth regulator Th-6040 against the stable and house fly: effect on hatchability. J. Econ. Entomol., 69: 365-368.

### الملخص العربي

## تأثيرات الترای فلوميورون كمنشط نمو حشري على محتوى الأحماض الأمينية في الجهاز التناسلي للحشرات الكاملة لدودة ورق القطن

أحمد محمد الصبروت ، حسام الدين مجدي زهران

قسم علم الحشرات التطبيقي، كلية الزراعة ، جامعة الأسكندرية - مصر

تم تصميم هذه الدراسة لتقييم النشاط الإبادي الحشري الفيسيولوجي للتراي فلوميورون كمنشط نمو حشري و ذلك على محتوى الأحماض الأمينية في خصيتين و مبيضين الجهاز التناسلي لكلا جنسي الحشرات الكاملة لدودة ورق القطن. حيث وجد عند تطبيق الجرعة التي تسبب موت 50% (LD<sub>50</sub>) لمادة الترای فلوميورون (LD<sub>50</sub> = 0.006 ميكروغرام/برقة) عند بداية انسلاخ العمر البرقي الخامس ليرقات دودة ورق القطن إنخفاض النسبة المئوية للأحماض الأمينية المتواجدة في خصيتين ذكور الفراشات (عمر يومين) الناتجة من المعاملة. تراوحت نسبة الإنخفاض ما بين 0-9.65% في تسعة أحماض أمينية من أصل 16 حمض أميني تم إختبارهم (د إ ل-2-أمينو-ن- بيوتريك أسيد , تريتوفان (TRP), أيزوليسين (ILE), د ل



ثريونين (THR) , ل- أرجينين (ARG) , ل- ليسين (LEU) , إل- ألانين (ALA) , د إل سيرين (SER) و إل- ليسين (LYS) بينما تراوحت النسب المئوية لكمية الأحماض الأمينية ما بين ٣,٤٥ - ١٦,٩٤% .

أوضحت النتائج أن المعاملة بالتراى فلوميورون كان لها تأثير واضح على الاحماض الأمينية التي تلعب دور هام في الوظائف الفسيولوجية المسؤولة عن عملية تكوين الحيوانات المنوية داخل الخصى بالجهاز التناسلي لذكور الفراشات مثل السيرين (SER) و الليسين (LYS) و التي كانت نسبتها في ذكور الفراشات (عمر يومين) الناتجة من اليرقات غير معاملة (الكنترول) ٥,٥١ - ٣,٤٥ % على الترتيب و لكن إنخفضت نسبتها إلى صفر% في ذكور الفراشات الناتجة من اليرقات المعاملة. قد يلعب الحامضان الأمينيان السيرين (SER) و الليسين (LYS) أدوار هامة في تكوين و تركيب الحيوانات المنوية في ذكور فراشات دودة ورق القطن. و في حالة الإناث، لوحظ إنخفاضاً كبيراً في كمية الأحماض الأمينية خاصة حمض الليسين (LYS) حتى وصلت إلى صفر % عند المعاملة بالتراى فلوميورون (LD<sub>50</sub>)، بينما كان الحمض الأميني LYS ١٩,٩٢% في إناث الحشرات الكاملة الكنترول. حيث يلعب الليسين دور هام في تكوين و تركيب بيض إناث فراشات دودة ورق القطن ، بينما وصلت نسبة كمية الأحماض الأمينية إلى أقصاها في حالة الأسبارتك أسيد (ASP) و الذي بلغ ١٧,٤% في الأفراد المعاملة. بينما إنخفض إلى صفر% في حالة الإناث الكنترول(غير المعاملة).

كان متوسط أوزان المبايض و الخصيتان ٣٢,٢١ ، ١,٠٨ ملليجرام في حالة الإناث و الذكور الناتجة من المعاملة على الترتيب، بينما كانت متوسط أوزان المبايض و الخصيتان ٧٨,٦٥ ، ٣,٧٤ ملليجرام في حالة الإناث و الذكور الكنترول على الترتيب هذا يدل على حدوث إنخفاض و خلل في التكوين البيولوجي الكيمائي للأجهزة التناسلية في كلا الجنسين.

وعلى ما سبق نجد أن المعاملة بالمبيد الحشري التراي فلوميورون المستخدم كمثبط نمو حشري قد أدت إلى حدوث خلل في الجهاز التناسلي و أيضاً تأثرها على كمية الأحماض الأمينية ووظائفها في الجهاز التناسلي للحشرات الكاملة الناتجة من المعاملة مما أدى في النهاية إلى الإنخفاض في إنتقال الحيوانات المنوية من الذكورالمعاملة إلى الإناث.



## Genetic Diversity Among Commercial Potato Cultivars Using RAPD Analysis

**Abdullah Alaklabi**

Department of Biology, College of Science and Arts, Albaha University, Baljurashi, Saudi Arabia

Corresponding author: Abdullah Alaklabi, e-mail: [alaklabia@yahoo.com](mailto:alaklabia@yahoo.com)

---

**ABSTRACT:** Potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*) are one of the most important vegetable crops worldwide and contain hundreds of cultivars with similar morphological parameters that are commercially produced. The identification of such genetic diversity represents an important factor in crop breeding and improvement as well as market pricing. This study genotyped twelve potato commercial cultivars using six RAPD primers. The results showed high polymorphism among all cultivars. The primers produced 61 bands in total. The number of bands per cultivar ranged from 7-14. The genetic distance among the cultivars ranged from 0.114<sup>^</sup> – 0.3934. The closest cultivars were Disree and Lady Balfour and the furthest one, were Ospery and Winston. Primers 5 and 6 produced the highest number of genetic polymorphic bands with numbers (14&12; respectively) and were able to identify and differentiate all examined cultivars. In conclusion, RAPD primers might be useful in commercial potato cultivar identification.

**Key words:** Potato, RAPD, polymorphic, genetic diversity

---

## INTRODUCTION

Potatoes belong to the family Solanaceae and are one of the most important vegetable crops in the world with a global production of 385 million tons; about 500000 tons of them are produced in Saudi Arabia (FAOSTAT, 2016). Potato is a tetraploid plant that has a basic number of 12 chromosomes ( $x = 12$ ). In the local Arabian markets there are dozens of potato cultivars that are grown and consumed fresh or processed and like any other crop, the assessment of such genetic variability may help in crop improvement programs. Further, agricultural companies produce many cultivars and varieties each year to fulfill consumer expectations regarding taste and color as well as grower expectations. Such large variation urge continuous effort to discriminate among cultivars.

The identification of potato cultivar is usually based on morphological traits, such as tuber and leaf shapes and color as well as flower color (Lopez-Vizcón and Ortega, 2012; Rosa *et al.*, 2010) which are time consuming, difficult to assess and are influenced by environmental factors. Several methods had been applied on potato cultivars such as morphological, physiological and biochemical parameters as well as molecular markers such as Simple Sequence Repeats in France (Moisan-Thiery *et al.*, 2005), microsatellites in Brazil (Rosa *et al.*, 2010) and RAPD in Pakistan (Abbas *et al.*, 2008), however for our knowledge, no molecular markers using RAPD were applied on Saudi Arabia grown potato cultivars were performed.

Variety identification is essential to certify the identity and purity of genotypes hence might be useful in the analysis of genetic variability among cultivars, determining distinct parental combinations to produce segregating progenies that capture maximum genetic variability to enhance selection options among progeny.

The objective of the current study, was to evaluate a set of RAPD markers for varietal identification and characterization of recently introduced potato cultivars in Saudi Arabia and elucidate the genetic relationship among potato cultivars and also, simply cultivar identification.

## **MATERIAL AND METHODS**

### **Plant material**

Potato (*Solanum tuberosum*) cultivars Winston, Desiree, Oceania, Argos, Fridor, Lady Balfour, Ospery, Nicola, Hermas, Valor, Xcaliber and Belini were selected as major potato cultivars in the region.

### **DNA extraction**

Young leaves were taken from each plant and washed thoroughly with water then ethanol to remove dust and other contaminants. The DNA was extracted according for Štorchová *et al.* (2000) with little modifications. Briefly, about 200 mg of fresh shoot tissue was ground in liquid nitrogen, transferred to the extraction buffer (0.34M sorbitol, 0.1M Tris-HCl pH 7.6, 5mM EDTA, 0.2% (v/v) 2 mercaptoethanol) and centrifuged at 13 000 rpm for 10 min. The pellet was suspended in the extraction buffer, the same volume of the lysis buffer (0.2M Tris-HCl pH 7.6, 2M NaCl, 0.05M EDTA, 2% CTAB) was added, then chloroform extraction, isopropanol precipitation and washing with 80% ethanol were performed. The DNA was quantified spectrophotometrically and by electrophoresis on 0.8% agarose gels.

### **RAPD**

Total Genomic DNA of each cultivar was diluted in sterile double distilled water to a concentration of 10 ng/ml for RAPD analysis. PCR was performed in PEQLAB thermocycler, Germany in a 25 ul reaction volume containing 200 uM of each dNTP (MBI Fermentas), 3.0mM MgCl<sub>2</sub>, 0.48 uM primer, magnesium-free reaction buffer and 1U *Taq* DNA polymerase (Promega, USA). After initial heating for 5 min at 94 °C, samples were PCR amplified using 40 cycles (94 °C, 20 s; 42 °C, 20 s; 72 °C, 1 min) followed by a final extension of the PCR products for 4 min at 72 °C. The products of amplification were analyzed by electrophoresis in 2.0% agarose gels with 1× TAE running buffer, visualized by ethidium bromide staining, and photographed under UV light with a digital Canon power shot G7 camera. Each reaction was repeated twice and negative controls accompanied the reactions without adding DNA for increasing the fidelity of the data. Six RAPD primers were used (Ready-To-Go RAPD Analysis Beads, GE Health Care, UK).

**Table (1). RAPD primers used in the study.**

Primer	Sequence5`-3`
RAPDA1	GGTGCGGGAA
RAPDA2	GTTTCGCTCC
RAPDA3	GTAGACCCGT
RAPDA4	AAGAGCCCGT
RAPDA5	AACGCGCAAC
RAPDA6	CCCGTCAGCA

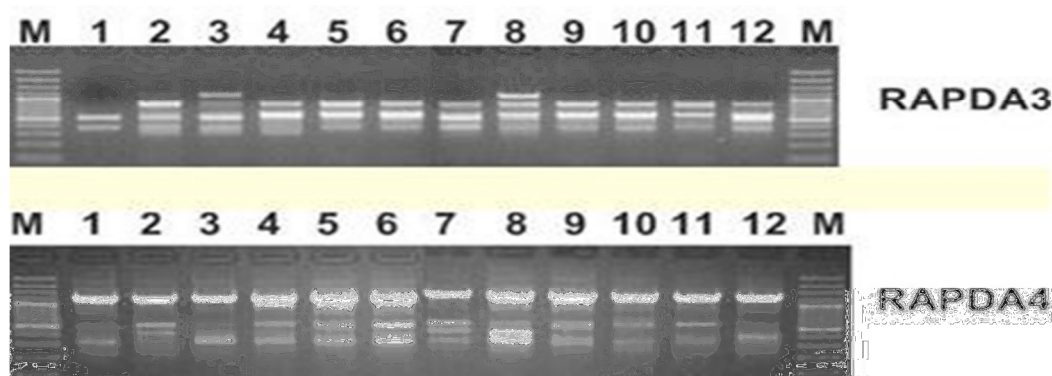
### Data analysis

All visible and unambiguously scorable fragments amplified by the primers were scored by visual observation. Amplification profiles (band in each position) were scored as present (1) or absent (0). The scores obtained using all the primers in the RAPD analysis were then joined and used to estimate polymorphic locigenetic distance and to construct an UPGMA (Unweighted Pair Group Method of Arithmetic Means) dendrogram among populations using a computer program, PAUP4 (Swofford, 2000).

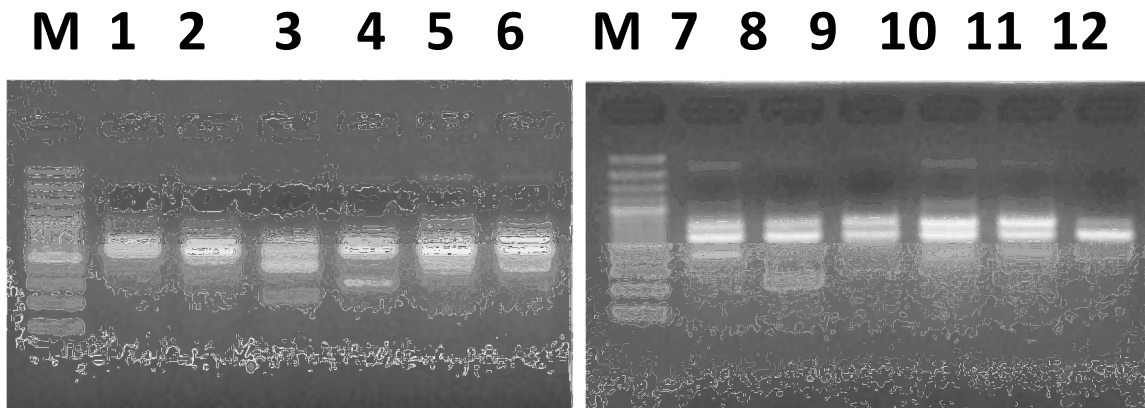
## RESULTS

### Polymorphic information content

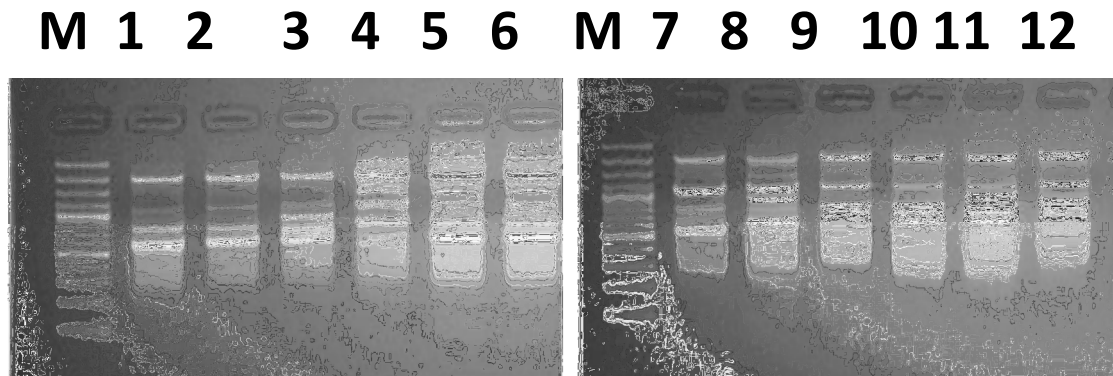
RAPD analysis of twelve cultivars of potatoes revealed that all primers were polymorphic, produced 61 bands in total. The number of bands per cultivar ranged from 7-14. Data in Figure (1) showed the gel electrophoreses of the RAPD-PCR product of primers 3 and 4. The profiles of 12 cultivars showed that primer 3 is more useful in cultivar identification than primer 4. Figure (2) showed that primer 6 profiles the 12 cultivars of Potato and that primer can easily identify the cultivars Oceania, Argos and Xcaliber. Figure (3) showed that primer 1 can use easily to identify Belini, Xcaliber, Valor, Nicola. In general the primers 5 and 6 produced the highest number of polymorphic bands (14&12). The remaining primers showed lower polymorphism.



**Figure (1). RAPD3, RAPDA4 profiles of 12 cultivars of Potato cultivars. 1) Winston, 2) Desiree, 3) Oceania, 4) Argos, 5) Fridor, 6) Lady Balfour, 7) Belini, 8) Xcaliber, 9) Valor 10) Hermas 11) Nicola 12) Ospery, M)Molecular weight marker.**



**Figure (2). RAPDA6 profile of 12 cultivars of Potato cultivars. 1) Winston, 2) Desiree, 3) Oceania, 4) Argos,5) Fridor, 6) Lady Balfour, 7) Belini, 8) Xcaliber, 9) Valor 10) Hermas 11) Nicola 12) Ospery, M)Molecular weight marker.**



**Figure (3). RAPDA1 profile of 12 cultivars of Potato cultivars. 1) Winston, 2) Desiree, 3) Oceania, 4) Argos,5) Fridor, 6) Lady Balfour, 7) Belini, 8) Xcaliber, 9) Valor 10) Hermas 11) Nicola 12) Ospery, M)Molecular weight marker.**

### **Genetic distances**

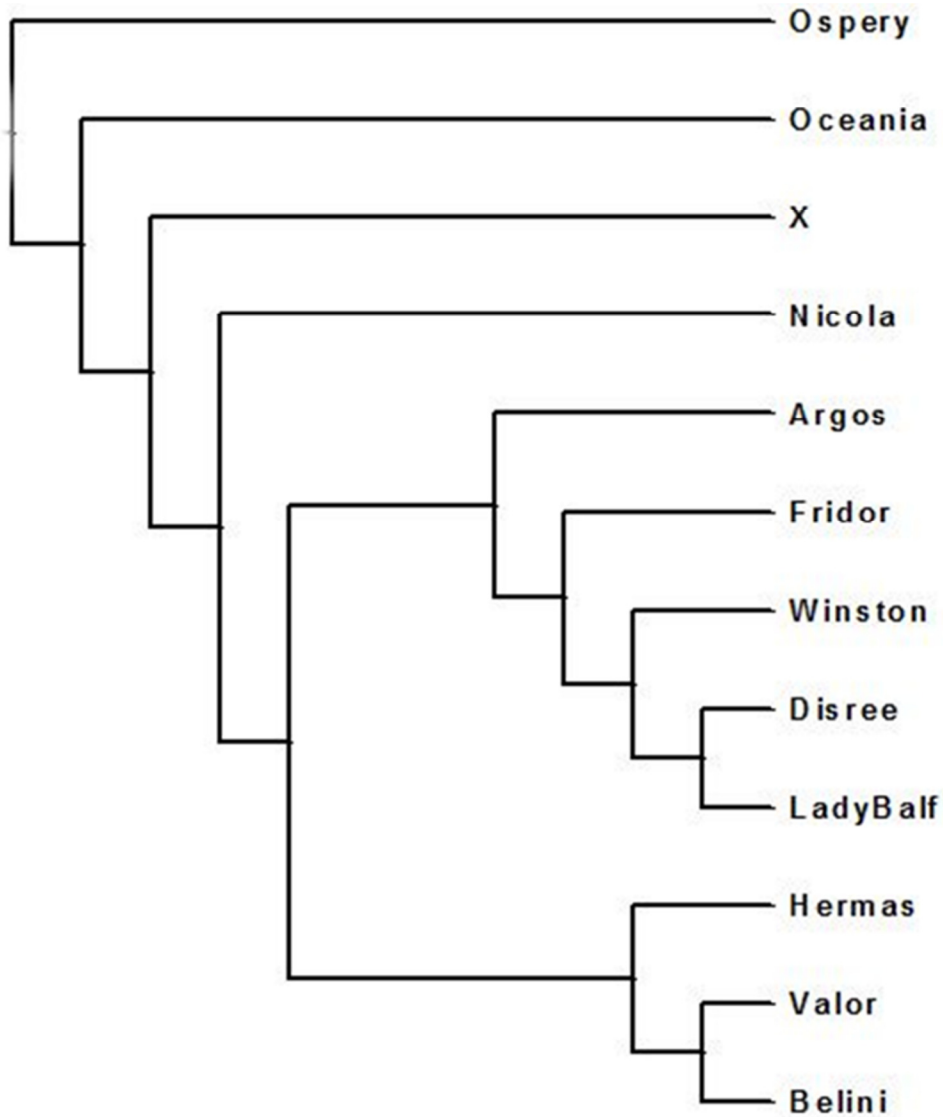
The genetic distance among the cultivars ranged from 0.11475 – 0.39344 and the closest cultivars were Disree, Lady Balfour and the furthest were Ospery and Winston as shown in Table (2).

**Table (2). Genetic distances based on mean character differences. The dendrogram based on genetic distance Unweighted Pair Group Method of Arithmetic Means (UPGMA)**

	Winston	Disree	Oceania	Argos	Fridor	Lady-Balfour	Ospery	Nicola	Hermas	Valor	Xcaliber	Belini
Winston	0	0.1639	0.2787	0.2787	0.1803	0.1475	0.3934	0.3279	0.2623	0.2459	0.3115	0.3115
Disree		0	0.2131	0.2131	0.1803	0.1148	0.2951	0.2623	0.2623	0.2131	0.2459	0.2131
Oceania			0	0.3607	0.2295	0.2295	0.3443	0.3771	0.3443	0.3279	0.3279	0.3607
Argos				0	0.2295	0.1639	0.3443	0.2459	0.2459	0.2623	0.3279	0.2295
Fridor					0	0.1316	0.2787	0.2459	0.2131	0.1639	0.2951	0.2623
LadyBalf						0	0.3443	0.2459	0.2459	0.1967	0.2951	0.2295
Ospery							0	0.2951	0.2951	0.2787	0.3443	0.2131
Nicola								0	0.2623	0.2459	0.3115	0.2787
Hermas									0	0.2131	0.3443	0.2131
Valor										0	0.2295	0.1967
Xcaliber											0	0.2951
Belini												0

**Cluster analyses**

In this study, it was found that the commercial potato cultivars could be grouped into two major clusters (Figure 4). Cluster 1 includes (Osperly, Oceania, Xcaliber (X) and Nicola) and Cluster 2 included two groups G1 and G2, where G1 includes (Argos, Fridor, Disree, Lady Balfour and Winston), G2 includes (Hermas, Valor and Belini).



**Figure (4).** Dendrogram of the 12 potato cultivars based on UPGMA analysis. Two clusters were observed. Cluster 1 include Osperly, Oceania, Xcaliber(X) and Nicola. Cluster 2 divided into 2 groups, G1 include Argos, Fridor, Winston, Disree and Lady Balfour, G2 include Hermas, Valor and Belini.



## DISCUSSION

The high polymorphism among potato cultivars found in this study is in agreement with previous investigations on potato worldwide (Solano *et al.*, 2013; Abbas *et al.*, 2008). In a previous study on RAPD markers Abbas *et al.* (2008) reported that 26.3 alleles per genotype were amplified using RAPD primers and mean genetic distance estimated ranged from 17% to 55%. However, in this study we reported similar range to that reports in other countries. Solano *et al.* (2013) studied the diversity of nine commercial potato cultivars in Chile as well as native accessions and found that those commercial cultivars cluster according to their breeding programs in Chile and Europe also they found that native accessions showed higher genetic diversity than commercial cultivars. In this study, it was found (Figure 2) that the commercial potato cultivars could be grouped into two major clusters. Cluster 1 includes (Ospery, Oceania, Xcaliber (X) and Nicola). Cluster 2 include two groups G1 and G2, where G1 includes (Argos, Fridor, Disree, Lady Balfour and Winston), G2 include (Hermas, Valor and Belini). In the potato cultivars grown in Pakistan (Abbas *et al.*, 2008) there were six potato varieties and 11 primers, the genotypes were grouped into three clusters which indicate that potato cultivars usually group according to genetic similarity using RAPD technique and that RAPD primers might be useful in breeding programs in potatoes in Saudi Arabia. In the current study primers A1,A6 showed highly polymorphism among potato cultivars and this results are in agreement with previous investigations on other horticultural crops that these molecular markers are capable to discriminate the genetic diversity among species and subspecies as well as cultivars (Elansary and Elansary, 2013; Elansary *et al.*, 2011).

This study is useful in cultivar identification in Saudi Arabia because cultivars should be labelled with their variety name according to European Union rules for example (EU Directive 2003/89/EC). Potato producers and consumers have the right to know which cultivar they are buying, growing and consuming. Further more, globally most potato varieties are prized and classified according to their morphological characteristics only and end-use. Using RAPD technique for the identification of potato cultivars may assist in the accurate identification of potato in the Saudi market.

## REFERENCES

- Abbas, S. J., G. Rasool, S. R. U. Shah and A. Iqbal (2008).** Analysis of genetic diversity in Pakistani potato cultivars by using Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) primers, *Am.-Eurasian J. Sustain. Agric.*, 2(1): 50-53.
- Elansary, H. O. and D.O. Elansary (2013).** Genetic diversity and biochemical activity of leaves and fruits of main *Ficus* Sp. grown in Egypt. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants* 5:30–36.

- Elansary, H.O., G.G. Mostafa, D. O. Elansary and A. Hussein (2011).** Assessment of genetic diversity within the genus *Acacia* grown in Egypt and studying its relation to leaf tannin and phenolic contents. Proceed, Seventh Pl. Breed. Conf. May 4-5, 2011, Alexandria, Egypt. Egyptian Journal of Plant Breeding 2:243–250 Special issue (2011).
- FAOSTAT. (2016).** Production metrics of Potatoes <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
- Lopez-Vizcón,C. and F. Ortega (2012).** Detection of mislabelling in the fresh potato retail market employing microsatellite markers. Food Control, 26:575-579.
- Moisan-thiery, M., S. Marhadour, M.C. Kerlan, N. Dessenne, M. Perramant, T. Gokelaere and Y.L. Hingrat. (2005).** Potato cultivar identification using simple sequence repeats markers (SSR). Potato Research, 48 (3-4): 191-200.
- Rosa, P. M., T. de Campos, A. C. B. de Sousa , D. A. Sforça, G. A. M. Torres and A. P. de Sousa. (2010).** Potato cultivar identification using molecular markers. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 45, 110-113.
- Solano, J., M. Mathias, F. Esnault and P. Brabant (2013).** Genetic diversity among native varieties and commercial cultivars of *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* L. present in Chile. Electronic Journal of Biotechnology, 16(6):1-14
- Štorchová, H., R. Hrdličková, J. Chrtek, M. Tetera, D. Fitze, J. Fehrer (2000).** An improved method of DNA isolation from plants collected in the field and conserved in saturated NaCl/CTAB solution. Taxon, 49:79-84.
- Swofford, D. L. (2000).** PAUP\* 4.0 Beta Version. Phylogenetic analysis using Parsimony (\*and other methods) Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

### الملخص العربي

إستخدام تكتيك التضاعف العشوائى للمتشابهات فى المادة الوراثية لدراسة التنوع الجينى بين أصناف البطاطس التجارية

### عبدالله الأكلبي

قسم الأحياء ، كلية العلوم والأداب بلجرشى ، جامعة الباحة ، المملكة العربية السعودية

يعتبر محصول البطاطس واحدا من أهم محاصيل الخضر على مستوى العالم والذي يضم العديد من الأصناف التى تنتج تجاريا وتتشابه مورفولوجيا ويعتبر التعرف على الأختلافات الوراثية بين أصناف البطاطس من الأمور الهامة لمربى النبات وذلك لتحسين الأصناف من حيث الجودة والسعر. كان غرض الدراسة التعرف على أهم الأختلافات الوراثية بين الاصناف المختلفة فى سبيل التعرف عليها حتى لو كانت متشابهة شكليا أو مورفولوجياً تمت هذه الدراسة للفرقة وراثيا بين ١٢ صنف تجارى بأستخدام ٦ معلمات عشوائية وأوضحت النتائج المتحصل

عليها أن جميع البوادي أعطت أختلافات متعددة بين الأصناف المدروسة بأجمالي ٦١ حزمة هذا وتراوح عدد الحزم لكل عينة ما بين ٧-١٤ حزمة . وتراوحت المسافة الوراثية بين جميع الأصناف ما بين ٠.١١٤٧٥ الى ٠.٣٩٣٤٤ موضحة أن أكبر نسبة تشابه بين صنفى الديزيرييه والليدى بالفور وأقل نسبة تشابه بين صنفى أوسبرى ووينستون. كما أتضح أن البادىء العشوائى رقم ٥ و ٦ اعطى أكبر عدد من الحزم المتعددة الأشكال وكذلك بوادىء ١٤ و ١٢ على التوالى والذى بالتبعية فرق بين الأصناف المختلفة وعرفها . والخلاصة أن استخدام البواديء العشوائية الأكثر تخصصية نجح فى تفرقة وتعريف الأصناف التجارية تحت الدراسة.



## Response of Some Wheat Cultivars to A- mycorrhizal Inoculation, Phosphate Solubilizing Bacteria and Organic Fertilization

\*Radwan, F. H., \*M. A. Gomaa, \*\*E. Abou-El- Sood, \*E. E. Kandil and  
\*A. A. S. Abdel-Ate

\* Plant Production Department, Faculty of Agriculture (Saba- Basha) Alexandria University.

\*\* Soil and Agriculture Chemistry Dept., Faculty of Agriculture (Saba- Basha) Alexandria University.

**ABSTRACT:** Two field experiments were conducted at the Experimental Station Farm of Faculty of Agriculture (Saba- Basha) Alexandria University. Egypt during 2014/2015 and 2015/2016 growing seasons. The objective of this study was to investigate the effect of organic manure and biofertilization on yield, yield components and grain quality of three wheat cultivars to improve wheat productivity and minimizing of pollution. The results could be summarized as follows. Sids 12 cultivar gave higher spike length, number of spikelets/spoke, grain number/spike 1000- grain weight, grain, straw and biological yields (ton/fed) as well as harvest index (%) than Sakha 94 cultivar. Also, Sids 12 cultivar significantly surpassed Sakha 94 cultivar in crude protein (%) and potassium percentage in both seasons. The addition of organic manure at 10 m<sup>3</sup>/fed resulted in a significant increment in yield components and crude protein (%) percentages, phosphorus and potassium of wheat grains in both seasons. Significant variation were recorded between the tested biofertilization treatments for plant height, spike length, number of spikes/m<sup>2</sup>, 1000- grain weight in both seasons. The effective treatment for plant height, spike length, grain straw and biological yield (ton/fed) as well as harvest index were obtained by Sids 12 cultivar with adding organic manure at 10 m<sup>3</sup>/fed, in the both seasons. Sids 12 cultivars with all biofertilizers inoculation surpassed Sakha 94 cultivar for plant height, grain, straw and biological yields (ton)/fed, in the both seasons.

**Keywords:** Wheat cultivars, Organic, Biofertilization, yield, chemical composition

## INTRODUCTION

Wheat (*Triticum aestivum*, L.) is one of the most important crops used in human food and animal feed in Egypt. Recently, a great attention of several investigation has been directed to increase the productivity of wheat to minimize the gap between the production and consumption by increasing the cultivated area and wheat yield per unit area.

The total biomass is a result of the integration of metabolic reaction in the plant. Consequently any factor influencing the metabolic activity of the plant at any period of its growth can affect the yields. Thus, Meanwhile, processes in wheat plants are greatly governed by both internal i.e. genetic makeup of the plant and external conditions which namely climatic and edaphically environmental factors. This increasing wheat production per unit area can be achieved by breeding and cultivating the promising wheat cultivars and applying the optimum cultural practices such as suitable fertilizer. Gomaa *et al.* (2011) reported that there were significant differences between the two cultivars (Gemmeiza 7 and Sakha 93) in all characters under study such as plant height at harvest, number of spikes/m<sup>2</sup>, spike length, number of tillers/m<sup>2</sup>, number of grains/spike, grain weight/spike, grain, straw and biological yields/fed. Also, nitrogen, phosphorus potassium percentages and protein content differed significantly between the two cultivars.

Additionally, organic manures in the form of compost, animal manure, farm yard manure (FYM) and green manure of organic materials are generally added in soils to improve their physical and chemical properties. They enhance the soil fertility by their composition of macro and micro elements, amino acid, organic acids, sugars and organic matter (Zaki *et al.*, 2007; Hosam El- Din, 2007; Zeidan *et al.*, 2009 and Gomaa *et al.*, 2011). Furthermore, biofertilization is an important factor being used to produce without some mineral fertilizer that cause environmental pollution problems and high rates of it leads in decrease the potential activity of microbial and the mobility of organic matters. Hence, the attention has been focused on the researches of biofertilization to safe alternative specific chemical fertilizers. Biofertilizers play a vital role of increasing the number of microorganisms and accelerate certain of microbial process in the rhizosphere of inoculated soil of plants which can change the available form of some nutrients to be plants (El- Kholly and Omar, 2000; Abdalla, 2002; Basha, 2004; Ibrahim *et al.*, 2004 and Radwan *et al.*, 2015).

The aim of this investigation was designed to study the effect of organic manure and biofertilization on yield and its components as well as quality of three wheat cultivars.

## **MATERIALS AND METHODS**

Two field experiments were conducted at the experimental farm, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alexandria University, Egypt, during 2014/2015 and 2015/2016 seasons. The experiments were carried out to study the combined effect of organic manure and biofertilization on yield, yield components and quality of grains of three wheat cultivars (*Triticum aestivum*, L.).

The experimental design was split – split plot design with three replications. Wheat cultivars were allocated in the main plots, organic manure rates were allocated in the sub- plots and bio-fertilizer treatments were allocated in the sub- sub plots. The size of each plot was 10.5 m<sup>2</sup> (1/400 feddan) 3.5 m long and 3.0 m wide. Each experiment included 27 treatments which were the combination of three wheat cultivars, three organic manure rates and three biofertilization treatments which can be described as follows:

### **A- Cultivars**

- 1- Sids 12
- 2- Gemmeiza9
- 3- Sakha 94

### **B- Organic manure rates**

- 1- Zero (control)
- 2- 5 m<sup>3</sup>/fed
- 3- 10 m<sup>3</sup>/fed

### **C- Biofertilizers**

- 1- Uninoculation (control)
- 2- Phosphorein inoculation
- 3- A- mycorrhizal inoculation

Nitrogen fertilizer was added at a rate of 70 kg N/fed (the recommended dose, where 20 kg N/fed, were added at sowing time, 25 kg N/fed added at the first irrigation (24 days after sowing) and the third dose 25 kg/fed were applied 25 days of the first irrigation in the two experiments. N- Fertilizer added in the form of ammonium nitrate (33.5%N). Super phosphate fertilizer (15.5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) was applied before sowing of the rate of 150 kg/fed (the recommended dose). Potassium fertilizer was applied before sowing (During seed bed preparation at rate of 50 kg/fed in the form of potassium sulfate (48% K<sub>2</sub>O) (The recommended dose).

The farmyard manure from cattle manure as organic manure was obtained from Abeas region in the form of fine FYM organic fertilizers was applied at a rates Zero (untreated), 5 and 10 m<sup>3</sup>/fed) and well mixed with the soil two weeks before sowing, raked it highly at a depth of 10- 15 cm. the chemical analysis of organic fertilizer is shown in Table (1).

**Table (1). Analysis of the applied organic manure (Sheep manure)**

Analysis	Values
pH	7.1
O.M. (%)	36.0
O.C (%)	20.9
Total (N%)	2.20
Total(P%)	1.20
Total (K%)	1.50
C:N ratio	9.5

**Table (2). Some physical and chemical properties of the experimental soil in 2014/2015 and 2015/2016 seasons**

Soil properties	2014/2015	2015/2016
<b>A- Mechanical analysis</b>		
Sand%	16.50	15.80
Clay%	42.50	43.00
Silt%	41.00	41.20
<b>Soil texture</b>		
<b>Clay loam soil</b>		
<b>B- Chemical analysis</b>		
pH (1:1)	7.50	7.60
EC (dS/m), 1:2	2.30	2.40
<b>1- Soluble cations (1:2) (cmol/kg soil)</b>		
K <sup>+</sup>	0.92	0.91
Ca <sup>++</sup>	4.10	4.15
Mg <sup>++</sup>	3.10	3.00
Na <sup>+</sup>	8.10	8.15
<b>2- Soluble anions (1:2) (cmol/kg soil)</b>		
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.70	2.60
CL <sup>-</sup>	11.10	11.30
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0.47	0.49
Calcium carbonate (%)	7.50	7.60
Total nitrogen%	0.47	0.48
Available Phosphorus (mg/kg)	3.50	3.60
Organic matter (%)	0.93	0.90

Inoculation with strain A- Mycorrhizal fungi at the rate of 250 spores added with grain at sowing time. Local strain of *Glomus macrocarpum* was kindly obtained from plant production Dept., Fac. of Agric. (Saba Basha) described by Radwan (1996). Phosphorein commercialized biofertilizer contains a highly active dissolving bacteria (*Bacillus megatherium*) which convert the insoluble tricalcium phosphate to the soluble mono calcium phosphate. Phosphorein was added at a rate of 400 g/fed, produced by the general-organization for Agriculture Equalization Fund, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Egypt. Inoculation with phosphorein was performed by coating wheat grains with each product in dividedly using a sticking substance (Arabic gum 5%) just before sowing. The preceding crop was maize for the two growing seasons. Soil samples of the experimental sites were taken at the depth of 0-30 cm. Physical and chemical analysis are presented in Table (2) was done according to (Page *et al.*, 1982). Sowing dates were November 18<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> in the both seasons, respectively.

### **A- Yield and its components**

At harvest time, yield, and its components were calculated from an area of one square meter from each sub- sub plot. The following characters were recorded:

- 1- Plant height at harvest (cm)
- 2- Spike length (cm)
- 3- Number of spikes/m<sup>2</sup>
- 4- Number of spikelets/spike
- 5- Number of grains/spike
- 6- 1000- grain weight (g)
- 7- Grain yield (ton/fed)
- 8- Straw yield (ton/fed)
- 9- Biological yield (ton/fed)

### **B- Grain quality**

- 1- Grain Crude protein percentage
- 2- Phosphorus content percentage
- 3- Potassium content percentage

Data obtained were exposed to the proper method of statistical analysis of variance as described by Gomez and Gomez (1984). The treatments mean were compared using the least significant differences (L.S.D.) test at 0.5% level of probability.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

### **A- Yield and its components**

Data in Tables (3,4 and 5) revealed that the differences among the studied cultivars in yield and its components i.e. plant height at harvest, spike length (cm), number of spikelets/spike, grain number/spike, 1000- grain weight (g), and grain, straw and biological yields (ton/fed) and harvest index (%) in both seasons were significant.



Sids 12 cultivar significantly surpassed the other two cultivar in spike length, number of spikelets/spike, grain number/spike, 1000- grain weight (g), and grain, straw and biological yields (ton)/fed. Sakha 94 cultivar recorded the longest plant height and greatest number of spikes/m<sup>2</sup> in both seasons. These differences may be due to the genetic differences among the cultivars. Also, the differences in 1000- grains weight might be attributed to the variation in translocation rate of photosynthesis from leaves to the storing organs i.e. grain. These findings are in similar trend with those of Zaki *et al.* (2004), and in agreement with those reported by Hasseinen and Gomaa (2001) Abdel-Maksoud (2002), Fraga (2003), Abdu Grab *et al.* (2006), Shoman *et al.* (2006) and Gomaa *et al.* (2011).

Data presented in Tables (3, 4 and 5) showed that plant height (cm), spike length (cm), number of spikes/m<sup>2</sup>, number of spikelets/spike, grain number/spike, 1000- grain weight, grain and straw biological yields (ton/fed) as well as harvest index (%) during the two growing seasons were affected significantly by adding organic manure rates. The highest mean values of all characters were obtained by adding organic manure at 10 m<sup>3</sup>/fed, while, the lowest values of all characters were recorded by untreated (control) in both seasons. Also, from the same tables there is no significant differences between adding 5 m<sup>3</sup>/fed for grain, straw and biological yields (ton/fed) as well as harvest index in both seasons.

In addition, the increase in grain yield and other studied traits could be due to the increase in dry weight of vegetative organ which might be considered as a criterion for the photosynthesis efficiency of the plant. Similar results were obtained by Hayam and El- Sayed (2001) and Abo El-Ala (2006).

In general, application of organic manure at rate of 10 m<sup>3</sup>/fed, gave the highest yield and its components compared to the untreated treatment. This superiority may be due to the effect of organic fertilizer through flowering and grain production (Kabesh *et al.*, 2008). Also, in some characters treatment with organic fertilizer gave the highest significant increase. Similar results were obtained by Shoman *et al.* (2006), Sadur *et al.* (2008) and Gomaa *et al.* (2011). With regard to the effect of biofertilization on wheat yield and its components, the results given in Tables (3,4 and 5) generally showed that all characters under this study were significantly affected by inoculation of wheat grain with A-mycorrhizal except plant height and 1000- grain weight was recorded the highest with phosphorein and while no significant differences between A-mycorrhizal and phosphorein in both seasons.

Results presented in the same Tables show the effect of phosphorein and A- mycorrhizal inoculation on plant height, spike length, number of spikes/m<sup>2</sup> and 1000- grain weight in both seasons and grain number/spike and grain yield first and the second season, respectively.

Also, it could be concluded that inoculation of wheat grains with biofertilizers encourages the increase of plant height, spike length, number of spikes/m<sup>2</sup> and 1000- grain weight. This may be due to the effect of

biofertilization which play an important role in the assimilation of wheat plants that reflected on enhancing these characteristics. Also, this could be attributed to the role of plant phytohormones like, IAA, GAs and CKs which promote plant growth, cell division breaking the special dominances lrence encouraging the photosynthesis and assimilation accumulation (El- Khawas, 1990).

Similar results were obtained by Abdel- Hamid *et al.* (2001), Abdalla (2002), Ali *et al.* (2003), Basha (2004), Zaki *et al.* (2007) and Radwan *et al.* (2015).

The effect of the interaction between the three wheat cultivars and organic manure rates on plant height, spike length, grain straw and biological yields (ton/fed) as well as harvest index were significant in Tables (3,4 and 5) in the both growing seasons.

Sids 12 cultivar with application of organic manure at the rate of 10 m<sup>3</sup>/fed gave the highest spike length, grain and straw biological yields (ton/fed) as well as harvest index in both seasons.

The effect of interaction between three wheat cultivars and biofertilization on plant height, grain, straw and biological yields (ton/fed) were significant and reported in Tables (3,4 and 5).

The effect of interaction between organic manure rates and biofertilization on plant height, number grain/spike, 1000- grain weight, straw and biological yields (ton/fed) as well as harvest index (%) were significant in the both seasons.

The interaction among the three wheat cultivars organic manure rates and biofertilization were significant for plant height, grain, straw and biological yields (ton/fed) as well as harvest index in the two growing seasons, Tables (3, 4 and 5). Sids 12 cultivars gave the highest grains, straw and biological yields as well as harvest index (%) and applying organic manure rate at 10 m<sup>3</sup>/fed, with A- mycorrhizal inoculation. Also, Gemmeiza 9 cultivar under 10 m<sup>3</sup>/fed with A- mycorrhizal inoculation gave the highest plant height at harvest in both seasons.

**Table (3). Yield and its components as affected by three wheat cultivars, organic manure rates and biofertilization during 2014/2015 and 2015/2016 seasons**

Treatments	Spike length (cm)		Number of spikes/m <sup>2</sup>		Number of spikelets/spik	
	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016
<b>A) Cultivars</b>						
Sids 12	12.96a	13.76a	281.00c	310.78b	19.74a	18.74a
Gemmeiza 9	12.09b	12.96b	286.00b	316.00ab	18.29b	17.59b
Sakha 94	10.87c	11.56c	290.48a	320.48a	17.81c	16.81c
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.42</b>	<b>0.34</b>	<b>1.17</b>	<b>7.61</b>	<b>0.44</b>	<b>0.44</b>
<b>B) Organic rates</b>						
Untreated	11.45b	11.78b	264.00c	291.78c	16.17c	15.11c
5 m <sup>3</sup> /fed	12.25a	13.26a	286.00b	318.00b	19.44b	18.44b
10 m <sup>3</sup> /fed	12.23a	13.25a	307.48a	337.48a	20.59a	19.59a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.37</b>	<b>0.33</b>	<b>0.92</b>	<b>2.92</b>	<b>0.73</b>	<b>0.73</b>
<b>C) Biofertilizers</b>						
Uninoculation	10.93	11.77c	228.00c	255.59c	18.48	17.48
Phosphorein	12.29b	12.94b	290.33b	322.33b	18.67	17.67
A-mycorrhizal	12.69a	13.58a	339.15a	369.33a	19.00	18.00
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.43</b>	<b>0.45</b>	<b>0.88</b>	<b>7.19</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>
<b>Interactions</b>						
<b>AxB</b>	*	*	ns	ns	ns	ns
<b>AxC</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>BxC</b>	ns	ns	ns	ns	*	*
<b>AxBxC</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Means with the each letter (s) within each column are not significant differences at 0.05 level of probability

ns: not significant

\* Significant at 0.05 level of probability

\*\* Significant at 0.01 level of probability

**Table (4). Grains number/spike, 1000- grain weight, grain yield and straw yield (ton)/fed as affected by three cultivars, organic manure rates and biofertilization during 2014/2015 and 2015/2016 seasons**

Treatments	Grains number/spike		1000- grain weight (g)		Grain yield (ton/fed)		Straw yield (ton/fed)	
	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016
<b>A) Cultivars</b>								
Sids 12	57.04a	55.48a	54.76a	56.66a	1.77a	1.82a	2.76a	2.80a
Gemmeiza 9	53.23b	51.85b	51.56b	54.36b	1.69b	1.75b	2.69b	2.73b
Sakha 94	52.85b	49.96c	48.17c	50.41c	1.57c	1.63c	2.57c	2.61
<b>L.O.S.D. (0.05)</b>	<b>1.71</b>	<b>0.63</b>	<b>0.31</b>	<b>0.59</b>	<b>0.025</b>	<b>0.024</b>	<b>0.36</b>	<b>0.18</b>
<b>B) Organic rates</b>								
Untreated	46.93c	44.74c	44.68c	47.48c	1.51b	1.56b	25.12b	2.55b
5 m <sup>3</sup> /fed	53.23b	54.19b	53.05b	55.43b	1.76a	1.82a	2.76a	2.80a
10 m <sup>3</sup> /fed	59.93a	583.37a	56.26a	58.25a	1.75a	1.81a	2.75a	2.79a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>2.41</b>	<b>2.22</b>	<b>1.00</b>	<b>0.92</b>	<b>0.06</b>	<b>0.07</b>	<b>0.66</b>	<b>0.67</b>
<b>C) Biofertilizers</b>								
Uninoculation	53.79b	52.00	49.93b	52.35b	1.66	1.71b	2.67	2.70
Phosphorein	54.15b	52.41	51.84a	54.50a	1.67	1.74a	2.67	2.72
A-mycorrhizal	55.19a	52.89	52.71a	54.59a	1.68	1.75a	2.68	2.73
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>1.00</b>	<b>ns</b>	<b>0.88</b>	<b>0.95</b>	<b>ns</b>	<b>0.02</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>
<b>Interactions</b>								
<b>AxB</b>	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*
<b>AxC</b>	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*
<b>BxC</b>	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>AxBxC</b>	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*

Means with the each letter (s) within each column are not significant differences at 0.05 level of probability

ns: not significant

\* Significant at 0.05 level of probability

\*\* Significant at 0.01 level of probability

**Table (5). biological yield (ton/fed) and harvest index as affected by three cultivars, organic manure rates and biofertilization during 2014/2015 and 2015/2016 seasons**

Treatments	biological yield (ton/fed)		harvest index (%)	
	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016
<b>A) Cultivars</b>				
Sids 12	4.52a	4.61a	38.88a	39.35a
Gemmeiza 9	4.37b	4.78b	38.88b	39.06b
Sakha 94	4.14c	4.25c	37.93c	38.47c
<b>L.O.S.D. (0.05)</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>	<b>0.07</b>	<b>0.18</b>
<b>B) Organic rates</b>				
Untreated	4.02b	4.11b	37.47b	38.02b
5 m <sup>3</sup> /fed	4.52a	4.62a	38.93a	39.40a
10 m <sup>3</sup> /fed	4.50a	4.61a	38.93a	39.39a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.13</b>	<b>0.13</b>	<b>0.40</b>	<b>0.35</b>
<b>C) Biofertilizers</b>				
Uninoculation	4.32	4.42	38.35	38.85
Phosphorein	4.35	4.45	38.53	39.01
A-mycorrhizal	4.37	4.47	38.55	39.05
<b>L.S.D. (0.05)</b>				
<b>Interactions</b>				
<b>AxB</b>	ns	ns	ns	ns
<b>AxC</b>	ns	ns	ns	ns
<b>BxC</b>	*	*	*	*
<b>AxBxC</b>	ns	ns	ns	ns

Means with the each letter (s) within each column are not significant differences at 0.05 level of probability

ns: not significant

\* Significant at 0.05 level of probability

\*\* Significant at 0.01 level of probability

## B- Grain quality

Data in Table (6) indicated that percentages of grain crude protein, phosphorus and potassium in both seasons of wheat plant affected by three wheat cultivars. Where, Sids 12 cultivar significantly surpassed Sakha 94 cultivar for crude protein (%) and potassium percentage in both seasons, while, Sakha 94 cultivars significantly surpassed Sids 12 cultivar for phosphorus percentage in both seasons.

The variation between the three studied cultivars may be due to their genetic differences. These results are in a greement with those obtained by Abo Shetaia *et al.* (2001), who found that Sids 1 cultivar surpassed Sids 7 and Sakha 69 in grain protein content and protein in wheat grain resulted from other part of wheat plant, especially, leaves and translocated to the grain during filling period. Grain protein expressed as percentage is essentially as express of the ratio of protein and non- protein aqueous material in grain (Carter *et al.*, 2002).

Obtained results recorded in Table (6) revealed that percentages of phosphorus, potassium and crude protein in grains were significantly affected by adding organic manure rates.

The highest values of percentages of crude protein, phosphorus and potassium were obtained by applying organic manure rate at 10 m<sup>3</sup>/fed, while the lowest values of this character was recorded by untreated treatments in both seasons.

On the other hand, these results agree with those of Zeidan and El-Kramany (2001), Hosam El-Din (2007) who found that, application of organic manure had gradually increased chemical content of wheat plant if compared with the plants untreated only. This may be due to possible increase in the availability of macro and micro nutrients and improvement of physical and chemical soil properties.

Data in Table (6), indicated that percentage of crude protein in the first season and percentages of phosphorus and potassium in both seasons significantly increased by inoculation of wheat grain with A-mycorrhizal and phosphorein when compared with uninoculation (control): This may be due to the role of dissolving phosphate on increasing the endogenous phytohormones IAA, Gas and CKs which play an important role in formation a big active root system. Increasing the nutrient uptake and photosynthesis rate and translocation as well as accumulation within different plant part (El-Khawas, 1990). These results are in agreement with those obtained by El-Kholy and Omar (2000), Hussein and Radwan (2001), Shoman *et al* (2006) and Hosam El-Din (2007).

The maximum increment of crude protein percentage (11.38%) were obtained by A- Mycorrhizal treatment in the first season and potassium (1.99 and 2.34%) in the both seasons while, the inoculation phosphorein gave the highest phosphorus percentage (0.696 and 0.767%) in both seasons, respectively compared with uninoculation (control).

All first and second order interactions among the three factors were not significant for crude protein (%), phosphorus percentage and potassium percentage in both seasons, Table (6)

**Table (6). Crude protein (%) Phosphorus and Potassium percentages as affected by three wheat cultivars, organic manure rates and biofertilizer during 2014/2015 and 2015/2016 seasons**

Treatments	Crude protein (%)		P (%)		K (%)	
	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016	2014/2015	2015/2016
<b>A) Cultivars</b>						
Sids 12	12.20a	11.78a	0.548c	0.601c	2.08a	2.43a
Gemmeiza 9	10.60b	9.90b	0.599b	0.665b	1.63b	1.98b
Sakha 94	10.16b	10.06b	0.690a	0.775a	1.42c	1.77c
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>1.24</b>	<b>1.44</b>	<b>0.045</b>	<b>0.060</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>
<b>B) Organic rates</b>						
Untreated	8.98c	8.83c	0.569c	0.625c	1.14c	1.49c
5 m <sup>3</sup> /fed	10.47b	9.96b	0.613b	0.673b	1.63b	1.98b
10 m <sup>3</sup> /fed	13.50a	12.96a	0.654a	0.720a	2.37a	2.72a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.74</b>	<b>0.63</b>	<b>0.035</b>	<b>0.040</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>
<b>C) Biofertilizers</b>						
Uninoculation	10.62c	10.44	0.528c	0.579c	1.49c	1.86c
Phosphorein	10.96b	10.45	0.696a	0.767a	1.66b	2.01b
A-mycorrhizal	11.38a	10.84	0.615b	0.672b	1.99a	2.34a
<b>L.S.D. (0.05)</b>	<b>0.85</b>	<b>ns</b>	<b>0.070</b>	<b>0.080</b>	<b>0.14</b>	<b>0.16</b>
<b>Interactions</b>						
<b>AxB</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>AxC</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>BxC</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>AxBxC</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Means with the each letter (s) within each column are not significant differences at 0.05 level of probability

ns: not significant

\* Significant at 0.05 level of probability

\*\* Significant at 0.01 level of probability

## REFERENCES

- Abdalla, G. S. S. (2002).** Response of some new wheat varieties to bio-fertilization M. SC. Thesis. Fac. Agric (Saba- Basha), Alex. Univ. Egypt.
- Abdel- Hamid, M., G. A. Mohamed and M. M. El- Kolley (2001).** Evaluation of different species for biofertilizer and percentage for recommended rate applied nitrogen fertilizer on yield components for some barley varieties. Egypt. J. Appl. Sci., 16 (9) 120- 131.
- Abdel- Maksoud, M. E. (2002).** Response of some wheat cultivars to biofertilizer and nitrogen fertilizer levels. Zagazig J. Agric. Es. , 29 (3): 891- 905.
- Abo El- Ela, S. H. (2006).** Influence of mineral and bio- organic fertilization on three new bread wheat genotypes. Egypt. J. Agric. Res., 84 (6): 1833- 1841.
- Abo- Shataia, A. M., A. A. Abdel- Gawad, A. K. Abdel- Haleem and S. F. Habbasha (2001).** Effect of seeding rates and nitrogen fertilization on yield and its attributes of some newly released wheat cultivars. Arab Univ., J. Agric., 9 (1): 267- 282.

- Abu- Grab, O. S., A. M. Moussa and G. A. El- Shaarawy (2006).** Photosynthetic and N- use efficiencies for some wheat cultivars in relation to planting density and nitrogen fertilization levels. Egypt. J. Appl. Sci., 21 (2B): 475- 492.
- Ali, G., O. Caglar and F- Sabin (2003).** Yield response of wheat and barley to inoculation of plant growth promoting Rhizobacterien at various levels of nitrogen fertilization. J. plant Nutr. Soil Sci., 166: 262- 266.
- Basha, M. B. I. (2004).** Agronomic studies on wheat. M.S. Thesis. Agric. Tanta Univ., Egypt.
- Carter, B. P., K. K. Kidwell, S. S. Jones and T. Harris (2002).** The differences between protein content and quality p<sup>th</sup>. Prairia Gaino, March 2002.
- El- Khawas, M. A. (1990).** Effect of *Azotobacter chroococum* and *Azosprillium brasiliense* inoculation under graded levels of nitrogen growth and yield of wheat. Plant and Soil, 69: 61-67.
- El- Kholy, M. H. and M. N. A. omar (2000).** Growth response of wheat as affected by yeast and some diazotzophs inoculation under two levels of nitrogen fertilizer. International symposium of Biological Nitrogen Fixation and Creoproduction, 211- 215.
- Farag, A. M. H. (2003).** Response of wheat plants in some treatments of soil leveling and fertilization wheat with both nitrogen and biological fertilizer. Ph. D. These, Fac. Agric. Mansoure.
- Gomaa, A. A., N. M. Zaki, F. I. Radwan, M. N. Hassanein and A.M. Wali (2011).** The combined effect of mineral, organic and bio- fertilizers on growth of some wheat cultivars. J. of Appl. Sci. Res., 7 (11): 1591- 1608.
- Gomez, K. A. and A. A. Gomez (1984).** Statistical procedures for agricultural research John Wiley Sons. Inc. New York.
- Hassanein, M. S. and A. M. Gomaa (2001).** Productivity efficiency of certain wheat cultivars biofertilized with phosphate solubilizing Bacillus Azotobacter and Yeast under varying levels of phosphoru. Annals , Agric. Sci. Moshtohor 39 (4): 1907- 1992.
- Hayam, S. M. and M. A. El- Sayed (2001).** Response of two cultivars to irrigation amount and nitrogen level in sandy soil. Mansoura Univ. J. Agric. Sci., 26 (4) 1863- 1873.
- Hosam El- Din, A. T. S. (2007).** Productivity of some wheat varieties by using bio and organic fertilization in the New Valley. M. Sc. Thesis. Fac. of Agric. Ain Shams Univ., Egypt.
- Hussein, R. F. and S. M. A. Radwan (2001).** Effect of biofertilization with different level of nitrogen and phosphorus on wheat and associated weeds under weed control treatments, Paki J. of Biological Sci., 1 (4): 435- 441.
- Ibrahim, E. M., S. A. A. Bassal and M. M. A. Badr (2004).** Effect of Tillage systems, biofertilization and Spraying Urea on wheat productivity. Zagazig. J. Agric. Res., 31 (2): 491- 507.
- Kabesh, M. O., M. F. El- Kramany, G. A. Saryi, H. M. El- Naggat and Gehan, Sh. N. Bakhoum (2008).** Effect of sowing Methods and some bio-organic fertilization treatment on yield and yield components of wheat. Res., J. Agric & Biol. Sci. In press 377-396.
- Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keenny (1982).** Methods of soil analysis 2<sup>nd</sup> American Society of Agronomy Madison. WI. USA.



- Radwan, F.I. and H. M. el- Nimr (1996).** Effect of soil nitrogen application and bio- fertilization on yield and yield components of wheat Adv. Agric. Res., 1 (1): 45- 55.
- Radwan, F. I., M. A. Gomaa, I. F. Rehab and Samira, I. A. Adam (2015).** Influence of humic acid, foliar application of micro nutrients and biofertilization on growth. Productivity and quality of wheat Middle east J. of Agric. Sci., 3 (3): 631-637.
- Sadur, Rehman, S. K. Khalil, A. Rahman and A. U. R. Salioqi (2008).** Organic and inorganic fertilizer increase wheat yield components and biomass under rainfed condition. Sarhad, J. Agric., 24 (1): 11- 20.
- Saleh, M. E. (2003).** Effect of row spacing rate of seeding and nitrogen levels on the productivity of Sifds 1 wheat cultivar. Zagazig J. Agric. Res. 30 (1)1203- 1221.
- Shoman, H. A., A. M. Abo- Shataia, K. A. El- Shouny and M. A. Abdel- Gawad (2006).** Effect of biological and organic fertilization on yield and its components of two wheat cultivars under Al- Wadi. Al- Gadeed condition Alex. J. Agric. Res., 51: 49- 65.
- Zaki, N. M., M. A. Ahmed and M. S. Hassanein (2004).** Growth and yield of some wheat cultivars irrigated with saline water in newly cultivated land as affected by nitrogen fertilization. Ann. of Agric. Sci., Moshtohor, 42: 515-525.
- Zaki, N. M., M. S. Hassaein and K. M. Gamal El- Din (2007).** Growth and yield of some wheat cultivars irrigated with saline water in newly cultivated land as affected by bio- fertilization J. Appl. Sci.,(October): 1121- 1162.
- Zeidan, M. S. and M. F. El- Kramany (2001).** Effect of organic manure and slow- releazied N- fertilizer on productivity of wheat (*Triticum aestivum*, L.) in sandy soils Egypt J. Agron, 23: 50- 70.
- Zeidan, E. M., I. M. Abdel- Hameed, A. H. Bassiouny and A. A. Waly (2009).** Effect of irrigation intervals , nitrogen and organic fertilization on yield , yield attributes and crude protein content of some wheat cultivars under newly reclaimed saline soil conditions. 4<sup>th</sup> conference on Recent Technologies in Agriculture. 2 (33) : 298-307.

الملخص العربي  
استجابة بعض أصناف القمح للتلقيح بالميكوريزا والبكتريا المذيبة للفوسفات  
والتسميد العضوي

فتحي إبراهيم رضوان \* محمود عبد العزيز جمعة \* إسلام أبو السعود \*\* عصام قنديل \*  
أبو بكر عبدالعاطي \*

\* قسم الإنتاج النباتي . كلية الزراعة سابا باشا . جامعة الإسكندرية . مصر

\*\* قسم الاراضي والكيمياء الزراعية – كلية الزراعة سابا باشا

أجريت تجربتان حقليتان بمزراعة كلية الزراعة (سابا باشا) – الإسكندرية – مصر أثناء موسمي النمو ٢٠١٤/٢٠١٥، ٢٠١٦/٢٠١٥ وكان الهدف من الدراسة استجابة التسميد العضوي والحيوي على المحصول ومكوناته لثلاث أصناف من القمح لتحسين إنتاجية القمح وتقليل التلوث البيئي.

ويمكن تلخيص أهم النتائج فيما يلي:

- أعطى الصنف سدسي ١٢ أعلى طول للسنبلة عدد السننيلات/سنبيلة عدد الحبوب/سنبلة ومحصول الحبوب، محصول القش (طن/فدان) مقارنة بالصنف سخا ٩٤.
- تفوق الصنف سدس ١٢ معنوياً على الصنف سخا ٩٤ في النسبة المئوية لمحتوى البروتين والنسبة المئوية للبتواسيوم.
- التسميد العضوي عند معدل ٣١٠م/فدان أنتج زيادة معنوية لمكونات المحصول ومحتوى البروتين والنسبة المئوية لكل من الفوسفور والبتواسيوم في حبوب القمح في كلا الموسمين.
- سجلت اختلافات معنوية بين معاملات التسميد الحيوي المختبرة لطول النبات، طول السنبلة عدد السنابل/م<sup>٢</sup>، وزن ١٠٠٠ حبة في كلا الموسمين.
- المعاملة أثرت على طول النبات وطول السنبلة ومحصول الحبوب ومحصول القش (طن/فدان).
- دليل الحصاد التي تحصل عليها بواسطة الصنف سدس ١٢ مع إضافة التسميد العضوي عند معدل ٣١٠م/فدان في كلا الموسمين تفوق الصنف سدس ١٢ مع جميع معاملات التسميد الحيوي الملحقة على الصنف سخا ٩٤ في طول النبات، محصول الحبوب، القش، والمحصول البيولوجي (طن/فدان) في كلا الموسمين.



As it turns out the relative decline in marketing margin between the wholesale price and the product of the banana crop, municipal, as well as the relative low marketing margin between the price of retail, wholesale, and catalog the relative margin between the retail price and the product of the banana crop farmyard.

Reduced marketing efficiency has been shown during the period (2000-2014) with an average efficiency of about 39.8%. While marketing costs of the banana crop, rose an annual average of about 1941.51 pounds per ton reached during the search, and may be due to the high retail price. And A study of consumer pounds distributed to harvest bananas Municipal lower product share by estimated at 8.2% , as well as the decline in the share of wholesale rate estimated at 907.9 % , while the share increased both retail share and share brokers by estimated at 77.4 % , 13.8 % , respectively during the research period .

## The seasonal impact on the production and marketing of bananas in Alexandria Governorate

**Amal Ahmed Fouad Gamela and Lamis Fawzy EL-Bahenasy**  
Agricultural Economics Research Institute( Alexandria Branch),ARC

**ABSTRACT:** The fruit crops consider from the most important of agricultural crops , both nutritionally or export , therefore , the promotion of the production of fruit crops is essential and vital to cope with the increase in domestic demand , and is the marketing of agricultural products in Egypt, one of the key agricultural activity operations. And the research problem consisted that the balady banana crop of horticultural crops , which are grown throughout the year , but the production is characterized by seasonality , given the close correlation between the supply of bananas and prices throughout the year , it usually results in an imbalance of economic balances occurring between supply and demand.

And targeted research to identify the seasonal producing the effect, and marketing of bananas Municipal Alexandria governorate as one of the most important fruit crops market Nozha province Alexandria. through the use of both descriptive analysis method of averages and tabular presentation in addition to the analysis method of quantitative where they were estimating equations direction timetable year and rates of economic variables annual growth under study using growth function (growth function) and marketing margins account, and efficiency of marketing and account seasonal directory using the method of the average percentages of the quantities and prices of banana crop contained market Nozha to trade vegetables and fruits in Alexandria. Search results found that municipal banana crop came in first in the market structure of the wholesale market Nozha rate was estimated at 11.83%, it turns out that the fruit harvest bananas space in Alexandria Governorate annual decrease rate was estimated at 16.4% at the moral level of 1%. As well as the decline in banana production in Alexandria annual decrease rate was estimated at 12.9% at the moral level of 1% during the period (2000-2014).

The guide calculates seasonal changes monthly amounts received during the same period was observed that it had reached a maximum during the month of July at about 136.1%, and below during the month of December by about 44.2%. And calculates the monthly guide to seasonal changes in prices for bananas municipal noted that it has reached its peak during the month of June by about 118.3%.And below during the month of September by about 85.4%. This is due to fluctuations in supply that have already referred to, or to the existence of quantities of bananas imported contained market promenade. As shown by the results to predict the monthly municipal contained banana market Nozha 2018 prices, they are increasing, an increase of approximately 48.3% of the average banana prices of municipal sold in the market in 2015.

بينما تراوح نصيب تاجر التجزئة لمحصول الموز البلدى بين حد أدنى بلغ حوالي ٠.٩٧ جنيه/ طن في عام ٢٠٠٧ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٤.٩٢ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ٢٧.٥١ جنيه/طن خلال فترة الدراسة. في حين تراوح نصيب الوسطاء لمحصول الموز البلدى بين حد أدنى بلغ حوالي ٣١.١٤ جنيه/ طن في عام ٢٠٠١ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٧.٣٣ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ٣٤.٩٨ جنيه/طن خلال فترة الدراسة.

## المراجع

- إدارة سوق الجملة للخضر والفاكهة بالنزهة ، سجلات قسم الإحصاء والمعلومات، بيانات غير منشورة.  
الشوريجي ، مجدي (١٩٩٤). الاقتصاد القياسي النظرية والتطبيق ، كلية التجارة وإدارة الأعمال ، جامعة حلوان ، الدار المصرية اللبنانية ، الطبعة الأولى.
- الضالع، أشرف محمد علي ، شيرين محمد عفت(٢٠١١). تقدير الكفاءة الإنتاجية والتسويقية لمحصول البرتقال أبوبرة بمحافظة البحيرة، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الحادى والعشرون، العدد الثانى.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لأسعار المواد الغذائية (جملة- منتج- مستهلك) أعداد متفرقة.
- مبارك، زهير محمود العضيبي (٢٠٠١). إدارة التسويق الزراعي والغذائي، سلسلة كتب التسويق والأعمال الزراعية، المكتب الإقليمي للشرق الأدنى، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، القاهرة.
- بوادي، سالي عبد الحميد (٢٠٠٩). اتجاه وموسمية أسعار وكميات بعض محاصيل الخضر الرئيسية في سوق العبور بالقاهرة والتنبؤ بها باستخدام أدوات تحليل إحصائي ملائمة ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد ١٩، العدد الرابع.
- فهمي، فاطمة عباس وآخرون(١٩٩٨). دراسة اقتصادية لتقييم الأداء التسويقي لسوق العبور للجملة لبعض حاصلات الخضر والفاكهة، دراسة غير منشورة، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي.
- شافعي، محمود عبد الهادي (٢٠٠٥). وسائل تحسين الكفاءة التسويقية والتصنيعية والتوزيعية للمحاصيل الزراعية التقرير الرابع (تقدير الكفاءة التسويقية)، مجلس بحوث الغذاء والزراعة والري، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الاقتصاد الزراعي ، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، أعداد متفرقة.

## جدول رقم (٦). الهوامش التسويقية وتوزيع الجنيه المستهلك والكفاءة التسويقية لمحصول الموز خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠١٤)

نسب (١٥)	توزيع جنيه المستهلك * ١٠٠				التكاليف التسويقية (١١) %	الكفاءة التسويقية (١١) %	اجمالي تكاليف اتاج الطن (١٠)	الهوامش التسويقية				السعر المنتج (١)	السنوات					
	نسب (١٤)	نسب الجملة (١٣)	نسب المنتج (١٢)	تجزئة - منتج				تجزئة - جملة		نسب (٧)	مطلق (٦)			نسب (٥)	مطلق (٤)	سعر التجزئة (٣)	سعر الجملة (٢)	
				نسب (٩)				مطلق (٨)	نسب (٧)									مطلق (٦)
٣٢.١٧	٧.٨٨	٢٤.٢٩	٦٧.٨٣	٥٧.٢٩	٥٢.٣٩	٦٢٧.٤٦	٣٢.١٧	٥٧.٢٩	٧.٨٨	١٣٩.٦٧	٢٦.٣٦	٤٣.٦٣	١٧٧٣.٠٠	١٦٣٣.٣٣	١٢٠.٢.٧١	٢٠٠٠		
٣١.١٤	١٩.٨٥	١١.٢٩	٦٨.٨٦	٥٦.٦٦	٥٢.٦٤	٦٢٩.٧٢	٣١.١٤	٥٦.٦٦	١٩.٨٥	٣٦١.١٧	١٤.٠٩	٢٠٥.٤٩	١٨١٩.٥٠	١٤٥٨.٣٣	١٢٥٢.٨٤	٢٠٠١		
٣٢.١٧	٢٢.٧٠	٩.٤٧	٦٧.٨٣	٥٩٥.٤٥	٥١.١٤	٦٢٣.٣٢	٣٢.١٧	٥٩٥.٤٥	٢٢.٧٠	٤٢٠.٢٥	١٢.٢٥	١٧٥.٢٩	١٨٥١.٥٠	١٤٣١.٢٥	١٢٥٥.٩٦	٢٠٠٢		
٣٤.٩١	١٥.٧٢	١٩.١٨	٦٥.٠٩	٦٧٨.٢٢	٤٨.٤٧	٦٣٧.٩٤	٣٤.٩١	٦٧٨.٢٢	١٥.٧٢	٣٠٥.٥٠	٢٢.٧٦	٣٧٢.٧٢	١٩٤٣.٠٠	١٦٣٧.٥٠	١٢٦٤.٧٨	٢٠٠٣		
٣٥.٥٤	٢٥.٢٩	١٠.٢٦	٦٤.٤٦	٧١٦.٤٥	٤٧.٦٠	٦٥٠.٧٨	٣٥.٥٤	٧١٦.٤٥	٢٥.٢٩	٥٠٩.٧٥	١٣.٧٣	٢٠٦.٧٩	٢٠١٦.٠٠	١٥٠٦.٢٥	١٢٩٩.٤٦	٢٠٠٤		
٣٧.١٨	١١.٦٨	٢٥.٥١	٦٢.٧٢	٧٧٨.٤٢	٤٤.٨٧	٦٤١.٦٢	٣٧.١٨	٧٧٨.٤٢	١١.٦٨	٢٤٧.٥٨	٢٨.٧٨	٥٤٠.٨٤	١٢٢٠.٥٠	١٨٧٢.٩٢	١٣٣٢.٠٨	٢٠٠٥		
٣٥.٩٠	٢٢.٣٠	١٣.٦٠	٦٤.١٠	٧٦٤.٣٠	٤٦.١٣	٦٥٤.٤٢	٣٥.٩٠	٧٦٤.٣٠	٢٢.٣٠	٤٧٤.٨٣	١٧.٥٠	٢٨٩.٤٦	١٢٢٩.٠٠	١٦٥٤.١٧	١٣٦٤.٧٠	٢٠٠٦		
٣٥.٥٤	٠.٩٧	٣٤.٥٧	٦٤.٤٦	٨٥٣.٩٢	٤٦.٠٤	٧٢٨.٤٨	٣٥.٥٤	٨٥٣.٩٢	٠.٩٧	٢٣.٣٣	٣٤.٩١	٨٣.٠٥٨	٢٤٠.٢٥٠	٢٣٧٩.١٧	١٥٤٨.٥٨	٢٠٠٧		
٣٤.٩١	١٨.٥٧	١٦.٣٤	٦٥.٠٩	١٠٤١.٢٤	٤٦.٢١	٨٩٤.٤٨	٣٤.٩١	١٠٤١.٢٤	١٨.٥٧	٥٥٣.٨٣	٢٠.٠٦	٤٨٧.٤٠	٢٩٨٣.٠٠	٢٤٢٩.١٧	١٩٤١.٧٦	٢٠٠٨		
٣٣.٢٤	٢٠.٧٣	١٢.٥١	٦٦.٧٦	١١٠٠.٧٢	٤٦.٩٤	٩٨٣.٧٢	٣٣.٢٤	١١٠٠.٧٢	٢٠.٧٣	٦٨٦.٥٠	١٥.٧٨	٤١٤.٣٢	٣٣١٠.٥٠	٢٦٢٥.٠٠	٢٢١٠.٦٨	٢٠٠٩		
٣٢.١٧	١٢.٩٧	١٩.٦٠	٦٧.٨٣	١١٧٠.٧٢	٤٨.٧٢	١١٢١.٣٤	٣٢.١٧	١١٧٠.٧٢	١٢.٩٧	٤٧٢.٠٨	٢٢.٠٦	٦٩٨.٧٤	٣٦٤٠.٠٠	٣١٦٧.٩٢	٢٤٦٩.١٨	٢٠١٠		
٣٢.١٧	٢٥.٦٩	٦.٤٨	٦٧.٨٣	١٦٥٣.٣	٤٩.٢١	١٦٠.١٩١	٣٢.١٧	١٦٥٣.٣	٢٥.٦٩	١٣٢٠.٤٢	٨.٧٢	٣٣٢.٨٩	٥١٤٠.٠٠	٣٨١٩.٥٨	٣٤٨٦.٧٠	٢٠١١		
٣٦.٥٩	٣١.١٤	٥.٤٥	٦٣.٤١	٢٠١٦.٢٥	٤٥.٠٢	١٦٥١.٠٢	٣٦.٥٩	٢٠١٦.٢٥	٣١.١٤	١٧١٦.٠١	٧.٩١	٣٠٠.٢٤	٥٥١٠.٠٠	٣٧٩٣.٩٩	٣٤٩٣.٧٥	٢٠١٢		
٣٦.٦٥	٣٢.٨٣	٣.٨٢	٦٣.٣٥	٢٢٨٤.٠٣	٤١.١٣	١٥٩٥.٧٠	٣٦.٦٥	٢٢٨٤.٠٣	٣٢.٨٣	٢٠٤٦.١٣	٥.٦٨	٢٣٧.٩٠	٦٢٣١.٧٦	٤١٨٥.٦٣	٣٩٤٧.٧٣	٢٠١٣		
٣٧.٣٣	٣٤.٩٢	٢.٤١	٦٢.٦٧	٢٥٨٣.١٥	٣٩.٨	١٧٠.٨٠٠	٣٧.٣٣	٢٥٨٣.١٥	٣٤.٩٢	٢٤١٦.٦٤	٣.٧٠	١٦٦.٥١	٦٩١٩.٦٠	٤٥٠٢.٩٦	٤٣٣٦.٤٥	٢٠١٤		
٣٤.٤٨	١٦.٩٢	١١.١٦	٦٥.٤٣	١٩٤١.٥١	٤٦.٧٣	١٥٣٥.٥٩	٣٤.٤٨	١٩٤١.٥١	١٦.٩٢	١٥٩٤.٢٥	١٤.١	٣٤٧.٢٦	٥٤٨٨.٢٧	٣٨٩٤.٠٢	٢١٦٠.٤٩	متوسط		
**١١.٥	—	—	—	**١١.١	—	**٨.٥	—	**١٦.١	—	N.S	—	N.S	**١٠.٥	**٨.٩	**١٠.١	معدل النمو		

\*\* معنوي عند مستوي احتمالي ١% ، N.S غير معنوي

$$(٤) = (٢) - (١) = (٥) - (٤) / (٢) \times ١٠٠ = (٦) - (٣) = (٧) = (٦) / (٣) \times ١٠٠ = (٨) = (١) - (٢) = (٩) = (٨) / (٣) \times ١٠٠ = (١٠) = (١١) + (١٣) = (١٤)$$

$$(١١) = (٨) / (٨) + (١٠) \times (١٠) \times (٣) / (٤) = (١٣) = (١٣) \times ١٠٠ = (١٤) \times (٣) / (٦) = (١٤) \times (١٠) \times (٣) / (٦) = (١٥) = (١٣) + (١٤)$$

المصدر: جُمعت وحُسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الإقتصاد الزراعي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لأسعار المواد الغذائية (جملة - منتج - مستهلك)، أعداد متفرقة.

الكفاءة التي يؤدي بها الجهاز التسويقي وظائفه، وارتفاع الكفاءة التسويقية قد يعني انخفاض جملة التكاليف التسويقية مع الحفاظ على نفس مستوى أداء الوظائف التسويقية، ومن ثم خفض الفرق بين سعر المنتج وسعر المستهلك عن طريق تخفيض نصيب الوسيط كما يمكن أن يؤدي انخفاض الكفاءة التسويقية إلى ارتفاع جملة التكاليف التسويقية ومن ثم زيادة الفرق بين سعر المنتج وسعر المستهلك (شافعي، ٢٠٠٥) ويتم قياس الكفاءة التسويقية كالتالي:

التكاليف التسويقية

$$\text{الكفاءة التسويقية} = 100 - \left( \frac{\text{التكاليف التسويقية} + \text{التكاليف الإنتاجية}}{100} \right) \times 100$$

باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٦) يتبين ما يلي :- انخفاض الكفاءة التسويقية لمحصول الموز البلدي خلال الفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٤، حيث بلغت حدها الأدنى حوالي ٣٩.٨ % في عام ٢٠١٤، بينما بلغت حدها الأقصى حوالي ٥٢.٦٤ % عام ٢٠٠١، وبلغ متوسط الكفاءة خلال فترة الدراسة حوالي ٤٤.٨٢%. وعلى العكس من ذلك كانت التكاليف التسويقية مرتفعة لمحصول الموز البلدي خلال فترة الدراسة، حيث بلغت حدها الأدنى حوالي ٥٦٦.٦٦ جنيهاً للطن في عام ٢٠٠١، بينما بلغت حدها الأعلى حوالي ٢٥٨٣.١٥ جنيهاً للطن في عام ٢٠١٤، وبمتوسط بلغ حوالي ١٩٤١.٥١ جنيهاً للطن، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١١.٥ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة. بدراسة التكاليف الانتاجية تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٢٣.٣٢ جنيه/طن عام ٢٠٠٢ و حد أقصى بلغ حوالي ١٧٠٨ جنيه/طن عام ٢٠١٤ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٥٣٥.٥٩ جنيه/طن، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ٨.٥ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

توزيع جنيه المستهلك لمحصول الموز البلدي : باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٦) يتبين أن

بدراسة تطور نصيب المنتج لمحصول الموز البلدي خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤) تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٢.٦٧ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ وحد أقصى بلغ حوالي ٦٧.٨٣ جنيه/طن في عام ٢٠١١ بمتوسط بلغ حوالي ٦٥.٠٢ جنيه/طن خلال فترة الدراسة. في حين تراوح نصيب تاجر الجملة لمحصول الموز البلدي بين حد أدنى بلغ حوالي ٢.٤١ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٤.٥٧ جنيه/طن في عام ٢٠٠٧ بمتوسط بلغ حوالي ٧.٤٧ جنيه/طن خلال فترة الدراسة.



بينما تراوح سعر التجزئة لمحصول الموز بين حد أدنى بلغ حوالي ١٧٧٣ جنيه /طن عام ٢٠٠٠ ، حد أقصى بلغ حوالي ٦٩١٩.٦ جنيه/طن عام ٢٠١٤، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٥٤٨٨.٢٧ جنيه /طن بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١٠.٥ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

#### الهوامش التسويقية لمحصول الموز البلدي: بإستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٦) يتبين أنه:

بدراسة تطور الهامش التسويقي المطلق بين سعري الجملة والمنتج لمحصول الموز البلدي خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ١٦٦.٥١ جنيه/ طن في عام ٢٠١٤ وحد أقصى بلغ حوالي ٨٣٠.٥٨ جنيه/طن في عام ٢٠٠٧ بمتوسط بلغ حوالي ٣٤٧.٢٦ جنيه/طن خلال فترة الدراسة، في حين تراوح الهامش التسويقي النسبي بين سعري الجملة والمنتج لمحصول الموز البلدي بين حد أدنى بلغ حوالي ٣.٧ % في عام ٢٠١٤ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٤.٩١ % في عام ٢٠٠٧ بمتوسط بلغ حوالي ١٤.١% خلال فترة الدراسة.

بدراسة تطور الهامش التسويقي المطلق بين سعري التجزئة والجملة لمحصول الموز البلدي خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٢٣.٣٣ جنيه/ طن في عام ٢٠٠٧ وحد أقصى بلغ حوالي ٢٤١٦.٦٤ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ١٥٩٤.٢٥ جنيه/طن خلال فترة الدراسة. في حين تراوح الهامش التسويقي النسبي بين سعري التجزئة والجملة لمحصول الموز البلدي بين حد أدنى بلغ حوالي ٠.٩٧ % في عام ٢٠٠٧ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٤.٩٢ % في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ١٦.٩٢% خلال فترة الدراسة.

بدراسة تطور الهامش التسويقي المطلق بين سعري التجزئة والمنتج لمحصول الموز البلدي خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٥٦٦.٦٦ جنيه/ طن في عام ٢٠٠١ وحد أقصى بلغ حوالي ٢٥٨٣.١٥ جنيه/طن في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ١٩٤١.٥١ جنيه/طن خلال فترة الدراسة. بينما تراوح الهامش التسويقي النسبي بين سعري التجزئة والمنتج لمحصول الموز البلدي بين حد أدنى بلغ حوالي ٣١.١٤ % في عام ٢٠٠١ وحد أقصى بلغ حوالي ٣٧.٣٣ % في عام ٢٠١٤ بمتوسط بلغ حوالي ٣٤.٤٨ % خلال فترة الدراسة.

#### ٧- الكفاءة التسويقية لمحصول الموز البلدي المتداولة بسوق النزهة خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠)

يعتمد حساب الكفاءة التسويقية علي كلاً من تكاليف التسويق وتكاليف الإنتاج علي أساس أن تدنية التكاليف التسويقية تؤدي إلي معظمة الكفاءة وعليه فإن الكفاءة التسويقية عبارة عن خارج قسمة التكاليف التسويقية علي مجموع التكاليف التسويقية والتكاليف الإنتاجية. وتعتمد الكفاءة التسويقية علي التكاليف التسويقية والتي تختلف اختلافاً كبيراً من سلعة إلي أخرى بل تختلف للسلعة نفسها من وقت لآخر ويرجع ذلك لوجود عدة عوامل منها قابليتها للتلف أو العطب أثناء مراحل التسويق، وموسمية إنتاجها وتسويقها وطرق بيعها والعلاقة بين كميتها وقيمتها وما يلزم من خدمات تسويقية قبل وصولها. و بما أن الكفاءة التسويقية تتعلق بتحسين عمليات الشراء والبيع والنواحي السعرية في العملية التسويقية بحيث يستجيب الجهاز التسويقي لرغبات المستهلك وقد يكون السعر الذي يدفعه المستهلك هو أفضل مقياس للإشباع الذي يحصل عليه من العملية التسويقية، وتؤدي الكفاءة السعرية إلى تحسين حركة البيع والشراء ومختلف النواحي الاقتصادية لعمليات التسويق، حيث يتضح أن ارتفاع أو انخفاض التكاليف التسويقية وحده ليس دليلاً على مدى

حوالي ١٤٣١.٢٥ جنيه/طن عام ٢٠٠٢ ، حد أقصى بلغ حوالي ٤٥٠٢.٩٦ جنيه /طن عام ٢٠١٤ ، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٣٨٩٤.٠٢ جنيه/طن بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ٨.٩ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

جدول رقم (٤). الدليل الموسمي الشهري لكميات وأسعار محصول الموز الواردة لسوق النزهة خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٠٠)

الشهور	الكمية		السعر	
	المتوسط (طن)	الدليل الموسمي (%)	المتوسط (جنيه/طن)	الدليل الموسمي (%)
يناير	٣٢٣٩	١٠٥.٣	٢٤٩	١٠٥.٥
فبراير	٢٩٩٣	٨٣.٣	٢٤٣	١٠١.٤
مارس	٣٧٦٦	١٠٩.٩	٢٣٦	٩٦.٢
إبريل	٣٨٢١	١١٢.٥	٢٠٩	٨٨.٤
مايو	٣٠٧٧	٩١.٩	٢٦١	١٠٠.٦
يونيو	٤٤٥٨	١٣١.٥	٢٩٠	١١٨.٣
يوليو	٤٤٠٢	١٣٦.١	٢٨٨	١٠٩.٨
أغسطس	٢٨٤٣	٨١.٣	٢٦٦	٩٦.٨
سبتمبر	٤٤٢٧	١٢٤.٦	٢٣٠	٨٥.٤
أكتوبر	٤٠١٠	١١٣.٨	٢٧٤	٩٩.٤
نوفمبر	٢٣٨٠	٦٥.٤	٢٦٥	٩٧.٥
ديسمبر	١٥٧٨	٤٤.٢	٢٧٧	١٠٠.٧
المتوسط	٣٤١٦.٢		٢٥٧.٢	

المصدر: جمعت و حسبت من : البيانات الواردة بسوق النزهة ، مكتب الإحصاء ، إدارة السوق، بيانات غير منشورة.

جدول رقم (٥). التنبؤ المستقبلي لأسعار الموز البلدي الواردة لسوق النزهة خلال الفترة (٢٠١٦-٢٠١٨) (جنيه/طن)،

الشهور	٢٠١٦	٢٠١٧	٢٠١٨
يناير	٤١٤	٤٣٤	٤٥٥
فبراير	٤٠٥	٤٢٥	٤٤٤
مارس	٣٩٤	٤١٤	٤٣٣
إبريل	٣٥١	٣٦٨	٣٨٥
مايو	٤٤٠	٤٦٢	٤٨٣
يونيو	٤٩١	٥١٤	٥٣٨
يوليو	٤٩١	٥١٤	٥٣٨
أغسطس	٤٥٤	٤٧٦	٤٩٨
سبتمبر	٣٩٥	٤١٣	٤٣٢
أكتوبر	٤٧٢	٤٩٥	٥١٨
نوفمبر	٤٥٨	٤٨٠	٥٠١
ديسمبر	٤٨١	٥٠٤	٥٢٦
المتوسط	٤٣٧	٤٥٨	٤٧٩

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٤).

باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٤) وجد أن متوسط الكمية الواردة شهرياً خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٠٠) من محصول الموز البلدي لسوق النزهة بلغت حوالي ٣٤١٦ طن، وتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ١٥٧٨ طن في شهر ديسمبر، وحد أقصى بلغ حوالي ٤٤٢٧ طن في شهر سبتمبر، وبحساب دليل التغيرات الموسمية للكميات الشهرية الواردة خلال نفس الفترة لوحظ أنه يكون مرتفعاً عن المتوسط خلال الشهور يناير، مارس، إبريل، يونيو، يوليو، سبتمبر، أكتوبر، في حين يكون منخفض عن المتوسط باقي شهور العام، وقد بلغ أقصاه خلال شهر يوليو بنحو ١٣٦.١%، وأدناه خلال شهر ديسمبر بنحو ٤٤.٢% و يعزى ذلك إلى تقلبات العرض التي سبق الإشارة إليها.

و توضح البيانات الواردة بنفس الجدول أن متوسط السعر الشهري لمحصول الموز البلدي خلال فترة الدراسة بلغ نحو ٢٥٧ جنيهاً للطن، وتراوحت الأسعار بين حد أدنى بلغ حوالي ٢٠٩ جنيهاً للطن في شهر إبريل، وحد أقصى بلغ حوالي ٢٩٠ جنيهاً للطن في شهر يوليو، وبحساب دليل التغيرات الموسمية للأسعار الشهرية للموز البلدي لوحظ أنه يكون مرتفعاً عن المتوسط خلال الشهور يناير، فبراير، مايو، يونيو، يوليو ديسمبر في حين يكون منخفض عن المتوسط باقي شهور العام، وقد بلغ أقصاه خلال شهر يونيو بنحو ١١٨.٣% ، وأدناه خلال شهر سبتمبر بنحو ٨٥.٤% و يعزى ذلك إلى تقلبات العرض التي سبق الإشارة إليها.

#### ٥- التنبؤ المستقبلي لأسعار الموز البلدي المتداولة لسوق النزهة عام ٢٠١٨

تبين من نتائج التنبؤ بالأسعار الشهرية للموز البلدي الواردة لسوق النزهة عام ٢٠١٨، أنها من المتوقع أن تبلغ أدناها في شهر إبريل بحوالي ٣٨٥ جنيه للطن، بينما ستبلغ أقصاها في شهر يوليو بحوالي ٥٣٨ جنيه للطن، وبمتوسط سيبلغ حوالي ٤٧٩ جنيه للطن بنسبة زيادة تبلغ نحو ٤٨.٣% من متوسط أسعار الموز البلدي المباعة في السوق في عام ٢٠١٥ والبالغ نحو ٢٥٧ جنيه للطن، جدول رقم (٥).

#### ٦- الهوامش التسويقية و توزيع جنيه المستهلك لمحصول الموز البلدي المتداولة بسوق النزهة

تعتبر دراسة الهوامش التسويقية أي الفروق التسويقية والعوامل المؤثرة عليها أساسية لفهم المشاكل التسويقية، فهي ضرورية للحكم على كفاءة العمليات المختلفة في المسلك التسويقي لسلعة معينة، ويُعرف الهامش التسويقي بأنه الفرق بين قيمة كميات متساوية من سلعة معينة عند مختلف مستويات المسلك التسويقي الذي تقطعه هذه السلعة من المنتج إلى المستهلك النهائي. ونتناول تقدير الهوامش التسويقية [الفروق التسويقية] للموز خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)، وذلك خلال مراحل التسويق المختلفة، حيث يتم تقدير كلاً من: الهامش التسويقي الكلي، ولتاجر الجملة، ولتاجر التجزئة، واستعراضاً لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تقدير معامل الكفاءة.

باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (٦) يتبين أنه بدراسة: تطور سعر المنتج لمحصول الموز خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ١٢٠٢.٧ جنيه /طن عام ٢٠٠٠ ، حد أقصى بلغ حوالي ٤٣٣٦.٤٥ جنيه /طن عام ٢٠١٤، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٢١٦٠.٤٩ جنيه /طن بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١٠.١% عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة. في حين تراوح سعر الجملة لمحصول الموز بين حد أدنى بلغ

بدراسة تطور الأهمية النسبية للكمية الموردة من محصول الموز بالنسبة لإجمالي كمية الفاكهة الموردة لسوق النزهة بمحافظة الأسكندرية تبين أنها تراوحت بين حد بأدني بلغ حوالي ٣.٩ % عام ٢٠٠٣ ، وحد أقصى بلغ حوالي ٢٧.٣ % عام ٢٠٠٥ ، بمتوسط سنوي قدر بنحو ١٣.٢ % خلال فترة البحث. بدراسة تطور متوسط سعر الموز البلدي بسوق النزهة بمحافظة الاسكندرية تبين أنه تراوح بين حد أدني بلغ حوالي ١٤٣ جنيه /طن عام ٢٠٠٢ ، و حد أقصى بلغ حوالي ٤٢٣ جنيه/ طن عام ٢٠١٤ ، بمتوسط سنوي بلغ نحو ٢٤٠.٨ جنيه / طن ، بإنحراف معياري بلغ حوالي ٩٧.٤ ، ولم تثبت المعنوية الإحصائية لمعدل التغير السنوي لمتوسط سعر الموز الموردة لسوق النزهة بمحافظة الأسكندرية نظراً لتذبذب قيمتها بين الإرتفاع والإنخفاض خلال فترة الدراسة.

#### ٤- الدليل الموسمي لكميات و أسعار محصول الموز البلدي المتداولة بسوق النزهة بالإسكندرية

تعتبر الموسمية من أهم السمات الرئيسية للنشاط الزراعي نظراً لشدة تأثرها بالظروف الطبيعية والمناخية وتظهر هذه الموسمية خاصة في الزروع النباتية مثل محاصيل الفاكهة و نتيجة لتلك الموسمية تظهر نتائج عديدة متعلقة بتقلبات الأسعار مما تنعكس تلك النتائج على المنتجين و التجار و المستهلكين. ويتضح من الطبيعة الموسمية للإنتاج الزراعي بالإضافة لعوامل أخرى تنشأ ضرورة الحاجة للعمل على تحقيق نوع من التوازن بين الكميات المطلوبة والكميات المعروضة كما يجب العمل على تحسين الكفاءة التسويقية للفاكهة.

جدول رقم (٣). تطور كمية الموز الموردة لسوق النزهة بالإسكندرية وأهميته النسبية في إجمالي كمية الفاكهة الموردة للسوق و متوسط السعر خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٤).

السنوات	كمية الموز (ألف طن)	إجمالي الفاكهة (الف طن)	الأهمية النسبية (%)	متوسط السعر جنيه/ طن
٢٠٠٠	٥٦.٨	٣٣٠.٦	١٧.٢	١٦٣
٢٠٠١	٥٥.٤	٢٩٠.٦	١٩.١	١٤٦
٢٠٠٢	٤١.٩	٢٨٧	١٤.٦	١٤٣
٢٠٠٣	٩٤.٤	٣٨٩.٢	٢٤.٣	١٦٤
٢٠٠٤	٩٧.٤	٦٢٩.٢	١٥.٥	١٥١
٢٠٠٥	١٢٦.٢	٤٦٢.٣	٢٧.٣	١٨٧
٢٠٠٦	٣٧.٣	٥٥٣.٧	٦.٧	١٦٥
٢٠٠٧	٣٠.٢	٣٩٢.٦	٧.٧	٢٣٨
٢٠٠٨	٤٣.٤	٤٤٦.٩	٩.٧	٢٤٣
٢٠٠٩	٤٧.٦	٤٣٠.٥	١١.١	٢٦٣
٢٠١٠	٤٤.٢	٤٤١	١٠.٠	٣١٧
٢٠١١	٤١.١	٤٣١.٦	٩.٥	٣٨٢
٢٠١٢	٤١.٧	٣٦١.٧	١١.٥	٤٠٢
٢٠١٣	١٧.٧	٤٥٧.٢	٣.٩	٢٢٦
٢٠١٤	٤١.٩	٤٤٢.١	٩.٥	٤٢٣
المتوسط	٥٤.٥	٤٢٣.١	١٣.٢	٢٤٠.٨
الإنحراف المعياري	٢٩.٠	٩٠.٣	٦.٥	٩٧.٤

المصدر : جمعت وحسبت من البيانات الواردة من سوق النزهة بالإسكندرية ، مكتب الإحصاء، سجلات الخضر ، بيانات غير منشورة .

بمتوسط سنوي قدر بنحو ١١٢٢.٧ طن ، بإنحراف معياري بلغ حوالي ٥٠٤.١ ، بمعدل إنخفاض سنوي قدر بنحو ١٢.٩ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة .

جدول رقم ( ٢ ) . التطور الزمني للمساحة المزروعة والإنتاج والإنتاجية للموز خلال الفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٤).

الإسكندرية				الجمهورية				السنوات
الإنتاجية	الإنتاج	المساحة المثمرة	المساحة المزروعة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة المثمرة	المساحة المزروعة	
طن/ فدان	بالطن	بالفدان	بالفدان	طن/ فدان	بالطن	بالفدان	بالفدان	
٩.٦	١٤٦٤	١٥٣	١٩٢	١٦.٦	٧٦٠٥٠٥	٤٥٨٠٢	٥٢٤٨٧	٢٠٠٠
٩.١	١٥٣٦	١٦٨	٢٠٢	١٧.٢	٨٤٩٢٩٣	٤٩٢٩٤	٥٤٤٤٧	٢٠٠١
٩.٤	١٦٦٤	١٧٧	٢٠١	١٧.٥	٨٧٧٥٨٨	٥٠٢٨٦	٥٧٥٣٦	٢٠٠٢
٨.٧	١٦٣٢	١٨٧	١٩٩	١٧.٢	٨٧٠٨٨٠	٥٠٧١١	٥٩٦٥١	٢٠٠٣
١٠.١	١٨٣٣	١٨٢	٢١٣	١٧.٣	٨٧٥١٢٣	٥٠٦٢٢	٥٦٤٢٢	٢٠٠٤
١٠.٥	١٦٥٦	١٥٨	١٥٨	١٨.٠	٩٢٢٥٩٧	٥١٣٠٣	٥٥١٦٥	٢٠٠٥
١١.٠	١٤٩٦	١٣٦	١٣٧	١٨.١	٨٥٥٠٩٢	٤٧٣٤٤	٥٤٢٧٤	٢٠٠٦
١١.٧	٩٥٧	٨٢	٨٢	١٨.٤	٩٤٥٤٢٩	٥١٣٥٩	٥٨٥٧٢	٢٠٠٧
١٣.٨	٨٢٥	٦٠	٦٢	١٨.٨	١٠٦٢٤٥٣	٥٦٥٠٨	٦٠٠٥٢	٢٠٠٨
١٤.١	٧٥٩	٥٤	٥٤	١٩.٧	١١٢٠٥١٧	٥٧٠٠٧	٦٢٩١٩	٢٠٠٩
١٣.٨	٤١٤	٣٠	٣٨	١٩.١	١٠٢٨٩٤٦	٥٣٩٦٤	٥٨٨٠٤	٢٠١٠
١٣.٩	٥٢٨	٣٨	٣٨	١٨.٨	١٠٥٤٢٤٣	٥٥٩٤١	٦٢٣١٨	٢٠١١
١٣.٤	٤٠٣	٣٠	٦٥	١٨.٩	١١٢٩٧٧٧	٥٩٦٩٧	٦٦٨٨١	٢٠١٢
١٣.٧	٧٩٢	٥٨	١٠٦	١٩.٣	١١٥٨٢٢٤	٦٠٠٩٠	٧٢٩٣٥	٢٠١٣
١٤.٠	٨٨٢	٦٣	١١٨	١٩.٣	١١٨٦٥٧٣	٦١٣٢٣	٧٤٣٥٦	٢٠١٤
١١.٨	١١٢٢.٧	١٠٥.١	١٢٤.٣	١٨.٣	٩٧٩٨١٦.٠	٥٣٤١٦.٧	٦٠٤٥٤.٦	المتوسط
٢.١	٥٠٤.١	٦١.٤	٦٥.٨	٠.٩	١٣٣٦٤٩.١	٤٧٨٩.١	٦٥٣٢.٧	الانحراف المعياري
**٣.٥	**١٢.٩-	**١٦.٤-	**١٨.٣-	**١.٣	**٢.٩	**١.٦	**١.٢	معدل التغير (%)

\*\* معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠١ .

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الإحصاءات الزراعية، قطاع الشؤون الاقتصادية، أعداد متفرقة للفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠).

### ٣- تطور كميات و أسعار الموز البلدي المتداولة بسوق النزهة خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠)

بدراسة تطور إجمالي كمية الفاكهة الموردة لسوق النزهة بمحافظة الإسكندرية خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنها تراوحت بين حد بلغ حوالي ٢٨٧ ألف طن عام ٢٠٠٢ ، وحد أقصى بلغ حوالي ٦٢٩.٢ ألف طن عام ٢٠٠٤ ، بمتوسط سنوي قدر بنحو ٤٢٣.١ ألف طن، بإنحراف معياري بلغ حوالي ٩٠.٣ ، ولم تثبت المعنوية الإحصائية لمعدل التغير السنوي لإجمالي كمية الفاكهة الموردة لسوق النزهة بمحافظة الإسكندرية نظراً لتذبذب قيمتها بين الإرتفاع والإنخفاض خلال فترة البحث (جدول (٣)). بدراسة تطور الكمية الموردة من محصول الموز لسوق النزهة بمحافظة الإسكندرية خلال الفترة (٢٠١٤-٢٠٠٠) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ١٧.٧ ألف طن عام ٢٠١٣ ، وحد أقصى بلغ حوالي ١٢٦.٢ ألف طن عام ٢٠٠٥، بمتوسط سنوي قدر بنحو ٥٤.٥ ألف طن، بإنحراف معياري بلغ حوالي ٢٩، ولم تثبت المعنوية الإحصائية لمعدل التغير السنوي لكمية الموز الموردة لسوق النزهة بمحافظة الإسكندرية نظراً لتذبذب قيمتها بين الإرتفاع والإنخفاض خلال فترة الدراسة.

٥٥

## ٢- تطور انتاج الموز البلدى في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠١٤)

باستعراض البيانات الواردة بجدول رقم (٢) يتبين ما يلي:

بدراسة تطور المساحة المزروعة بمحصول الموز لإجمالي الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٥٢٤٨٧ فدان عام ٢٠٠٠ وحد أقصى بلغ حوالي ٧٤٣٥٦ فدان عام ٢٠١٤ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٦٠٤٥٤.٦ فدان، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٦٥٣٢.٧، معامل إختلاف بلغ نحو ١٠.٨%، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١.٢ % عند مستوى معنوية ١%. كما تبين من دراسة المساحة المزروعة بمحصول الموز في محافظة الإسكندرية أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٣٨ فدان عام ٢٠١٠، وحد أقصى بلغ حوالي ٢١٣ فدان عام ٢٠٠٤، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٢٤.٣ فدان ، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٦٥.٨ ، بمعدل إنخفاض سنوي قدر بنحو ١٨.٣ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

بدراسة تطور المساحة المثمرة بمحصول الموز لإجمالي الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٤٥٨٠٢ فدان عام ٢٠٠٠ وحد أقصى بلغ حوالي ٦١٣٢٣ فدان عام ٢٠١٤ بمتوسط سنوي قدر بنحو ٥٣٤١٦.٧ فدان، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٤٧٨٩.١ ، معامل إختلاف بلغ نحو ٩% ، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١.٦ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة. و تبين من دراسة المساحة المثمرة بمحصول الموز في محافظة الإسكندرية أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٣٠ فدان عام ٢٠١٠، وحد أقصى بلغ حوالي ١٨٧ فدان عام ٢٠٠٣، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٠٥.١ فدان ، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٦١.٤ ، بمعدل إنخفاض سنوي قدر بنحو ١٦.٤ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

بدراسة تطور إنتاجية محصول الموز لإجمالي الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ١٦.٦ طن عام ٢٠٠٠ وحد أقصى بلغ حوالي ١٩.٣ طن خلال عام ٢٠١٤ بمتوسط سنوي قدر بنحو ١٨.٣ طن ، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٠.٩٩ ، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١.٣ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة . في حين تبين من دراسة إنتاجية محصول الموز بمحافظة الإسكندرية خلال فترة الدراسة أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٨.٧ طن عام ٢٠٠٣ وحد أقصى بلغ حوالي ١٤.١ طن عام ٢٠٠٩ ، بمتوسط سنوي قدر بنحو ١١.٨ طن، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ٢.١ ، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ٣.٥ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة.

بدراسة تطور إنتاج الموز بإجمالي الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠١٤) تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٧٦٠٥٠٥ طن عام ٢٠٠٠ ، وحد أقصى بلغ حوالي ١١٨٦٥٧٣ طن عام ٢٠١٤ ، بمتوسط سنوي قدر بنحو ٩٧٩٨١٦ طن، بإنحراف معيارى بلغ حوالي ١٣٣٦٤٩.١ ، معامل إختلاف بلغ نحو ١٣.٦% ، بمعدل نمو سنوي قدر بنحو ٢.٩ % عند مستوى معنوية ١% خلال فترة الدراسة . و تبين من دراسة إنتاج الموز بمحافظة الإسكندرية أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٤٠٣ طن عام ٢٠١٢ ، وحد أقصى بلغ حوالي ١٨٣٣ طن عام ٢٠٠٤

## النتائج البحثية ومناقشاتها

## ١- التركيب السوقي لسوق الجملة بالنزهة

يعتبر سوق الجملة للخضر والفاكهة بالنزهة من أكبر أسواق الجملة التوزيعية لتسويق الخضر والفاكهة في محافظة الإسكندرية، وتمثل طرق البيع السائدة للفاكهة الواردة لسوق الجملة بالنزهة في ثلاث أنماط:

١. البيع بالعمولة حيث لا تنتقل ملكية السلعة من المنتج إلي تاجر الجملة ولكنه يتولى تسويقها إلي أطراف أخرى ويتقاضى عمولة نظير ذلك تتراوح بين ٥% : ٨% وقد تصل إلي ١٠% أحياناً.

٢. البيع بالمزاد العلني وقد تكون السلعة مملوكة للمنتج أو تاجر الجملة.

٣. البيع بالممارسة ويتولى تاجر الجملة بيع السلعة بنفسه ولحسابه الخاص حيث تكون السلعة مملوكة له وقيامه بالبيع سواء بموقع السوق أو بالمزرعة (بوادي، ٢٠٠٩).

باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (١) يتبين من الأهمية النسبية لكمية محاصيل الفاكهة الواردة لسوق النزهة بالإسكندرية أن محصول الموز البلدي جاء في المرتبة الأولى بنسبة قدرت بنحو ١١.٨٣% ، يليه في المرتبة الثانية محصول الجوافة بنسبة قدرت بنحو ٧.٨٨%، و يليه محصول البطيخ بنسبة قدرت بنحو ٧.٥٨% خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٥) ، هذا و يقتصر البحث على دراسة محصول الموز البلدي .

جدول رقم (١). الأهمية النسبية لمتوسط كميات الفاكهة الواردة لسوق الجملة بالنزهة خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٠٠)

النسبة (%)	الكمية الموردة (بالالف طن)	المحصول
١١.٨٣	٥٣.٨	موز بلدي
٧.٨٨	٣٥.٨	جوافة
٧.٥٨	٣٤.٥	بطيخ
٧.٠١	٣١.٩	برتقال
٦.٢٦	٢٨.٥	ليمون بلدي
٥.٧٨	٢٦.٣	تفاح مستورد
٥.٢٠	٢٣.٧	كنتالوب
٥.١٤	٢٣.٤	عنب بلدي
٤٣.٣٣	١٩٧.١	أخرى
١٠٠.٠٠	٤٥٤.٩	اجمالي

المصدر: جمعت وحسبت من: إدارة سوق الجملة للخضر والفاكهة بالنزهة ، سجلات قسم الإحصاء والمعلومات، بيانات غير منشورة.

- ٣- تطور كميات وأسعار محصول الموز البلدى المتداولة بسوق النزهة خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٥).
- ٤- الدليل الموسمي لكميات وأسعار محصول الموز البلدى المتداولة بسوق النزهة خلال فترة الدراسة.
- ٥- التنبؤ المستقبلي لأسعار محصول الموز البلدى المتداولة بسوق النزهة حتى عام ٢٠١٨.
- ٦- الهوامش التسويقية وتوزيع جنيته المستهلك لمحصول الموز البلدى المتداولة بسوق النزهة خلال فترة الدراسة.
- ٧- الكفاءة التسويقية لمحصول الموز البلدى المتداولة بسوق النزهة خلال فترة الدراسة.

### الأسلوب البحثي

اعتمد هذا البحث على استخدام كل من أسلوب التحليل الوصفي ( الشورجي، ١٩٩٤ ) المتمثل في المتوسطات والعرض الجدولى بالإضافة إلى أسلوب التحليل الكمي حيث تم تقدير معادلات الاتجاه الزمني العام ومعادلات النمو السنوى للمتغيرات الاقتصادية موضع الدراسة باستخدام دالة النمو (Growth Function) والتي تأخذ الصورة التالية :

$$\ln Y = a + b t \quad \text{or} \quad Y = e^{(a + bt)}$$

بالإضافة إلى تقدير دليل التقلبات الموسمية seasonal index ، ويقدر الدليل الموسمي من خلال المعادلة التالية:

$$S_i = (m_i / \sum m_i) (m) (100)$$

$$m_i = \text{النسبة الموسمية للموسم } i$$

$$\text{حيث: } S_i = \text{الدليل الموسمي،}$$

$$n = \text{عدد المواسم.}$$

وتكون معادلة التنبؤ بهذه الطريقة على الصورة التالية:

$$F_{t+m} = (\hat{Y}) (S_i) / (100)$$

$$F_{t+m} = \text{القيمة التنبؤية للفترة } m$$

$$\hat{Y} = \text{القيمة المقدرة للظاهرة من معادلة الاتجاه العام.}$$

كما تم حساب الهوامش التسويقية، والكفاءة التسويقية، وحساب الدليل الموسمي باستخدام طريقة متوسط النسب المئوية لكميات وأسعار محصول الموز الواردة لسوق النزهة لتجارة الخضر والفاكهة بالإسكندرية.

### مصادر البيانات

إعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة في النشرات والدوريات التي يصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وغيرها من المصادر المتعلقة بموضوع البحث وبيانات غير منشورة من سجلات الحصر بسوق النزهة بالحضرة بالإسكندرية، و سجلات الغرفة التجارية بالإسكندرية .



سعري التجزئة والمنتج لمحصول الموز البلدى . وقد تبين انخفاض الكفاءة التسويقية خلال الفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٤) وبلغ متوسط الكفاءة حوالي ٣٩.٨% . فى حين ارتفعت التكاليف التسويقية لمحصول الموز بمتوسط سنوى بلغ حوالى ١٩٤١.٥١ جنيهاً للطن خلال فترة البحث و قد يرجع ذلك لارتفاع سعر التجزئة . و تبين من دراسة توزيع جنيته المستهلك لمحصول الموز البلدى انخفاض نصيب المنتج بنسبة قدرت بنحو ٨.٢% ، وكذلك انخفاض نصيب الجملة بنسبة قدرت بنحو ٩٠.٧٠٩% ، بينما زاد نصيب كل من نصيب التجزئة و نصيب الوسطاء بنسبة قدرت بنحو ٧٧.٤%، ١٣.٨% علي الترتيب خلال فترة البحث .

## المقدمة

يعد النهوض بإنتاج محاصيل الفاكهة أمراً ضرورياً وحيوياً لمواجهة الزيادة في الطلب المحلى على الفاكهة الناتجة عن الزيادة المستمرة في أعداد السكان من ناحية، وزيادة الدخل والقوة الشرائية من ناحية أخرى ( فهمي وآخرون، ١٩٩٨). ويعتبر تسويق المنتجات الزراعية في مصر من العمليات الهامة للنشاط الزراعي، وهو جزءاً مكملاً للعملية الإنتاجية ذاتها و هو يقوم بالخدمات والوظائف التي تربط بين الإنتاج والاستهلاك. كما أن وجود نظام تسويقي كفؤ يضمن تحقيق الحوافز اللازمة للمنتجين ويوفر المعلومات والخدمات والوسائل التي تسهل وصول المنتجات بالشكل و المكان و الزمان الذي يريده المستهلك وبأقل التكاليف الممكنة (الضالع وعفت، ٢٠١١). ويستلزم ذلك ضرورة العمل على رفع كفاءة نظم التسويق الزراعي بما يتواءم مع المناخ التسويقي الجديد الذي يحكمه من الداخل والخارج التقدم التكنولوجي والميزة النسبية وقواعد المنافسة ووجود المنتجات الزراعية. وتلعب أسواق الجملة للسلع الزراعية دوراً هاماً في العملية التسويقية لها، حيث يتم فيها إلقاء كل من المنتج مع تاجر الجملة مع تاجر التجزئة لتصريف تلك السلع عبر المسلك التسويقي لها (مبارك والعظيمي، ٢٠٠١).

## المشكلة البحثية

على الرغم من أن محصول الموز البلدي من الحاصلات البستانية التي تزرع على مدار العام إلا أن إنتاجه يتسم بالموسمية، ونظراً للارتباط الوثيق بين الكميات المعروضة من الموز وأسعاره على مدار العام فإنه عادة ما ينجم عنه حدوث اختلال للتوازنات بين العرض والطلب في أسواقه مما ينتج عنه كثيراً من التقلبات السعرية والكمية واسعة المدى في أسواق تلك الحاصلات. الأمر الذي استلزم معه دراسة التقلبات الموسمية في الكميات الواردة والأسعار الشهرية بسوق النزهة بالإسكندرية حتى يتسنى للفائمين على العمليات الانتاجية والتسويقية اتخاذ القرارات السليمة التي تعمل على استقرار الأسعار أغلب فترات العام.

## الأهداف البحثية

- يستهدف البحث التعرف على أثر الموسمية علي انتاج و تسويق الموز البلدي بمحافظة الاسكندرية باعتباره من أهم محاصيل الفاكهة بسوق النزهة بمحافظة الإسكندرية من خلال دراسة الأهداف الفرعية التالية:
- ١- التركيب السوقي لسوق الجملة بالنزهة.
  - ٢- تطور انتاج الموز البلدي خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤) بمحافظة الاسكندرية.

## أثر الموسمية علي انتاج وتسويق الموز البلدي بمحافظة الاسكندرية

أمل أحمد فؤاد جميلة و لامييس فوزى البهنسي

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي - مركز البحوث الزراعية

**الملخص:** تعد محاصيل الفاكهة من أهم المحاصيل الزراعية سواء من الناحية الغذائية أو التصديرية وذلك فإن النهوض بإنتاج محاصيل الفاكهة يعتبر أمراً ضرورياً وحيوياً لمواجهة الزيادة في الطلب المحلي، ويعتبر تسويق المنتجات الزراعية في مصر من العمليات الهامة للنشاط الزراعي . و تمثلت المشكلة البحثية أن محصول الموز البلدي من الحاصلات البستانية التي تزرع على مدار العام إلا أن إنتاجه يتسم بالموسمية، ونظراً للارتباط الوثيق بين الكميات المعروضة من الموز وأسعاره على مدار العام فإنه عادة ما ينجم عنه حدوث اختلالاً للتوازنات بين العرض والطلب ، واستهدف البحث التعرف على أثر الموسمية علي انتاج و تسويق الموز البلدي بمحافظة الاسكندرية باعتباره من أهم محاصيل الفاكهة بسوق النزهة بمحافظة الاسكندرية.و ذلك من خلال استخدام كل من أسلوب التحليل الوصفي المتمثل في المتوسطات والعرض الجدولي بالإضافة إلى أسلوب التحليل الكمي حيث تم تقدير معادلات الاتجاه الزمني العام ومعادلات النمو السنوي للمتغيرات الاقتصادية موضع الدراسة باستخدام دالة النمو (Growth Function) و حساب الهوامش التسويقية، والكفاءة التسويقية ، وحساب الدليل الموسمي باستخدام طريقة متوسط النسب المئوية لكميات وأسعار محصول الموز الواردة لسوق النزهة لتجارة الخضر والفاكهة بالإسكندرية.

توصلت نتائج البحث ألي أن محصول الموز البلدي جاء في المرتبة الأولى في التركيب السوقي لسوق الجملة بالنزهة بنسبة قدرت بنحو ١١.٨٣ % ، كما تبين أن المساحة المثمرة بمحصول الموز في محافظة الإسكندرية قد إنخفضت بمعدل انخفاض سنوي قدر بنحو ١٦.٤ % عند مستوى معنوية ١%. و كذلك انخفاض انتاج الموز بمحافظة الاسكندرية بمعدل انخفاض سنوي قدر بنحو ٢.٩% عند مستوى معنوية ١% خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤). وبحساب دليل التغيرات الموسمية للكميات الشهرية الواردة خلال نفس الفترة لوحظ أنه قد بلغ أقصاه خلال شهر يوليو بنحو ١٣٦.١ % ، وأدناه خلال شهر ديسمبر بنحو ٤٤.٢%.

وبحساب دليل التغيرات الموسمية للأسعار الشهرية للموز البلدي لوحظ أنه قد بلغ أقصاه خلال شهر يونيو بنحو ١١٨.٣ % ، وأدناه خلال شهر سبتمبر بنحو ٨٥.٤%. يعزى ذلك إلى تقلبات العرض التي سبق الإشارة إليها ، أو الي وجود كميات من الموز المستوردة الواردة لسوق النزهة . كما تبين من نتائج التنبؤ بالأسعار الشهرية للموز البلدي الواردة لسوق النزهة عام ٢٠١٨ ، أنها تتزايد بنسبة زيادة تبلغ نحو ٤٨.٣% من متوسط أسعار الموز البلدي المباعة في السوق في عام ٢٠١٥ . كما تبين انخفاض الهامش التسويقي النسبي بين سعري الجملة والمنتج لمحصول الموز البلدي، وكذلك انخفاض الهامش التسويقي النسبي بين سعري التجزئة والجملة ، والهامش التسويقي النسبي بين



show any effect on fruit weight. Also, results showed that the interaction between 500 mg/L potassium and 20 mg/L boron gave the highest result with all vegetative growth parameters, fruit setting, number of fruits and TSS. Regarding yield parameter (yield/plant and yield/area unit), data revealed that, 500 mg/L potassium treatment as well as all boron treatments gave the highest results. As fruit weight, all interaction treatments between potassium and boron resulted significant effects comparing with control except o potassium and 10 mg/L boron treatment.

**Key words:** potassium, boron, *Fragaria ananassa* Duch, Festival

- Racsco .J.** ( ٢٠٠٩ ) .Crop load .Fruit thinning and their effects on fruit quality of apple ) *Malus domestica* Borkh .J. Agric .Sci .Debrecen,. ٣٥ – ٢٩ :٢٤
- Roger Mead, R.N.C. and A.M. Hasted** (٢٠٠٣). Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology Champan<sup>٣</sup> .ed Edi: Hall, CRC, A CRC Press Co., Washington, D .C.
- Saieed ,N.T.** (١٩٩٠) .Studies of variation in primary productivity growth and morphology in relation to the selective improvement of broad - leaved trees pacies .Ph. D Thesis National Uni - Irland.
- Sakal ,R. and A. P. Singh** (١٩٩٥ ).Boron research and agricultural production In: Micronutrient Research and Agricultural Production.Ed .By tandor ;FDCO, New Delhi, Pp 1-30.
- Sheikh M.K.,and Manjula N** (٢٠٠٩) .Effect split application N.K on growth fruiting ganesh pomegranate *punica granatum* L .Acta.Hort. ٢١٣-٢١٨.
- Stamper , F., M .Mudina ,K .Dolen and V .Usenik** (٢٠٠٧). Influence of foliar fertilization on yield quantity and quality of apple ) *Malus domestica* borkh (. Developments in Plant and Soil Sciencse,86:91-94
- Westwood, M. N.**(١٩٧٨) .Temperate-zone Pomology .Freeman and Co Sanfrancisco .U.S.A ٤٢٨ .pages.
- White , P. J .** (٢٠٠٢) .Recent advances in fruit development and ripening : An overview . J. Exp .Bot .53:1995.

## **EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF POTASSIUM AND BORON ON GROWTH AND YIELD OF STRAWBERRY (*Fragaria ananassa* Duch) cv. Festival**

**RAAD AHMED MEDAN**

University of Kirkuk - College of Agriculture

---

**ABSTRACT:** This experiment was carried out in unwarmed plastic house in Agricultural and Experimental Research Station- Faculty of Agriculture- Karkouk University through 2015-2016 growing season to study the effects of foliar application of potassium at three concentrations (0, 250, 500 mg/L) and boron at three concentrations (0, 10, 20 mg/L) on vegetative growth and flowering parameters and yield of *Fragaria ananassa* Duch plant, Festival cv., in factorial experiment with three replicates and six seedlings in each experimental unit. The results showed that, potassium and boron gave significantly results in most of characters understudy (leaf area, number of leaves, chlorophyll, fresh and dry weight of vegetative growth, fruit setting, TSS, fruit number, yield/plant, yield/area unit). 500 mg/L potassium and 20 mg/L boron gave the superior results for all parameters understudy comparing with other concentrations. The average number of flowering character did not affected as results of interaction between potassium and boron treatments. As for fruit weight, it was found that potassium at 250 and 500 mg/L treatments gave the highest results, while all boron treatments did not

- لطيف ، محمد عبد العزيز ( ٢٠١٤ ) . تأثير الرش بحامض الهيوميك والبيرون في نمو وحاصل صنفين من الشليك ( Duch ananasa X Fragaria ) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة كركوك . العراق .
- محمد ، علي حسن علي ( ٢٠٠٨ ) . تأثير الرش بالزنك ومستخلص عرق السوس في نمو وحاصل صنفين من الشليك (Duch ananassa x Fragaria) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

### المراجع الأجنبية

- Abd El-Megeed, Nagwa ,A and A.S.M. Wally (٢٠٠٧)** . Effect of Calcium and Boron treatments on yield, fruit quality, leaf and fruit mineral contents of pear trees grown in calcareous soils .J. Adv. Agric. Res. (Fac. Agric. Saba Bacha)12(3):459-477.
- Abd El-Megeed, Nagwa ,A (٢٠١٢)** . Effect of Potassium Levels and Methods of Applications on "Apricot Trees Grown in Sandy Soils .Alex .J. Agric .Res., ٥٧ (0,1): ١٠٨ – ١٠١ .
- Abdi, G .and M .Hedayat (٢٠١٠)** . Yield and Fruit Physiochemical Characteristics of Kabkab 'Date Palm as Affected by Methods of potassium Fertilization, Adv. Environ .Biol٤.(3):437-442.
- Albion, N (٢٠١٣)** .Effect of foliar sprays of Metalosate Calcium and Metalosate Potassium on yield and apple quality .Plant Nutr .Newsletter.٢٤,
- Ali ,H .A (٢٠٠٠)** .Response of flame seedless Grapevine to spraying with Ascorbic acid and Born . Minia . J. OF Agric . RES & Develop, 1(20): 159-174
- Andriano, D.C. (١٩٨٥)** .Trace element in the terrestrial environment Springer . Newyork.٥٦٠ .
- Brown .P. H. and H .Hu .( ١٩٩٧ )** . Does boron play only a structural role in the growing tissues of higher plants?. Plant and Soil
- El-Salhy ,A.M. (٢٠٠١)**.Effect of foliar application of Boron and some growth regulators spraying on growth and fruiting of Roomy Red Grapevines. The Fifth Arabian Horticulture Conference, Ismailia, Egypt .٢٤-٢٨
- FAO . (٢٠١٢)** .FAO STAT Agricultural statistics database . http // : www .Fao org.
- Karhu ,S. T., R .Puranen ,and A .Aflatuni (٢٠٠٦)** . White mulch and a south facing position favour strawberry growth and quality in high latitude tunnel cultivation .Can. J. Plant Sci,٣٢٥-٣١٧.
- Kessel ,C. (٢٠٠٦)** .Strawberry Diagnostic Workshops: Nutrition .Ministry of Agriculture, Food and Rural Affaies .Page.٧-١
- Mostafa , M.F., M.S.EL-Boray and M.A Iraqi (١٩٩٩)** . Effect of Potassium and Boron application on yield , fruit quality and leaf mineral content of Anna apple trees . . J. Agric. Sci .Mansoura Univ, 24(9):4963-4977 .
- Neilson ,B.V.and G.W. Eaton ( ١٩٨٣ )** .Effect of Boron nutrition upon Strawberry yield components . HortScience,١٨(6):932-934.
- Opik .H. and S.Rolfe ( ٢٠٠٥ )** .The physiology of flowering plants . Fourth Edition . Published in the USA by Cambridge Uni. Press .New York.

وتفسر الزيادة الحاصلة في صفات وزن الثمار والحاصل الكلي عند استخدام الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون الى دور البوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة خلال هذه العملية في الأوراق ومن ثم انتقالها إلى الثمار كون البوتاسيوم محفز قوي لعملية نقل المواد الغذائية المصنعة كالكاربوهيدرات والبروتينات والأحماض العضوية من أماكن تصنيعها في الأوراق إلى أماكن تخزينها في الثمار حيث تعد الثمار مركز جذب ( sink ) للمغذيات مما يعكس ذلك إيجاباً في زيادة وزن الثمرة والحاصل ( Abdi and Hedayat,2010) واما زيادة صفات الحاصل جدول (٤) عند استخدام الرش بالبورون يمكن ان يرجع الى دوره كمغذي في تشجيع النمو والذي ادى الى زيادة حجم الثمار ووزنها وبالتالي انعكس في زيادة الحاصل ( Sheikh and Hanjula,2009 ) وهذا ما يتماشى مع ما توصل اليه ( لطيف ، ٢٠١٤ ) ان للبورون تأثير معنوي في الحاصل الكلي للنبات وحاصل وحدة المساحة حيث تفوق المستوى (٢٠ مل.لتر<sup>-١</sup>) والذي بلغ ٥٩,٢٨٤ غم / النبات و ٢٧٧,٢ طن / هكتار معنوياً على معاملي المقارنة ٤٣,٢٥٥ طن/هكتار و ٢,٠٤ طن/هكتار على التوالي في صنف ( Rubygem ) .

ويمكن استخلاص ان معاملة النباتات لكل من البوتاسيوم ( ٥٠٠ ملغم ) والبورون ( ٢٠ ملغم ) يؤدي إلى زيادة معنوية في جميع الصفات تحت الدراسة .

## المراجع العربية

- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس ( ١٩٨٨ ) . دليل تغذية النبات . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- حسن ، جبار عباس و محمد عباس سلمان ( ١٩٨٩ ) . إنتاج الأعناب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . بيت الحكمة .
- خفاجي ، يحيى (٢٠٠٠) . الفراولة الذهب الأحمر في القرن الجديد . ايرك للنشر والتوزيع . الطبعة الأولى . مصر .
- داؤد، زهير عزالدين وأياد هاني العلاف ورغيد حمزة السلطان (٢٠١٠) . تأثير رش البورون في نمو وحاصل الشليك . مجلة العلوم الزراعية العراقية ٤١(٣): ٨٩- ٩٩ .
- السعيد ، إبراهيم حسن ( ٢٠٠٠ ) ، إنتاج الثمار الصغيرة ، جامعة الموصل ، العراق .
- سمرة ، بديع سمرة ، نزار زهوي وغيث منصور ( ٢٠٠٥ ) . تأثير الزراعة الراسية على نمو وانتاج الفريز *Fragaria grandiflora* المزروع في وسط عضوي ضمن البيوت البلاستيكية . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (٢٧) العدد (١).
- طه ، شلير محمود و بهرام خورشيد محمد ( ٢٠١٠ ) . تأثير الرش بتركيز مختلفة من البوتاسيوم في كمية ونوعية الحاصل لصنف الشليك قيصر وهابل (*Duch ananasa X Fragaria*) . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية المجلد ( ١ ) العدد ( ٢ ) : ٣٤- ٢٧ العراق .

الثمرة ومعدل حاصل النبات الواحد وحاصل وحدة المساحة) معنوياً على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (٣٢,٠٦٠) ، ٢٣,٧١ ، ٦٢,٦٧ ، ٦٣,٦٣) % على التوالي ، وكذلك تشير النتائج الى تفوق المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البورون معنوياً على معاملة المقارنة في جميع الصفات الاتية ( عدد الثمار وحاصل النبات والحاصل الكلي ) فقد بلغ معدل عدد الثمار لكل نبات ٦,٧٣ مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ ٥,٨٩ وبنسبة زيادة بلغت ١٤,٢٦ % ، وبلغ معدل حاصل النبات الواحد ( ٧٠,٧١ )غم مقارنة بمعاملة المشاهدة (٥٩,٨٩) غم وبنسبة زيادة قدرها ( ١٨,٠٦ ) % ، في حين بلغ حاصل وحدة المساحة ٧٧,١ طن.هكتار<sup>-١</sup> مقارنة بمعاملة المشاهدة ١,٤٩ طن.هكتار<sup>-١</sup> بنسبة زيادة ١٨,٧٩ % ، ويلاحظ من الجدول اعلاه بعدم وجود فرق معنوي عند الرش الورقي بالبورون بالمستويات المستخدمة في صفة وزن الثمار مع معاملة المقارنة .

اما بالنسبة للتداخل الثنائي بين مستويات البوتاسيوم والبورون فقد تبين من الجدول (٤) زيادة معنوية في جميع الصفات الحاصل المدروسة بزيادة تراكيز البوتاسيوم والبورون فقد تفوق المعاملة بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البوتاسيوم و ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البورون معنوياً في صفة معدل عدد الثمار لكل نبات ٧,٦٠ مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت ٤,٩٩ ، اما في صفة وزن الثمار اظهرت جميع التراكيز المستخدمة من البوتاسيوم والبورون المتداخلة مع بعضها تأثيراً معنوياً مع معاملة المشاهدة ماعدا معاملة ( ٠ ) بوتاسيوم و ( ١٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) ، و في صفة حاصل النبات الواحد وحاصل وحدة المساحة فقد تفوقت معاملة البوتاسيوم ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> مع جميع تراكيز البورون المستخدمة مقارنة مع معاملة المشاهدة .

#### الجدول (٤) تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات الحاصل لشتلات الشليك صنف Festival

بوتاسيوم (ملغم.لتر <sup>-١</sup> )	بورون (ملغم.لتر <sup>-١</sup> )	الصفات المدروسة			
		عدد الثمار	وزن الثمار	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي طن/هكتار
.	٠	f ٤.٩٩	b ٧.٩١	d ٣٩.٠٩	d ٠.٩٨
	١٠	ef ٥.٢٩	b ٨.٠٧	d ٤٢.٣٣	d ١.٠٦
	٢٠	cde ٦.١٧	a ١٠.٣٤	bc ٦٣.٧٦	bc ١.٥٩
٢٥٠	٠	def ٥.٨٢	a ١٠.٧٣	c ٦٢.١٨	c ١.٥٥
	١٠	def ٥.٧٣	a ١١.٠٤	63.17 c	c ١.٥٨
	٢٠	bcd ٦.٤٣	a ١٠.٩٩	b ٧٠.٣٢	b ١.٧٦
٥٠٠	٠	abc ٦.٨٨	a ١١.٤١	a ٧٨.٤٠	a ١.٩٦
	١٠	ab ٧.٣٥	a ١٠.٨٨	a ٧٩.٧١	a ١.٩٩
	٢٠	a ٧.٦٠	a ١٠.٢٦	a ٧٨.٠٤	a ١.٩٥
بوتاسيوم (ملغم.لتر <sup>-١</sup> )	٠	b ٥.٤٩	b ٨.٧٧	c ٤٨.٣٩	c ١.٢١
	٢٥٠	b ٥.٩٩	a ١٠.٩٢	b ٦٦.٢٢	b ١.٦٣
	٥٠٠	a ٧.٢٨	a ١٠.٨٥	a ٧٨.٧٢	a ١.٩٨
بورون (ملغم.لتر <sup>-١</sup> )	٠	b ٥.٨٩	a ١٠.٠٢	b ٥٩.٨٩	b ١.٤٩
	١٠	b ٦.١٢	a ٩.٩٩	b ٦١.٧٤	b ١.٥٤
	٢٠	a ٦.٧٣	a ١٠.٥٣	a ٧٠.٧١	a ١.٧٧

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥.٠٠٠ .



الجدول (٣) تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات النمو الزهري ونسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) لشتلات الشليك صنف Festival

بوتاسيوم (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	بورون (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	الصفات المدروسة		
		نسبة الأزهار (%)	عقد الثمار (%)	TSS (%)
.	٠	a ٩.٧٦	e ٥١.٤٨	ef ٧.٢٥
	١٠	a ٩.٨٤	e ٥٣.٦٨	g ٦.٣٨
	٢٠	a ٩.٤١	c ٦٥.٥٤	cd ٨.٥٢
٢٥٠	٠	a ١٠.٠٠	d ٥٨.٣٨	de ٧.٨٤
	١٠	a ٨.٥٩	cd ٦٢.٩٨	fg ٧.٠٣
	٢٠	a ٩.٥٦	c ٦٧.٤٩	bc ٨.٩٠
٥٠٠	٠	a ٩.٣٧	b ٧٣.٦٣	b ٩.٥٦
	١٠	a ٩.٠٨	ab ٧٧.٣١	b ٩.٦٥
	٢٠	a ٩.٣٨	a ٨١.٢٣	a ١٠.٦٦
متوسط البوتاسيوم (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	٠	a ٩.٦٧	c ٥٦.٩٠	c ٧.٣٨
	٢٥٠	a ٩.٣٨	b ٦٢.٩٥	b ٧.٩٢
	٥٠٠	a ٩.٢٨	a ٧٧.٣٩	a ٩.٩٦
متوسط البورون (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )	٠	a ٩.٧١	c ٦١.١٧	b ٨.٢٢
	١٠	a ٩.١٧	b ٦٤.٦٦	c ٧.٦٨
	٢٠	a ٩.٤٥	a ٧١.٤٢	a ٩.٣٦

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

وأيضاً يمكن تفسير هذه النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة في صفات النمو الزهري و(TSS) ، إذ أن عنصر البوتاسيوم يعمل على تحفيز الأزهار خلال نقل المواد الغذائية المصنعة في عملية البناء الضوئي الى الأزهار مما يؤدي الى زيادة في نسبة العقد ويتفق هذا مع ما توصلت اليها (Abd El-Megeed,2012) التي تم ذكرها انفاً عند استخدام البوتاسيوم بمستوى (١,٥ كغم / شجرة ) فقد اعطت اعلى النتائج في صفة العقد ونسبة ( TSS ) بالإضافة الى دور عنصر البورون في نقل السكريات من أماكن تصنيعها إلى مناطق النمو ودخول العنصر في تركيب الجدار الخلوي والتفاعلات الأنزيمية والانقسامات الخلوية للخلية النباتية للأنسجة المرستيمية ودخوله في تكوين وتصنيع الكاربوهيدرات والبروتين كما يعزى زيادة ( TSS ) الى زيادة معدل انتقال السكريات الى الثمار بزيادة تركيز البورون ( Andriano,1985 ) وهذا ما توصل اليه ( داود وآخرون ، ٢٠١٠ ) بتأثير رش البورون في نمو وتزهير حاصل الشليك حيث وجدوا في صفة عدد الأزهار العاقدة تفوق المستوى ( ٢٠ مل.لتر<sup>-1</sup> ) على معاملة المقارنة بالنسبة لصنف ( Habil ) ووجد ( Neilson and Eaton,1983) ان تسميد الشليك صنف ( Quimault ) بالبورون بتركيز (١,٥ و ٠,٢٥ و ١,٢٥) لم يؤثر معنوياً في عدد الأزهار .

#### ثالثاً : صفات الحاصل

تبين النتائج في الجدول رقم (٤) وجود زيادة معنوية في اغلب صفات الحاصل المدروسة لنبات الشليك صنف Festival نتيجة الرش بالبوتاسيوم بتركيز ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-1</sup> ) حيث تفوق الصفات ( معدل عدد الثمار او وزن

البورون بنسبة الكلوروفيل والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والذي تفوق المستوى ( ٢٠ مل.لتر<sup>-١</sup> ) على معاملة المشاهدة .

الجدول (٢). تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على بعض صفات النمو الخضري لشتلات الشليك صنف Festival

بوتاسيوم (ملغم.لتر-١)	بورون (ملغم.لتر-١)	الصفات المدروسة			الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)
		المساحة الورقية (سم <sup>٢</sup> )	عدد الاوراق	الكلوروفيل		
.	٠	e ١٥.٩٩	f ٢٦.٥٧	f ٢٢.٠١	e ٢٢.٩٣	e ١٥.٥٣
	١٠	d ٢٣.٤٥	f ٢٧.٤٩	e ٢٥.٤٤	e ٢٥.٤٠	d ١٧.٣٤
	٢٠	abc ٢٨.٩٨	cd ٣١.٥٤	e ٢٦.٦٣	d ٢٨.٩٧	bcd ١٨.٧٢
٢٥٠	٠	cd ٢٤.٥٨	ef ٢٨.٥٦	e ٢٥.٤٥	d ٢٨.٣٣	be ١٧.٠٨
	١٠	bcd ٢٦.٧٣	de ٢٩.٦٥	e ٢٦.٥١	d ٢٨.١٣	cd ١٨.٠٣
	٢٠	abc ٢٩.٧٠	c ٣١.٩٩	d ٢٨.٠٥	d ٣٠.٥٧	bc ١٩.٤٢
٥٠٠	٠	abc ٢٩.١٩	bc ٣٣.١٩	c ٣٠.٥٢	c ٣٥.١٠	b ٢٠.٢٥
	١٠	ab ٣٠.٣١	ab ٣٤.٣٦	b ٣٢.٦٩	b ٣٩.٧٠	b ٢٠.٢٩
	٢٠	a ٣٣.٠٨	a ٣٥.٧٥	a ٣٤.٠٤	a ٤٣.٥٣	a ٢٢.٨١
متوسط البوتاسيوم (ملغم.لتر-١)	٠	c ٢٢.٨١	c ٢٨.٥٤	c ٢٤.٦٩	c ٢٥.٧٧	c ١٧.١٩
٢٥٠	b ٢٧.٠٠	b ٣٠.٠٧	b ٢٦.٦٧	b ٢٩.٠١	b ١٨.١٨	
٥٠٠	a ٣٠.٨٦	a ٣٤.٤٣	a ٣٢.٤١	a ٣٩.٤٤	a ٢١.١٢	
متوسط البورون (ملغم.لتر-١)	٠	c ٢٣.٢٥	b ٢٩.٤٤	c ٢٥.٩٩	c ٢٨.٧٩	c ١٧.٦٢
١٠	b ٢٦.٨٣	b ٣٠.٥٠	b ٢٨.٢١	b ٣١.٠٨	b ١٨.٥٥	
٢٠	a ٣٠.٥٩	a ٣٣.٠٩	a ٢٩.٥٧	a ٣٤.٣٥	a ٢٠.٣٢	

\* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاته كل على إنفراد لا تختلف معنوياً على وفق اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ .

ثانياً: صفات النمو الزهري ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ( TSS ) للشليك

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم (٣) بان هناك زيادة معنوية في صفة عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) عند الرش الورقي لكل من البوتاسيوم والبورون كل على انفراد او بتداخلهما فقد اعطت المستويات العالية من البوتاسيوم ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) والبورون ( ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) اعلى المتوسطات من الصفتين وكانت نسبة الزيادة في صفة عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) عند الرش بـ ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) كانت ٧٧,٣٩ و ٩,٩٦% مقارنة بمعاملة المشاهدة ٥٦,٩٠ و ٧,٣٨% ، اما معاملة البورون ( ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) اعطت النتائج التالية في الصفات المذكورة انفاً وكانت ( ٤٢,٧١ و ٩,٣٦%) مقارنة بمعاملي المشاهدة ( ١٧,٦١ و ٢٢,٨%) على التوالي ، اما في حالة تداخل بين البوتاسيوم والبورون فإن المعاملة التي اشتملت على البوتاسيوم ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) والبورون ( ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) اعطت اعلى النتائج لصفتي عقد الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة بالتداخلات الاخرى والتي بلغت ( ٨١,٢٣ و ١٠,٦٦%) مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت ( ٥١,٤٨ و ٧,٢٥%) على التوالي ، في حين تشير النتائج في الجدول رقم (٣) إلى عدم وجود فرق معنوي في صفة متوسط عدد الأزهار للنبات في جميع معاملات الرش بالبوتاسيوم والبورون على انفراد او التداخل بينهما مقارنة بمعاملات المشاهدة.

التوالي مقارنة مع بقية معاملات المشاهدة . وكذلك توضح النتائج في الجدول (٢) ان رش البورون على نبات الشليك كان له تأثيرا معنويا اذ تفوقت المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البورون على بقية معاملات المشاهدة في جميع الصفات المدروسة فقد ازداد المساحة الورقية بنسبة ٣١.٥٦% وعدد الاوراق بنسبة ١٢.٣٩% ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل بنسبة ١٣.٧٧% والوزن الطري للمجموع الخضري بنسبة ١٩.٣١% والوزن الجاف للمجموع الخضري بنسبة ١٥.٣٢% مقارنة مع معاملة المقارنة .

وتشير النتائج الى ان للتداخل بين مستويات البوتاسيوم والبورون كان لها تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة في الجدول (٢) اذ سجلت معاملي التداخل ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البوتاسيوم و ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البورون تأثيرا معنويا على بقية المعاملات حيث بلغ معدل المساحة الورقية و عدد الاوراق ( ٣٣.٠٨ سم<sup>٢</sup> و ٣٥.٧٥ ) مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ ( ١٥.٩٩ سم<sup>٢</sup> و ٢٦.٥٧ ) و محتوى الاوراق من الكلوروفيل SPAD ٣٤.٠٤ مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ SPAD ٢٢.٠١ , وبلغ معدل عدد الوزن الطري و الوزن الجاف للمجموع الخضري ( ٤٣.٥٣ و ٢٢.٨١ ) غم مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ ( ٢٢.٩٣ و ١٥.٥٣ ) غم على التوالي .

ويمكن تفسير النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة الى تأثير عنصر البوتاسيوم في صفات النمو الخضري المدروسة في الجدول (٢) ( المساحة الورقية , عدد الاوراق , الكلوروفيل , الوزن الطري للمجموع الخضري , الوزن الجاف للمجموع الخضري ) وقد يعزى هذا السبب الى زيادة محتوى الاوراق من البوتاسيوم ابتداء بالنمو في نهاية الشتاء وبداية الربيع فإن الرش في وقت مبكر بالبوتاسيوم ساعد على تحفيز النبات على امتصاص العناصر الغذائية والتي تؤثر على عملية البناء الضوئي وتوفر المواد الغذائية من قبل الاوراق (الصحاف ، ١٩٨٩) ويتفق ذلك مع ماتوصل اليه ( Albion ، ٢٠١٣ ) الذي توصل الى وجود زيادة معنوية في المساحة الورقية وعدد الاوراق والكلوروفيل عند استخدام الرش الورقي للبوتاسيوم بتركيز ٢ و ٣% على اشجار التفاح صنف ( ANNA ) وكذلك تتسجم هذه النتائج مع ما وجدته ( Abd El-Megeed ، ٢٠١٢ ) عند استخدام البوتاسيوم بمستوى (١.٥ كغم / شجرة ) حيث اعطت اعلى النتائج عند استخدام مستويات وطرق اضافة البوتاسيوم على اشجار المشمش صنف ( كانينو ) على المحصول وصفات المجموع الخضري، اما عند تفسير نتائج تأثير عنصر البورون في الزيادة الحاصلة في الصفات المدروسة على المجموع الخضري الى دور عنصر البورون في نقل السكريات من اماكن تصنيعها الى مناطق النمو ودخول عنصر في تركيب الجدار الخلوي والتفاعلات الانزيمية والانقسامات الخلوية في منطقة الانسجة المرستيمية ودخوله في تكوين وتصنيع الكاربوهيدرات والبروتين ( Andriano ، ١٩٨٥) وقد يعود ايضا الى دور عنصر البورون في تطوير مناشئ الجذور وبالتالي تحسين عملية امتصاص العناصر الغذائية وبالتالي تحفيز النمو الخضري للنبات وهذا يتفق مع ما وجدته ( El-Salhy ، 2001 ) ، وتتفق هذه النتائج مع الباحث ( Ali ، ٢٠٠٠ ) ان رش البورون بصيغة حامض البوريك بتركيز (٠,٠٥ و ٠,١ و ٠,٢ % ) لصنف عنب ( Seedless ) ادى الى زيادة معنوية في المساحة الورقية ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل عند مقارنته مع معاملة المقارنة وتتماشى مع ما حصل عليه ( لطيف ، ٢٠١٤ ) في تأثير

بواسطة مقص يدوي وبعد تجفيفها هوائيا وضعت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة (٧٠م) لمدة ٤٨ ساعة او لحين ثبات الوزن ثم وزنت بواسطة الميزان الالكتروني الحساس.

#### ثانياً: صفات التزهير

١- متوسط عدد الازهار على النبات اخذت القراءات من بدء التزهير حتى نهايته للنباتات الستة لكل وحدة تجريبية وبعدها تم حساب متوسط عدد الازهار .

٢- نسبة الازهار العاقدة تم حسابها وفق المعادلة الاتية (عدد الازهار العاقدة / عدد الازهار الكلية ) في ١٠٠ ( Westwood,1978 ).

#### ثالثاً : الصفات الكمية للحاصل

١-متوسط عدد الثمار.نبات<sup>-١</sup> تم اخذ القراءات للنباتات الستة عند بدء جني الثمار حتى الجنية الاخيرة في ٢٠١٦/٦/١ لكل وحدة تجريبية وبعدها تم حساب معدل عدد الثمار للنبات الواحد وكما يلي:

معدل عدد الثمار.نبات<sup>-١</sup> = مجموع عدد الثمار للنباتات الستة/٦ .

٢-متوسط وزن الثمرة (غم) تم ايجاد متوسط وزن الثمرة بقسمة مجموع وزن الثمار للنباتات الستة المعلمة في كل وحدة تجريبية على ستة .

٣-معدل حاصل النبات الواحد (غم) تم ايجاد معدل حاصل النبات بقسمة مجموع حاصل النباتات الستة المعلومة في كل وحدة تجريبية على ستة .

٤-حاصل وحدة المساحة (طن/هكتار) تم احتساب مجموع الحاصل للوحدة التجريبية الواحدة وبعدها تم حساب الحاصل للهكتار الواحد بطريقة النسبة والتناسب .

رابعاً : صفات نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ( TSS % ) .

١- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمرة ( % ) تم قياس نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام جهاز الفراكتوميتر ( Hand refractometer ) اليدوي حيث تم استخلاص العصير من ستة ثمار متجانسة النضج لكل وحدة تجريبية .

#### النتائج والمناقشة

اولاً: تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على صفات النمو الخضري

يلاحظ من الجدول (٢) حصول زيادة تدريجية في جميع صفات النمو الخضري لنبات الشليك بزيادة تركيز عنصر البوتاسيوم, حيث ان المعاملة بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البوتاسيوم ادت الى حصول زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة لنبات الشليك (المساحة الورقية , عدد الاوراق, محتوى الاوراق من الكلوروفيل و الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري) وينسبة زيادة بلغت ( ٣٥.٢٩ , ٢٠.٦٣ , ٣١.٢٦ , ٥٣.٠٤ , ٢٢.٨٦ )% على

تمت عملية الشتل لجميع الشتلات في يوم واحد بتاريخ (٢٠١٥/١١/١٥) في الصباح الباكر على جانبي المصطبة في خطوط المسافة بين خط وآخر (٤٠) سم والمسافة بين شتلة وأخرى (٤٠) سم مع الاخذ بنظر الاعتبار زراعة الشتلات بصورة صحيحة ودقيقة وذلك بجعل منطقة التاج مساوية لسطح التربة وعدم طمرها بالكامل او اظهارها للخارج لانها حساسة وسريعة التلف واستخدم المبيد الفطري (توب سن Topso) بمعدل (١غم.لتر-١) مع ماء السقي بعد الشتل بأسبوعين، وبعد مرور ٣٠ يوماً تم رش النباتات بالعنصرين حتى درجة الابتلال الكامل باستخدام قليل من الصابون السائل كمادة ناشرة في مواعيد بتاريخ (٢٠١٥/١٢/١٥) و (٢٠١٦/٣/١٥) وتم رش البوتاسيوم في الصباح الباكر وخلال نفس اليوم قبل المغرب تم رش البورون بعد مرور (٤٥) يوماً أجريت عملية ازالة الازهار و النباتات الغربية التي ظهرت مبكراً لتشجيع النباتات على تكوين نمو خضري وجذري جيدين لان الازهار المبكرة والنباتات الغربية تنافس المحصول على المواد الغذائية والعناصر المعدنية الموجودة في التربة. حلت بيانات التجربة احصائياً ووفق جدول تحليل التباين (ANOVA TABLE) لتحليل التجارب الزراعية وقورنت المتوسطات بأستعمال اختبار دنكن المتعدد الحدود (Duncan's Multiple Range) تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ وفق ما ذكره (Roger Mead and Hasted, 2003).

## الصفات المدروسة

### اولاً: صفات النمو الخضري

١- المساحة الورقية للنبات (سم<sup>٢</sup>) اعتمدت الطريقة المطبقة من قبل (saieed,1990) حيث أخذت ورقتان من كل نبات من النباتات الستة لكل وحدة تجريبية في نهاية التجربة ورسمت على أوراق بيضاء قياس A4 معلومة الوزن والمساحة عن طريق جهاز الاستنساخ الكهربائي ثم قطعت الاوراق المرسومة وتم حساب المساحة الورقية كما في المعادلة الآتية :

$$\text{مساحة الورقة} = \frac{\text{مساحة الورقة الكبيرة (سم)} \times \text{وزن الجزء المقطوع (غم)}}{\text{وزن الورقة الكبيرة (غم)}}$$

٢- معدل عدد الاوراق للنبات<sup>١</sup> تم حساب عدد الاوراق الكلية على النباتات في نهاية التجربة. المحتوى النسبي للكوروفيل (SPAD): تمت قراءة نسبة الكلوروفيل في اوراق النباتات الستة باعتماد جهاز حقلي (Chlorophyll Meter SPAD - ٥٠٢) وبمعدل اربع قراءات لكل نبات ثم اخذ معدلها (Karhu et al., 2006).  
٣- الوزن الطري للمجموع الخضري (غم) تم اختيار شتلتين من كل وحدة تجريبية بحذر في نهاية التجربة وغسلت الشتلات بالماء الاعتيادي عدة مرات واخيرا بالماء المقطر لإزالة الاتربة ثم فصل المجموع الخضري من منطقة التاج بواسطة مقص يدوي وبعدها تم وزنهم بالميزان الحساس.

٤- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) تم اختيار شتلتين من كل وحدة تجريبية بحذر في نهاية التجربة وغسلت الشتلات بالماء الاعتيادي عدة مرات واخيرا بالماء المقطر لإزالة الاتربة ثم فصل المجموع الخضري من منطقة التاج

أكبر زيادة معنوية في نسبة العقد ومعدل عدد الثمار ( ١١,٨١ و ١٤,٢٠ ) في صنف قيصر، وكذلك توصل (Mostafa *et al.*, 1999) في دراسته لبيان تأثير التسميد بالبوتاسيوم على المحصول وصفات الثمار في اشجار التفاح صنف ( ANNA ) حيث ادت زيادة تركيز البوتاسيوم الى زيادة الوزن والحجم والعكس صحيح وكان افضل تفاعل لهما عن التركيز ( بوتاسيوم ٣% + بورون ٢,٠% ) ، وكذلك وجد ( داؤد واخرون, ٢٠١٠) في دراسة تأثير رش البورون في نمو وتزهير حاصل الشليك ان المعاملة بتركيز ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> من البورون قد اعطت اعلى معدل في صفة المساحة الورقية اذ بلغ ٩٣.٥٨ سم<sup>٢</sup> , في حين لم يكن هنالك فروقات معنوية بالنسبة لمتوسط عدد الثمار لكل نبات عند المعاملة بالبورون ، وأشارت ( Abd El -Megeed and Wally,2007 ) عند دراسة تأثير معاملة الكالسيوم والبورون على المحصول وجودة ثمار الكمثرى المنزرعة تحت ظروف الاراضي الجيرية حيث رشت الاشجار بحامض البوريك عند عقد الثمار وقد نتج اعلى محصول ووزن الثمرة والمساحة الورقية عند رش حامض البوريك بتركيز ٢,٠% مقارنة بالأشجار الكونترول (غير المرشوشة) . اجريت هذه التجربة لتحديد افضل التراكيز من الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهما في تحسين صفات النمو الخضري وزيادة الانتاجية في وحدة المساحة لنبات الشليك صنف Festival .

### مواد وطرق العمل

أجريت هذه التجربة في البيت البلاستيكي غير الدفيء في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة - جامعة كركوك خلال الموسم الزراعي ( ٢٠١٥/٢٠١٦ ) بهدف بيان تأثير الرش الورقي لثلاثة تراكيز من البوتاسيوم ( صفر , ٢٥٠ , ٥٠٠ ) ملغم / لتر باستخدام كبريتات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) والبورون ( صفر , ١٠ , ٢٠ ) ملغم/لتر باعتماد حامض البوريك (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) الحاوي على (١٧%) بورون في النمو الخضري والزهرى لحاصل صنف من الشليك هو ( Festival ) وبثلاث مكررات وبواقع ست شتلات للوحدة التجريبية الواحدة وبهذا يكون عدد الشتلات في المكرر الواحد ٥٤ شتلة وعدد شتلات التجربة الكلية ١٦٢ شتلة. والتي تم جلبها من مدينة دوكان /محافظة السليمانية وبعد تحضير وتنعيم التربة وأعدادها للزراعة أخذت عينات من التربة لغرض التحليل لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية جدول (١).

الجدول (١). نتائج التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة البيت البلاستيكي .

نوع التحليل	الرمل غم.كغم <sup>-١</sup>	الغرين غم.كغم <sup>-١</sup>	الطين غم.كغم <sup>-١</sup>	النسجة	pH
نتيجة التحليل	٧٤٠	٢٢٠	٤٠	Sandy loam	٧.٢٨
نوع التحليل	EC dS.m <sup>-١</sup>	K ملي مول.لتر <sup>-١</sup>	Mg ملي مول.لتر <sup>-١</sup>	Ca ملي مول.لتر <sup>-١</sup>	Na ملي مول.لتر <sup>-١</sup>
نتيجة التحليل	١.٥١	٠.١	٦.٨٩	٨.٢٤	٥.٧

للشليك لعام ٢٠١٠ بلغ ( ٤,٣٥٦,٧٨٠ ) طن وبلغت المساحة المزروعة في العالم (٢٤١,٩٧٤) هكتار , وتحتل الولايات المتحدة الامريكية المرتبة الاولى في قائمة الدول المنتجة للشليك اذ بلغ الانتاج فيها (١,٢٩٢,٧٨٠) طن اي مايعادل ربع انتاج العالم (FAO, 2012). وتعتبر ثمار الشليك ثمار غير كلايمكتيرية ( White, 2002 ). اذ تمتاز بقيمة غذائية عالية ونكهة من خلال زيادة محتواها من المركبات الغذائية , فضلاً عن ذلك يستفاد من ثمار الشليك طبيا في القضاء على بعض انواع البكتريا والمساعدة في تخفيف نسبة السكر في الإدرار وفي حالات تصلب الشرايين والاضطرابات العصبية وأمراض الكلى والغدد الصفراء وأمراض الكبد ومعالجة فقر الدم ( سمره وآخرون ، ٢٠٠٥ ) . ونظرا لأهمية محصول الشليك الغذائية والاقتصادية بدا الاهتمام به مؤخراً خاصة في بعض المراكز البحثية والجامعات العراقية لغرض نشر وتطوير زراعته ، فقد تم تنفيذ بعض هذه الدراسات على بعض الاصناف المزروعة في محافظتي نينوى واربيل ( محمد ، ٢٠٠٨ ) .

ولأجل زيادة الانتاج وتحسين نوعيته لابد من الاهتمام بخدمة نباتات الشليك وتغذيتها من خلال التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى . تعتبر عملية التسميد الورقي من العوامل الاساسية المهمة لتلافي حالات النقص الغذائي للنباتات وطريقة فعالة في معالجه مشاكل التربة للعناصر الاساسية وخاصة الصغرى منها وسرعه انتقالها ( حسن و سلمان ، ١٩٨٩ و Kessel, 2006 ) . ويعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية جدا للنبات اذ يساعد في تحفيز عملية البناء الضوئي وانتقال نواتجها من الاوراق الى بقية اجزاء النبات ( ابو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨ ) . كما يشارك البوتاسيوم في بناء البروتين وينظم الازموزية في خلايا النبات ويؤثر في تنظيم فتح وغلق الثغور وامتصاص CO<sub>2</sub> وله تاثير في توسيع الخلايا وخن الكربوهيدرات وزيادة نمو الثمار وتأثيره في تركيز الصبغات وتجميع الاحماض العضوية في الثمار ( Stamper et al., 2007 ) .

ويؤدي البورون دوراً مهماً في نمو النبات وإنتاجيته وجودة ثماره، وهذا يعود للدور الفيزيولوجي لهذا العنصر في تنظيم كمية الهرمونات ( كالأوكسينات ) وبعض المواد المضادة للأكسدة مثل الفينولات، إذ تعد هذه المركبات مفتاح نمو النبات (Sakal and Singh, 1995) ، فوجد ايضاً انه يكون معقدات مع المركبات المكونة لجدار الخلايا مثل الهيميسيليلوز والسيليلوز والبكتين واللجنين ، اي انه يدخل كمكون تركيبى في الانسجة النباتية ( Brown and Hu, 1997 ، Opik and Rolfe, 2005 ) ، كما انه يؤدي وظائف اخرى ، داخل النبات ، فهو يسهل حركة وانتقال السكريات المصنعة في الاوراق الى الثمار عن طريق تكوين معقد السكر والبورات ( Complex suger-Borate ) ، والذي تكون حركته خلال الاغشية الخلوية اسهل من حركة جزيئات السكر لمساعدته حبوب اللقاح على الانبات على المياسم ونمو وتطور الانبوية اللقاحية داخل القلم للوصول الى المبيض واحداث الاخصاب ( Racsko, 2009 ) .

قد لاحظ عدد من الباحثين ان الرش الورقي بالمركبات المحتويه على البوتاسيوم والبورون يحسن من صفات النمو الخضري ويزيد من الحاصل ، حيث وجد ( طه ومحمد ، ٢٠١٠ ) في دراسة تأثير الرش بتركيز مختلفة من البوتاسيوم في كمية ونوعية الحاصل لصنفي الشليك قيصر وهابل حيث ادى الرش بتركيز ٤٠٠ ملغم /لتر بوتاسيوم الى

## تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على نمو وحاصل الشليك *Fragaria ananassa Duch* صنف فيستيفال Festival

رعد احمد ميدان

كلية الزراعة - جامعة كركوك - جمهورية العراق

**الملخص:** نفذت هذه التجربة داخل البيت البلاستيكي غير المدفئ في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة - جامعة كركوك خلال موسم النمو ٢٠١٥/٢٠١٦ لدراسة تأثير الرش الورقي بثلاثة تراكيز من كلا من البوتاسيوم (٠ ، ٢٥٠ ، ٥٠٠) ملغم.لتر<sup>-١</sup> والبورون (٠ ، ١٠ ، ٢٠) ملغم.لتر<sup>-١</sup> على صفات النمو الخضري والزهري وحاصل نبات الشليك صنف فيستيفال . نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) للتجارب العاملية وبثلاث مكررات وبواقع ست شتلات لكل وحدة تجريبية. أظهرت النتائج ان للبوتاسيوم والبورون تأثير معنوي في اغلب الصفات المدروسة ( المساحة الورقية ، عدد الاوراق ، الكلوروفيل ، الوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري ، عقد الثمار ، TSS ، عدد الثمار ، حاصل النبات الواحد ، وحاصل وحدة المساحة ) حيث تفوقت المعاملة بتركيز ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) من البوتاسيوم والبورون ( ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) في جميع الصفات المدروسة مقارنة بالتراكيز الاخرى . في حين لم تتأثر صفة متوسط عدد الازهار عند المعاملة بالبوتاسيوم والبورون او التداخل بينهما ، اما في صفة وزن الثمار تفوقت معاملة البوتاسيوم ( ٢٥٠ و ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) في حين لم تتأثر هذه الصفة بتركيز البورون المستخدمة وحققت التداخل بين ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) من البوتاسيوم والبورون ( ٢٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) اعلى النتائج في جميع صفات النمو الخضري وعقد الثمار وعدد الثمار ونسبة TSS ، اما في صفات الحاصل ( حاصل النبات وحاصل وحدة المساحة ) تفوقت المعاملة ( ٥٠٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) من البوتاسيوم مع جميع معاملات البورون ، اما في صفة وزن الثمار اظهرت جميع التراكيز المستخدمة من البوتاسيوم والبورون المتداخلة مع بعضها تأثيراً معنوياً مع معاملة المشاهدة في صفة وزن الثمرة ماعدا معاملة ( ٠ ) بوتاسيوم و ( ١٠ ملغم.لتر<sup>-١</sup> ) .

**الكلمات الدلالية:** البوتاسيوم ، البورون ، *Fragaria ananassa Duch* , Festival

### المقدمة

يعد الشليك من الثمار الصغيرة المهمة المنتشرة في كثير من بقاع العالم ويزرع الشليك في العديد من الدول العربية وخاصة في مصر وسوريا وفلسطين ولبنان واقطار المغرب العربي ( خفاجي ، ٢٠٠٠ ) . وادخل الشليك الى العراق في منتصف القرن الماضي ( السعيد ، ٢٠٠٠ ) ، وتشير اغلب المصادر الى ان الموطن الاصلي لهذا النبات هو امريكا الشمالية ( سمرة وآخرون ، ٢٠٠٥ ) . تنتشر زراعة الشليك في اكثر من ( ٦٠ ) دولة ، وان الانتاج العالمي





years, (38.3%) are between (30 < 35) and (38.4%) of the them are (40) and above, the majority of respondent, (78.3%) are of rural upbringing and (21.7%) were of urban upbringing, the majority of them live in rural areas (86.7%) and (13.3%) live in urban, the majority of workers (80%) are married and (20%) are not, more than half, (53.3%), have university degree and post-, more than half of them, (58.4%) are of non- extensional specialties, low percentage (25%) are under the title of extension worker, the majority of workers (76.7%) have farm experience between (3-13) years, the majority of them, (86.7%) have experience in agricultural extension between (3-13) years, and all (100%) did not receive training courses before starting work, the majority of them (85%) had high degree of sources of information.

**Second: Social, economic and communication characteristics of farmers:**

the results showed that (20%) of the farmers were (30 < 40) years, (40%) of them were between (40 < 50) years and that (40%) were (50) years and more, the them had different educational levels: (25.3%) finished high school, the majority (70.7%) had family capacity of (5-10) capita, majority of the farmers, (88%) are in the (1-5) members group, majority of them (89.3%) have land between less than (1-3) acres, the majority of the them, (60%) were specialized in farming and that (40%) of the total farmers had other occupations, majority of the farmers, (90%) are of low and medium income with means (5000-40.000) Libyan dinars, all of them (100%) depend on foreign farming labor, and 48% have more than (5) workers, majority of the farmers (96%) have medium and high information sources.

**Third: extension activities and services provided by extension system:** the results showed that the major extension activities of workers were: presenting administrative problems facing farmers: enforcing agricultural laws, executing extension programs, the results showed that the main extension activities of farmers were; participating in radio extension shows, participating in extension TV shows, undertaking agricultural pests control programs.

**Forth: correlation and regression relationships between independent variables and dependent variable:**

the research results showed that there were four independent variables count for (59%) of the total variance in agricultural extension workers' degree of practice of agricultural extension services and activities, the research results showed that there were four independent variables count for (62%) of total variance in farmers' degree of utilizing agricultural extension activities and services.

**fifth: obstacles of extension work of extension workers and farmers:**

the main obstacles of workers were; continuous change of labor, lack of sufficient training, lack of bonus and agricultural service to encourage farmers to adopt modern farming practices, the main obstacles of farmers were; lack of agricultural service that encourage farmers to adopt modern ideas and methods, lack of agricultural extension workers, difficulty of transportation in the area.

صالح، صبري مصطفى، محمد عمر الطنوبي وسهير محمد عزمي. (٢٠٠٣). الإرشاد الزراعي أساسياته وتطبيقاته، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية.  
عبدالغفار، عبدالغفار طه. (١٩٧٦). الإرشاد الزراعي بين الفلسفة والتطبيق، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.

عمر، أحمد محمد. (١٩٩٢). الإرشاد الزراعي المعاصر، مصر للخدمات العلمية، القاهرة.  
مازن، محمد حسين. (٢٠٠٢). مواصفات المرشحين لشغل وظيفة المرشد الزراعي، المجلة المصرية للبحوث الزراعية، مجلد (٨٠)، العدد (١)، القاهرة.

ماوندر، أديسون. (١٩٨٣). الإرشاد الزراعي، ترجمة عباس الخفاجي، الجزء الثاني، كلية الزراعة، جامعة البصرة، جمهورية العراق.

محرم، إسماعيل عبد الله. (١٩٩٨). البحوث والإرشاد الزراعي في اليمن الوضع الراهن والتصورات المستقبلية، نمار.

وزارة التخطيط، (٢٠١٢). مصلحة الإحصاء والتعداد في ليبيا.

وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية، (٢٠١٤).

المراجع الإنجليزية

Duft Richard, L. (2001). Organization Theory and Design (U.S, A, ed., South-Western College Pub., Thomson Learning).

Swanson, B, E. R, P: Bentz, A. J, Sofranko. (1997). Improving Agricultural Extension ,A reference manual, food and agriculture organization of the United Nation Rome.

## The Current Status of Agricultural Extension System and Its Activities in Eljabal Elakhdar Area in Libya

Abo Zaid Mohamed Mohamed El – Habbal, Souzan Ibrahim El – Sayed El – Sharbatly and Amal Ateayah Alsharef Mohamed

Dept . of Agricyltural Economic , Faculty of Agriculture (Saba Basha) Alexandria University

**ABSTRACT:** The research aimed to study the current status of agricultural extension system and its activities in Eljabal Elakhdar area in Libya, the data were collected through personal interview questionnaire to both extension workers and respondent framers. this research population included all extension workers, (n= 60), and all the farmers, (n= 1500). a systematic random sample was taken as (10%) of the population, it was (150), the statistical methods were; percentages, frequencies, means, standard deviation, simple correlation coefficient, chi square test multiple regression, and (T) test, (F) test, the main results were as follows:

**First: Social, economic and communication characteristics of extension workers:** the results showed that (3.3%) of workers are between (25 < 30)

والإهتمام بإنتاج البرامج الإذاعية والتلفزيونية لإتاحة المعلومات والتوصيات الجديدة للزراع، واستخدام وسائل الاتصال الحديثة ، هذا بالإضافة إلى ما أفاد به الزراع المبحوثون من مقترحات التي إذا ما تم تفعيلها وتنفيذها فسوف يؤدي ذلك إلى تطوير العمل الإرشادي الزراعي بالمنطقة.

## المراجع العربية

- إسماعيل، سعيد السيد علي وعبد الفتاح علي غزال.(١٩٩٥). المفاهيم الأساسية في الإحصاء الوصفي والتطبيقي، الطبعة الأولى، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، الإسكندرية.
- الحبال، أبوزيد محمد. (٢٠١٣). المجتمع الريفي والتنمية الإقتصادية الزراعية، محاضرات لطلبة الدراسات العليا- قسم الإقتصاد الزراعي- كلية الزراعة - سابا باشا - جامعة الإسكندرية.
- الخفاجي، عباس عبدالمحسن وفيصل مفتاح شلوف. (١٩٩٠). الإرشاد الزراعي بالجمهورية الليبية وسبل تطويره، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
- الخولي، حسين زكي، محمد فتحي الشاذلي وشادية فتحي. (١٩٨٤). الإرشاد الزراعي، وكالة صقر للصحافة والنشر، الإسكندرية، مصر.
- الشاذلي، محمد فتحي محمد. (١٩٧٧). تبني المبتكرات التكنولوجية المزرعية بين مزارعي قرية ديروط في مركز المحمودية محافظة البحيرة، رسالة دكتوراة، كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية.
- الشافعي، عماد مختار. (٢٠١٣). محاضرات في تحليل المشاكل الإرشادية الزراعية، مقرر تخطيط وتقييم البرامج الإرشادية، جامعة القاهرة.
- الشربتلي، سوزان إبراهيم السيد محمد. (١٩٩٣). دراسة المشاكل التي تعيق الجهاز الإرشادي الزراعي في محافظة البحيرة مع التركيز على مشاكل المرشدين الزراعيين، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.
- الطنوبي، محمد عمر. (٢٠٠١). تكييف التكنولوجيا الزراعية الحديثة لمتطلبات التنمية في الدول النامية، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية.
- العادلي، أحمد السيد. (١٩٧٣). أساسيات علم الارشاد الزراعي، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (٢٠٠١). دراسة تعزيز دور الإرشاد الزراعي في ظل سياسات وبرامج الإصلاح الإقتصادي والتكيف الهيكلي في الوطن العربي، الخرطوم، السودان.
- النعمي، صلاح عبدالقادر. (٢٠٠٨). الإدارة، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الويفاني، بشير محمد. (١٩٨٩). الإرشاد الزراعي بين النظرية والتطبيق، منشورات مجمع الفاتح للجامعات، طرابلس، ليبيا.
- شيبية، محمد مصطفى. (١٩٩٧). تنظيم وإدارة الخدمة الإرشادية الزراعية، مختارات في مجال الإرشاد الزراعي، جامعة الملك سعود، كلية الزراعة، قسم الإرشاد الزراعي والمجتمع الريفي، الرياض.

والقيام بال جولات الميدانية للزراع، وعقد الاجتماعات الإرشادية مع المزارعين بصورة منتظمة، وإقامة الحقول الإرشادية في مزارع الزراع، لذلك يمكن التوصية بتركيز العمل الإرشادي على هذه الأنشطة والخدمات كالأفلام الإرشادية والتقارير الإرشادية والجولات الميدانية والاجتماعات الإرشادية والحقول الإرشادية مع توعية المستفيدين بأهداف التنظيم الإرشادي وتشجيعهم ودعمهم للمشاركة في الأنشطة الإرشادية.

٧- إزاء ما أوضحتها النتائج من تأثير درجة ممارسة العاملين الإرشاديين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية بعدة عوامل منها النشأة، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، ومصادر المعلومات الزراعية، لذا يجب الإهتمام بالعنصر البشري بجهاز الإرشاد الزراعي ووضع معايير ومواصفات لاختياره مثل المؤهل الدراسي والتخصص والخبرات الزراعية والنشأة الاصلية ومكان الإقامة والتدريب ولايترك ذلك للعشوائية، من أجل الإرتقاء بمستوى أداء الارشاد الزراعي.

٨- في ضوء ما تبين من نتائج الدراسة من تأثير درجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية بعدة عوامل منها الحالة التعليمية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ومصادر المعلومات الزراعية، فعلى العاملين بالجهاز الإرشادي الزراعي مراعاة طريقة التعامل مع المستفيدين من الزراع بمنطقة البحث، ومراعاة التفاوت الواضح في المستويات التعليمية وإدخال أساليب وطرق وبرامج إرشادية تتلاءم مع ذلك التباين في المستويات التعليمية.

٩- في ضوء ما أشارت إليه النتائج البحثية من أن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين والتي تمثلت في: عدم توافر التدريب الكافي والمناسب، وقلة عدد المرشدين الزراعيين، وعدم وجود مرشدين مؤهلين أكفاء، وانعدام الحوافز المادية للمرشدين الزراعيين، وعدم تقبل المزارع للمرشد الزراعي وفهم دوره الحقيقي، وعدم استخدام وسائل إتصال حديثة مع الزراع مثل الجوال والإنترنت، لذلك توصي الدراسة بالإهتمام بعقد دورات تدريبية للعاملين الإرشاديين، وزيادة أعداد المرشدين الزراعيين، وتخصيص حافز مادي لهؤلاء المرشدين، وتوعية المزارع بأهمية دور المرشد الزراعي، وإيجاد مراكز أومكاتب إرشادية ميدانية قريبة من تجمعات الزراع بالمنطقة، هذا بالإضافة إلى ما أفاد به العاملون الإرشاديين المبحوثون من مقترحات التي إذا ما وضعت موضع الإهتمام والتنفيذ سوف يرتقي ويتطور العمل الإرشادي الزراعي بالمنطقة.

١٠- في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة من أن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر الزراع المبحوثين والتي تمثلت في: عدم توفر خدمات زراعية لتشجيع الزراع على تبني الأفكار والأساليب الحديثة، وعدم تواجد المزارع في مزرعته أثناء وقت الدوام الرسمي للمرشد، وعدم عقد ندوات ومحاضرات دورية لجهاز الإرشاد الزراعي، وعدم استخدام وسائل اتصال جماهيرية مثل الإذاعة والتلفزيون، وعدم استخدام وسائل اتصال حديثة (جوال، انترنت)، لذلك توصي الدراسة بدعم الزراع مادياً، وتوفير مستلزمات الإنتاج الزراعية بأسعار مناسبة لهم، واختيار مواعيد مناسبة لزيارة الزراع، والإهتمام بعقد الندوات والمحاضرات الإرشادية،

## التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، فإنه يمكن إقتراح بعض التوصيات التي يمكن أن تساهم بشكل فعال في معالجة أوجه الضعف أو القصور في الجهاز الإرشادي الزراعي بمنطقة الجبل الأخضر ، وذلك كما يلي:

١- في ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسة من أن أكثر من نصف عدد العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين من تخصصات أخرى غير إرشادية فإنه يوصى بتوظيف العاملين الإرشاديين الزراعيين المتخصصين في الإرشاد الزراعي، وتخصيص الموظفين غير الإرشاديين للقيام بالمهام ذات الطابع الإداري والخدمي، وإعداد برامج ودورات تدريبية من قبل القائمين على الجهاز الإرشادي داخل الدولة وأخارجها في مجالات الإرشاد المختلفة لتأهيل هؤلاء العاملين الإرشاديين من أجل سد النقص أو القصور في المعلومات والمهارات الإرشادية الزراعية للقيام بالواجبات والمهام المطلوبة منهم على أكمل وجه.

٢- إزاء ما أوضحتها النتائج البحثية من أن نسبة قليلة من العاملين الإرشاديين الزراعيين يقعون ضمن فئة مُسمى وظيفة مرشد زراعي، فيوصى بزيادة أعداد المرشدين الزراعيين للقيام بالمهام والأنشطة الإرشادية فقط.

٣- في ضوء ما تبين من نتائج الدراسة من عدم إلتحاق العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين بدورات تدريبية قبل الخدمة في العمل الإرشادي، وإلتحاق قليل منهم بدورات تدريبية أثناء الخدمة في العمل الإرشادي، وقصر مدة الدورات وقلة عددها فيوصى بأهمية تنظيم برامج تدريبية إرشادية مكثفة قبل الخدمة للعاملين الإرشاديين الجدد حتي يكونوا علي دراية علمية بكافة الأنشطة الإرشادية، بالإضافة إلى عقد دورات تدريبية مركزة أثناء الخدمة، مع مراعاة تخطيط وتنفيذ هذه البرامج التدريبية علي مستوى من الكفاءة والشمول لإيجاد المرشد الزراعي الكفاء المدرك لمهامه الوظيفية، وكذا تحسين الدورات التدريبية من حيث زيادة عددها والمتابعة المستمرة لنتائجها والاستعانة بذوي الخبرة في تلك الدورات ومناسبة موضوعاتها، مع التوصية بأهمية التركيز علي الجوانب العملية في التدريب.

٤- إزاء ما أوضحتها النتائج البحثية من إنخفاض المستويات الدخلية للزراع المبحوثين، فيوصى بضرورة إهتمام الإرشاد الزراعي بالعمل على رفع مستوياتهم الدخلية والمعيشية من خلال الأنشطة والخدمات التي يقدمها لهم.

٥- أشارت النتائج البحثية إلى أن العاملين الإرشاديين الزراعيين يعتمدون على مصادر المعلومات الرسمية بشكل كبير، لذا فمن من الضروري الإهتمام بتلك المصادر الرسمية وتوفير مكتبة بكل الفروع والمراكز والمجمعات الإرشادية التابعة لوزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية يتوافر بها الكتب والمراجع العلمية وأحدث النشرات الإرشادية والمجلات الزراعية.

٦- في ضوء ما أشارت إليه نتائج الدراسة من قلة إهتمام جهاز الإرشاد الزراعي بتقديم بعض الأنشطة والخدمات الإرشادية للزراع مثل: عرض أفلام إرشادية للمزارعين، وإعداد تقارير عن الأنشطة الإرشادية التي تم إنجازها،

المرشدين الزراعيين، وجود العمالة الأجنبية، عدم وجود مرشدين مؤهلين أكفاء، عدم وجود الحقول الإرشادية، انعدام الحوافز المادية للمرشدين الزراعيين، عدم تقبل المزارع للمرشد الزراعي فهم دوره الحقيقي، عدم استخدام وسائل اتصال حديثة مع المزارع مثل الجوال والانترنت، عدم اقتناع المزارع بجدوى التوصيات الإرشادية المقدمة إليهم، إذ بلغ المتوسط الحسابي لكل منها (٢,٩٢، ٢,٩٠، ٢,٨٨، ٢,٨٧، ٢,٨٢، ٢,٧٢، ٢,٦٧، ٢,٦٥، ٢,٤٠، ٢,٣٠، ٢,١٨) على الترتيب.

ب- المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر المبحوثين: أوضحت الدراسة أن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر المزارع المبحوثين والتي تمثلت في: عدم توفر خدمات زراعية لتشجيع المزارع على تبني الأفكار والأساليب الحديثة، قلة عدد المرشدين الزراعيين، صعوبة التنقل في المنطقة، عدم تواجد المزارع في مزرعته أثناء وقت الدوام الرسمي للمرشد، عدم عقد ندوات ومحاضرات دورية لجهاز الإرشاد الزراعي، عدم استخدام وسائل اتصال جماهيرية مثل الإذاعة والتلفزيون، عدم استخدام وسائل اتصال حديثة (جوال، انترنت)، بمتوسطات حسابية (٢,٩٢، ٢,٨٩، ٢,٨١، ٢,٧٧، ٢,٦٨، ٢,٦٤، ٢,٥٠) على الترتيب.

ج- مقترحات التغلب على المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين: أوضحت النتائج أن مقترحات التغلب على المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين كما يلي: توفير التدريب الجيد والمناسب، إنشاء مجلات زراعية للتوعية، تفعيل دور العمل الإرشادي الزراعي، إشراف الجهة المسؤولة على الإرشاد الزراعي، تدعيم الثقة المتواصلة مع المزارعين، توفير كافة الإمكانيات للمرشدين الزراعيين، إعداد برامج تليفزيونية لتدريب المرشدين الزراعيين، عدم تكليف المرشدين الزراعيين بأعمال إدارية، الإهتمام بالإرشاد الزراعي، الإهتمام بإقامة حقول إرشادية، الإهتمام بتتقيد المرشدين الزراعيين، دعم جهاز الإرشاد الزراعي والتعرف على الصعوبات التي تواجه عمل الإرشاد الزراعي، توعية المزارع بدور المرشد الزراعي، توفير المواصلات للمرشد الزراعي للوصول إلى المناطق النائية وذلك بنسبة (٣٣,٣%، ٢٦,٦%، ٢٥%، ٢١,٦%، ١٨,٣%، ١٨,٣%، ١٥%، ١٥%، ١٣,٣%، ١٣,٣%، ٨,٣%، ٥%، ٥%، ١,٦%) على الترتيب.

د- مقترحات التغلب على المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر المزارع المبحوثين: أوضحت النتائج أن مقترحات التغلب على المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر المزارع المبحوثين كما يلي: دعم المزارع مادياً وعلمياً وفنياً، إقامة دورات وندوات ومحاضرات وحقول إرشادية للمزارع، زيارة المزارع في مزارعهم، زيادة عدد المرشدين الزراعيين، رفع كفاءة المرشدين الزراعيين فنياً وعملياً، تحفيز المرشدين الزراعيين، تفعيل دور الشباب في خدمة مجتمعهم المحلي بنسبة (١٨,٠٧%، ١٣,٢٥%، ٨,٤٣%، ٤,٨٢%، ٣,٦١%) على الترتيب.

ب- العلاقات الإحصائية بين كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع:

تبين من النتائج البحثية أن المتغيرات المستقلة الأربعة التالية: الحالة التعليمية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ومصادر المعلومات الزراعية مسئولة عن تفسير (٦٢%) من التباين الكلي في درجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل التحديد ( $R^2$ ) (٠,٦٢)، وبلغت قيمة (F) المحسوبة لاختبار معنوية الإنحدار المتعدد (٣,١٠٨)، وهي قيمة معنوية إحصائياً عند المستوى الإحصائي (٠,٠١) وتعكس هذه النتيجة وجود علاقة بين المتغيرات المستقلة السابقة والمتغير التابع وأن أي تغيير يطرأ على هذه المتغيرات المستقلة سوف يتبعه تغيير في درجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية، مما يؤكد أهمية تلك العوامل مجتمعة في ارتفاع في درجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية، وأن هناك متغيرات مستقلة أخرى لم نتناولها الدراسة، جدول رقم (٨).

جدول رقم (٨). علاقة الإنحدار المتعدد بين المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة استفادة المبحوثين من الخدمات والأنشطة الإرشادية الزراعية كمتغير تابع

المتغيرات المستقلة	معامل الإنحدار الجزئي (B)	قيمة (t)	مستوى الدلالة الإحصائية
الحالة التعليمية	٠,٤٣٩	٢,٤٥٢	٠,٠٥
عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة	٠,٥٢٥	٢,٤٣١	٠,٠٥
حجم الحيازة الأرضية المزرعية	٠,٣٢١	٢,٠١٥	٠,٠٥
مصادر المعلومات الزراعية	٠,٢٠٣	٢,٨٠١	٠,٠١
t الجدولية (٠,٠١، ١٤٨)	$R^2 = ٠,٦٢$	$F = 3,108^{**}$	
t الجدولية (٠,٠٥، ١٤٨)	$R = ٠,٧٩$	F الجدولية (٠,٠١، ١٤٥) = ٣,٠٢	

#### تحقيق الفرض البحثي الرابع

في ضوء نتائج العلاقات الإحصائية فإنه يقبل الفرض البحثي القائل بأنه:

"توجد علاقة إحصائية بين كل من المتغيرات المستقلة الأربعة التالية: الحالة التعليمية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ومصادر المعلومات الزراعية ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع"، في حين يقبل الفرض الصفري القائل بأنه: "لا توجد علاقة إحصائية بين كل من المتغيرات الثلاثة المستقلة التالية: السن، والسعة الأسرية، وإجمالي الدخل السنوي ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

سادساً: معوقات وصعوبات العمل الإرشادي الزراعي وكيفية التغلب عليها من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والمبحوثين بمنطقة البحث

أ- المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين: أوضحت الدراسة أن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين تمثلت فيما يلي: تغير العمالة باستمرار، عدم توافر التدريب الكافي والمناسب، عدم توافر حوافز وخدمات زراعية لتشجيع المزارع على تبني الأساليب الزراعية الحديثة، قلة عدد



استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٢٣)، وقد يرجع ذلك إلى أن نصف عدد الزراع المبحوثين ذوو مستوى دخل منخفض، جدول رقم (٧).

٧- العلاقة الارتباطية بين مصادر المعلومات الزراعية ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من مصادر المعلومات الزراعية كمتغير مستقل ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,٣٩٢) عند المستوى الإحتمالي (٠,٠١)، ويعني هذا أن المتغيرين متلازمان ويتحركان معاً في نفس الإتجاه وأن زيادة أحدهما يصاحبها زيادة في المتغير الآخر، ويرجع ذلك إلى أنه من خلال اطلاع المبحوثين على المصادر المعلوماتية الزراعية يتضح لهم أهمية الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية المقدمة إليهم، وبالتالي فإن كثرة مصادر المعلومات التي يتعرض لها الزراع المبحوثون مع ارتفاع درجة الاستفادة منها يزيد ذلك من إلمامهم ووعيهم بالمبتكرات والأفكار والمستحدثات الزراعية والتي تكون معدة لتبنيها وتطبيقها والاستفادة منها، جدول رقم (٧).

جدول رقم (٧). العلاقات الارتباطية البسيطة بين بعض المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع

المتغيرات المستقلة	معامل الارتباط البسيط (r)	مستوى الدلالة الإحصائية
السن	٠,١٧٧	٠,٠٥
الحالة التعليمية	٠,١٨٣	٠,٠٥
السعة الأسرية النفرية	٠,١٠٤	غير معنوي
عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة	٠,١٨٩	٠,٠٥
حجم الحيازة الأرضية المزرعية	٠,١٩٨	٠,٠٥
إجمالي الدخل السنوي	٠,١٢٣	غير معنوي
مصادر المعلومات الزراعية	٠,٣٩٢	٠,٠١
r الجدولية (٠,٠١، ١٤٨) = ٠,٢٠٨		r الجدولية (٠,٠٥، ١٤٨) = ٠,١٥٩

### تحقيق الفرض البحثي الثالث

في ضوء نتائج العلاقات الارتباطية البسيطة فإنه يقبل الفرض البحثي القائل بأنه:

"توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة الخمسة التالية: السن، والحالة التعليمية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ومصادر المعلومات الزراعية ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع"، في حين يقبل الفرض الصفري القائل بأنه: "لا توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرين المستقلين التاليين: السعة الأسرية النفرية، وإجمالي الدخل السنوي ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

٢- العلاقة الارتباطية بين الحالة التعليمية ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من الحالة التعليمية كمتغير مستقل ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٨٣) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، ويعني ذلك أن المتغيرين متلازمان ويتحركان معاً في نفس الإتجاه وأن زيادة أحدهما يصاحبها زيادة في المتغير الآخر، وقد يرجع ذلك الى أن التعليم يمكن المبحوثين من زيادة معارفهم الزراعية والاطلاع على نتائج البحوث العلمية المتعلقة بالأفكار والممارسات الزراعية المستحدثة والاستفادة منها، وكذلك إرتفاع المستوى التعليمي للمبحوثين يمكنهم من إجادة استغلال مواردهم الاقتصادية والاجتماعية، هذا فضلاً عما يحدثه التعليم من إيجاد استعداد ذهني واتجاهات إيجابية نحو تقبل التغيير ومن ثم تبني المبتكرات التكنولوجية عامة والزراعية منها خاصة، (الشاذلي، ١٩٧٧، ص: ٧٢)، جدول رقم (٧).

٣- العلاقة الارتباطية بين السعة الأسرية النفرية ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين كل من السعة الأسرية النفرية ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٠٤)، جدول رقم (٧).

٤- العلاقة الارتباطية بين عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة كمتغير مستقل ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٨٩) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، ويعني ذلك أن المتغيرين متلازمان ويتحركان معاً في نفس الإتجاه وأن زيادة أحدهما يصاحبها زيادة في المتغير الآخر، وقد يرجع ذلك إلى أنه كلما زاد عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة زاد اهتمامهم بالعمل المزرعي وزادت استفادتهم من نتائج البحوث العلمية المتعلقة بالأفكار المستحدثة والاطلاع عليها والاستفادة منها، جدول رقم (٧).

٥- العلاقة الارتباطية بين حجم الحيازة الأرضية المزرعية ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من حجم الحيازة الأرضية المزرعية كمتغير مستقل ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٩٨) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، ويعني ذلك أن المتغيرين متلازمان ويتحركان معاً في نفس الإتجاه وأن زيادة أحدهما يصاحبها زيادة في المتغير الآخر، وقد يرجع ذلك إلى أنه كلما زاد حجم الحيازة الأرضية المزرعية للمزارع المبحوث كلما أمكنه ممارسة العديد من الأعمال المزرعية وزادت حاجته إلى التعرف على المستحدثات الزراعية والاستفادة منها، جدول رقم (٧).

٦- العلاقة الارتباطية بين إجمالي الدخل السنوي ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين كل من إجمالي الدخل السنوي ودرجة

جدول رقم (٦). علاقة الإنحدار المتعدد بين المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع

المتغيرات المستقلة	معامل الانحدار الجزئي (B)	قيمة (t)	مستوى الدلالة الإحصائية
النشأة	٠,٤٨٩	٢,١٠١	٠,٠٥
الخبرة المزرعية	١,٣٦٤	٢,٢٨٠	٠,٠٥
مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية	١,٧١٤	٢,٣١٨	٠,٠٥
مصادر المعلومات الزراعية	٠,٥٧٨	٢,١١٤	٠,٠٥
t الجدولية (٥٥,٠,٠٥)	R=٠,٧٧	R <sup>2</sup> = ٠,٥٩	F= 9,256**
t الجدولية (٥٥,٠,٠١)	F الجدولية (٠,٠١,٥٥,٥)		٢,٠٣

### تحقيق الفرض البحثي الثاني

في ضوء نتائج العلاقات الإنحدارية المتعددة فإنه يقبل الفرض البحثي القائل بأنه:

"توجد علاقة إنحدارية بين كل من المتغيرات المستقلة الأربعة التالية: النشأة، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، ومصادر المعلومات الزراعية، ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع"، في حين يقبل الفرض الصفري القائل بأنه "لا توجد علاقة إنحدارية بين كل من المتغيرات المستقلة الخمسة التالية: السن، ومكان الإقامة، والمستوى التعليمي، والتخصص، والتدريب الإرشادي الزراعي ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

خامساً: العلاقات الارتباطية والإنحدارية بين كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة إستفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية  
أ-العلاقات الارتباطية بين بعض المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة إستفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع:

١- العلاقة الارتباطية بين السن ودرجة إستفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من السن كمتغير مستقل ودرجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٧٧) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، ويعني ذلك أن المتغيرين متلازمان ويتحركان معاً في نفس الإتجاه وأن زيادة أحدهما يصاحبها زيادة في المتغير الآخر، وقد يرجع ذلك إلى أنه بزيادة السن تزيد رغبة وقدره المزارع على العمل والإنتاج وبالتالي يزداد تعرضه للعديد من الصعوبات المرتبطة بعمله المزرعي فتزداد استفادته من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية لحل هذه المشاكل، ولكن يجب الإشارة هنا إلى أن زيادة السن تكون لحد معين يسمح بالقدرة على العمل والإنتاج حيث اتضح من خصائص هؤلاء المبحوثين أن أكثر من نصف عددهم لا يتعدى سنهم (٥٠) سنة وهو سن مناسب وحيوي للعمل، جدول رقم (٧).

جدول رقم (٥). قيم معاملات الارتباط البسيط وقيم مربع كاي بين بعض المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع

المتغيرات المستقلة	معامل الارتباط البسيط (r)	(كا)	مستوى الدلالة الإحصائية
السن	٠,١٧٩	-	غير معنوي
النشأة	-	١٩,٧٢٦	٠,٠١
مكان الإقامة	-	٣٢,٢٦٧	٠,٠١
المستوى التعليمي	٠,٢٨٢	-	٠,٠٥
التخصص	-	٢,١٥٨	غير معنوي
الخبرة المزرعية	٠,٢٨١	-	٠,٠٥
مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية	٠,٢٧٥	-	٠,٠٥
التدريب الإرشادي الزراعي	٠,١٧٣	-	غير معنوي
مصادر المعلومات الزراعية	٠,٣١٤	-	٠,٠٥
كا <sup>٢</sup> الجدولية (١,٠٠,٠١) = ٦,٦٤		r الجدولية (٥٨,٠,٠١) = ٠,٣٢٥	
كا <sup>٢</sup> الجدولية (١,٠٠,٠٥) = ٣,٨٤		r الجدولية (٥٨,٠,٠٥) = ٠,٢٥٠	

### تحقيق الفرض البحثي الأول

في ضوء نتائج العلاقات الارتباطية البسيطة فإنه يقبل الفرض البحثي القائل بأنه: "توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة الستة التالية: النشأة، ومكان الإقامة، والمستوى التعليمي، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، ومصادر المعلومات الزراعية ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع"، في حين يقبل الفرض الصفري القائل بأنه: "لا توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة الثلاثة التالية: السن، والتخصص، والتدريب الإرشادي الزراعي ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

ب- العلاقات الإنحدارية بين كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع:

تبين من النتائج البحثية أن المتغيرات الأربعة المستقلة التالية: النشأة، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، ومصادر المعلومات الزراعية مسؤولة عن تفسير (٥٩%) من التباين الكلي في درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل التحديد ( $R^2$ ) (٠,٥٩)، وبلغت قيمة (F) المحسوبة لاختبار معنوية الإنحدار المتعدد (٩,٢٥٦)، وهي قيمة معنوية إحصائياً عند المستوى الإحتمالي (٠,٠١) وتعكس هذه النتيجة وجود علاقة بين المتغيرات المستقلة السابقة والمتغير التابع وأن أي تغيير يطرأ على هذه المتغيرات المستقلة سوف يتبعه تغيير في درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، مما يؤكد أهمية تلك العوامل مجتمعة في ارتفاع درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، وأن هناك متغيرات مستقلة أخرى لم تتناولها الدراسة، جدول رقم (٦).

تؤهله لتحسين أدائه، ولما كان العمل الزراعي يتسم بالموسمية فإن كل موسم زراعي يحمل للعامل الإرشادي الزراعي خبرات جديدة وتتراكم الخبرات بتراكم سنوات العمل والتي تشكل رصيماً لدى العامل الإرشادي الزراعي يمكن به مواجهة المواقف، جدول رقم (٥).

٧- العلاقة الارتباطية بين مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية كمتغير مستقل ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,٢٧٥) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، حيث يمكن تفسير ذلك بأنه بزيادة عدد سنوات الخبرة في العمل الإرشادي الزراعي ومن خلال العمل الميداني مع الزراع والتعرف على المشكلات الواقعية يمكن أن تحسن من كفاءة العامل الإرشادي الزراعي في التعامل مع تلك المشكلات وإتاحة الفرصة لحلها من خلال الواقع العملي، جدول رقم (٥).

٨- العلاقة الارتباطية بين التدريب الإرشادي الزراعي ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين كل من التدريب الإرشادي الزراعي ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٧٣)، ويمكن أن يرجع ذلك إلى عدم تلقى العاملين الإرشاديين المبحوثين أى دورات تدريبية قبل الخدمة في العمل الإرشادي، وأن أكثر من نصف عددهم لم يتلق دورات تدريبية أثناء الخدمة في العمل الإرشادي، جدول رقم (٥).

٩- العلاقة الارتباطية بين مصادر المعلومات الزراعية ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من مصادر المعلومات الزراعية كمتغير مستقل ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,٣١٤) عند المستوى الإحصائي (٠,٠٥)، حيث يمكن تفسير ذلك بأنه كلما تعددت وتنوعت مصادر المعلومات التي يتعرض لها العاملون الإرشاديون الزراعيون للحصول على معلوماتهم الإرشادية كلما توافر لديهم حصيلة كبيرة من المعارف والمعلومات والمهارات والخبرات المفيدة والتي تمكنهم من أداء عملهم بكفاءة، هذا بالإضافة لكسب ثقة المزارعين وبالتالي زيادة درجة أدائهم للمهام المنوطة بهم على أكمل وجه، جدول رقم (٥).

الزراعية، حيث يمكن تفسير ذلك على أن النشأة الريفية تُعد مؤشراً للبيئة التي إعتاد المرشد الزراعي الحياة فيها والتفاعل من خلالها وتؤثر على أدائه لعمله ومدى إدراكه لمشاكل الزراعة وتجعله أكثر تفهماً لطرق تفكيرهم وعاداتهم وتقاليدهم، وتحتملاً لل صعوبات التي يمكن أن تواجهه أثناء التعامل مع المسترشدين، جدول رقم (٥).

٣- العلاقة الارتباطية بين مكان الإقامة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أما بالنسبة لمتغير مكان الإقامة فنظراً لأنه من المتغيرات الإسمية فقد تم قياس العلاقة بينه وبين متغير درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية من خلال إختبار مربع كاي (كا<sup>٢</sup>)، حيث بلغت قيمة (كا<sup>٢</sup>) المحسوبة (٣٢,٢٦٧)، في حين بلغت قيمة (كا<sup>٢</sup>) الجدولية (٦,٦٤)، عند درجة الحرية (١)، وتبين أنها ذات دلالة إحصائية عند المستوى الإحتمالي (٠,٠١)، مما يشير إلى معنوية العلاقة بين هذا المتغير ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث يمكن تفسير ذلك على أن مكان الإقامة يشير إلى نوع وطبيعة البيئة التي يعيش فيها العامل الإرشادي الزراعي، وأن العاملين الإرشاديين الزراعيين الذين يكونون في الريف يكونون أكثر التصاقاً بمشاكل الزراعة من زملائهم المقيمون بالحضر، حيث أن العاملين الإرشاديين الزراعيين المقيمين بالريف يشاركون الزراعة في مناسباتهم في غير أوقات العمل وبالتالي يزداد التفاعل والتجاوب فيما بينهم، جدول رقم (٥).

٤- العلاقة الارتباطية بين المستوى التعليمي ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من المستوى التعليمي كمتغير مستقل ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,٢٨٢) عند المستوى الإحتمالي (٠,٠٥)، ومما لاشك فيه أن المستوى التعليمي له ارتباط وثيق بأداء العمل الإرشادي أي أنه كلما ارتفع المستوى التعليمي للعاملين الإرشاديين كلما كان له أثر كبير في توصيل الرسالة الإرشادية بكفاءة عالية إلى المزارعين، جدول رقم (٥).

٥- العلاقة الارتباطية بين التخصص ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين كل من التخصص ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة (كا<sup>٢</sup>) المحسوبة (٢,١٥٨)، وقد يرجع ذلك إلى خصوصية المنطقة، هذا فضلاً عن أن أكثر من نصف عدد العاملين الإرشاديين المبحوثين من تخصصات أخرى غير إرشادية، جدول رقم (٥).

٦- العلاقة الارتباطية بين الخبرة المزرعية ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة وجود علاقة ارتباطية معنوية طردية بين كل من الخبرة المزرعية كمتغير مستقل ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,٢٨١) عند المستوى الإحتمالي (٠,٠٥)، حيث يمكن تفسير ذلك على أنه بزيادة عدد سنوات العمل الزراعي يكتسب العامل الإرشادي المزيد من الخبرات التي

بأعمال مكافحة الآفات الزراعية، والتعاون مع الأجهزة الحكومية الأخرى لتنفيذ البرامج الإرشادية، وتنفيذ البرامج الإرشادية، وتزويد المزارعين بالمطبوعات الإرشادية، وإقامة الحقول الإرشادية في مزارع الزراعة، وتدريب المزارعين على مكافحة الآفات، والتنسيق مع المؤسسات المحلية، ونقل المعلومات ونتائج البحوث للزراع ومساعدتهم في تطبيقها، وعرض أفلام إرشادية للمزارعين، وتدريب الزراع للقيام بالممارسات الزراعية، ودعوة الزراع لزيارة المرشد في مكتبه، والرد على استفسارات الزراع تليفونياً أوفي المكتب، ونقل المشكلات الإدارية التي يواجهها المزارع، وتعريف الشباب بدورهم وتشجيعهم على ممارسته، وتحديد المشكلات التي تواجه المزارعين، والقيام بال جولات الميدانية للزراع، حيث بلغ المتوسط الحسابي لكل منها (١,٩٠، ١,٨٠، ١,٧٧، ١,٥٣، ١,٥٠، ١,٤٣، ١,٤٣، ١,٤٠، ١,٣٣، ١,٣٠، ١,٢٧، ١,٢٠، ١,٢٠، ١,١٣، ١,١٠، ١,٠٧، ١,٠٠) على مقياس درجة الاستفادة، وأن أكثر من نصف عدد الزراع المبحوثين (٥٠,٧%) من ذوى درجة الاستفادة المتوسطة من أنشطة وخدمات الجهاز الإرشادي الزراعي بمنطقة البحث، جدول رقم (٤).

#### جدول رقم (٤) توزيع الزراع المبحوثين وفقاً لدرجة إستفادتهم من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية

العدد	%	درجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية
٥	٣,٣	درجة استفادة منخفضة (١٠- أقل من ٢٠)
٧٦	٥٠,٧	درجة استفادة متوسطة (٢٠- أقل من ٣٠)
٦٩	٤٦	درجة استفادة مرتفعة (٣٠ درجة فأكثر)
١٥٠	١٠٠	المجموع

رابعاً: العلاقات الارتباطية والإنحدارية بين كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية

أ- العلاقات الارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة المدروسة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع:

١- العلاقة الارتباطية بين السن ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أوضحت الدراسة عدم وجود علاقة ارتباطية معنوية بين كل من السن ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط بينهما (٠,١٧٩)، جدول رقم (٥).

٢- العلاقة الارتباطية بين النشأة ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: أما بالنسبة لمتغير النشأة فنظراً لأنه من المتغيرات الإسمية فقد تم قياس العلاقة بينه وبين متغير درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية من خلال إختبار مربع كاي (كا<sup>٢</sup>)، حيث بلغت قيمة (كا<sup>٢</sup>) المحسوبة (١٩,٧٢٦)، في حين بلغت قيمة (كا<sup>٢</sup>) الجدولية (٦,٦٤)، عند درجة الحرية (١)، وتبين أنها ذات دلالة إحصائية عند المستوى الإحتمالي (٠,٠١)، مما يشير إلى معنوية العلاقة بين هذا المتغير ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين للأنشطة والخدمات الإرشادية



بواجهها المزارع، وتنفيذ القوانين الزراعية، وتنفيذ البرامج الإرشادية، والتعاون مع الأجهزة الحكومية الأخرى لتنفيذ البرامج الإرشادية، وإعطاء الرخص لحفر الآبار، ونقل المعلومات ونتائج البحوث للزراع ومساعدتهم في تطبيقها، وتحديد المشكلات التي تواجه المزارعين، وإمداد المزارعين بالمستلزمات الزراعية، وحل المنازعات الخاصة بالأراضي الزراعية بين الزراع، وتعريف الشباب بدورهم وتشجيعهم على ممارسته، وتزويد المزارعين بالمطبوعات الإرشادية، والتنسيق مع المؤسسات المحلية، وتخطيط البرامج الإرشادية، وتقييم البرامج الإرشادية، ودراسة الموقف الحالي في المنطقة موضع الدراسة، إذ حصلت تلك الأنشطة والخدمات على متوسطات حسابية بلغت (١,٩٠)، (١,٨٦، ١,٨١، ١,٨٠، ١,٨٠، ١,٧٨، ١,٧٨، ١,٧٨، ١,٧٨، ١,٧١، ١,٦٤، ١,٦٣، ١,٦٢، ١,٥٥) لكل منها على الترتيب على مقياس مدى الممارسة.

### ب- الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي بمنطقة البحث من وجهة نظر الزراع المبحوثين:

أوضحت النتائج البحثية أن أهم الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي بمنطقة البحث من وجهة نظر الزراع المبحوثين هي: المشاركة في البرامج الإذاعية الإرشادية الزراعية، والمشاركة في البرامج التليفزيونية الإرشادية الزراعية، والقيام بأعمال مكافحة الآفات الزراعية، والتعاون مع الأجهزة الحكومية الأخرى لتنفيذ البرامج الإرشادية، وتنفيذ البرامج الإرشادية، وتزويد المزارعين بالمطبوعات الإرشادية، ونقل المعلومات ونتائج البحوث للزراع ومساعدتهم في تطبيقها، إذ حصلت تلك الأنشطة والخدمات الإرشادية على متوسطات حسابية بلغت (١,٨٠، ١,٧٠، ١,٦٧، ١,٤٣، ١,٤٠، ١,٣٣، ١,٢٧) لكل منها على التوالي على مقياس مدى الممارسة.

### ج- درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية:

أوضحت النتائج البحثية أن قرابة ثلثي عدد العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين في منطقة البحث (٦٥%) يقومون بممارسة الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية بدرجة متوسطة، جدول رقم (٣).

### جدول رقم (٣). توزيع العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين وفقاً لدرجة ممارستهم للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية

العدد	%	درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين للأنشطة والخدمات الإرشادية (درجة)
١٨	٣٠	درجة ممارسة منخفضة (١١ - أقل من ٤٥)
٣٩	٦٥	درجة ممارسة متوسطة (٤٥ - أقل من ٧٩)
٣	٥	درجة ممارسة مرتفعة (٧٩ درجة فأكثر)
٦٠	١٠٠	المجموع

### د- درجة استفادة الزراع من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية:

أوضحت النتائج البحثية أن أكثر الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية فائدة للزراع من وجهة نظرهم هي: المشاركة في البرامج الإذاعية الإرشادية الزراعية، والمشاركة في البرامج التليفزيونية الإرشادية الزراعية، والقيام



٩- مصادر المعلومات الزراعية: أوضحت النتائج البحثية أن الغالبية العظمى من الزراع المبحوثين (٩٦%) من ذوي درجات مصادر المعلومات المتوسطة والمرتفعة، وهذا يشير إلى تعدد وتنوع مصادر المعلومات الزراعية التي يلجأ إليها الزراع المبحوثون وبالتالي إمكانية الاستفادة من تلك المصادر وما تقدمه من معلومات زراعية واستخدام هذه المصادر من قبل الجهاز الإرشادي الزراعي في توعية الزراع، وأن أهم مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها الزراع بشكل كبير للحصول على معلوماتهم الزراعية في منطقة البحث هي الخبرة الشخصية، وتجارة وبيع مستلزمات الإنتاج الزراعي، والأهل والأصدقاء والجيران، والجمعيات التعاونية الزراعية، جدول رقم (٢).

### جدول رقم (٢) توزيع الزراع المبحوثين وفقاً للخصائص المميزة لهم

الخصائص	العدد	%*	الخصائص	العدد	%*
١- السن (سنة)			٥- حجم الحيازة الأرضية المزرعية (هكتار)		
(٣٠- أقل من ٤٠)	٣٠	٢٠	(أقل من هكتار)	٣٨	٢٥,٣
(٤٠- أقل من ٥٠)	٦٠	٤٠	(١- أقل من ٣)	٩٦	٦٤
(٥٠ سنة فأكثر)	٦٠	٤٠	(٣- أقل من ٥)	١٢	٨
المجموع	١٥٠	١٠٠	(٥ هكتار فأكثر)	٤	٢,٧
٢- الحالة التعليمية			المجموع	١٥٠	١٠٠
أمي	٠	٠	٦- نوع العمل		
يقرأ ويكتب	١٠	٦,٧	زراعة فقط	٩٠	٦٠
إبتدائي	٢٤	١٦	زراعة وأعمال أخرى	٦٠	٤٠
إعدادي	٥٠	٣٣,٣	المجموع	١٥٠	١٠٠
ثانوي	٣٨	٢٥,٣	٧- إجمالي الدخل السنوي (دينار ليبي)		
جامعي	٢٦	١٧,٣	مستوى دخل منخفض (أقل من ٣٠ ألف)	٧٢	٤٨
فوق جامعي	٢	١,٤	مستوى دخل متوسط (٣٠- أقل من ٤٠ ألف)	٦٣	٤٢
المجموع	١٥٠	١٠٠	مستوى دخل مرتفع (٤٠ ألف دينار فأكثر)	١٥	١٠
٣- السعة الأسرية النفيرية (فرد)			المجموع	١٥٠	١٠٠
(أقل من ٥ أفراد)	٢٥	١٦,٧	٨- العمالة الزراعية الأجنبية (عامل)		
(٥- أقل من ١٠)	١٠٦	٧٠,٧	(١- أقل من ٥)	٤٠	٢٦,٧
(١٠ أفراد فأكثر)	١٩	١٢,٦	(٥- أقل من ٩)	٧٢	٤٨
المجموع	١٥٠	١٠٠	(٩ عمال فأكثر)	٣٨	٢٥,٣
٤- عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة (فرد)			المجموع	١٥٠	١٠٠
(١- أقل من ٣)	١٠٨	٧٢	٩- مصادر المعلومات الزراعية (درجة)		
(٣- أقل من ٥)	٢٤	١٦	منخفضة (٤٥- أقل من ٥٨)	٦	٤
(٥ أفراد فأكثر)	١٨	١٢	متوسطة (٥٨- أقل من ٧١)	١١٥	٧٦,٧
المجموع	١٥٠	١٠٠	مرتفعة (٧١ درجة فأكثر)	٢٩	١٩,٣
			المجموع	١٥٠	١٠٠

\* حسب النسبة المئوية من إجمالي عدد الزراع المبحوثين (١٥٠) مزارع.

ثالثاً: الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي بمنطقة البحث

أ- الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي بمنطقة البحث من وجهة نظر

العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين:

أوضحت النتائج البحثية أن أهم الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي

بمنطقة البحث من وجهة نظر العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين، قد تمثلت في: نقل المشكلات الإدارية التي

٢- الحالة التعليمية: أوضحت النتائج البحثية تباين المستوى التعليمي للزراع المبحوثين إذ بلغت نسبة من يقرأ ويكتب فقط (٦,٧%)، والحاصلين على مؤهل إبتدائي (١٦%)، والحاصلين على مؤهل إعدادي (٣٣,٣%)، والحاصلين على مؤهل ثانوي (٢٥,٣%)، والحاصلين على مؤهل جامعي (١٧,٣%) والحاصلين على مؤهل فوق جامعي بنسبة (١,٤%)، مما يتطلب إدخال أساليب متنوعة للتعامل مع مثل هذه الفئات ومراعاة ذلك من قبل جهاز الإرشاد الزراعي في منطقة البحث وإمدادهم بكل المعارف والمبتكرات الزراعية الحديثة وتشجيعهم على تنبئها والاستفادة منها، جدول رقم (٢).

٣- السعة الأسرية النفرية: أوضحت النتائج البحثية أن غالبية الزراع المبحوثين (٧٠,٧%) ذو سعة أسرية (١٠-٥) أفراد، ويشير ذلك إلى رغبة الزراع في زيادة عدد أفراد الأسرة للمساعدة في الأعمال المزرعية وتحسين المستوى المعيشي، جدول رقم (٢).

٤- عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة: أوضحت النتائج البحثية أن غالبية الزراع المبحوثين (٨٨%) يقعون في فئة (١-٥) أفراد، مما يشجعهم على العمل الزراعي وبالتالي اهتمامهم بما يقدمه الجهاز الإرشادي الزراعي من خدمات وأنشطة إرشادية زراعية، وذلك لقلّة أعبائهم الأسرية بصفة عامة والمساعدة في أداء الأعمال الزراعية، جدول رقم (٢).

٥- حجم الحيازة الأرضية المزرعية: أوضحت النتائج البحثية أن غالبية الزراع المبحوثين (٨٩,٣%) من ذوي الحيازات التي تتراوح ما بين (أقل من هكتار - ٣) هكتار، وهي حيازة تمكنهم من ممارسة الأعمال المزرعية المختلفة وتجعلهم دائما في حاجة إلى التزود بالعديد من النصائح والأفكار الجديدة والاستفادة من خدمات الإرشاد الزراعي، جدول رقم (٢).

٦- نوع العمل: أوضحت النتائج البحثية أن معظم الزراع المبحوثين (٦٠%) متخصصون في العمل الزراعي، بينما بلغت نسبة من لديهم أعمال أخرى غير الزراعة (٤٠%)، مما يجعلهم أكثر تقبلاً للأفكار الزراعية الجديدة، وأكثر استفادة من الأنشطة والخدمات التي يقدمها الجهاز الإرشادي الزراعي بالمنطقة، جدول رقم (٢).

٧- إجمالي الدخل السنوي: أوضحت النتائج البحثية أن غالبية الزراع المبحوثين (٩٠%) من ذوي مستوى الدخل المنخفض والمتوسط (٤٠-٥) ألف دينار لبيي، وهذا يؤثر على مستوياتهم المعيشية، مما يشير إلى أهمية دور الإرشاد الزراعي في العمل على رفع مستوياتهم المعيشية من خلال الخدمات التي يقدمها لهم، جدول رقم (٢).

٨- العمالة الزراعية الأجنبية: أوضحت النتائج البحثية أن جميع الزراع المبحوثين (١٠٠%) يعتمدون على العمالة الزراعية الأجنبية، وهي من المشاكل التي تعوق العمل الإرشادي الزراعي، جدول رقم (٢).

جدول رقم (١). توزيع العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين وفقاً للخصائص المميزة لهم

الخصائص	العدد	%*	الخصائص	العدد	%*
١- السن: (سنة)			٧- مُسمى الوظيفة		
(٢٥- أقل من ٣٠)	٢	٣,٤	مهندس زراعي	٢٣	٣٨,٤
(٣٠- أقل من ٣٥)	٢٣	٣٨,٣	مرشد زراعي	١٥	٢٥
(٣٥- أقل من ٤٠)	١٢	٢٠,٠	فني زراعي	١٤	٢٣,٣
(٤٠ سنة فأكثر)	٢٣	٣٨,٣	إداري	٥	٨,٣
المجموع	٦٠	١٠٠	إعلامي زراعي	٣	٥
٢- النشأة			المجموع	٦٠	١٠٠
ريف	٤٧	٧٨,٣	٨- الخبرة المزرعية(سنة)		
حضر	١٣	٢١,٧	(٣- أقل من ٨)	٣١	٥١,٧
المجموع	٦٠	١٠٠	(٨- أقل من ١٣)	١٥	٢٥
٣- مكان الإقامة			(١٣ سنة فأكثر)	١٤	٢٣,٣
ريف	٥٢	٨٦,٧	المجموع	٦٠	١٠٠
حضر	٨	١٣,٣	٩- مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية(سنة)		
المجموع	٦٠	١٠٠	(٣- أقل من ٨)	٣٩	٦٥
٤- الحالة الاجتماعية			(٨- أقل من ١٣)	١٣	٢١,٧
متزوج	٤٨	٨٠	(١٣ سنة فأكثر)	٨	١٣,٣
أعزب	١٢	٢٠	المجموع	٦٠	١٠٠
أرمل	٠	٠	١٠- التدريب الإرشادي الزراعي(درجة)		
مطلق	٠	٠	(٠- أقل من ٥)	٣٧	٦١,٧
المجموع	٦٠	١٠٠	(٥- أقل من ١٠)	١	١,٧
٥- المستوى التعليمي			(١٠- أقل من ١٥)	٢٢	٣٦,٦
دبلوم زراعي متوسط	٢٨	٤٦,٧	المجموع	٦٠	١٠٠
دبلوم زراعي عالي	٠	٠	١١- مصادر المعلومات الزراعية(درجة)		
جامعي	٢٤	٤٠	(١٨- أقل من ٤٠)	١	١,٧
فوق جامعي	٨	١٣,٣	(٤٠- أقل من ٦٢)	٨	١٣,٣
المجموع	٦٠	١٠٠	(٦٢ درجة فأكثر)	٥١	٨٥
٦- التخصص			المجموع	٦٠	١٠٠
تخصص آخر	٣٥	٥٨,٤			
إرشاد زراعي	٢٥	٤١,٦			
المجموع	٦٠	١٠٠			

\* حسب النسبة المئوية من إجمالي عدد العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٦٠) عاملاً إرشادياً.

## ثانياً: الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والاتصالية للزراع المبحوثين

١- السن: أوضحت النتائج البحثية أن نسبة من تراوح سنهم بين (٣٠ الي أقل من ٤٠) سنة (٢٠%)، في حين بلغت نسبة من تراوح سنهم بين (٤٠ الي أقل من ٥٠) سنة (٤٠%)، بينما بلغت نسبة من تراوح سنهم (٥٠ سنة فأكثر) (٤٠%) من المجموع الكلي للزراع المبحوثين، بمتوسط حسابي بلغ (٤٧) سنة، وبالتالي لديهم القابلية لتبني المبتكرات الزراعية والاستفادة منها وبالتالي نجاح الجهود الإرشادية الزراعية الحالية والمستقبلية والتي تساعد في نشر الأفكار المستحدثة واستفادة الزراع منها، جدول رقم (٢).

٧- **مُسمى الوظيفة:** أوضحت النتائج البحثية أن نسبة قليلة من العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٢٥%) ضمن فئة مسمى وظيفة مرشد زراعي، الأمر الذي يؤثر على العمل الإرشادي الزراعي من خلال الخلط بين المهام والواجبات المرجوة من المرشد الزراعي، جدول رقم (١).

٨- **الخبرة المزرعية:** أوضحت النتائج البحثية أن غالبية العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٧٦,٧%) تراوحت مدة خبرتهم المزرعية بين (٣ - ١٣) سنة، وهي مدة كافية لحد ما تمكنهم من أداء عملهم بكفاءة وكذا ممارستهم الجيدة للأنشطة والخدمات الإرشادية، جدول رقم (١).

٩- **مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية:** أوضحت النتائج البحثية أن غالبية العاملين الإرشاديين المبحوثين (٨٦,٧%) لديهم خبرة في العمل الإرشادي الزراعي تتراوح بين (٣-١٣) سنة، وهي مدة كافية لحد ما لمزاولة العمل الإرشادي الزراعي مع الوضع في الاعتبار أيضاً أهمية تعرض هؤلاء العاملين الإرشاديين إلى دورات وبرامج تدريبية أثناء ممارستهم للخدمات الإرشادية لزيادة كفاءتهم في تأدية الأعمال الإرشادية المنوطة بهم، جدول رقم (١).

١٠- **التدريب الإرشادي الزراعي:** أوضحت النتائج البحثية أن جميع المبحوثين (١٠٠%) من العاملين الإرشاديين لم يلتحقوا بدورات تدريبية قبل بدء الخدمة، وأن (٣٨,٣%) منهم التحقوا بدورات تدريبية أثناء الخدمة، وفيما يتعلق بموضوعات الدورات التدريبية التي حضرها العاملون الإرشاديون الزراعيون المبحوثون فتمثلت في: تقليم الأشجار، والنفاح وكروم العنب، وحاسب آلي، وتربية نحل، وذلك بنسبة (٦٠,٨%)، و(٨٦,٩٥%)، و(١٠٠%)، و(٦٥%) على الترتيب، وتبين أن جميع الدورات التي حضرها العاملون الإرشاديون المبحوثون أثناء الخدمة في العمل الإرشادي الزراعي كانت داخل ليبيا، كما تبين أيضاً أن (٥٢,٢%) من الدورات التدريبية التي التحق بها العاملون الإرشاديون كانت مدتها ما بين أسبوعين إلى أقل من شهرين، وأن (٨٦,٩%) منهم قد استفادوا استفادة كبيرة من الدورات التدريبية، كما أوضحت النتائج البحثية رغبة العاملين الإرشاديين المبحوثين في حضور دورات متنوعة الموضوعات، وأن المجالات التدريبية التي يرى بعض العاملين الإرشاديين حاجتهم إليها في التدريب هي: دورة في سيكولوجية التعامل مع المزارعين، وأمراض نبات، وآلات زراعية، ودورة في السبل والأنظمة الحديثة في العمل الإرشادي، والمُعينات الإرشادية، والكمبيوتر، ولغة إنجليزية، وذلك بنسبة (٣٣,٣٣%)، و(٣١,٦٠%)، و(٢٨,٣٣%)، و(٢٨,٣٣%)، و(٢٣,٣٣%)، و(٢٠%)، جدول رقم (١).

١١- **مصادر المعلومات الزراعية:** أوضحت النتائج البحثية أن غالبية العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٨٥%) من ذوي درجات مصادر المعلومات المرتفعة، الأمر الذي سيزيد من فاعلية العاملين الإرشاديين الزراعيين في أداء وظائفهم وأدوارهم المطلوبة وممارستهم للأنشطة والخدمات الإرشادية، وأن أهم مصادر المعلومات الزراعية التي يعتمد عليها العاملون الإرشاديون بشكل كبير للحصول على معلوماتهم الزراعية في منطقة البحث هي الكتب والمراجع العلمية، كليات الزراعة والمعاهد الزراعية، ووزارة الزراعة، والزملاء والأصدقاء، جدول رقم (١).

## النتائج والمناقشة

أولاً: الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين

١- السن: أوضحت نتائج الدراسة أن نسبة من تراوح سنهم بين (٢٥- أقل من ٣٠) سنة (٣,٣%)، في حين بلغت نسبة من تراوح سنهم بين (٣٠- أقل من ٣٥) سنة (٣٨,٣%)، بينما بلغت نسبة من تراوح سنهم بين (٣٥- أقل من ٤٠) سنة (٢٠%)، أما من كان سنهم (٤٠ سنة فأكثر) فبلغت نسبتهم (٣٨,٤%)، بمتوسط حسابي بلغ (٣٦,٩٦) سنة، وهذا من شأنه أن يعطي فاعلية للعمل الإرشادي كعمل ميداني يتطلب المزيد من الحيوية والنشاط، جدول رقم (١).

٢- النشأة: أوضحت نتائج الدراسة أن غالبية العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٧٨,٣%) ذوو نشأة ريفية، و(٢١,٧%) ذوو نشأة حضرية، الأمر الذي يساعد غالبيتهم علي تفهم بيئة المسترشدين وعاداتهم وتقاليدهم وكيفية التعامل معهم مما يسهل عليهم عملية نشر الأساليب الزراعية الحديثة للجهاز الإرشادي، وحل المشكلات التي تواجهه الزراع والعمل الإرشادي وإقامة علاقات جيدة مع المزارعين، جدول رقم (١).

٣- مكان الإقامة: أوضحت النتائج البحثية فيما يتعلق بمكان الإقامة للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين أن غالبية العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٨٦,٧%) يقيمون في الريف، في حين وجد أن (١٣,٣%) منهم يقيمون بالحضر وبالتالي يكون المقيمون بالريف أكثر قرباً من الزراع من زملائهم المقيمين بالحضر، حيث يقومون بمشاركة الزراع في مناسباتهم في غير أوقات العمل وكذا حل مشاكلهم والإستجابة لآرائهم، وبالتالي يزداد التجاوب فيما بينهم، جدول رقم (١).

٤- الحالة الاجتماعية: أوضحت نتائج الدراسة فيما يتعلق بالحالة الاجتماعية للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين أن (٨٠%) منهم متزوجون، في حين أن (٢٠%) منهم غير متزوجين، وهذا يشير إلى مدى استقرارهم مما ينعكس إيجاباً على ممارستهم للعمل الإرشادي الزراعي، جدول رقم (١).

٥- المستوى التعليمي: أوضحت النتائج البحثية أن أكثر من نصف العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٥٣,٣%) حاصلون على مؤهلات جامعية وفوق جامعية، مما يشكل فريق عمل جيد يسهل تهيئته وتأهيله للعمل الإرشادي الزراعي المتخصص، جدول رقم (١).

٦- التخصص: أوضحت النتائج البحثية أن أكثر من نصف عدد العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين (٥٨,٤%) من تخصصات أخرى غير إرشادية، مما يشير إلى أهمية إعداد برامج ودورات تدريبية من قبل القائمين على الجهاز الإرشادي داخل الدولة أو خارجها في مجالات الإرشاد المختلفة، لتأهيل العاملين الإرشاديين في جهاز الإرشاد الزراعي من أجل سد النقص أو القصور في المعلومات والمهارات الإرشادية الزراعية والقيام بالواجبات والمهام المطلوبة على أكمل وجه، جدول رقم (١).

٢- "توجد علاقة إندارية متعددة بين كل من المتغيرات المستقلة التسعة التالية وهي: السن، والنشأة، ومكان الإقامة، والمستوى التعليمي، والتخصص، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، والتدريب الإرشادي الزراعي، ومصادر المعلومات الزراعية، ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

ويتم اختبار هذا الفرض في صورته الصفرية (فرض العدم) كالتالي:  
"لا توجد علاقة إندارية بين كل من المتغيرات المستقلة التسعة سابقة الذكر، ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

٣- "توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة السبعة التالية: السن، والحالة التعليمية، والسعة الأسرية النفرية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، وإجمالي الدخل السنوي، ومصادر المعلومات الزراعية، ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

ويتم اختبار هذا الفرض في صورته الصفرية (فرض العدم) كالتالي:  
"لا توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة السبعة سابقة الذكر، ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

٤- "توجد علاقة إندارية بين كل من المتغيرات المستقلة السبعة التالية: السن، والحالة التعليمية، والسعة الأسرية النفرية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، وإجمالي الدخل السنوي، ومصادر المعلومات الزراعية، ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

ويتم اختبار هذا الفرض في صورته الصفرية (فرض العدم) كالتالي:  
"لا توجد علاقة إندارية بين كل من المتغيرات المستقلة السبعة سابقة الذكر، ودرجة استفادة المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

### تجميع وتحليل البيانات البحثية

أستخدم الإستبيان بالمقابلة الشخصية لجمع البيانات البحثية من كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين، والزراع، حيث تم تصميم إستبارتي إستبيان وتم إختبارهما مبدئياً لمعرفة أوجه القصور والغموض بغرض تغييرها أو تعديلها ، وقد تمثلت الأساليب الإحصائية المستخدمة في النسب المئوية، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الارتباط البسيط، وإختبار مربع كاي (كا<sup>٢</sup>)، وتحليل الإندار المتعدد، ومعامل الإندار الجزئي، والإندار المرحلي المتعدد، وإختبار (T) وإختبار (F) ، وقد تم الإستعانة ببعض الأساليب والمقاييس والإختبارات الإحصائية المناسبة لكل نوع من هذه البيانات من خلال برنامج (الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS).

### المتغيرات البحثية:

تمثلت المتغيرات المستقلة لهذه الدراسة في:

أولاً: بالنسبة للعاملين الإرشاديين الزراعيين وهي:

السن، والنشأة، ومكان الإقامة، والحالة الاجتماعية، والمستوى التعليمي، والتخصص، ومُسمى الوظيفة، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، والتدريب الإرشادي الزراعي، ومصادر المعلومات الزراعية.

ثانياً: بالنسبة للزراع وهي:

السن، والحالة التعليمية، والسعة الأسرية النفرية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ونوع العمل، وإجمالي الدخل السنوي، والعمالة الزراعية الأجنبية، ومصادر المعلومات الزراعية.

أما المتغيرات التابعة فتمثلت في:

أولاً: بالنسبة للعاملين الإرشاديين الزراعيين تمثل في:

درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية.

ثانياً: بالنسبة للزراع تمثل في:

درجة استفادة الزراع المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية.

### الشاملة والعينة ومنطقة البحث

تتطوي شاملة هذا البحث على جميع العاملين في مجال الإرشاد الزراعي بمنطقة الجبل الأخضر وعددهم (٦٠) عاملاً إرشادياً، وقد جمعت البيانات منهم جميعاً وبذلك إنطوت عينة البحث على الشاملة، وكذا إنطوت شاملة هذا البحث على جميع المزارعين أصحاب المزارع المسجلة لدى الإدارة العامة للزراعة بمنطقة الجبل الأخضر والبالغ عددهم (١٥٠٠) مزارع، وقد تم اختيار عينة عشوائية منتظمة من هؤلاء الزراع بنسبة (١٠%) من الشاملة من واقع السجلات الموجودة بالإدارة العامة للزراعة بمنطقة الجبل الأخضر فأُسفرت عن (١٥٠) مبحوث.

### الفروض البحثية

وفقاً لأهداف الدراسة، وماتم إستعراضه من دراسات وبحوث فإن الدراسة تختبر الفروض البحثية التالية:

١- "توجد علاقة ارتباطية بين كل من المتغيرات المستقلة التسعة التالية: السن، والنشأة، ومكان الإقامة، والمستوى التعليمي، والتخصص، والخبرة المزرعية، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية، والتدريب الإرشادي الزراعي، ومصادر المعلومات الزراعية، ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

ويتم اختبار هذا الفرض في صورته الصفرية (فرض العدم) كالتالي:

"لا توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرات المستقلة التسعة سابقة الذكر، ودرجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع".

١٣- مصادر المعلومات الزراعية: يقصد بها في هذه الدراسة المصادر التي يلجأ إليها العامل الإرشادي الزراعي المبحوث ليستقي منها المعلومات الزراعية لتطوير عمله الإرشادي، وذلك من حيث درجة اعتماده عليها ومدى إستفادته منها، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.

#### ب- التعاريف الإجرائية الخاصة بالزراع

١- المزارع المبحوث: يقصد به في هذه الدراسة كل فرد يمارس العمل الزراعي ويمتلك حيازة مزرعية داخل منطقة البحث.

٢- درجة استفادة المزارعين المبحوثين من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: يقصد بها في هذه الدراسة مدى شعور المزارع المبحوث بالفائدة الملموسة للجهود الإرشادية المبذولة من أنشطة وخدمات إرشادية من حيث كونها استفادة كبيرة أو استفادة متوسطة أو استفادة صغيرة أولاً توجد استفادة على الإطلاق من تلك الأنشطة والخدمات الإرشادية، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.

٣- السن: يقصد به في هذه الدراسة عمر المزارع المبحوث لأقرب سنة ميلادية وقت إجراء هذه الدراسة.

٤- الحالة التعليمية: يقصد بها في هذه الدراسة الحالة التعليمية للمزارع المبحوث من حيث كونه أمياً أو يقرأ ويكتب أو حاصل على شهادة ابتدائي أو إعدادي أو ثانوي أو جامعي أو فوق جامعي، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.

٥- السعة الأسرية النفرية: يقصد بها في هذه الدراسة عدد أفراد أسرة المزارعين المبحوثين الذين يقيمون معه في مسكن واحد ويعيشون حياة إجتماعية واقتصادية مشتركة (بما فيهم المبحوث)، وقت إجراء هذا البحث.

٦- عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة: يقصد به عدد أفراد أسرة المزارع المبحوث الذين يقومون بمساعدته في الأعمال المزرعية المختلفة وقت إجراء هذا البحث.

٧- حجم الحيازة الأرضية المزرعية: يقصد به في هذه الدراسة ما يحوزه المزارع المبحوث من مساحة مزرعية معبراً عن ذلك بالهكتار.

٨- نوع العمل: يقصد به في هذه الدراسة طبيعة عمل المزارع المبحوث من حيث أنه زراعة فقط أو زراعة وأعمال أخرى، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.

٩- إجمالي الدخل السنوي: يقصد به في هذه الدراسة مقدار الدخل السنوي الذي يتحصل عليه المزارع المبحوث من العمل الزراعي ومن الأعمال الأخرى مقدراً بالدينار الليبي.

١٠- العمالة الزراعية الأجنبية: يقصد بها في هذه الدراسة عدد العمال الزراعيين الأجانب المستخدمين من قبل المزارع المبحوث.

١١- مصادر المعلومات الزراعية: يقصد بها في هذه الدراسة المصادر التي يلجأ إليها المزارع المبحوث ليستقي منها المعلومات الزراعية لتطوير عمله المزرعي، وذلك من حيث درجة اعتماده عليها ودرجة إستفادته منها، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.



## الأسلوب البحثي

### أ- التعاريف الإجرائية الخاصة بالعاملين الإرشاديين الزراعيين

- ١- العاملون الإرشاديون الزراعيون: يقصد بهم في هذه الدراسة كل إداري ومهندس زراعي وفني زراعي ومرشد زراعي وإعلامي زراعي يعمل في مجال الإرشاد الزراعي بالإدارة العامة للزراعة بمنطقة الجبل الأخضر.
- ٢- درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية: يقصد بها في هذه الدراسة درجة قيام العامل الإرشادي الزراعي المبحوث بالأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية المتعلقة بمهامه الوظيفية في العمل الإرشادي الزراعي، من حيث كونها ممارسة دائماً أو أحياناً أو نادراً أو أنه لا يمارس تلك الأنشطة والخدمات على الإطلاق، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٣- السن: يقصد به في هذه الدراسة عمر العامل الإرشادي الزراعي المبحوث لأقرب سنة ميلادية وقت إجراء هذه الدراسة.
- ٤- النشأة: يقصد بها في هذه الدراسة نوع الموطن الأصلي الذي ولد ونشأ فيه العامل الإرشادي الزراعي المبحوث في صباه من حيث كونه ريفياً أو حضرياً، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٥- مكان الإقامة: يقصد به في هذه الدراسة مكان إقامة العامل الإرشادي الزراعي المبحوث الحالي من حيث كونه ريفياً أو حضرياً، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٦- الحالة الاجتماعية: يقصد بها في هذه الدراسة الوضع الاجتماعي للعامل الإرشادي الزراعي المبحوث من حيث كونه أعزباً أو متزوجاً أو أرملًا أو مطلقاً وقت إجراء هذا البحث، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٧- المستوى التعليمي: يقصد به في هذه الدراسة الحالة التعليمية للعامل الإرشادي الزراعي المبحوث من حيث كونها دبلوم زراعي متوسط أو دبلوم زراعي عالي أو مؤهل جامعي أو مؤهل فوق جامعي، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٨- التخصص: يقصد به في هذه الدراسة الفرع الذي تخصص فيه العامل الإرشادي الزراعي أثناء إعداده أكاديمياً، من حيث كونه تخصص إرشاد زراعي أو تخصص آخر، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ٩- مُسمي الوظيفة: يقصد به في هذه الدراسة إسم الوظيفة التي يشغلها العامل الإرشادي الزراعي المبحوث، من حيث كونه إداري أو مهندس زراعي أو فني زراعي أو مرشد زراعي أو إعلامي زراعي، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.
- ١٠- الخبرة المزرعية: يقصد به في هذه الدراسة عدد السنوات التي قضاها العامل الإرشادي الزراعي في مزاولته العمل الزراعي منذ تعيينه بوزارة الزراعة وقبل عمله في الإرشاد الزراعي.
- ١١- مدة الخبرة الوظيفية الإرشادية: يقصد به في هذه الدراسة عدد السنوات التي قضاها العامل الإرشادي الزراعي بالعمل الفعلي في مجال الإرشاد الزراعي بصفة رئيسية وحتى تاريخ إجراء هذا البحث.
- ١٢- التدريب الإرشادي الزراعي: يقصد به في هذه الدراسة العملية التدريبية التي تشمل على: التحاق العامل الإرشادي الزراعي المبحوث بدورات تدريبية قبل الخدمة، والتحاق العامل الإرشادي الزراعي المبحوث بدورات تدريبية أثناء الخدمة، وموضوعات التدريب، ومكان الدورات التدريبية، ومدة الدورات التدريبية، ومدى استفادة العامل الإرشادي الزراعي المبحوث منها، والمجالات الجديدة التي يحتاج العامل الإرشادي الزراعي المبحوث إلى دورات تدريبية فيها، معبراً عن ذلك بقيمة كمية.

## رابعاً: صعوبات ومشكلات العمل الإرشادي الزراعي

إن مفهوم المشكلة يحتل أهمية خاصة في الإرشاد الزراعي حيث يدور التعليم الإرشادي كله حول هذا المفهوم، فعلى مستوى العمل الميداني تتمركز جهود المرشد حول المشكلات المعوقة لتنمية منطقة عمله، ولاشك في أن التوفيق في اختيار المشكلة أو المشكلات التي تدور حولها خطة عمل المرشد الميداني تعتبر بداية النجاح بالعمل الإرشادي (الشافعي ٢٠١٣، ص:٤)، وصنف عمر (١٩٩٢، ص:١٢٢) أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي في الدول العربية إلى صعوبات تتعلق بكل من: مفهوم الإرشاد الزراعي، والإرشاد الزراعي كجهاز، وأبعاد وطبيعة العمل الإرشادي، ومصادر المعلومات الزراعية التي تخدم جهاز الإرشاد الزراعي وعلاقة جهاز الإرشاد الزراعي بالأجهزة المعاونة الأخرى، ومنها مايتعلق بالعاملين الإرشاديين، ومايتعلق بالطرق الإرشادية، وما يتعلق بإمكانات جهاز الإرشاد الزراعي (مادية وبشرية) ومايتعلق بالتقييم الإرشادي الزراعي وتمويل الأنشطة الإرشادية.

وذكر الشريتلي (١٩٩٣، ص:١٠٣) أن من أهم المشكلات التي تعوق العمل الإرشادي الزراعي هي: عدم كفاية الوسائل والمعدات الإرشادية، وضعف الحوافز المقدمة للزراع والمرشدين الزراعيين، وضيق وتفتت الساعات الحيازية المزرعية، وضعف قدرات الزراع المالية، وتمسك الزراع بالعادات والتقاليد والمفاهيم القديمة، وضعف التنسيق والتعاون بين الجهاز الإرشادي الزراعي والمنظمات الريفية، وعدم تجاوب الزراع مع المرشد الزراعي، والأمية، وعدم رضا بعض المرشدين الزراعيين عن عملهم الإرشادي، وعدم توفر وسائل الانتقال والاتصال، ومركزية اتخاذ القرارات، وقصور فهم أعضاء المنظمات الريفية في دور الإرشاد الزراعي، وضعف التعاون والتنسيق بين القيادات المحلية والمرشد الزراعي، ونقص مستلزمات الانتاج الزراعي، وضعف الاتصال بين الجهاز الإرشاد الزراعي والهيئات البحثية الزراعية، وأن أهم الاقتراحات لتغلب على هذه المشاكل هي: إعداد برامج تدريبية للمرشدين في مختلف المجالات والأنشطة الإرشادية، وتوفير المعدات والأجهزة الإرشادية اللازمة لتسهيل العمل الإرشادي، والعمل على زيادة التنسيق والتعاون بين الجهاز الإرشادي الزراعي والمؤسسات والمنظمات الريفية المهمة بتطوير المجتمع الريفي، وتخصيص حوافز مادية ومعنوية للمرشدين الزراعيين، وتوفير مستلزمات الإنتاج الزراعي بأسعار مناسبة.

بينما ذكر صالح وآخرون (٢٠٠٣، ص:٣١٤) بأن أهم المشاكل التي تواجه جهاز الإرشاد الزراعي المسئول عن نقل التكنولوجيا والمعلومات الحديثة هي النقص الحاصل في المعرفة الزراعية السائدة (في الوضع الحالي)، وانعدام الاتصال العكسي (التغذية الراجعة من الزراع إلى جهاز الإرشاد الزراعي) أو عدم كفايته فيما بين المزارعين والإرشاد الزراعي من جهة والبرامج البحثية الزراعية من جهة أخرى، وعدم الفهم الكامل والدقيق للظروف البيئية المحيطة بعمل المزارعين، والعجز في ميكانيكية الفحص والتكيف التكنولوجي في حقول المزارعين.

أما ماوندر (١٩٨٣، ص: ٤٤٤) فقد حدد بعض الصفات والمؤهلات للمرشد الزراعي يمكن توضيحها فيمايلي: امتلاك خبرات التدريب، وإكساب المهارة، وأن يمتاز بالود والصفاء في الشخصية، وحاصل على بكالوريوس في العلوم الزراعية وغالباً ماجستير، ولديه طرق لتعليم المسترشدين وكذلك معرفة التغيير الاقتصادي والاجتماعي، وتفسير المشاكل، وتوصيل المعلومات العامة فيما يتعلق بالزراعة والاقتصاد المنزلي، وحياة العائلة وتنمية المجتمع، وأوضح مازن (٢٠٠٢، ص: ٩٥٧) أن أهم الصفات لوظيفة المرشد الزراعي هي مؤهل عال زراعي كحد أدنى مع أفضلية للتخصص في الإرشاد الزراعي، وخبرة زراعية سابقة، والتدريب على المهارات اللازمة لوظيفة المرشد الزراعي قبل ممارسة العمل الإرشادي، مع بعض الصفات الشخصية وهي مرتبة حسب الأهمية: الصدق، والثقة بالذات، والأمانة العلمية، والدافعية العالية للإنجاز، والوفاء بالوعد، والاتجاه الإيجابي نحو المسترشدين، وضبط النفس، والرغبة بالإشتراك في خدمة الآخرين، والمرونة، والتواضع، ونقد الذات، والنشأة الريفية.

### ثالثاً: الأنشطة والخدمات الإرشادية

تعتبر الأنشطة والخدمات الإرشادية هي المخرجات المتوقعة من التنظيم الإرشادي وفي نفس الوقت تعتبر أهدافاً تنفيذية (تركز على الفرد والجماعة) والتي من خلالها يمكن تحقيق أهداف الإرشاد الزراعي العامة (عمر، ١٩٩٢، ص: ٩٣)، وتلك الأهداف العامة تمثلت على مستوى معظم الدول العربية في تطوير وتحسين استخدام الموارد الطبيعية وتنميتها والحفاظ عليها، وزيادة الكفاءة الإنتاجية الزراعية بشقيها النباتي والحيواني، وتحقيق الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي، وتنمية المجتمعات الريفية، وزيادة مشاركة السكان الريفيين في الشؤون والقضايا العامة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠١، ص: ٥٩). ويشير عبد الغفار (١٩٧٦، ص ٣١١، ٣١٢) إلى أن المرشد الزراعي يعمل في المجالات التالية:

- ١- عملية اكتساب ثقة الفلاح لتوقف نجاحه على ذلك، ويكتسب الثقة عن طريق مستواه العلمي الممتاز والصدقة معهم بالإضافة إلى تفهمهم مشاكلهم وآمالهم وردود أفعالهم عن طريق الاتصال الاجتماعي القومي معهم.
- ٢- المساعدة في التطبيق العملي بتعليم المهارات الفنية الأداة وحسن استخدام وربط عناصر الإنتاج.
- ٣- العمل مع الزراع والشباب والمرأة الريفية وتوجيههم، وتنظيمهم لتحقيق أهدافهم المشتركة.
- ٤- تخطيط ومناقشة وتنفيذ البرامج الإرشادية مع الزراع المحليين.
- ٥- نشر المعلومات وتوصيل مشكلات الزراع إلى الجهات الأعلى والإفادة من علم وخبرة الأخصائيين.
- ٦- العمل والالتزام بروح وسياسة الدولة على كل المستويات والعمل على كسب ثقة الزراع في الإرشاد وأهدافه والعاملين به.
- ٧- المساهمة في جميع البيانات ورسم السياسات الزراعية والثقافية والتعليمية والصحية على المستويات المختلفة التي يعمل بها ويتعاون في تنفيذ تلك السياسات مع الهيئات المحلية المعنية.
- ٨- اكتشاف القيادات الريفية وتدريبها.

وكذلك إقامة علاقات السلطة مع إيجاد تنسيق هيكلي رأسي وأفقي بين الوظائف التي أسندت إليها الواجبات المتخصصة اللازمة لتحقيق أهداف المنظمة، وقد ينظر إلى مفهوم التنظيم على أنه المنظمة ويكون ذلك للإشارة إلى أن التنظيم شئ ديناميكي متحرك نتيجة وجود الإنسان فيه فيما يؤكد على أهمية التركيز على سلوك الأفراد ودوافعهم وردود أفعالهم داخل التنظيم (الطنوبى، ٢٠٠١، ص: ٢٢)، ويعرفه (Swanson et al, 1997, P.67) بأنه عملية إقامة علاقات رسمية بين الناس والموارد من أجل الوصول إلى غايات أو أهداف محددة. ويوضح العادلي (١٩٧٣، ص: ٥١،٥٠) أن هناك ثلاثة أنماط للإتجاهات الرئيسية للتنظيمات الإرشادية وهي:

- ١- **التنظيم الإرشادي التعاوني:** وهو النمط الذي تتعاون فيه الجامعات، وأجهزة الحكم على المستوى الإقليمي، وأجهزة الحكم المركزية، ويمثله التنظيم الإرشادي القائم بالولايات المتحدة الأمريكية وعدد من البلاد الأخرى.
- ٢- **التنظيم الإرشادي الحكومي:** وفيه تشرف الدولة عن طريق أجهزة الإرشاد الزراعي بوزارات الزراعة على النشاط الإرشادي، وفي هذا النمط تتعدد النظم وتباين، ويقع تحت هذا التنظيم الإرشادي الزراعي المصري، وفي بعض الأحيان تشارك بعض الهيئات والتنظيمات المعنية بتطوير الريف ووزارات الزراعة في إدارة الأجهزة الإرشادية كما هو الحال في هولندا والدنمارك.
- ٣- **برامج تنمية المجتمعات الريفية المحلية:** وهي تلك البرامج التي تشرف عليها وتديرها أجهزة غير مرتبطة بوزارة الزراعة أوالجامعات، ويمثل هذا النوع برامج تنمية المجتمعات الريفية في الهند والباكستان وبعض الدول النامية الأخرى، وهي في العادة برامج متعددة الأغراض، وهي الفلسفة التي قامت على أساسها الوحدات المجمع في الريف المصري وكان القصد من إنشائها توحيد مختلف الخدمات التي توجه إلى السكان الريفيين من خدمات إقتصادية واجتماعية وصحية وتعليمية وزراعية في مؤسسة واحدة.

#### ثانياً: بعض الخصائص والسمات المميزة للعاملين الإرشاديين الزراعيين

ذكر الخولي وآخرون (١٩٨٤، ص: ١٦٦، ١٦٧) أن من أهم الخصائص التي يجب أن يتصف بها المرشدون الزراعيون هي: تكامل الشخصية، وسعة الحيلة، والمبادأة، وحسن البصيرة، والإيمان برسالته، والقيادة وروح التضحية، والمثابرة وقوة الاحتمال، والقدرة على التكيف، وحسن التعبير، والمرونة، والقدرة على التخطيط، وحسن التقدير والحكم على الاشياء، ومقدرته على العمل والتعاون مع الناس وتشجيعهم لتحقيق غاياتهم، وهذا يتطلب مقدرة في تنظيم أفكاره وعمله ومعاملته لمؤسسه والسير في خطى العمليات الإدارية المعتادة، وأنه من المهم مراعاة اختيار المرشدين الزراعيين ممن لديهم خبرة في المعيشة الريفية أو من أصل ريفي، وذكر الخفاجي وشلوف (١٩٩٠، ص: ٤٥، ٤٦) أن صفات المرشد الزراعي هي: معرفة متطلبات مزارعيه وحاجاتهم وكذا إلمامه الكافي برسالته الإرشادية ومحتوياتها وكيفية عرضها بأستخدام طرق الإتصال الملائمة بقدرات مسترشديه، وأن يكون لديه الرغبة والاستعداد في إضفاء صفة السعادة بين مزارعيه والقيام بمساعدتهم في حقولهم وفي تحسين حياتهم الريفية، وتحضير رسالته الإرشادية بعناية تامة وأستعمال المواد والترتيبات اللازمة للكشف عن مزايا الموقف التعليمي والتأكد من أستلام الرسالة بنجاح، والتحدث بوضوح وبلغة مفهومة تتناسب ومستوى فهم المزارعين.

## الأهداف البحثية

يهدف هذا البحث بصفة أساسية إلى دراسة الوضع الحالي للجهاز الإرشادي الزراعي وأنشطته بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا من وجهة نظر كل من العاملين بجهاز الإرشاد الزراعي والزراع المستفيدين من الخدمة الإرشادية في منطقة البحث، ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- ١- التعرف على بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين بمنطقة الجبل الأخضر.
- ٢- التعرف على بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للزراع المبحوثين بمنطقة الجبل الأخضر.
- ٣- التعرف على الأنشطة والخدمات الإرشادية الحالية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والزراع المبحوثين.
- ٤- دراسة العلاقات الإرتباطية والإندجارية بين بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين كمتغيرات مستقلة ودرجة ممارستهم للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية بمنطقة البحث.
- ٥- دراسة العلاقات الإرتباطية والإندجارية بين بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للزراع المبحوثين كمتغيرات مستقلة ودرجة إستفادتهم من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي بمنطقة البحث.
- ٦- التعرف على معوقات وصعوبات العمل الإرشادي الزراعي الحالي من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والزراع المبحوثين بمنطقة الجبل الأخضر.

## الإستعراض المرجعي

### أولاً: النظم والتنظيمات الإرشادية

يوضح النعيمي (٢٠٠٨، ص: ١٢٩) عدة تعريفات للمنظمة من جوانب مختلفة، حيث تعرف على أنها عبارة عن مجموعة سلوكيات الأفراد والجماعات داخل المنظمة وعمليات التفاعل المتبادل بينها "منظور سلوكي"، وتعرف على أنها تنظيم اجتماعي يسعى إلى تحقيق أغراض المجتمع بكفاءة وفاعلية وتحقيق السعادة للأعضاء العاملين فيها والإهتمام والعناية بالمجتمع "منظور اجتماعي"، وتعرف على أنها هيكل تنظيمي رسمي ومعتمد مكون من مجموعة من الأدوار بينهما علاقات تبادلية "منظور هيكلية"، وتعرف على أنها جهاز يؤدي مجموعة من الوظائف المتنوعة والمنظمة مثل: التخطيط والتنظيم وإنتاج السلع وتقديم الخدمات "منظور وظيفي"، بينما يعرفها Dufft (2001, P.33) بأنها كيان اجتماعي يصمم بهيكلية مدروسة وأنظمة منسقة لأداء النشاطات كما أنها ترتبط بعلاقات مع البيئة الخارجية.

كما يُعرف التنظيم على أنه أحد مكونات العملية الإدارية، وأحد الوظائف الرئيسية للإدارة التي تتعلق بتحديد أوجه النشاط اللازمة لتحقيق أهداف المنظمة وترتيبها في مجموعات بحيث يمكن إسنادها إلى الأفراد،

ويستطيع الإرشاد الزراعي باعتباره عملية تعليمية تستهدف إحداث تغييرات سلوكية مرغوبة في معارف ومهارات واتجاهات المزارع، أن يقوم بدور فعال في مجال توعية المزارع بأهمية الرجوع إلي مصادر المعارف والمعلومات الزراعية، والاستفادة مما تقدمه من أفكار وتوصيات وأساليب زراعية ترتبط بمختلف مجالات الإنتاج الزراعي النباتية والحيوانية، وهذا من شأنه أن ينعكس علي النهوض بمستوياتهم المعرفية والمهارية وتغيير اتجاهاتهم نحو المزيد من المبتكرات التكنولوجية الزراعية وبالتالي إمكانية تحقيق معدلات إنتاجية عالية لكل من المزارع والوحدة الأرضية المزرعية والحيوانية (الحيال، ٢٠١٣، ص: ١٢).

وتعد وظيفة الإرشاد الزراعي وكفاءة أجهزته من العوامل المهمة والأساسية لإحداث عملية تنمية زراعية في الريف الليبي وأحد المدخلات الضرورية الهامة لتطوير العمل والإنتاج الزراعي كما ونوعاً وبما يساعد ليس فقط في رفع إنتاجية المزارع ومستوى دخله وتحسين مستوى معيشته وحياته أسرته، بل أيضاً بما يؤدي إلى تحقيق معدلات أعلى من الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي وعلى وجه الخصوص من المحاصيل والسلع الإستراتيجية وبما يحقق بعض الفائض في الإنتاج الذي يمكن أن يرفع من حجم صادرات البلاد ونصيبها من العملات الصعبة وتحسين وضعها في إطار عملية التبادل السلعي والتجارة الخارجية وفي وضعها التنافسي في ظل سياسة السوق الدولية الحرة (محرم، ١٩٩٨، ص: ١٨).

وفي ضوء ماسبق، يمكن صياغة التساؤلات البحثية التي تتعلق بالدراسة من حيث: ١- ما الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين الزراعيين والمزارع المبحوثين بمنطقة الجبل الأخضر، ٢- ما هي الأنشطة والخدمات الإرشادية الحالية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والمزارع المبحوثين، ٣- ما هي العلاقات الإرتباطية والإندحارية بين بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين الزراعيين المبحوثين كمتغيرات مستقلة ودرجة ممارستهم للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية بمنطقة البحث، ٤- ما هي العلاقات الإرتباطية والإندحارية بين بعض الخصائص الاجتماعية- الاقتصادية والإتصالية للمزارع المبحوثين كمتغيرات مستقلة ودرجة إستفادتهم من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي، ٥- ما هي معوقات وصعوبات العمل الإرشادي الزراعي الحالي من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والمزارع المبحوثين بمنطقة الجبل الأخضر.

لذا كان من الضروري دراسة الوضع الحالي للجهاز الإرشادي الزراعي، وأنشطته بمنطقة الجبل الأخضر، والتعرف على درجة ممارسة العاملين الإرشاديين الزراعيين للأنشطة والخدمات الإرشادية ودرجة استفادة المزارع منها، وكذلك نظراً لقلة الدراسات الإرشادية السابقة المرتبطة بالجهاز الإرشادي الزراعي وأنشطته في منطقة الجبل الأخضر، رأت الباحثة القيام بهذه الدراسة للتعرف علي نقاط القوة والضعف في الجهاز الإرشادي الزراعي الحالي والمشاكل الأساسية من وجهة نظر كل من العاملين الإرشاديين الزراعيين والمزارع، وبالتالي توفير بعض المقترحات والتوصيات لتحسين وتفعيل دور الجهاز الإرشادي الزراعي في خدمة القطاع الزراعي، وتقديم خدمات إرشادية جيدة تساهم في رفع الإنتاجية الزراعية للمزارعين، الأمر الذي سينعكس إيجابياً علي المواطن والدخل الوطني بشكل عام.

متخرجة من المعاهد الثانوية الزراعية، ثم شهد الجهاز الإرشادي الزراعي عدة تطورات إلى أن أصبح يتبع إدارة التعاون والإرشاد والإعلام الزراعي والبحري (الخفاجي وشلوف، ١٩٩٠، ص: ٤٤)، ويقوم الإرشاد الزراعي في ليبيا بدور هام في توثيق الصلة بين الأجهزة الفنية الخاصة بالزراعة وبين المزارعين، حيث إن مهمته تبسيط المعلومات ونتائج البحوث العلمية وتضمينها في برامج إرشادية، واتباع شتى الطرق والوسائل الإرشادية لإقناع المزارعين بالأساليب الزراعية الحديثة، والعمل على تحديث الزراعة لزيادة الإنتاج ورفع الدخل المزرعية وتحسين المستوى الاقتصادي والاجتماعي لسكان الريف.

### المشكلة البحثية

تعتبر ليبيا بلداً صحراويًا ولا تزيد مساحة الأراضي الصالحة للزراعة عن (١%) من مساحة البلاد البالغة مليون وسبع مائة وستون ألف كيلو متر مربع، وبالنظر إلى مجموع السكان في ليبيا الذي يصل نحو (٥,١٧٢,٢٣١) نسمة (وزارة التخطيط (٢٠١٢): مصلحة الإحصاء والتعداد في ليبيا) فإن مساحة الأراضي الصالحة للزراعة قياساً بعدد السكان يمكن أن تجعل ليبيا بلداً زراعياً من الطراز الأول في تحقيق الكفاية، وعلي الرغم من أن الدولة أولت اهتماماً كبيراً بالقطاع الزراعي في إطار سعيها لتحقيق أقصى معدلات التنمية الزراعية واستصلاح الأراضي ضمن الاستراتيجية العامة التي وضعتها لتحقيق أقصى معدلات إنتاج من كافة المنتجات الزراعية، حيث كان الهدف الأول لخطة التنمية الثلاثية (١٩٧٨-١٩٨٠) هو زيادة الإنتاج الزراعي بنسبة (٥٠%)، ولذا فقد خصصت لقطاع الزراعة استثمارات بلغت حوالي (٥٦٦,٩) مليون دينار ليبي، أي ما يعادل (٢٢%) من إجمالي مخصصات الخطة ولكنها حققت نمواً منخفضاً، أما الخطة الخماسية للتنمية (١٩٨١-١٩٨٥) فقد كان أهم أهدافها زيادة نمو قطاع الزراعة بنحو (٧,٤%) والوصول بالإنتاج الزراعي إلى أكبر قدر من الإكتفاء الذاتي، وذلك من خلال الاستثمارات التي بلغت (٣١٠٠) مليون دينار ليبي، تمثل (١٨,٢%) من إجمالي الاستثمارات لتحقيق زيادة في إنتاج القمح بما يغطي نسبة (٧٥,٣%) من الطلب المحلي، وزيادة إنتاج الشعير بما يغطي الطلب المحلي بصورة كاملة، وزيادة إنتاج الخضار بما يغطي (٩٥,٦%) وزيادة إنتاج الفاكهة وزيت الزيتون بما يغطي ٩٨% من الطلب المحلي، والإنتاج المحلي من اللحوم بما يكفل مساهمتها بنسبة (٧٥,٨%) في تغطية الطلب المحلي، وزيادة إنتاج اللبن بما يغطي (٩٤,٨%) من الطلب المحلي والمحافظة على الاكتفاء الذاتي من بيض الدجاج، حيث تم تشييد نحو (١١٨٠٤) مساكن للمزارعين وتعبيد طرق زراعية، وتم توزيع نحو (١٥) ألف مزرعة استيطانية وجرارات زراعية بلغ عددها (٧٤٩٥) جراراً، كما قدم المصرف الزراعي قروضا للمزارعين بلغت (٥١٣) مليون دينار، (الويفاني، ١٩٨٩، ص: ١٨).

كما تلتها العديد من الإستثمارات، ففي سنة ٢٠٠٦ تجاوز الإنفاق الاستثماري ١٧% من إجمالي الإنفاق التنموي، وتم القيام بالعديد من المشاريع الزراعية الاستراتيجية (وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية، ٢٠١٤)، غير أنها أدت إلى نتائج سلبية فحسب تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي لعام ٢٠١١م فإن مساهمة قطاع الزراعة في الناتج المحلي بلغت ٢% فقط، وهذا التدني في الإنتاجية قد يرجع لعدة أسباب لعل منها ضعف جهاز الإرشاد الزراعي في ليبيا الذي عليه دور كبير في تحقيق التنمية الزراعية والحفاظ عليها.



## المقدمة

تمثل الزراعة أحد القطاعات الاقتصادية في معظم الدول النامية باعتبار أن نسبة كبيرة من الموارد الطبيعية والبشرية تتركز في قطاع الزراعة ومناطق الريف، وتشير تجارب التنمية إلى أن تحقيق التنمية الزراعية تشكل القاعدة الأساسية العريضة للتنمية الريفية والاقتصادية الشاملة في الدول المتقدمة، وقد كان قطاع الزراعة أهم القطاعات الاقتصادية في معظم دول العالم حتى بدايات القرن الحالي حيث أخذت أهمية القطاع الزراعي في الدول المتقدمة وتلك التي قطعت أشواطاً على طريق التنمية في التراجع لمصلحة قطاعي الصناعة والخدمات، وتشير أيضاً تجارب التنمية إلى فشل كثير من الدول النامية في تقدير أهمية دور قطاع الزراعة كقاعدة للتنمية الشاملة، وأدى إهمال دور الزراعة إلى نتائج عكسية أدت إلى إحباط جهود التنمية، وقد اقتصرت معالجة أجهزة التنمية والتخطيط لقضايا التنمية الزراعية في كثير من الدول على اتخاذ إجراءات محدودة ومعزولة مثل توفير مياه الري و البذور والأسمدة، مع غياب استراتيجيات متكاملة تتعامل مع جميع العوامل الاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة بعملية التنمية لخلق البيئة المواتية لتحقيق التنمية، وعلى الرغم من أن تطور الصناعة يشكل مؤشراً هاماً يعكس مستوى التنمية الاقتصادية، إلا أن التنمية الزراعية كانت القوة المحركة والجسر الذي عبرت عليه الدول المتقدمة والنامية على طريق التنمية الاقتصادية الشاملة مثل الدول الغربية واليابان والصين، وقد أدت خبرات وتجارب التنمية الحديثة إلى إعادة اكتشاف أهمية الزراعة في التنمية الاقتصادية حتى وإن كان الهدف هو تصنيع الاقتصاد، فالنمو الصناعي يتعذر تحقيقه بدون مواكبته بنمو في الناتج الزراعي بشكل مترابط يحقق التوازن في التنمية بين القطاعات المختلفة في حدود الموارد المتاحة (شيبه، ١٩٩٧، ص: ١٧٤).

ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الاقتصادية في الإقتصاد القومي الليبي بإعتباره أحد القطاعات الإنتاجية المهمة التي يعتمد عليها في تنويع هيكل الإقتصاد القومي لصالح الإنتاج وتقليص هيمنة نشاط إستخراج النفط وتصديره على الأنشطة الاقتصادية الأخرى ومنها الزراعة، ولذا فقد تم توجيه استثمارات كبيرة لقطاع الزراعة بهدف إحداث التنمية الاقتصادية المستدامة لهذا القطاع وزيادة مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي، إلا أن هذا القطاع لم يستجيب لهذه التدفقات الاستثمارية، ومن ثم لم يحقق الأهداف المرجوة منه، والتي من أهمها تحقيق نسبة عالية من الاكتفاء الذاتي في المحاصيل الغذائية وتحقيق الأملل للموارد الاقتصادية الزراعية (الويفاني، ١٩٨٩، ص: ١٨)، ويتطلب ذلك وجود أجهزة قادرة على تحقيق هذه الأهداف وعلى رأسها وزارة الزراعة المسؤولة عن رسم وتنفيذ خطط التنمية الزراعية والتي من أهم مكوناتها جهاز الإرشاد الزراعي الذي يقوم بدور هام في تطوير وتحسين القطاع الزراعي ورفع مستوى الإنتاجية بإدخال التقنيات الحديثة المناسبة ورفع مستوى الوعي لدى الزراع والمساعدة في إيجاد الحلول المناسبة لما قد يعترضهم من مشاكل وكذلك تنمية المجتمع الريفي بشكل عام.

وقد بدأ الاهتمام بالإرشاد الزراعي في ليبيا عام ١٩٥٣م حيث تم تخريج أول مجموعة من المرشدين الزراعيين في عام ١٩٥٥م إلا أنه لوحظ أن هناك نقص كبير في عدد المرشدين غير المؤهلين نظراً لحدائثة سنهم وقلة خبرتهم العملية، وفي عام ١٩٥٩م تم ولأول مرة تطوير الهيكل التنظيمي للإرشاد الزراعي، حيث إنشأت له إدارة مركزية وأسندت له وظائفه القيادية من مستوى المحافظة حتى مستوى المديرية والقرية إلى عناصر وطنية



وأوضحت نتائج الدراسة أن أكثر من نصف عدد الزراع (٦٠%) من ذوي السن المتوسط (٣٠-٥٠) سنة، وأن (٧٤,٦%) حاصلون على الشهادة الابتدائية والإعدادية والثانوية ، و(٧٠,٧%) ذوو سعة أسرية نفرية (١٠-٥) أفراد، وأن نسبة (٨٨%) من الزراع يقعون في فئة (١-٥) أفراد ، وأن غالبيتهم (٨٩,٣%) من ذوي الحيازات التي تتراوح ما بين (أقل من هكتار - ٣ هكتار)، وأن (٦٠%) من الزراع متخصصون في الزراعة، وأن (٩٠%) من ذوي مستوى الدخل المنخفض والمتوسط (٥-٤٠) ألف دينار ليبي، وأن جميع الزراع المبحوثين (١٠٠%) يعتمدون على العمالة الزراعية الأجنبية، وأن الغالبية العظمى منهم (٩٦%) من ذوي درجات مصادر المعلومات المتوسطة والمرتفعة.

وأوضحت نتائج الدراسة أيضاً أن أهم الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين، قد تمثلت في: نقل المشكلات الإدارية التي يواجهها المزارع، وتنفيذ القوانين الزراعية، وتنفيذ البرامج الإرشادية، والتعاون مع الأجهزة الحكومية الأخرى لتنفيذ البرامج الإرشادية، وإعطاء الرخص لحفر الآبار، وقد إتضح من النتائج البحثية أن أهم الأنشطة الإرشادية الزراعية التي يقدمها جهاز الإرشاد الزراعي من وجهة نظر الزراع هي: المشاركة في البرامج الإذاعية الإرشادية الزراعية، والمشاركة في البرامج التليفزيونية الإرشادية الزراعية، والقيام بأعمال مكافحه الآفات الزراعية، والتعاون مع الأجهزة الحكومية الأخرى لتنفيذ البرامج الإرشادية، وتنفيذ البرامج الإرشادية.

وقد بينت نتائج الدراسة أن المتغيرات المستقلة التي إرتبطت معنوياً بدرجة ممارسة العاملين الإرشاديين للأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع تمثلت في: النشأة ، ومكان الإقامة ، والمستوى التعليمي ، والخبرة المزرعية ، ومدة الخبرة الوظيفية الإرشادية ، ومصادر المعلومات الزراعية، وقد إتضح أيضاً من نتائج الدراسة أن المتغيرات المستقلة التي إرتبطت معنوياً بدرجة إستفادة الزراع من الأنشطة والخدمات الإرشادية الزراعية كمتغير تابع تمثلت في: العمر، والحالة التعليمية، وعدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة، وحجم الحيازة الأرضية المزرعية، ومصادر المعلومات الزراعية.

وإتضح من نتائج الدراسة أن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي من وجهة نظر العاملين الإرشاديين تمثلت فيما يلي: تغير العمالة باستمرار، وعدم توافر التدريب الكافي والمناسب، وعدم توافر حوافز وخدمات زراعية لتشجيع الزراع على تبني الأساليب الزراعية الحديثة، وقلة عدد المرشدين الزراعيين، ووجود العمالة الأجنبية، وأن أهم المعوقات والصعوبات التي تواجه العمل الإرشادي من وجهة نظر الزراع والتي تمثلت في: عدم توفر خدمات زراعية لتشجيع الزراع على تبني الأفكار والأساليب الحديثة، وقلة عدد المرشدين الزراعيين، وصعوبة التنقل في المنطقة، وعدم توافر المزارع في مزرعته أثناء وقت الدوام الرسمي للمرشد، وعدم عقد ندوات ومحاضرات دورية لجهاز الإرشاد الزراعي.

## الوضع الحالي للجهاز الإرشادي الزراعي وأنشطته بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا

أبوزيد محمد محمد الحبال وسوزان إبراهيم السيد الشربنتي وأمل عطية الشريف محمد

قسم الإقتصاد الزراعي - كلية الزراعة (سابا باشا) - جامعة الأسكندرية

**الملخص:** إستهدف هذا البحث بصفة رئيسية التعرف على الوضع الحالي للجهاز الإرشادي الزراعي وأنشطته بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا، ويمكن تحقيق ذلك من خلال: التعرف على الخصائص الإجتماعية- الإقتصادية والإتصالية للعاملين الإرشاديين، والتعرف على الخصائص الإجتماعية- الإقتصادية والإتصالية للزراع، والتعرف على الأنشطة والخدمات الإرشادية الحالية، ودراسة العلاقات الإرتباطية والإنحدارية بين الخصائص المميزة للعاملين الإرشاديين ودرجة ممارستهم للأنشطة والخدمات الإرشادية، ودراسة العلاقات الإرتباطية والإنحدارية بين الخصائص المميزة للزراع ودرجة استفادتهم من الأنشطة والخدمات الإرشادية، والتعرف على معوقات العمل الإرشادي الزراعي الحالي في المنطقة.

وقد أعتمد في جمع البيانات على الإستبيان بالمقابلة الشخصية من العاملين الإرشاديين والزراع حيث تتطوي شاملة هذا البحث على جميع العاملين الإرشاديين في إدارة التعاون والإرشاد والإعلام الزراعي والبحري فرع الجبل الأخضر والبالغ عددهم (٦٠) عاملاً إرشادياً وقد تم جمع البيانات منهم جميعاً، وكذا على جميع الزراع أصحاب المزارع في منطقة الجبل الأخضر في ليبيا والبالغ عددهم (١٥٠٠) مزارع، وأخذت عينة عشوائية منتظمة بنسبة (١٠%) من الشاملة من واقع السجلات الموجودة بالإدارة العامة للزراعة بمنطقة الجبل الأخضر وبذلك بلغ عدد الإستثمارات الخاصة بالزراع (١٥٠) إستمارة، وتمثلت الأساليب الإحصائية في النسب المئوية، والمتوسط الحسابي، والإنحراف المعياري، ومعامل الإرتباط البسيط، وإختبار مربع كاي (كا<sup>٢</sup>)، وتحليل الإنحدار المتعدد، ومعامل الإنحدار الجزئي، والإنحدار المرحلي المتعدد، وإختبار (T)، وكانت أهم النتائج كالاتي:

أوضحت نتائج الدراسة أن نسبة (٦١,٦%) من العاملين الإرشاديين يقل سنهم عن (٤٠) سنة، وأنهم يتوزعون بين الريف والحضر بنسبة (٧٨,٣%)، (٢١,٧%)، على الترتيب، وأن (٨٦,٧%) يقيمون بالريف، في حين وجد أن (١٣,٣%) يقيمون بالحضر، وأن (٨٠%) منهم متزوجون، وكان أكثر من نصف عددهم (٥٣,٣%) حاصلين على مؤهلات جامعية، وفوق جامعية، وأن (٤١,٦%) متخصصون في الإرشاد الزراعي، وأن (٥٨,٤%) من تخصصات أخرى غير إرشادية، وأن نسبة قليلة (٢٥%) ضمن فئة مسمى وظيفة مرشد زراعي، وأن (٧٦,٧%) تراوحت مدد خبرتهم المزرعية بين (٣ - ١٣) سنة، وأن (٨٦,٧%) لديهم خبرة في العمل الإرشادي تتراوح بين (٣ - ١٣) سنة، وأن جميع المبحوثين (١٠٠%) من العاملين الإرشاديين لم يلتحقوا بدورات تدريبية قبل بدء الخدمة، وتبين أيضاً أن غالبية العاملين الإرشاديين (٨٥%) من ذوي درجات مصادر المعلومات المرتفعة.

## المحتويات

- ٢ الوضع الحالي للجهاز الإرشادي الزراعي وأنشطته بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا  
أبوزيد محمد محمد الحبال وسوزان إبراهيم السيد الشريتلي وأمل عطية الشريف محمد
- تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون على نمو وحاصل الشليك *Fragaria ananassa Duch*  
صنف فيستيفال Festival  
٣٦ رعد احمد ميدان
- أثر الموسمية على إنتاج وتسويق الموز البلدي بمحافظة الاسكندرية  
٥٠ أمل أحمد فؤاد جميلة و لاميس فوزى البهنسي



## هيئة التحرير

- ا.د. اشرف عبد المنعم محمد زيتون  
ا.د. سامي يحيي حمودة الزعيم  
ا.د. محمد أحمد عبد الجواد نصار  
ا.د. مجدي عبد الظاهر مسعود  
د. نادر رجب عبد السلام محمد  
ا.د. عادل حسين أحمد  
ا.د. محمد إبراهيم محمد الشهاوي
- استاذ ميكروبيولوجي وحفظ الأغذية ورئيس مجلس قسم علوم الاغذية  
استاذ تربية وإنتاج الأسماك ورئيس مجلس قسم الإنتاج الحيواني والسمكي  
استاذ المحاصيل ورئيس مجلس قسم الإنتاج النباتي  
استاذ كيمياء وسمية المبيدات ورئيس مجلس قسم وقاية النبات  
استاذ مساعد الوراثة وقائم بأعمال رئيس مجلس قسم النبات الزراعي  
استاذ الأراضي والمياه ورئيس مجلس قسم الأراضي والكيمياء الزراعية  
استاذ الاقتصاد الزراعي ورئيس مجلس قسم الاقتصاد الزراعي



عميد الكلية  
أ.د. طارق محمد أحمد سرور  
أستاذ رعاية الأسماك

رئيس التحرير  
أ.د. ماجدة أبوالمجد حسين  
أستاذ الأراضي والمياه ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

مدير التحرير  
أ.د. جمال عبد الناصر خليل  
أستاذ فيزياء الأراضي بقسم الأراضي والكيمياء الزراعية

---

الشئون المالية : الأستاذة / إيمان ابراهيم الجناجى  
الأستاذة / جهاد سعد شمه  
التحرير : الأستاذة / غادة عبد المنعم مجاهد







مجلة

## الجديد في البحوث الزراعية

المجلد الثاني والعشرون – العدد الأول – مارس ٢٠١٧

ISSN 1110 – 5585/1996

تصدرها وتحررها: كلية الزراعة – سايا باشا

جامعة الإسكندرية

ص . ب: ٢١٥٣١ بولكلى – الإسكندرية

[www.facofagric-saba.com](http://www.facofagric-saba.com)