



UNIVERSITY OF AL EXANDRIA
FACULTY OF AGRICULTURE
(SABA BASHA)

JOURNAL OF THE ADVANCES IN AGRICULTURAL RESEARCHES

VOLUME 20 (4) December 2015
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

Dean
Prof. Dr. Tarek Mohamed A. Srour
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

Prof. Dr. Magda Bahgat El-Kady	Professor of Economic Entomology and the Head of Plant Protection Dept.
Prof. Dr. Mostafa Abd El Azim Amer	Professor of Phytopathology and the Head of Agricultural Botany Dept
Prof. Dr. Ashraf Abdel Monem Mohamed Zeitoun	Professor of Food Microbiology and preservation and the Head of Food Sciences Dept.
Prof. Dr. Thanaa Moustafa Darwish Ezz	Professor of Pomology and the Head of Plant Production Dept.
Prof. Dr. Samy Yehya El-Zaeem	Professor of Fish Breeding and Production and the Head of Animal and Fish Production Dept.
Prof. Dr. Wafaa Hassan Mohamed Ali	Professor of Soil Fertility and the Head of Soil and Agricultural Chemistry Dept.
Prof. Dr. Gaber Ahmed Basyouni	Professor of Agricultural Economics and the Head of Agricultural Economics Dept.

CONTENTS

Genetic Variation Within F₂populations for Some Crosses of Broad Bean (<i>Vicia faba</i> L.) A.F. Ibrahim,A.M. El-Gamal and S.M. Abd-Allah.....	570
Biological and Chemical Techniques for Integrated Control of the Spiny Bollworm, <i>Earias insulana</i> (Boisd.) (Lep., Noctuidae) Saad, A. S. A., E. H. M. Tayeb, Mahasen M. Ibrahim and Noha A. M. El-Habal.....	586
Role of Reactive Oxygen Species in Defense Responses Against Chocolate Spot Disease in Resistant and Susceptible Faba Bean (<i>Vicia faba</i>) Cultivars Mostafa A. Amer, Ibrahim A. El-Samra,Sawsan M. El-Abd,Ayman F. Omar, MunaN. Ekrim and Amero A.Emeran.....	602
Evaluation of Certain Chemical Fungicides for Controlling the White Garden Snail, <i>Theba pisana</i> (Muller) Mesbah, H. A. A., A. K. Mourad, M. M. El-Shazly, E. H. Eshra and Emtiaz E. E. Ghoneim.....	622
Population Fluctuation and Determination of The Economic Injury Level and The conomic Threshold for The Sugarbeet Fly, <i>Pegomia hyo-scyami</i> Curtis, in Nobarria Region, El-ehaira Governorate, Egypt. Zaghloul, O. A., M. A. Massoud, H. A. A. Mesbah, G. Zarif and R. S. Kandil.....	630
Toxicity of Chlorantraniliprole and Lufenuron Against the Cotton Leafworm Larvae in Relation to Their Effects on AST, ALT and ALP Enzymes Activity Saad, A. S. A., E. H. M. Tayeb, Wafa H. Hegazy and Ehsan M. Abdel-Moety.....	642
Effect of Organic, Bio- and Chemical Fertilization on Vegetative Growth and Chemical Composition of Dill Plants (<i>Anethum graveolens</i>, L) Radwan, F.I., A.I. Abido, E.M. El-Mohrouk and Lutfia S. M. Khashira.....	654
دراسة مقارنة لبعض مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصولي الخيار والفلفل الهجن في الصوب والزراعة المغطاه في منطقة النوبارية محمود علاء عبد العزيز و ريهان محمد عطية	664
دراسة الأمن الغذائي العربي (دراسة حالة: الأمن الغذائي المصري للمنتجات الحيوانية والسلمكية) ريهان محمد عطية	678

Genetic Variation Within F₂ Populations for Some Crosses of Broad Bean (*Vicia faba* L.)

A.F. Ibrahim**, A.M. El-Gamal* and S.M. Abd-Allah**

*Plant Production Department, Faculty of Agriculture (Saba Basha), Alex. University

**Horticulture Research Institute, Agriculture Research Center, Egypt

ABSTRACT: The present investigation was carried out during the winter seasons of 2013-2014 and 2014-2015 under field conditions at Sabahya Horticultural Research Station, Alexandria Governorate, Egypt. Plant materials for this study were consisted of 4 parents and 5 second generations, produced from self pollination F₂, from five crosses occurred among four cultivars of broad bean (*Vicia faba* L.). The obtained results reflected, generally, all genotypes were showed highly significant differences for all the studied characters. This concept indicated that the evaluated populations differed in their genetic potential with respect to these traits. The mean squares for the parents F₂ and PvsF₂ were significant for most of the studied characters. The obtained data, showed that the parent p1; gave the highest mean values for the following traits: flowering date (day), plant height (cm), pod length (cm), pod weight (gm), number of seeds/pod and seeds weight per pod (g). Heritability estimates were high in flowering date (days), fruiting date (days), height of the first flowering nod (cm), number of branches / plant, pod weight (gm), number of seeds / pod, seeds weight / pod (gm), number of pods / plant and total seeds yield / plant. The relationships were significant and positive between flowering date and fruiting date (days), height of the first flowering nod (cm), height of the first flowering pod (cm), number of pods / plant, and total fresh yield / plant which affect on total yield of broad bean. Regarding path analysis the direct effect of Flowering date (days) date, height of the first flowering pod (cm), plant height (cm) and number of branches / plant seemed to be close to correlations between them and seed yield so, it may indicate a true relationship and direct selection through these traits may be effective for improving seed yield of faba bean.

Key words: *Vicia faba* L., F₂ generation, heritability, genetic advance, correlation coefficient and path analysis.

INTRODUCTION

Broad bean (*Vicia faba* L.) is one of the main crops grown for seed in Egypt. It is widely considered as a good source of protein, starch, cellulose and minerals in developing countries and for animals in industrialized countries (Chaieb *et al.*, 2011). In addition, faba bean have bacteria root ganglia which is one of the most efficient fixers of the atmospheric nitrogen and hence, can contribute to sustain or enhance total soil nitrogen fertility through biological N₂-fixation (El-Refaey *et al.*, 2006). Broad bean is a self-pollinating plant with significant levels of outcross and inter-cross, ranging from 20% to 80% depending on genotype and environmental effects. Grain legume crops are important to the economy of Egypt and provide a balanced protein component in the mainly cereal diets of the people (Abd-Allah and Tolba, 2009). Egyptian production of faba bean in 2013 was 192,096 tons produced from 138,000 hectares as reported by FAO (2013). The promising segregating populations make it possible to select lines with superior performance. Heritability is considered one of the most important estimates to express relative genetic variability whether in broad or narrow senses. Therefore, heritability estimates provide values of relative importance of genetic components to phenotypic variation and is useful in predicting the expected genetic advance from selection in segregating populations. The low heritability and consequent limited genetic advance for yield in response to selection had led many scientists to search for characters which are associated with yield but which are

more highly heritable (Cengiz, 2004). Moreover, the choice of the most efficient breeding program mainly depends upon the type of gene action controlling the genetic behavior of most agronomic and economic characters. Nevertheless, for obtaining a clear picture of genetic mechanism of broad bean populations, the absolute value of variances must be partitioned into its genetic components. Hence, exploitation of the genetic components could encourage improvement of yield potential and its components in faba bean plants (Ghareeb and Helal, 2014). Analysis of genetic relationships in crop species is an important component of crop improvement programs, as it provides information about genetic diversity to be used in plant breeding programs (Ullah *et al.*, 2010). Knowledge of genetic variation and relationships between accessions or genotypes is important as it helps to: (1) understand the genetic variability available and its potential use in breeding programs (2) choose genotypes to be given priority for conservation (Toker, 2009). This knowledge is essential and critical importance in establishing managing and ensuring a long – term success of crop improvement programs. The genetic improvement of various traits, which depends on the nature and magnitude of genetic variability, and hybridization, which plays a critical role for obtaining the new recombination and releasing new materials, will help the breeders to identify the best combinations to be crossed and exploit heterosis or build up the favorable fixable genes (Ghareeb and Helal, 2014). The objectives of the present study are to: 1) study the genetic variation in F_2 segregated generation of some crosses of broad bean, 2) measure the heritability in the broad and narrow sense, and 3) calculate the correlation coefficients among traits of populations.

MATERIALS AND METHODS

The present investigation was carried out during the winter seasons of 2013-2014 and 2014-2015 under field conditions at Sabahya Horticultural Research Station, Alexandria Governorate, Egypt. Plant materials for this study were consisted of the second generation of five crosses occurred among four cultivars of broad bean (*Vicia faba*, L) produced from self pollination (Abd Allah and Tolba, 2009). The parental cultivars were two Spanish cultivars named as Reina mora (P1) and Luz de otono (P2), one local cultivars named Giza plank (P3), and a selected line Equadols cv. (Sabaaty) [P4], originated from selection and improving of broad bean which was obtained from the local market of Alexandria. The colours of mature seeds of all the studied genotypes are white except that of cultivar "Reina mora" is pink. Seeds of the 4 parental cultivars and five F_2 of crosses (9 entries) were sown on November 5th during 2013-2014 and 2014-2015 winter seasons. The nine entries were, randomly, distributed on a randomized complete blocks design with 3 replicates. The seeds were sown in hills spaced 40 cm apart at the rate of one seed per hill. The other normal agricultural practices for faba bean production, i.e., irrigation, fertilization, weeds and pests control were practiced as recommended in the district.

Recorded measurements

The following traits were determinate as the mean of all plants per entry flowering date and fruiting date (days) were determined as the number of days from sowing to the first flower opening and fruiting set, respectively height of the first both of flowering node and pod (cm) were measured in centimeter,

plant height (cm) and number of branches / plant all fresh pods were used from each entry to measure the following pod specifications; pod length (cm), pod width (cm), pod weight (g), net weight % which measured as a ratio between pod weight and seed weight. At harvest, all plants were used from each entry to record the following characters, number of seeds/pod, seeds weight /pod (g), number of pod/plant, total seeds yield (g/plant), dry seeds and total, fresh pods yield (g/plant) fresh seeds. Three random samples, 100 seeds each, were used from each entry for determination of protein content according to AOAC (2000)

Statistical procedures

Data of the studied characters were, statistically, analyzed, using a combined analysis of variance for both evaluated seasons according to Herbert *et al.*, (1955). Differences between means measured Duncan multiple range. Heritability in broad sense was calculated as illustrated by Falconer (1989), using the following formula:

$$\text{Heritability in broad sense}(H_{bs}^2) = \frac{\text{Genetic variance}(\sigma_g^2)}{\text{Phenotypic variance}(\sigma_{ph}^2)} \times 100$$

The estimates of broad-sense heritability were used to predict effectiveness of selection as genetic advance (G_A) at specific selection intensity (20%) in the four F_2 broad bean populations as illustrated by Falconer(1989) using the following formula:

$$G_A = i \sqrt{\text{Phenotypic variance}(\sigma_{ph}^2)} \times \text{Heritability in broad sense}(H_{bs}^2)$$

Coefficient of variation; whereas, the genotypic and phenotypic coefficient of variation (GCV, PCV) were estimated according to the procedure outlined by Burton (1952) as follows:

$$GCV = \frac{\sqrt{(\sigma_g^2)}}{\text{General mean } (\bar{x})} \times 100 \text{ and } PCV = \frac{\sqrt{\sigma_{ph}^2}}{\text{General mean } (\bar{x})} \times 100$$

Coefficient of correlation (r) between various pairs of characters (calculated over both evaluated seasons) according to Dospekhov (1984). In the path diagram (Figure 1), the doubled-arrowed lines indicate mutual association as measured by correlation coefficients r_{ij} the single arrowed lines represent direct influence as measured by path-coefficient P_{ix} , and h represents residual factors.

$$\begin{aligned} P_{16} + r_{12} P_{26} + r_{13} P_{36} + r_{14} P_{46} + r_{15} P_{56} &= r_{16} \\ r_{12} P_{16} + P_{26} + r_{23} P_{36} + r_{24} P_{46} + r_{25} P_{56} &= r_{26} \\ r_{31} P_{16} + r_{32} P_{26} + P_{36} + r_{34} P_{46} + r_{35} P_{56} &= r_{36} \\ r_{41} P_{16} + r_{42} P_{26} + r_{43} P_{36} + P_{46} + r_{45} P_{56} &= r_{46} \\ r_{51} P_{16} + r_{52} P_{26} + r_{53} P_{36} + r_{54} P_{46} + P_{56} &= r_{56} \end{aligned}$$

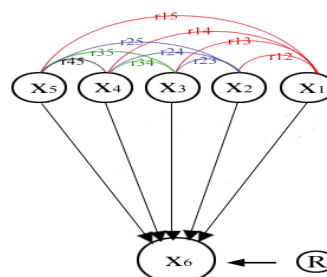


Fig. (1): Path diagram with 5 predictor variables "X₁" to "X₅" and the response variable X₆. The variable "h" is the remainder portion or residual. $(1-R^2)^{1/2}$

Each normal equation represents a partitioning of correlation coefficient of a predictor variable with the response variable into the component terms, the direct effect or path coefficient for that predictor variable and two indirect effects, each involves the product of a correlation coefficient between two predictor variables and the appropriate path coefficient in accordance with the path diagram.

Table (1): Monthly mean weather data recorded during the experimental period from November 2013 to May 2014 and November 2014 to May 2015 at location of the study according to meteorology unit of Sabahya horticulture research station at Alex. Governorate.

Months		Soil temperature [°C]	Wind speed [m/sec]	Air temperature [°C]		Relative humidity [%]	Dew Point [°C]
				min	max		
2013 - 2014	11/2013	14.7	1.1	14.7	15.8	60.6	6.5
	12/2013	13.8	1.1	13.6	14.7	48.4	4.1
	1/2014	13.4	1	12.8	13.9	72.9	9.9
	2/2014	14.3	1.1	14.5	15.5	73.2	10
	3/2014	16.3	1.3	16.8	17.8	74.6	11
	4/2014	18.4	1.6	18.8	19.6	74.7	13
	5/2014	22.2	1.4	22.6	23.5	79.9	18
2014 - 2015	11/2014	13.4	1.1	13.2	14.5	62.6	5.9
	12/2014	13.4	1.3	13.6	14.4	49.3	3.3
	1/2015	13.3	1.2	12.9	13.9	75.9	8.5
	2/2015	13.6	1.1	13.3	14.4	76.1	9
	3/2015	17.1	1.4	16.1	16.9	77.5	12
	4/2015	20.3	1.7	17.2	18.2	76.7	13
	5/2015	25.1	1.5	21.3	22.2	77.9	17

RESULTS AND DISCUSSION

Data in Table (2) showed that mean squares of both years, were highly significant for flowering date, height of the first flowering nod, height of the first flowering pod, plant height, number of branches / plant, pod weight and number of pods / plant, but seeds weight / pod was significant only, indicating differences between both seasons concerning those traits only. These findings may reflect the more or low, different environment conditions between both years of the study as shown in Table (1). Similar trend, of these results were found by Chaieb *et al.* (2011) significant genotypes' mean squares were detected for all traits. Also significant genotype differences by season interaction mean squares were obtained for height of the first flowering nod, number of branches / plant, pod weight, seeds weight / pod, number of pods / plant and total fresh yield / plant. Sharifi and Aminpana (2014) reported that the tested faba bean genotypes varied from each other and ranked differently from season to another, regarding these traits. The parental cultivars were, significantly, different in all traits (Table 2), indicating the wide diversity between the parental materials used in this study. However F_2 ' mean squares were

found, herein, to be significant for all studied traits. Mean squares for parents *versus* crosses and parents *versus* crosses by season as indicator for average segregations overall F_2 crosses were significant for all studied traits (Table 1). In this regard, El-Refaey *et al.* (2006) reported that mean squares of parents *vs.* crosses were highly significant for all seeds yield traits except number of seeds / pod. El-Hosary (1984) found that significant year's means squares were detected for all traits number of seeds / pod. Mean squares for genotypes, parents and hybrids were highly significant for all traits. Significant parents *vs.* hybrids mean squares were shown for all traits. Data in Table (3) showed that the parent P1 followed by F_2 of cross 2×1 were the earliest genotypes for both flowering and fruiting set dates. They gave the lowest more value of height of the first flowering nod and the first flowering pod (cm). Moreover, cultivar Reina morahad the highest mean values for plant height, pod length, pod weight, number of seeds / pod and seeds weight / pod. However, parent P4 scored the highest mean values for number of branches/plant, pod width and number of pods / plant. Parent P2 (cultivar Luz de otono) had the highest mean values for total seeds and fresh yields / plant (g). The results obtained, generally, showed that the estimated coefficient of variation (CV%), variance and somewhat ranges for all studied traits of the derived populations were found to be lower and narrower relative to those of the F_2 populations. Similar trends, more or low of those results of Barri and Shtaya (2013), they reported that the ranges become narrow in parents because the parents more homogeneity and the F_2 population have more segregations which may be the main reason to the coefficient of variation become more.

Table (2). Mean squares for the studied traits of the four parents and five F_2 of some broad bean, calculated from the combined data over both 2013/ 2014 and 2014 / 2015 winter seasons.

S.O.V.	D.F.	Earliness			
		Flowering date (days)	Fruiting date (days)	Height of the first flowering nod (cm)	Height of the first flowering pod (cm)
Blocks	2	55.7	72.2	0.9	8.1
Years(Y)	1	572.6**	1.7	466.0**	1079.8**
Genotypes	8	598.7**	779.0**	368.8**	510.0**
GxY	8	81.2	113.1	35.7*	154.4
Parent(P)	3	730.3**	902.0**	322.6**	409.0**
F_2	4	433.7**	402.9**	357.5**	1186.0**
P vs F_2	1	2003.8**	2380.1**	1234.5**	2134.3**
Error	34	34.2	59.4	12.9	92.8

To be continued

Cont.,

S.O.V.	D.F.	Growth attributes		Characteristics of fresh pods	
		Plant height (cm)	Number of branches / plant	Pod length (cm)	Pod width (cm)
Blocks	2	116.8	1.2	1.6	0.003
Years(Y)	1	4605.3**	17.4**	0.2	0.007
Genotypes	8	1719.3**	43.9**	25.5**	0.232*
GxY	8	595.5	3.2*	6.7	0.040
Parent(P)	3	1922.3**	49.5**	29.4**	0.265**
F ₂	4	3739.0**	17.1**	15.6**	0.176**
P vs F ₂	1	7970.9**	131.2**	86.3**	0.732**
Error	34	153.2	1.4	4.0	0.045

Fresh yield of pods and its components						
S.O.V.	D.F.	Pod weight (g)	Net weight (%)	Number of seeds / pod	Number of pods / plant	Total fresh yield of pods/ plant
Blocks	2	0.4	2.6	0.4	14.1	11390.7
Years(Y)	1	156.1**	13.6	0.2	127.5**	6427.9
Genotypes	8	126.5**	55.1**	12.5**	516.4**	170201.6**
G x Y	8	10.3*	9.3	1.3	64.7**	57843.3**
Parent(P)	3	90.8**	40.9**	14.1**	596.1**	214186.8**
F ₂	4	149.4**	77.5**	5.5**	288.6**	167577.3**
P vs F ₂	1	414.7**	176.1**	36.7**	1591.8**	610260.4**
Error	34	4.2	14.1	1.1	11.9	15487.6

Seed yield and its components				
S.O.V.	D.F.	Seeds weight / pod(g)	Total seeds yield / plant (g) dry weight	Protein content (%)
Blocks	2	0.2	677.1	7.4
Years(Y)	1	6.5*	2156.7	0.7
Genotypes	8	18.4**	15572.9**	15.9*
G x Y	8	2.8**	1534.1	6.0
Parent(P)	3	14.7**	16887.1**	19.4*
F ₂	4	13.3**	10907.4**	16.3*
P vs F ₂	1	47.9**	46334.8**	58.9**
Error	34	0.9	1197.1	5.3

*, ** Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

Table (3). Mean performance, range, coefficient of variation and variance of the studied traits of the four parents and five F₂ for some crosses of broad bean, calculated from the combined data over both 2013 / 2014 and 2014 / 2015 winter seasons.

Genotypes	Earliness																
	Flowering date(days)				Fruiting date (days)				Height of the first flowering nod (cm)				Height of the first flowering pod(cm)				
	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	
(Parent)	P1	43.2 ^e	36.0-47.7	12.3	28.4	50.5 ^d	47.0-52.6	4.6	5.4	29.3 ^{de}	25.6-39.0	17.1	25.0	30.6 ^e	23.7-34.1	13.0	15.8
	P2	63.5 ^{bcd}	56.4-68.4	7.4	21.98	75.2 ^c	55.4-80.0	12.9	9.76	32.8 ^{bcd}	31.2-34.1	3.4	1.2	50.3 ^{abc}	39.8-60.2	13.0	14.00
	P3	70.8 ^b	69.5-72.8	1.7	1.50	83.7 ^{ab}	81.8-85.7	2.0	2.79	49.8 ^a	47.3-52.5	4.4	4.8	56.3 ^a	51.7-67.5	10.3	33.47
	P4	79.9 ^a	78.6-81.4	1.4	1.23	90.1 ^a	87.6-93.7	2.2	4.07	47.9 ^a	45.3-49.7	3.5	2.9	53.5 ^{ab}	46.2-60.7	11.3	36.50
(F ₂)	1×2	64.9 ^{bc}	49.8-78.8	15.0	61.09	78.4 ^{bc}	49.8-92.1	21.0	45.01	35.4 ^{bc}	29.9-47.3	19.0	36.9	54.7 ^{ab}	32.5-78.8	30.5	320.57
	2×1	56.8 ^d	46.6-70.3	13.7	35.03	74.1 ^c	46.6-89.0	20.3	35.47	27.3 ^e	19.2-35.0	22.2	45.2	42.8 ^{bcd}	23.1-70.3	41.6	202.60
	1×3	59.7 ^{cd}	48.2-77.6	17.3	118.16	75.0 ^c	46.8-83.5	18.8	60.68	31.4 ^{cde}	27.2-42.6	19.0	57.0	35.2 ^{de}	29.6-40.9	16.7	292.52
	3×1	64.7 ^{bc}	46.2-76.9	16.8	107.03	77.1 ^c	46.2-87.2	20.2	197.86	37.3 ^b	29.5-46.2	20.3	35.4	47.8 ^{abcd}	35.0-76.9	35.1	134.87
	3×4	64.1 ^{bcd}	45.1-78.5	17.4	124.89	80.4 ^{ab}	54.1-87.7	16.1	167.39	33.1 ^{bcd}	29.2-43.8	16.5	29.9	39.0 ^{cd}	27.4-51.1	27.9	118.77
Genotypes	Characteristics of fresh pods																
	Plant height (cm)				Number of branches / plant				Pod length (cm)				Pod width (cm)				
	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	
(Parent)	P1	141.2 ^a	133.3-150.0	4.7	44.2	5.8 ^e	5.0-6.7	11.0	0.4	19.8 ^a	18.7-20.5	3.1	0.4	1.7 ^{ab}	1.6-1.9	4.2	0.0
	P2	82.7 ^d	80.0-86.0	3.3	7.30	8.6 ^{cd}	8.0-9.1	5.8	0.24	15.9 ^b	13.4-17.2	8.2	1.65	1.8 ^{ab}	1.6-1.8	5.2	0.01
	P3	128.5 ^{ab}	120.7-136.3	4.2	29.36	12.5 ^b	10.6-14.2	11.6	2.09	14.2 ^{bc}	12.7-15.9	11.1	2.55	1.2 ^c	1.0-1.7	23.6	0.09
	P4	111.4 ^{bc}	102.9-120.0	5.7	40.24	15.0 ^a	13.1-16.2	7.3	1.19	12.4 ^c	10.7-15.6	13.7	2.92	1.9 ^a	1.8-2.1	5.0	0.01
(F ₂)	1×2	88.4 ^{cd}	49.8-123.4	33.4	747.21	7.9 ^d	6.0-10.3	19.5	2.99	14.6 ^{bc}	11.4-17.8	18.4	5.71	1.7 ^{ab}	1.6-1.8	7.2	0.04
	2×1	92.6 ^{cd}	46.6-135.0	38.2	250.71	8.8 ^{cd}	7.3-12.0	19.6	2.34	14.6 ^{bc}	12.8-19.3	16.4	7.13	1.5 ^a	1.2-1.8	12.9	0.01
	1×3	104.5 ^{bcd}	90.4-145.0	20.2	396.81	8.9 ^{cd}	7.1-10.5	19.1	3.27	14.3 ^{bc}	13.1-19.5	17.6	5.60	1.7 ^{ab}	1.2-1.9	15.1	0.08
	3×1	87.3 ^{cd}	46.2-128.3	30.4	446.30	9.8 ^c	6.3-11.0	18.4	2.91	15.8 ^b	11.2-17.9	15.0	6.41	1.7 ^{ab}	1.2-1.9	16.2	0.07
	3×4	108.6 ^{bcd}	80.5-137.0	28.3	942.05	8.3 ^{cd}	5.0-10.5	21.7	3.25	13.6 ^{bc}	11.8-18.5	18.1	6.15	1.5 ^b	1.0-1.7	16.5	0.06

To be continued

Cont.,

Fresh yield of pods and its components

Genotypes	Pod weight (g)				Net weight %				Number of seeds / pod				Number of pods / plant				Total fresh yield / plant (g) fresh seeds				
	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	
(Parent)	P1	24.4 ^a	20.6-26.8	9.5	5.3	29.5 ^c	27.2-31.2	5.7	2.8	8.4 ^a	6.6-9.0	10.7	0.8	12.2 ^g	10.1-14.1	13.5	2.7	227.4 ^c	200.0-270.2	13.2	906.7
	P2	20.6 ^b	17.4-23.5	14.6	8.94	37.6 ^a	37.0-39.4	2.5	0.92	4.9 ^{bc}	4.4-5.7	10.3	0.26	23.5 ^{ef}	21.3-24.6	5.5	1.85	876.1 ^a	811.0-979.7	8.5	5510.89
	P3	14.0 ^c	11.3-16.7	14.4	4.07	36.8 ^a	35.6-38.3	2.4	0.79	4.5 ^{bcd}	4.1-5.7	13.1	0.36	20.9 ⁱ	17.9-24.6	13.2	7.61	563.3 ^b	500.0-621.2	8.8	2481.75
	P4	12.7 ^{cd}	12.0-13.4	3.7	0.21	35.9 ^a	32.2-38.9	7.1	6.49	3.3 ^d	3.0-3.9	10.1	0.11	45.4 ^a	43.0-48.6	5.2	5.56	625.6 ^b	582.9-654.8	3.8	569.76
(F ₂)	1×2	13.0 ^{cd}	8.2-17.8	31.3	7.32	30.2 ^c	24.3-39.8	19.8	15.35	5.3 ^b	3.5-7.8	31.2	1.81	28.7 ^{cd}	26.0-36.0	13.1	111.01	585.3 ^b	505.9-731.8	18.7	45434.74
	2×1	14.4 ^c	10.4-17.3	18.8	16.49	36.0 ^a	28.3-39.6	10.9	35.56	4.6 ^{bcd}	3.8-7.3	29.1	2.68	30.7 ^{bc}	18.2-46.9	34.3	14.09	511.2 ^b	312.0-862.2	41.7	11933.75
	1×3	12.1 ^{cd}	8.3-15.8	31.2	14.88	31.0 ^{bc}	29.1-38.6	12.1	21.44	3.8 ^{cd}	3.4-5.6	22.8	2.06	31.6 ^{bc}	22.5-35.9	14.9	16.35	586.4 ^b	327.9-978.0	45.8	46832.17
	3×1	19.4 ^b	12.6-22.5	19.9	14.22	34.0 ^{abc}	25.2-37.9	13.6	14.07	5.0 ^{bc}	4.2-7.9	28.9	0.74	34.3 ^b	26.3-36.9	11.8	22.08	534.1 ^b	302.2-821.0	40.5	72238.66
	3×4	11.0 ^d	9.3-14.8	18.9	4.40	35.2 ^{ab}	27.3-39.3	11.9	17.27	4.1 ^{bcd}	3.5-6.1	23.7	0.94	25.4 ^{de}	19.9-31.80	23.2	34.51	470.1b	346.2-630.0	28.4	17788.81

Seed yield and its components

Genotypes	Seeds weight / pod (g)				Total seeds yield / plant (g) dry seeds				Protein content %				
	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	Mean	Range	C.V	variance	
(Parent)	P1	9.6 ^a	8.0-10.7	9.3	5.1	112.6 ^e	101.5-118.7	5.6	39.7	22.39 ^c	20.50-23.30	4.47	1.0
	P2	7.3 ^b	6.2-8.3	14.4	1.09	290.3 ^a	280.4-298.5	2.9	69.81	28.58 ^a	28.00-29.20	1.65	0.22
	P3	5.7 ^c	4.4-6.6	14.3	0.67	179.4 ^{cd}	171.5-187.4	3.0	28.05	25.89 ^{ab}	22.80-29.67	8.46	4.85
	P4	3.6 ^d	3.0-4.0	9.5	0.13	161.7 ^d	121.8-180.5	14.3	530.00	25.48 ^b	23.10-29.57	8.68	4.93
(F ₂)	1×2	5.1 ^c	3.6-7.8	33.0	1.62	189.9 ^{cd}	149.8-237.9	16.2	1817.16	24.42 ^{bc}	20.10-28.83	12.48	6.81
	2×1	5.2 ^c	3.9-7.3	24.0	2.86	176.5 ^{cd}	124.0-246.6	24.1	945.98	25.32 ^{bc}	20.29-27.20	10.31	9.25
	1×3	5.3 ^c	4.4-7.5	22.1	2.48	213.2 ^{bc}	120.5-232.8	21.3	4670.88	24.62 ^{bc}	20.80-29.20	10.98	1.73
	3×1	6.9 ^b	4.2-8.0	23.0	1.37	248.6 ^b	146.2-298.4	27.5	2061.79	24.74 ^{bc}	22.90-29.86	10.41	7.31
	3×4	4.7 ^{cd}	3.9-6.7	22.2	1.08	195.0 ^{cd}	134.3-235.0	17.3	1134.04	25.55 ^b	21.30-28.60	10.88	7.72

*Means with the same alphabetical litter in the column are not significantly different from each other using Duncan's Multiple Range Test at 5% probability.

Genotypic and phenotypic variance' values presented in Table (4) revealed that the large portion of genotypic variance for flowering date, fruiting date, height of the first flowering nod, plant height, number of branches / plant, pod width, pod weight, number of seeds / pod, seeds weight / pod, number of pods / plant and total seeds yield / plant. The coefficient of genotypic (GCV) and phenotypic (PCV) variability may serve as a reference point for breeders who try to detect genotypic difference of the most important economic characters. It, also, makes selection of forms with valuable genotypes more effective (Abd El-Salam and Marie 2002). Values of genotypic and phenotypic coefficient of variances (GCV and PCV) showed that the characters: flowering date, fruiting date, height of the first flowering nod, number of branches / plant, pod weight, number of seeds / pod, seeds weight / pod, number of pods / plant, and total seeds yield / plant, demonstrated low differences between values of both GCV and PCV. The differences between GCV and PCV were large for the rest of other studied characters, indicating that these characters are affected by the environmental conditions. The same trend, more or low, of these results was found by Ghareeb and Helal (2014), who found that values of (GCV) and (PCV) were, nearly, equal to flowering date, fruiting date, height of the first flowering node. Differences between (GCV) and (PCV) values were low for height of the first flowering pod and plant height. Mohamed and Abd-El-haleem (2011) found that characters which expressed nearly equal values for GCV and PCV: plant length, flowering and pod width. On the other hand, the differences between GCV and PCV values were low for net weight and protein content, and they, also, reported that these results make selection for quantitative characters more effective owing to these characters were large dependent on ratio between the levels of the genotypic and phenotypic variability within the population. So, the characters which have equal or approximate ratio for GCV and PCV values, the selection would be effective.

Heritability percentage ($h^2\%$) in the broad sense is presented in Table (3) specifies the proportion of the total variability that is due to genetic variance, were high for flowering date, fruiting date, height of the first flowering nod, number of branches / plant, pod weight, number of seeds / pod, seeds weight / pod, number of pods / plant and total seeds yield / plant. Moderate values for pod length, pod width and total fresh yield / plant, while low values were noticed in the rest of characters. Similar results were found by many researchers as Mohamed and Abd-El-haleem (2011) and Soleiman and Ragheb (2014), who found high heritability values for number of branches / plant, pod weight and total seeds yield / plant. Cengiz (2004) found high broad-sense heritability in net weight and moderate values in flowering date, fruiting date and height of the first flowering nod and reported that the low broad-sense heritability may be reflect the high effect of the environmental conditions. The results of Prakash and Ram (2014) illustrated that the highest values of heritability were number of seeds / pod, seeds weight / pod and total yield / plant. However, it should be mentioned that in stating any value of heritability of a character, it must be related to the particular population in which it was estimated and under what particular condition, as illustrated. So, it can be concluded from data that the character which possessed high broad sense heritability combined with

relatively high ratio for genetic coefficient of variability and genetic advance might be rapidly improved by selection (Ibrahim, 2012).

Table (4).Values of genotypic and phenotypic (GCV & PCV), heritability and genetic advance over two years of the study (2013/2014 and 2014/2015 winter seasons).

Traits	Coefficient of variability		Heritability, %	Genetic Advance
	GCV	PCV		
Flowering date(days)	7.6	10.1	55.9	972.0
Fruiting date (days)	6.9	8.9	60.3	1145.0
Height of the first flowering nod (cm)	10.5	13.6	60.4	810.5
Height of the first flowering pod(cm)	8.6	16.0	28.7	577.0
Plant height (cm)	6.3	11.6	29.4	1039.5
Number of branches / plant	14.0	16.4	72.9	311.2
Pod length (cm)	6.0	9.5	40.4	157.7
Pod width (cm)	5.5	8.4	43.2	16.5
Pod weight (g)	14.2	18.0	62.5	487.3
Net weight (%)	4.1	6.8	37.5	236.7
Number of seeds / pod	14.3	18.1	62.5	151.4
Seeds weight / pod(g)	13.9	17.8	60.7	175.9
Number of pods / plant	15.7	18.8	70.3	1018.4
Total seeds yield / plant (g)DW	12.5	15.7	63.7	5405.6
Total seeds yield / plant (g)FW	12.6	19.8	40.3	12167.2
Protein content (%)	2.6	5.3	23.6	87.2

Correlation values among pairs of characters for all cross combinations are illustrated in Table (5). Flowering date (days) showed a significant positive correlation with fruiting date, height of the first flowering nod, height of the first flowering pod, number of pods / plant, and total fresh yield / plant. On the other hand, pod length, net weight, number of seeds/ pod, and seeds weight/ pod exhibited significant negative correlation with flowering date. Meanwhile, fruiting date exhibited significant positive correlation with height of the first flowering pod, number of branches, number of pods / plant, and total fresh yield / plant, and negative correlation with pod length, pod weight, number of seeds / pod, and seeds weight / pod. Height of the first flowering node showed positive correlation with height of the first flowering pod. Height of the first flowering pod explained positive correlation with number total fresh yield / plant. Plant height (cm) exhibited significant negative correlation with number of branches / plant, total seeds yield / plant, total fresh yield / plant and protein content %. Number of branches / plant exhibited significant positive correlation with number of pods / plant, total fresh and seeds yields / plant and negative correlation with pod length, number of seeds / pod and seeds weight / pod. However, Pod length showed positive correlation with pod weight, number of seeds / pod and seeds

weight / pod and significant negative with number of pods / plant. Pod weight showed significant positive correlation with number of seeds / pod and seeds weight / pod. Total fresh yield / plant, exhibited significant positive correlation with pod weight, number of pods / plant and total seeds yield / plant and significant negative correlation with number of seeds / pod. Protein content (%) showed significant positive correlation with net weight %, total fresh and seed yields / plant. Number of seeds / pod showed significant negative correlation with seeds weight / pod, number of pods / plant, total fresh and seed yields / plant. Number of seeds/pod and pod length with pod weights which were significant positive correlated. These findings may suggest that number of pods/plant and pod weight showed to be the first concern for improving yield of faba bean. In this regard, Ulukan *et al.* (2003) stated that positive and significant relationships were determinate statistically between pod length and plant height, between first pod height and plant height, between pod number/plant and plant height, between pod number and 1st pod height, between grain number and first pod height, between biological yield and pod length, and between biological yield and first pod height. Similar, more or less, results were obtained by Gyanendra *et al.* (1993) and Chaieb *et al.* (2011). It could be noted that, from Table (6), the direct effect of flowering date, height of the first flowering pod, plant height and number of branches / plant seemed to be close to correlations between them and seed yield. Results indicate a true relationship and direct selection through these traits may be effective for improving seed yield of faba bean. It worth mentioning that the residual effect for seed yield/plot was low. Such result indicated that this character may depend on the most of the studied traits, thus, it may not be needed to investigate more attributes affecting seed yield in faba bean. Ulukan *et al.* (2003) reported that grain number pod could be a useful selection criterion because jointed or bilateral relations with this character have been given almost biggest value. Kuraczyk *et al.* (1989) indicated that seed yield structure was studied by path analysis of 18 yield characteristics of faba bean varieties, number of pods/ plant and number of seeds from the main stem in var. major had the most significant effect on seed yield. Katiyar and Singh (1990) stated that in 40 indigenous and exotic strains positive and significant association among grain yield and number of pods/ plant.

Table (5). Correlation coefficient values (r) for pair of characters of the studied traits of broad bean combined analysis over two seasons

Traits	Flowering date(days)	Fruiting Date (days)	Height of the first flowering nod (cm)	Height of the first flowering pod(cm)	Plant Height (cm)	Number of branches / plant	Pod Length (cm)	Pod Width (cm)	Pod Weight (g)	Net Weight (%)	Number of seeds / pod	Seeds weight / pod (g)	Number of pods/plant	Total seeds yield / plant (g) dry	Total seeds yield / plant (g) fresh
Fruiting date (days)	0.85**														
Height of the first flowering nod (cm)	0.81**	0.57													
Height of the first flowering pod(cm)	0.73*	0.78**	0.72**												
Plant height (cm)	-0.31	-0.41	0.23	-0.23											
Number of branches / plant	0.57	0.73*	0.10	0.39	-0.79**										
Pod length (cm)	-0.83**	-0.92**	-0.49	-0.53	0.38	-0.68*									
Pod width (cm)	-0.01	-0.11	-0.20	-0.16	-0.29	0.09	0.12								
Pod weight (g)	-0.55	-0.75**	-0.29	-0.26	0.15	-0.50	0.90**	0.26							
Net weight (%)	0.64*	0.48	0.40	0.51	-0.50	0.42	-0.48	-0.30	-0.17						
Number of seeds / pod	-0.83**	-0.86**	-0.43	-0.46	0.55	-0.79**	0.96**	0.05	0.81**	-0.55					
Seeds weight / pod(g)	-0.74*	-0.87**	-0.42	-0.44	0.28	-0.59*	0.98**	0.07	0.94**	-0.35	0.90**				
Number of pods / plant	0.71*	0.74*	0.35	0.41	-0.46	0.71*	-0.74*	0.46	-0.53	0.25	-0.76**	-0.75**			
Total seeds yield / plant (g) dry	0.28	0.33	-0.07	0.34	-0.87**	0.70*	-0.21	0.12	0.02	0.43	-0.61*	-0.04	0.20		
Total seeds yield / plant (g) fresh	0.58*	0.58*	0.24	0.61*	-0.79**	0.59*	-0.50	0.15	-0.21	0.58*	-0.61*	-0.36	0.59*	0.80**	
Protein content (%)	0.54	0.47	0.21	0.52	-0.75**	0.49	-0.44	-0.10	-0.16	0.83**	-0.55	-0.28	0.19	0.75**	0.90**

** Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

Table (6).Direct effects (Diagonal, under line) and indirect effects of some studied traits on seed yield of broad bean genotypes.

Character	Flowering date (days)	Fruiting date (days)	Height of the first flowering pod(cm)	Plant height (cm)	Number of branches / plant	Total effect
Flowering date (days)	<u>0.2729</u>	0.0994	0.2306	0.3351	-0.3580	0.5800
Fruiting date (days)	0.2320	<u>0.1170</u>	0.2464	0.4432	-0.4585	0.5800
Height of the first flowering pod(cm)	0.1992	0.0912	<u>0.3159</u>	0.2486	-0.2450	0.6100
Plant height (cm)	-0.0846	-0.0480	-0.0727	<u>-1.0810</u>	0.4962	-0.7900
Number of branches / plant	0.1556	0.0854	0.1232	0.8540	<u>-0.6281</u>	0.5900

Residual effect = 0.3127

REFERENCES

- Abd- Allah, S. A. M. and M. H. Tolba (2009).** Genetic studies on growth, earliness yield and its components, and seed quality in broad bean (*Vicia faba* L.). 1.J. Agric. Sci. Mansoura Univ., Egypt .34(4):3349-3366.
- Abd-El-Salam, M.M.M and R. Marie. (2002).** Genetically studies for improvement of fruit quality and yield of sweet melon (*Ismaellawy*). J. Agric. Sci. Mansoura. Univ., 27(11):7583-7593.
- AOAC, (2000).** Association of Official Analytical Chemistry. Official method of analysis (AOAC). International, 17th edition. Maryland. USA.
- Barri, T. and M. Shtaya, (2013).** Phenotypic Characterization of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Landraces Grown in Palestine. J. of Agric. Sci., 5(2): 110-117.
- Burton, G.W. (1952).** Quantitative inheritance in grass. Proceeding of the 6 international grassland congress. Pennsylvania, U.S.A. : 217-283.
- Cengiz ,T. (2004).** Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (*Vicia faba* L.). Hereditas, 140: 222-225.
- Chaieb, N., M. Mouslama and M. Mars. (2011).** Growth and yield parameters variability among faba bean (*Vicia faba* L.) Genotypes, J. Nat. Prod. Plant Resour., 1 (2): 81-90.
- Dospekhov, P.A. (1984).** Field experimentations. Statistical Procedures, Mir publishing Moscow, pp. 349.
- El-Hosary, A.A. (1984).** Heterosis and combining ability in diallel crosses among seven varieties of faba bean. Pl genet&breed., 9(1-2): 17-28.
- El-Refaey, R. A., M. S. El-Keredy, M. A. El-Hity and G. G. A. Zied, (2006).** Estimation of heterosis and combining ability in faba bean under two plant population densities. II - Yield and some of its components. Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 33(2): 157-167
- Falconer, D.S. (1989).** Introduction to quantitative genetics. third edition, Longman, New York, U.S.A.
- FAO (2013).** Egyptian production of broad bean, (www.FAO.com).

- Gyanendra. S., K.R. Dhuman, and S. Major (1993).** Variability, correlation and path analysis in broad bean, *Int. J. Trop. Agric.*, 11: 36-39.
- Ghareeb E. Z. and A.G. Helal. (2014).** Diallel analysis and separation of genetic variance components in eight faba bean genotypes. *Annals of Agric. Sci.*, 59(1): 147–154.
- Herbert, W.J., H.F. Robinson and R.E. Comstock. (1955).** Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. *Agron. J.*, 47: 314-318.
- Ibrahim, E. A. (2012).** Variability, heritability and genetic advance in Egyptian Sweet melon (*Cucumismelo* Var. *Egyptiacus*, L.) under water stresconditions. *International J. Pl. Breed.&Genet.*, 6(4): 238.
- Kuraczyk, A., M. Idzkowska, J. Golaszewski and I. Koczowska, (1989).** Path coefficient studies for yield and yield componenb in faba bean (*Viciafabci* L.), In *Proc. of the Synip. Biological Progress and the Effectiveness of Crop Plant Production*, 11-12 January, Radzikow, Poland, pp: 1 -7.
- Katiyar.R.P. and A.K. Singh. (1990).** Path coefficient studies for yield and yield components in faba bean (*Viciafaba* L.), *Fabis News*, 26: 3-5.
- Mohamed, G. I. A. and S. H. M. Abd-El-Haleem (2011).** Pedigree selection in two segregating populations of Faba Bean (*Viciafaba* L.)I- Agro-Morphological traits. *World J. of Agric. Sci.*, 7(6): 785-791.
- Sharifi, P. and H. Aminpana, (2014).** A study on the genetic variation in some of faba bean genotypes using multivariate statistical techniques. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 91 (2): 87-97.
- Prakash, J. and R.B. Ram. (2014).** Genetic variability, correlation and path analysis for seed yield and yield related traits in french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under Lucknow conditions. *Internat J. Innovative Sci., Eng. & Tech.*, 1. (6): 41-50.
- Soleiman, T. H. I. and E. I. M. Ragheb (2014).** Two selection method and estimation of some important genetic parameters in Broad Bean (*ViciaFaba*, L.). *Asian J. of Crop Sci.*, 6(1): 38-48.
- Toker, G. (2009).** Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield criteria in faba bean (*Viciafaba* L.). *Hereditas*, 140 (3): 222–225.
- Ulukan, H., M. Gŭlar and S. Keskin. (2003).** A Path Coefficient Analysis Some Yield and Yield Components in Faba Bean (*Viciafaba* L.) Genotypes. *Pakistan J. Biol. Sci.*, 6(23): 1951-1955.
- Ullah, H., I. H. Khalil, D. A. Lightfoot and R. H. Iltafullah, (2010).** Estimation of genetic divergence among elite mungbean (*Vignaradiata*) genotypes by RAPD analysis. *Biological Diversity Conserv.(BioDiCon)*, 3(1): 75-82.

الملخص العربى

التباينات الوراثية داخل عشائر الجيل الثاني لبعض الهجن من الفول الرومى

عادل فهمى إبراهيم^{**}، أحمد محمود الجمل^{*} و سامح محمد عبد الله^{**}

^{*}قسم الانتاج النباتى - كلية الزراعة سابا باشا - جامعة الاسكندرية

^{**}معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية - مصر

أجريت هذه الدراسة خلال الموسمين الشتويين لعامى ٢٠١٣/٢٠١٤ ، ٢٠١٤/٢٠١٥ بمزرعة بحوث بساتين الصباحية بالإسكندرية، مركز البحوث الزراعية. وأستخدمت التراكيب الوراثية الناتجة من الجيل الثاني الناتج من التلقيح الذاتي لخمس هجن تم الحصول عليها من التهجين بين ٤ سلالات من الفول الرومى . توضح نتائج تحليل التباين وجود اختلافات معنوية ما بين التراكيب الوراثية بالنسبة لكل الصفات المدروسة مما يوضح مدى الاختلاف الوراثي بين هذه التراكيب الوراثية. أيضا توضح نتائج تحليل التباين لكلا من الآباء والجيل الثاني والتداخل بينهما وجود اختلافات معنوية فيما بينهم بالنسبة لكل الصفات المدروسة ، ايضا توضح النتائج أن الاب الاول (Reina mora (P1) اعطي اعلي القيم بالنسبة لصفات ميعاد الازهار ، ارتفاع النبات ، طول وعرض القرن وعدد ووزن البذور في القرن. بالنسبة لقيم درجة التوريت كانت عاليه فى صفات تاريخ التزهير و تاريخ العقد وارتفاع أول عقده زهرية وعدد الفروع و وزن القرن و عدد البذور للقرن ووزن البذور للقرن و عدد القرون للنبات و المحصول البذرى للنبات (جاف). بالنسبة لأهم علاقات الارتباط كانت معنويه وايجابيه بين تاريخ التزهير وكل من تاريخ العقد و ارتفاع اول عقده زهرية وارتفاع اول عقده ثمرية و عدد القرون للنبات و المحصول الكلى. فيما يخص تحليل معامل المرور العلاقات المباشره لكل من تاريخ الإزهار و ارتفاع أول عقده زهرية وطول النبات و عدد الأفرع للنبات و قربه فى قيمها من قيم الارتباط مما يشير إلى تأثير هذه الصفات تأثيرا مباشرا على المحصول الكلى لنبات الفول الرومى وهذه الصفات لها تأثير كبير على المحصول الكلى عند الانتخاب لها.

Biological and Chemical Techniques for Integrated Control of the Spiny Bollworm, *Earias insulana* (Boisd.) (Lep., Noctuidae)

Saad¹, A. S. A., E. H. M. Tayeb¹, Mahasen M. Ibrahim² and
Noha A. M. El-Habal²

1- Plant Protection Dept., Fac. Agric. (Saba Basha), Alex. Univ., P.O Box 21531-Bolkly,
Alex., Egypt

2- Plants Protection Institute, Agriculture Res. Station, El-Sabahia, Alexandria

ABST RACT: Field experiments were carried out during the cotton seasons of 2103 and 2014 in a private farm at Abo-Homos District, El-Behaira Governorate to evaluate the efficiency of the release of the parasitoid *Trichogramma evanescens* alone or in different combinations with different insecticides on the mean numbers of the cotton spiny bollworm (*Earias insulana*) (Boisd) larvae, in addition to their effect on seed cotton yield and economic loss. The obtained results indicated that the treatmental combination of the parasitoid *T. evanescens*+ Radiant[®] gave the lowest infestation level (1.22 larvae/75 bolls) as compared with the untreated check (17.61 larvae/75 bolls) during the cotton season of 2013. Meanwhile, *T. evanescens*+ Pleo[®] gave the highest seed cotton yield (8.98 ken / fed.), versus the lower one of the untreated check (4.31 ken / fed.). Also, the treatmental combination of *T. evanescens*+ Fertilizer (Novatic slop 48[®]) + different insecticides (Oshin[®], Nomolt[®] and Pestban[®]) gave the lowest loss of cotton bolls (10.00%) and more or less higher cotton yield and loss of bolls in comparison to the untreated check (4.31ken / fed. and 49.20%, respectively) during the same cotton season of 2013.

During the cotton season of 2014, the performed combination of *Trichogramma evanescens*+ Fertilizer + consequential insecticides (Oshin[®], Nomolt[®] and Radiant[®]) gave the lowest larval infestation (0.50 larvae/75 bolls) as compared with the untreated check (17.33 larvae/ 75 bolls). By the end of 2014 cotton season, the treatment of *T. evanescens* + (Pleo[®], Challenger[®] and Pleo[®]) gave the highest seed cotton yield of 9.43 ken / fed. and the lowest loss of cotton bolls (6.50%) in comparison to the untreated check (4.14 ken and 48.50%, respectively). It could be concluded that all the performed treatments of the release of *T. evanescens* in combinations with the tested insecticides showed the best integration for bollworms control and recorded higher yield and lower loss value than those of the untreated check.

Key words: Spiny bollworm, Integrated Control, *Trichogramma evanescens*, Insecticides, Seed Cotton yield and loss.

INTRODUCTION

In Egypt, the spiny and pink bollworms are the key pests of cotton (**Amin and Gergis, 2006**). The Egyptian bollworm *Earias insulana* (Boisd) (Lepidoptera: Noctuidae) is considered to be the most serious and destructive insect-pest of cotton bolls (**Hussein et al., 2002**). This injurious insect-pest is most damaging on irrigated cotton in drier countries, particularly in Egypt, Sudan, Israel, Pakistan and North India. Its name is being derived from the characteristic bristles or spines which are found on larvae. The initial damage to the cotton crop by the spiny bollworm occurs in early stages of plant growth. The larva enters near the terminal bud and then burrows down inside the main stem causing the death of the main stem growing point. This is not generally serious for the side branches which grow in compensation and producing a bushy plant with a large yield potential, despite fruiting in this case may be delayed. On older cotton this pest feeds in buds, flowers and bolls. It tends to be an internal feeder and is more commonly found in bolls (**Reed, 1977**). Alternative host plants (okra, maize [in Egypt] and other Malvales) play an important role in the carryover of *Earias* spp to cotton (**Saini and Singh, 2002; Bhatti et al., 2007; Mirmoayedi and Maniee, 2009**).

In Egypt, it is noticed that cotton cultivated area decreases annually and in the last five years, farmers do not prefer to cultivate cotton because of the high costs of both cotton pest control and cotton hand picking, accompanied with the low price of seed cotton yield that does not cover the costs of cotton production (**Aziz, 2011**). Moreover, the government has decided to stop cash subsidies to farmers and spinners (**USDA Foreign Agricultural Service, 2015**). Damage to cotton crop by insect pests throughout the world results in a significant yield loss each year (**Al-Ameer et al., 2010**) and therefore many authors investigated the effect of the chemical techniques by evaluating certain individual insecticides as well as their combined action on the spiny bollworm (**El-Basyouni, 2003; Younis et al., 2007; Mirmoayedi et al., 2010; Elgohary, 2014**). The control of cotton insect pests remains an unabated challenge (**Johnstone, 2006**).

The egg parasitoids, *Trichogramma* spp are common biological control agents that have been successfully used in biological control programs for a variety of lepidopteran pests. *Trichogramma* species are being used widely in IPM programs on many important insect-pests including the spiny bollworm *Earias insulana* (Boisd.) (**Li, 1994**).

The combined effect of the chemical and biological measures was also investigated (**Mirmoayedi and Maniee, 2009; El-Bassiuony, 2012; Saad et al., 2015**). It would be desirable if any potential insecticide could be used in good combinations with some beneficial biological control agents under the concept of integrated pest management program. With a proper planning and timing of application of insecticides together with the release of known biological control agents, it might result in the best means of insect-pests integrated control. This also would give a great deal of contributions to the farmers in terms of reducing the cost of crops production whilst in the same time increasing the profit margins as well as reducing the toxic remains (pollutants) in the plants or the environment.

The present study was conducted to evaluate certain biological and chemical treatmental techniques that can be used together for integrated control of the spiny bollworm, *Earias insulana* (Boisd.) (Lep.: Noctuidae) by releasing the parasitoid *Trichogramma evanescens* in combinations with different chemical treatments (insecticides) to measure their effect on the occurrence or incidence of the spiny bollworm (*Earias insulana*); yield and loss of cotton due to insect infestation.

MATERIALS AND METHODS

Field Experiments

Field experiments were carried out in a private farm at Abo-Homos District, El-Behaira Governorate, during two successive growing cotton seasons of 2013 and 2014. The experimental area of half feddan was cultivated with cotton variety "Giza86" on May, the 27th and the 15th during both the following seasons, respectively. The effect of different inspected treatments (programs or combinations) against the spiny bollworm was studied to select the best program that can be recommended for its integrated control management. The

area was arranged in randomized complete block design with three replicates (7X6 m) for each treatment (7X18m).

The release of parasitoid *Trichogramma evanescens*

The release of parasitoid *Trichogramma evanescens* was started 60 days after sowing. The parasitoid was released as pupae within the parasitized *Sitotroga cerealella* eggs at a rate of 23100-26400 parasitoids/feddan. The release of the parasitoid was applied in the field using a device to protect them from the predators and unfavorable weather conditions. To decrease the labor cost, the device which consists of thick paper card (8x12cm) was modified; as it was folded to make a closed container (8 x 6 cm). Three cards of the Angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* eggs (1x1cm) containing parasitoid pupae (about 350-400 pupae/card) of three different stages of development (1, 2 and 3 days before adults emergence) were glued in this container with a total number of 1050-1200 parasitoids / 3 cards.

The cards were hanged manually before the sunset on the lower plant canopy at a distance of about 50 cm above the ground. Each feddan required about 22 cards; though the rate of releasing comprised 22 paper cards/feddan/release (2cards/2kerat). In the first season, five releases were carried out while in the second season of 2014, six releases were done. The distance between the release points was 10 m and started 5 m apart from the edges of the field. When the infestation level arrived 3%, the tested insecticides (that have been selected for the spiny bollworm) were applied to decrease the infestation of the spiny cotton bollworm *E. insulana*.

Tested compounds

All agrochemicals used in the course of the present study were supplied by Shora Chemical, Egypt and they were:

A- Pesticides:

1. Flutolanil (Moncut® 25%WP) is a fungicide which has been used for seeds treatment before sowing at the rate of 3g/kg seeds.
2. Dinotefuran (Oshin® 20 % SG) is a systemic insecticide and it was used for controlling cotton sucking insects; sprayed early during the vegetative growth (250 g/feddan).
3. Teflubenzuron (Nomolt15% SC) (an insect growth regulator, I.G.R.) was used for controlling the cotton leaf worm; sprayed during the vegetative growth (100 ml/feddan).
4. Diflubenzuron (Demeron® 10% E.C.) an insect growth regulator (I.G.R.) that has been used for controlling the cotton leafworm cotton during the vegetative growth (200 ml/feddan).

The following insecticides were used for controlling the spiny bollworm *E. insulana*:

5. Profenofos (Teliton® 72% EC) (an organophosphorous insecticide) (750 ml/feddan).
6. Pyridalyl (Pleo® 50% EC) (100 ml/feddan).
7. Spinetoram (Radiant® 12% SC) (35 ml/feddan).
8. Chlorpyrifos (Pestban® 48% EC) (an organophosphorous insecticide) (1 liter/feddan).
9. Chlorfenapyr (Challenger® 36% EC) (120 ml/feddan).

B- Fertilizers:

1. Novatic slop 48[®] was added with irrigation water (17 kg/feddan) before flowering.

C- Herbicides:

1. Pendimethalin (Stomp Exstra[®] 45.5% CS) (1.5 liter/feddan) is an herbicide and it was applied for all the performed treatments to control weeds after sowing (pre-emergence).

Tested compounds were sprayed using a knapsack sprayer (CP3) at rate of 100 liters/feddan. Mean numbers of spiny bollworm larvae/75 bolls (25 bolls /replicate) were estimated immediately before the first spray and then every week throughout the period of experiment. All the different performed treatments (combinations) are summarized in Table (1).

Determination of cotton yield

In each treatment, ripened open bolls from forty cotton plants were collected to determine the cotton yield / plant and from which, the total yield /feddan was relatively calculated as follows:

$$\text{Yield} = \frac{\text{plant yield (g)} \times \text{No. of plants per fed (45000)}}{1000} = \frac{\text{kg/fed.}}{157.5} = \text{Ken. /fed.},$$

where a kentar (ken.) of seed cotton = 157.5 kg and fed. = feddan = 4200m²

Cotton yield loss

The potential yield losses at the end of each cotton season and the economic loss percentages were determined according to **Hosny et al. (1967)**.

Statistical analysis

All data were subjected to one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan multiple range test (**Duncan, 1955**) to determine the significant differences among treatments mean values at 0.05 probability level.

RESULTS AND DISCUSSION

The efficiency of releasing the beneficial parasitoid *Trichogramma evanescens* alone or combined with the application of different insecticides on the mean numbers of the cotton spiny bollworm (*E. insulana*) larvae/75 bolls, yield and cotton loss during two consequent growing cotton seasons of 2013 and 2014 is investigated.

Season of 2013

Data in Table (2) indicated that all run treatments induced significant effect on the population of the spiny bollworm larvae expressed as means numbers of larvae / 75 bolls and compared with the untreated check (control). It is obvious that the lowest infestation rate by the spiny bollworm was recorded using the treatment of *T. evanescens* + Radiant[®] (**T2**) with 1.22 larvae/75 bolls, followed by the treatment of *T. evanescens*+ Fertilizer + (Oshin[®], Pestban[®]) (**T5**) with 1.61 larvae/75 bolls as compared with the untreated check which recorded a highest mean value of 17.61 larvae/ 75 bolls.

Table (1): The suggested different treatments (combinations) during both the cotton growing seasons of 2013 and 2014

Treatments	Cotton Season	
	2013*	2014
T1	<i>T. evanescens</i> + 3 [#] sprays of Pleo [®]	<i>T. evanescens</i> + 4 sprays of Pleo [®] **
T2	<i>T. evanescens</i> + 3 sprays of Radiant [®]	<i>T. evanescens</i> + 4 sprays of Radiant [®]
T3	<i>T. evanescens</i> + 3 sprays of Pestban [®]	<i>T. evanescens</i> + 4 sprays of Pestban [®]
T4**	<i>T. evanescens</i> + (1Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 3Pestban [®])(in sequence)	<i>T. evanescens</i> + (1Pleo [®] , 1Challenger [®] , 2Pleo [®])
T5	<i>T. vanescens</i> . + Fertilizer + (1 Oshin [®] , 3Pestban [®])	<i>T. evanescens</i> + (1Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 4Pleo [®])
T6	<i>T. evanescens</i> + Fertilizer + (1 Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 3Pestban [®])	<i>T. evanescens</i> + (1Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 4 Radiant [®])
T7	R. A.P*** (2Demeron [®] , 2Pestban [®] , 1Teliton [®])	<i>T. evanescens</i> + (1Oshin [®] , 1 Nomolt [®] , 4 Pestban [®])
T8	1Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 3Pleo [®]	F.*** + <i>T. evanescens</i> + (1Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 4 Pestban [®])
T9	1Oshin [®] , 1 Nomolt [®] , 3Radiant [®]	<i>Trichogramma evanescens</i> (alone)
T10	Untreated check (control)	F. + <i>T. evanescens</i> + 1 Oshin [®] , 1 Nomolt [®] , 4 Pleo [®])
T11	-	F. + <i>T. evanescens</i> + (1 Oshin [®] , 1 Nomolt [®] , 4 Radiant [®]
T12	-	R.A.P. ***. (2Demeron [®] , 2Pestban [®] , 2Teliton [®])
T13	-	(1 Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 4Pestban [®])
T14	-	(1 Oshin [®] , 1Nomolt [®] , 4Radiant [®])
T15	-	(1 Oshin [®] , 1 Nomolt [®] , 4Pleo [®])
T16	-	Untreated check (control)

* In the first season of 2013, nine treatments were evaluated, while in 2014 season, 15 treatments were evaluated as compared with the untreated check (control) in both seasons.

** Oshin[®] was used for sucking insects, while **Nomolt[®]** and **Demeron[®]** were used against the cotton leafworm

*** F = Fertilizer (**Novatic slop 48[®]**) was added with irrigation water before flowering and **R.A.P** = Recommended Agricultural Practices by the Egyptian Ministry of Agriculture (**2Demeron[®], 2Pestban[®], 1Teliton[®] in 2013 season**) (**2Demeron[®], 2Pestban[®], 2Teliton[®] in 2014 season**).

Number of sprays of each insecticide in the same illustrated sequence.

Table (2): Effect of *Trichogramma evanescens* release and application of different insecticides on the mean numbers of the spiny bollworm larvae/75 bolls during the season of 2013

Treatment	M.N.B.S#	Mean No. of the spiny bollworm larvae										General Mean
		1 st Spray			2 nd Spray			3 rd Spray				
		1 st (31/8 ^{*)} ***	2 nd (7/9)	Mean No. of larvae/75 bolls	3 rd (15/9)	4 th (23/9)	Mean No. of larvae/75 bolls	5 th (3/10)	6 th (10/10)	Mean No. of larvae/75 bolls		
T1	0.00	0.00 ^{d**}	3.66 ^c	1.83 ^e	3.00 ^{cd}	3.33 ^{cd}	3.16 ^c	2.00 ^b	1.00 ^b	1.50 ^{bc}	2.16 ^{de}	
T2	2.67	0.00 ^d	2.33 ^c	1.16 ^e	2.00 ^d	1.66 ^e	1.83 ^{de}	1.00 ^b	0.33 ^b	0.66 ^{bc}	1.22 ^e	
T3	3.67	1.33 ^{cd}	2.66 ^c	2.00 ^{de}	3.66 ^{bcd}	5.00 ^b	4.33 ^e	2.33 ^b	1.00 ^b	1.66 ^c	2.66 ^e	
T4	3.00	1.00 ^{cd}	3.33 ^c	2.16 ^{de}	4.66 ^{bc}	3.33 ^{cd}	4.00 ^d	1.00 ^b	1.00 ^b	1.00 ^{bc}	2.39 ^{de}	
T5	3.67	2.33 ^{cd}	1.66 ^c	2.00 ^{de}	2.66 ^{cd}	1.66 ^e	2.16 ^e	1.00 ^b	0.33 ^b	0.66 ^{bc}	1.61 ^e	
T6	5.00	3.66 ^{bc}	4.33 ^c	4.00 ^{cd}	4.33 ^{bcd}	3.00 ^d	3.66 ^d	2.33 ^b	0.66 ^b	1.50 ^c	3.05 ^d	
T7	7.67	6.00 ^c	4.66 ^c	5.33 ^c	3.66 ^{bcd}	3.33 ^{cd}	3.5d ^e	4.00 ^b	1.00 ^b	2.50 ^b	3.78 ^c	
T8	10.33	6.33 ^b	7.66 ^b	7.00 ^b	5.66 ^b	4.66 ^{bc}	5.16 ^b	3.66 ^b	1.66 ^b	2.66 ^b	4.94 ^b	
T9	3.67	3.00 ^{cd}	2.33 ^c	2.66 ^{de}	3.33 ^{bcd}	3.33 ^{cd}	3.33 ^{de}	2.33 ^b	1.00 ^b	1.66 ^b	2.55 ^{de}	
Untreated Check	15.00	18.33 ^a	15.66 ^a	17.00 ^a	17.33 ^a	19.00 ^a	18.16 ^a	16.33 ^a	19 ^a	17.66 ^a	17.61 ^a	

Mean numbers of larvae before Spray

* Inspection date (day/Month)

** Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

*** 1st inspection was done 7 days post-application and 2nd one was done 14 days post-application.

It was noticed that there were no significant differences between the treatments of *T. evanescens* + one insecticide) (**T1**, **T2**, **T3**) and **T9** (three sequential insecticides). Therefore, to reduce the environmental pollution, it is recommended to release the parasitoid *T. evanescens* combined with the cheapest insecticide of each of the three effective ones (Pleo[®], Radiant[®] or Pestban[®]) to obtain the same efficiency for controlling the spiny bollworm.

These above presented results are in agreement with those of **Gergis et al. (2001)** who found that the program of releasing the parasitoid *Trichogramma evanescens* with one insecticide spray achieved the highest rate of reduction of the spiny and pink bollworms. Moreover, **El-Bassiuony (2012)** proved that the release of the parasitoid *Trichogramma evanescens* with one spray of spinotram when the infestation level increased up to 3% was the most effective against bollworms.

It could be also concluded that all our performed and run treatments were effective in reducing the larvae of the spiny bollworm as compared with the highest mean number of 17.61 larvae/75 bolls (untreated check).

The results illustrated in Table (3) show that the highest attained yield (8.98ken./fed.) has been recorded for the treatment of *T. evanescens* + Pleo[®] (**T1**); that yield was as twice as that of the control, followed by the less higher yield resulted from **T2** (8.23 ken./fed.) (*T. evanescens* + Radiant[®]). All the performed combinations achieved more or less high cotton yield (5.03-7.97ken./fed.) as compared with that low yield of control (4.31ken. /fed.).

The assigned loss of cotton bolls of control due to the infestation of spiny bollworm compared with the recorded loss of the parasitoid+ each of the tested insecticides in the different suggested treatments is represented in Table (4). Herein, **T6** and **T1** showed merely similar lower percentage of cotton loss (10.00 and 10.30). Vice versa, the control treatment recorded the highest percentage of loss that has been calculated by 49.20% ; that loss was as five times as that of **T1** and **T2**. This result indicates the importance of using the profitable and efficient biological and chemical techniques combined together for the integrated control of the spiny bollworm *E. insulana*.

Again, all the performed treatments of the parasitoid combined with the tested insecticides or using certain insecticides alone were effective in reducing cotton loss during the season of 2013.

Season of 2014

The detected infestation level with the spiny bollworm during the cotton growing season of 2014 was expressed as the mean number of larvae/75 bolls. Data presented in Table (5) reveal that all run treatments induced significant effects on the population of the spiny bollworm larvae compared with the untreated check. The treatment of *T. evanescens* + Fertilizer + (Oshin[®], Nomolt[®] and Radiant[®]) (**T11**) was the most effective treatment on the spiny bollworm which decreased the inspected number of the spiny bollworm larvae up to 0.50 larva/ 75 bolls as compared with the untreated check which recorded the highest mean number of 17.33 larvae/ 75 bolls.

Table (3): Effect of *Trichogramma* release and application of tested insecticides on seed cotton yield during the season of 2013

Treatment	Weight of seed cotton /40 plant (g)	Weight/plant (g)	Weight/plant (kg)	Weight/fed. (kg)	Cotton yield/fed (Ken)
T1	1257.60	31.44	0.0314	1414.80	8.98 ^{a*}
T2	1152.00	28.80	0.0288	1296.00	8.23 ^b
T3	1040.00	26.00	0.0260	1170.00	7.43 ^d
T4	910.40	22.67	0.0228	1026.00	6.50 ^e
T5	704.00	17.60	0.0176	792.00	5.03 ^f
T6	712.00	17.80	0.0178	801.00	5.08 ^f
T7	1008.00	25.20	0.0252	1134.00	7.20 ^d
T8	1116.00	27.90	0.0279	1255.50	7.97 ^{bc}
T9	1060.00	26.50	0.0265	1192.50	7.57 ^{cd}
Control	603.20	15.08	0.0151	678.60	4.31 ^g

*Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

It is also noticed that all the performed treatments (15 treatments) were effective in controlling the spiny bollworm in the field, nevertheless, the treatment of releasing the parasitoid *T. evanescens* alone (T9) was not so effective as the other performed treatments, whereas the mean number of the spiny bollworm larvae was as high as 14.50 larvae/75 bolls was merely close to the highest recorded mean for the control treatment (17.33 larvae/ 75 bolls). The means numbers of larvae recorded for the rest of the other conducted treatments were less than 1.50 larvae/ 75 bolls and ranged between 0.62 and 1.41 larvae/75 bolls (T10 and T12, in respect).

In general, it could be concluded that the treatment of cotton fields with the parasitoid *Trichogramma* as individual release was not sufficient to suppress the bollworms infestation, whereas, satisfactory results were obtained when the parasitoid releases were integrated with certain tested pesticides. Hence, higher reduction in the spiny bollworm population and greater cotton yields were achieved with this integration. In this respect,

Salman et al. (2014) reported that the effect of the parasitoid *T. evanescens* treated alone against the spiny bollworm population was slight. On the other hand, **El-Heneidy et al. (2004)** showed that the release of *Trichogramma evanescens* achieved significant reductions in the percentages of bollworms' infestation comparing with those areas treated with different insecticides at the same working sites. Contrarily, **Abd El-Hafez et al. (2005)** reported the insignificant differences between the bollworms infestations in *Trichogramma* and/or insecticide-treatments during two seasons of growing cotton.

Table (4): Effect of *Trichogramma* release and application of different insecticides on the loss of cotton bolls (%) during the growing cotton season of 2013

TREATMENT	Non- infested open bolls (A)	2/3 open bolls (B)	1/3 open bolls (C)	Infested dry bolls (D)	Infested green bolls (E)	Theoretical open bolls (TH) (F)	Observed open bolls (G)	(F-G) (H)	Loss%** (I)
T1	420.00	42.00	9.00	14.00	18.00	503.00	451.00	52.00	10.30 ^e
T2	402.00	46.00	20.00	21.00	19.00	508.00	439.00	69.00	13.50 ^{cd}
T3	389.00	31.00	22.00	26.00	16.00	484.00	416.80	67.20	13.80 ^{cd}
T4	351.00	32.00	17.00	28.00	19.00	447.00	377.70	69.30	15.50 ^c
T5	249.00	10.00	16.00	28.00	21.00	324.00	260.90	63.10	19.50 ^b
T6	313.00	18.00	6.00	16.00	10.00	363.00	326.90	36.10	10.00 ^e
T7	278.00	11.00	19.00	15.00	9.00	332.00	291.60	40.40	12.20 ^{de}
T8	247.00	23.00	3.00	25.00	9.00	307.00	263.20	43.80	14.30 ^{cd}
T9	222.00	19.00	5.00	22.00	10.00	278.00	236.00	42.00	15.00 ^c
Control	89.00	11.00	7.00	48.00	39.00	194.00	98.60	95.40	49.20 ^a

*Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

** % of loss (I) = $H/F \times 100$ where $H=F-G$; $G=A+B \left[\frac{2}{3}I\right] + C \left[\frac{1}{3}I\right]$; $F= A + B + C + D + E$ (El-Nagar, 1998)

Table (5): Effect of *Trichogramma evanescens* release and application of different insecticides on the mean numbers of spiny bollworm larvae/75 bolls during the season of 2014.

Treatments	M.N.B. S#	Mean No. of spiny bollworm larvae												General Mean
		1 st Spray			2 nd Spray		3 rd Spray			4 th Spray				
		1 ^{st***} (17/8)*	2 nd (23/8)	Mean No. of larvae/ 75 bolls	3 rd (30/8)	4 th (7/9)	Mean No. of larvae/ 75 bolls	5 th (15/9)	6 th (23/9)	Mean No. of larvae/ 75 bolls	7 th (30/9)	8 th (7/10)	Mean No. of larvae/ 75 bolls	
T1	2.33	1.00 ^{bc**}	1.66 ^c	1.33 ^b	1.33 ^c	1.00 ^c	1.16 ^c	0.33 ^{cd}	1.66 ^{cd}	1.00 ^{cde}	0.66 ^c	0.66 ^b	0.66 ^b	1.04 ^c
T2	2.33	1.00 ^{bc}	0.33 ^c	0.66 ^b	1.00 ^c	1.33 ^c	1.16 ^c	0.66 ^{cd}	1.33 ^{cd}	1.00 ^{cde}	0.33 ^c	0.33 ^b	0.33 ^b	0.79 ^c
T3	2.67	0.33 ^c	1.66 ^c	0.10 ^b	1.33 ^c	1.33 ^c	1.33 ^c	1.00 ^{cd}	1.66 ^{cd}	1.33 ^{cde}	0.66 ^c	0.66 ^b	0.66 ^b	1.08 ^c
T4	2.67	0.33 ^c	1.00 ^c	0.66 ^b	1.00 ^c	1.66 ^c	1.33 ^c	0.66 ^{cd}	1.66 ^{cd}	1.16 ^{cde}	1.00 ^c	0.00 ^b	0.50 ^b	0.91 ^c
T5	2.33	0.66 ^c	1.00 ^c	0.83 ^b	0.66 ^c	1.33 ^c	1.00 ^c	0.33 ^{cd}	2.00 ^c	1.16 ^{cde}	0.66 ^c	0.33 ^b	0.50 ^b	0.87 ^c
T6	3.00	0.33 ^c	0.66 ^c	0.50 ^b	0.66 ^c	1.33 ^c	1.00 ^c	0.66 ^{cd}	0.66 ^d	0.66 ^e	1.00 ^c	0.00 ^b	0.50 ^b	0.66 ^c
T7	2.33	0.33 ^c	0.33 ^c	0.33 ^b	0.66 ^c	1.66 ^c	1.16 ^c	0.66 ^{cd}	2.00 ^c	1.33 ^{cde}	0.66 ^c	0.66 ^b	0.66 ^b	0.87 ^c
T8	3.00	0.66 ^c	0.33 ^c	0.50 ^b	1.00 ^c	2.00 ^c	1.50 ^c	1.00 ^{cd}	1.66 ^{cd}	1.33 ^{cde}	1.00 ^c	0.66 ^b	0.83 ^b	1.04 ^c
T9	10.33	12.00 ^a	10.00 ^b	11.00 ^a	17.33 ^b	12.66 ^b	15.00 ^b	23.33 ^b	20.33 ^b	21.83 ^b	9 ^{00b}	11.66 ^a	10.33 ^a	14.5 ^b
T10	2.60	1.00 ^{bc}	0.00 ^c	0.50 ^b	0.33 ^c	1.33 ^c	0.83 ^c	0.66 ^{cd}	1.00 ^{cd}	0.83 ^{de}	0.66 ^c	0.00 ^b	0.33 ^b	0.62 ^{de}
T11	2.30	0.33 ^c	0.33 ^c	0.33 ^b	0.66 ^c	1.33 ^c	1.00 ^c	0.00 ^d	1.00 ^{cd}	0.50 ^e	0.33 ^c	0.00 ^b	0.16 ^b	0.50 ^e
T12	3.33	1.66 ^{bc}	2.00 ^c	1.83 ^b	1.00 ^c	1.33 ^c	1.16 ^c	1.33 ^c	2.33 ^c	1.83 ^c	1.00 ^c	0.66 ^b	0.83 ^b	1.41 ^c
T13	4.67	1.66 ^{bc}	2.00 ^c	1.83 ^b	1.00 ^c	2.00 ^c	1.50 ^c	1.33 ^c	1.66 ^{cd}	1.5 ^{cd}	0.66 ^c	0.66 ^b	0.66 ^b	1.37 ^c
T14	4.33	2.33 ^{bc}	1.66 ^c	2.00 ^b	1.33 ^c	2.33 ^c	1.83 ^c	0.66 ^{cd}	1.00 ^{cd}	0.83 ^{de}	0.33 ^c	0.00 ^b	0.16 ^b	1.21 ^c
T15	3.33	2.66 ^b	1.66 ^c	2.16 ^b	1.00 ^c	1.33 ^c	1.16 ^c	0.66 ^{cd}	1.00 ^{cd}	0.83 ^{de}	0.66 ^c	0.00 ^b	0.33 ^b	1.12 ^c
Untreated Check	12.67	11.66 ^a	12.66 ^a	12.16 ^a	25.00 ^a	16.00 ^a	20.50 ^a	24.66 ^a	24.66 ^a	24.66 ^a	10.66 ^a	13.33 ^a	12.00 ^a	17.33 ^a

Mean numbers of larvae before Spray

*Inspection date (day/Month)

** Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

*** 1st inspection was done 7 days post- application and 2nd one was done 14 days post-application.

Data presented in Table (6) exhibit the effect of the different performed and suggested treatments combining the release of the parasitoid *T. evanescens* and the application of different insecticides on seed cotton yield. The treatment of *T. evanescens* + (Pleo[®], Challenger[®], Pleo[®]) (**T4**) recorded the highest seed cotton yield (9.43ken./fed) compared with the untreated check (4.14 ken./fed), followed by **T10** (*F. + T. evanescens* + Oshin[®], Nomolt[®], Pleo[®]) (9.28 ken./fed) and both of **T5** (*T. evanescens* + (Oshin[®], Nomolt[®], Pleo[®])) and **T11** (*F. + T. evanescens* + [Pleo[®], Challenger[®], Pleo[®]]) which showed the same amount of yield that reached 9.14 ken./fed. *Trichogramma evanescens* alone (**T9**) gave the lowest seed cotton yield (4.31 ken./fed.) and this yield value was so close to that of the untreated check treatment (4.14 ken./fed.).

The percentages of cotton bolls loss were varied due to the application of different combined treatments (Table 7). Noticeably, as **T4** and **T10** recorded the higher yield values, they also recorded lower loss percentages of cotton bolls (6.50 and 7.50%). The recorded loss percentage of cotton bolls in control treatment was as high as nearly half of the all formed bolls of the grown plants (48.50%). Meanwhile, the recorded percentage of loss for **T9** (*T. evanescens* alone) was as high as 33.71% and that loss value was higher than those of the other performed treatments. The percentage of loss in case of the release of the parasitoid *T. evanescens* alone was about two third ($\frac{2}{3}$) of that of control treatment and this means that the release of the parasitoid alone was not so efficient for controlling the spiny bollworm *E. insulana*. Nevertheless, **Abd El-Rahman et al. (2008)** found that five releases (17600 adult females in 2waves / feddan / release) in two weeks intervals successfully suppressed cotton bollworm infestation to be one fourth to one third of that of the untreated cotton fields.

In general, it could be concluded that the treatment of cotton fields with the parasitoid *Trichogramma* alone was not entirely sufficient to suppress the spiny bollworm infestation, whereas, satisfactory results can be obtained when the parasitoid releases are integrated with certain pesticides. Hence, higher reduction in the spiny bollworm population, greater cotton yield and less loss of cotton bolls can be achieved with this integration.

Table (6): Effect of *Trichogramma* release and the application of different insecticides on cotton yield during the season of 2014

Treatment	Weight of seed cotton/ 40 plants (g)	Weight/plant (g)	Weight/plant (kg)	Weight/fed. (kg)	Seed Cotton yield/ ed. (Ken)
T1	1140.00	28.50	0.0285	1282.50	8.14 ^{ef}
T2	1104.00	27.60	0.0276	1242.00	7.88 ^f
T3	1084.00	27.10	0.0271	1219.50	7.74 ^f
T4	1320.00	33.00	0.0330	1485.00	9.43 ^a
T5	1280.00	32.00	0.0320	1440.00	9.14 ^{ab}
T6	1264.00	31.60	0.0316	1422.00	9.03 ^{ab}
T7	1272.00	31.80	0.0318	1431.00	9.08 ^{ab}
T8	1284.00	32.10	0.0321	1444.50	9.17 ^{ab}
T9	604.00	15.10	0.0151	679.50	4.31 ^g
T10	1300.00	32.50	0.0325	1462.50	9.28 ^{ab}
T11	1280.00	32.00	0.0320	1440.00	9.14 ^{ab}
T12	1204.00	30.10	0.0301	1354.50	8.60 ^{cd}
T13	1128.00	28.20	0.0282	1269.00	8.06 ^{ef}
T14	1112.00	27.80	0.0278	1251.00	7.94 ^f
T15	1160.00	29.00	0.0290	1305.00	8.28 ^{de}
Control	580.00	14.50	0.0145	652.500	4.14 ^g

*Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

Table (7): Effect of *Trichogramma* release and the application of different insecticides on the loss of cotton bolls (%) during the cotton growing season of 2014.

TREATMENT	Non-infested open bolls (A)	2/3 open bolls (B)	1/3 open bolls (C)	Infested dry bolls (D)	Infested green bolls (E)	Theoretical open bolls (TH)(F)	Observed open bolls (O)(G)	Th-O (F-G) (H)	Loss % (I)
T1	431.00	37.67	17.00	29.00	4.00	518.67	460.76	57.91	11.17 ^{cdef}
T2	394.67	40.67	23.33	20.33	7.33	486.33	425.80	60.40	12.50 ^{cde}
T3	476.67	52.67	29.67	23.33	6.00	588.33	516.28	68.72	12.04 ^{cdef}
T4	694.33	43.33	21.00	20.33	2.33	781.33	729.98	51.35	6.50 ^g
T5	618.67	40.67	30.67	25.00	2.67	721.00	655.87	65.12	9.00 ^{defg}
T6	388.00	33.00	15.67	25.33	5.00	467.00	415.10	51.90	11.00 ^{cdefg}
T7	483.00	39.33	25.00	17.00	3.00	567.33	517.57	49.77	9.30 ^{cdefg}
T8	479.33	38.33	38.33	22.33	5.00	565.67	511.53	54.13	9.57 ^{cdefg}
T9	101.00	26.00	13.33	23.00	19.00	185.67	122.42	63.11	33.71 ^b
T10	410.67	35.00	17.33	9.67	2.33	475.00	439.49	35.51	7.50 ^{fg}
T11	505.33	52.33	31.33	6.67	3.33	599.00	550.21	48.79	8.00 ^{efg}
T12	363.67	45.00	35.33	13.00	5.67	462.33	401.82	60.52	13.00 ^{cd}
T13	446.33	58.67	35.00	23.33	11.00	574.33	496.58	77.75	13.50 ^{cd}
T14	437.67	55.00	36.33	26.67	8.67	564.33	485.96	78.38	14.03 ^c
T15	435.33	36.00	30.67	23.00	8.33	539.33	473.18	66.15	12.03 ^{cdef}
Control	78.33	25.33	18.00	36.67	37.33	195.67	100.99	94.68	48.50^a

*Means followed with the same letter(s) (in a column) are not significantly different at 0.05 level of probability.

REFERENCES

- Abd El-Hafez, Alia M., W. M. Watson, M. A. Essa and Kh. G. H. El-Malki (2005).** Control of *Pectinophora gossypiella* (Saund.) and *Earias insulana* (Boisd.) in cotton fields by releasing *Trichogramma evanescens* Westwood. Beltwide Cotton Conf., New Orleans, Louisiana, 4 -7, Jan., 6-10.
- Abd El-Rahman, A.G., Alia M. AbdEl-Hafez, Bahira, M. El-Sawaf, M.R. Baraka and A.I. Imam (2008).** Efficacy of the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* West. in suppressing spiny bollworm, *Earias insulana* (Boisd.) infestation in El- Farafra cotton fields, New valley Governorate, Egypt. Egypt. J. Biol. Pest Control, 18 (2): 265- 269.
- Al-Ameer, M. A., M. E. Abd El-Salam, W. M. B. Yehia and I. A. I. Saad (2010)** . Evaluation of some cotton genotypes for ability to infestation tolerance to bollworms for improving of some important economic characters. J. Agric. Res. Kafer El-Shiekh Univ., 36 (2):147-162.
- Amin, A. A. and M. F. Gergis (2006).** Integrated management strategies for control of cotton key pests in middle Egypt. Agron. Res., 4:121-128.
- Aziz, M. A. (2011).** Arab Republic of Egypt, statement of the Egyptian delegation. The 69th Plenary Meeting International Cotton Advisory committee - September Lubbock, Texas, USA, pp: 18.
- Bhatti, J. A., M. A. Khan, M. A. Murtaza, M. Z. Majeed and F. F. Jamil (2007).** Response of American bollworm (*Helicoverpa armigera* HUB.) to weather factors in cotton under unsprayed conditions. J. Agric. Res., 45(3):209-214.
- Duncan, D.B.(1955) .** Multiple range and multiple F test. Biometrics, 11:1-42.
- El-Bassiuony, H. M. (2012).** Accumulative effect of chemical and biological control measures for cotton pests in reducing cotton bollworms infestation..Ph.D Thesis, Faculty of Agric. (Saba-Basha), Alexandria University, Egypt.
- El-Basyouni, S. A. (2003).** Efficiency of some conventional insecticides on controlling the larvae of the bollworms *Pectinophora gossypiella* and *Earias insulana*. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 28(3): 1901–1906.
- Elgohary, Laila R. (2014).** Field evaluation of some insecticides against the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* and the spiny bollworm, *Earias insulana*. J. Agric. Veter. Sci. Qassim Univ., 7(1): 35-42.
- El-Heneidy, A. H., A. A. Khidr, A. M. Matar, A. Abdel-Halim and M. S. Hegab (2004)**. Proper timing and number of releases of the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* for controlling the cotton bollworms in Egyptian cotton fields. Egypt. J. Biol. Pest Control, 14(1):15-19.
- El-Nagar, A. Z. (1998).** Evaluation of certain foliar and micro-elements in an integrated pest management (IPM) program to control cotton bollworms. M.Sc. Thesis, Fac. Agric. (Saba Basha). Alex Univ., Egypt.
- Gergis, M. F., A. A. Hamid and S. A. Mostafa (2001)**. Biologically based new approach for management of cotton key pests in middle Egypt. Beltwide Cotton Conf., 2: 876-882.
- Hosny, M. M., M. A. A. Assem and S. A. A. Nasr (1967).** Entomological and Zoological Agriculture Pests. pp. 563–565. 1st edition, Dar- El Maaref, Egypt.
- Hussein, N.M., F. F. Shalaby, E. F. EL-Khayat, S. M. Tawfik and M. S. Salem (2002).** Effect of certain agrochemicals on cotton a growth and

- bollworms infestation during three successive seasons at Kalubia Governorate, Egypt. 2nd Int. Conf., Plant Protection Res. Institute, Cairo, Egypt, 21-24 December, pp 854-865.
- Johnstone, D. R. (2006).** Pest control for cotton production. Present practice and trends for the future. Pest. Sci., 9: 483-492.
- Li, L.Y. (1994).** Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey. In: Biological control with egg parasitoids. E. Wajnberg and S. A. Hassan (eds.). CAB International, Oxon, UK, pp 37–53.
- Mirmoayedi, A. and M. Maniee (2009)** . Integrated pest management of cotton's spiny bollworm (*Earias insulana*) with spray of diazinon and release of green lacewings. J. Entomol., 6:56-61.
- Mirmoayedi, A., M. Maniee and A. Yaghutipoor (2010).** Control of cotton spiny bollworm, *Earias insulana* Boisduval, using three bio-insecticides, *Bt*, spinosad and neem-azal. J. Entomol., 7 (3): 89-94.
- Reed, W. (1977)** *Earias insulana* (Boisd.). In: Diseases, pests and weeds in tropical crops. Kranz, J., H. Schmutterer and W. Koch (Editors). Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg. pp.666.
- Saad A. S. A., E. H. Tayeb, H. A. Awad and Abeer S. A. Abdel Rehiem (2015).** *Trichogramma evanescens* release in correlation with certain pesticides against the spiny bollworm, *Earias insulana* (Boisd.) (Lep., Noctuidae) infestation in early and late cotton cultivation. Middle East J. Appl. Sci., 5 (2): 290-296.
- Saini, R. K. and R. Singh (2002).** Host plant preference for oviposition by the spiny bollworm, *Earias insulana* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae). J. Appli. Entomo., 123 (4): 241–246.
- Salman, A. M. A., G. A. Karaman, A. A. El-Zoghbey and A. R. A. Mazeed (2014).** Biological control of certain insect pests attacking cotton plants in Sohag Governorate. Middle East J. Agric. Res., 3(2): 201-207.
- USDA Foreign Agricultural Service (2015).** Gain Report, Global Agriculture Information Network. Egypt Cotton and Products Annual Cash Subsidies Removed, Farmers to Contract their Crop before Cultivation. pp.12.
- Younis, A. M., H. H. S. Hamouda, A. S. Ibrahim and M. A. Z. Zeitoun (2007).** Field evaluation of certain pesticides against the cotton bollworms with special reference to their negative impact on beneficial arthropod. African Crop Sci. Conf. Proceed. 8th African Crop Sci. Soc., Elminia, Egypt, October 27-31, pp. 993-1002.

الملخص العربي

الأساليب البيولوجية والكيميائية للمكافحة المتكاملة لدودة اللوز الشوكية

عبدالفتاح سيد عبدالكريم سعد^١ ، السيد حسن محمد تايب^١ ، محاسن محمد ابراهيم^٢ ،
نهى أبوزيد محمد الحبال^٢

١ قسم وقاية النبات - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الإسكندرية

٢ معهد وقاية النباتات - محطة البحوث الزراعية - الصباحية - الإسكندرية

أُجريت الدراسة الحقلية خلال موسمي القطن ٢٠١٣ و ٢٠١٤ في مزرعة خاصة بمركز أبوحمص - محافظة البحيرة لتقييم إطلاق الطفيل تريكوجراما إيفانسنس مع تطبيق توليفات من مبيدات مختلفة وتأثيرها على تعداد ديدان اللوز الشوكية وعلاقة هذا التأثير على إنتاجية القطن والخسائر الاقتصادية. وقد بينت النتائج المتحصل عليها أن المعاملة المكونة من توليفة إطلاق الطفيل متبوعة باستخدام مبيد الرادينت أظهرت أقل متوسط لتعداد دودة اللوز الشوكية (١,٢٢ يرقة/٧٥ لوزة) بالمقارنة بمعاملة الكنترول (١٧,٦١ يرقة/٧٥ لوزة) وذلك خلال موسم ٢٠١٣. وفي نفس الوقت فإن التكامل بين الطفيل ومبيد بليو حقق أعلى إنتاج للقطن الزهر (٨,٩٨ قنطار/فدان) وسجلت معاملة الطفيل مع السماد (نوفاتيك سلوب ٤٨) ، أوشين (لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة) ، نومولت (لمكافحة دودة ورق القطن) وبستان أقل خفض في لوز القطن (١٠,٠٠%).

أما في خلال موسم ٢٠١٤ فقد أظهرت توليفة المعاملة المكونة من إطلاق الطفيل ومبيدات أوشين ونومولت ورادينت كفاءة عالية في خفض التعداد الحشري إلى ٠,٥٠ يرقة/٧٥ لوزة بالمقارنة بمعاملة الكنترول (١٧,٣٣ يرقة/٧٥ لوزة). وبنهاية موسم ٢٠١٤ أعطت معاملة الطفيل + (بليو + شالنجر + بليو علي التتابع) أعلى إنتاجية للقطن الزهر قدرت بـ ٩,٤٣ قنطار/فدان بالمقارنة مع الكنترول (٤,١٤ قنطار/فدان) وفي نفس الوقت حققت هذه المعاملة أقل فقد في لوز القطن (٦,٥٠%) بالمقارنة مع الكنترول أيضاً (٤٨,٥٠%). ويمكن إجمال القول بأن كل المعاملات المقترحة والمنفذة بإطلاق الطفيل مع تطبيق توليفات من المبيدات سجلت أعلى إنتاج عما سجلته معاملة الكنترول.

Role of Reactive Oxygen Species in Defense Responses Against Chocolate Spot Disease in Resistant and Susceptible Faba Bean (*Vicia faba*) Cultivars

Mostafa A. Amer¹, Ibrahim A. El-Samra¹, Sawsan M. El-Abd¹, Ayman F. Omar², Muna N. Ekrim¹ and Amero A. Emeran²

¹Agricultural Botany Department, Faculty of Agriculture (Saba-Basha), Alexandria University, P.O. Box 21531- Bolkley, Alexandria, Egypt.

² Agricultural Botany Department, Faculty of Agriculture, Kafr el-Sheikh University, Egypt

Corresponding author: MostafaAmer, e-mail: maaamer@hotmail.com

ABSTRACT: Three infected faba bean (FB) plant cultivars (susceptible and resistant to *Botrytis fabae* Sard.) were pretreated with three tested biological inducers (*Trichoderma viride*, *Talaromyces stipitatus* and *Verticillium lecanii*). Disease index (DI) and disease severity (DS) were significantly reduced as a result of all treatments, Giza 40 showed less reduction compared with the infected and uninfected control. Later on activities of peroxidase (POD) and polyphenol oxidase (PPO), two infected bean cultivars were increased significantly compared with control. Treatment with the tested biological inducers resulted in significant increase in POD enzyme activity early at 24 hrs after inoculation of both susceptible (Giza 40) and resistant (Sakha2) cultivars with *B. fabae*, compared with the treated control. Moreover, *T. stipitatus* bioinducer recorded the highest POD activity values in all the tested cultivars. PPO enzyme activity significantly increased when pretreated resistant cv (Sakha2) with *T. stipitatus* and susceptible cv (Giza 40) with *V. lecanii*, compared with the other tested treatments. Increases in PPO activity were early observed in all treatments, except for *T. stipitatus*-Giza 40cv treatment. Increases and accumulation of reactive oxygen species (ROS), mainly superoxide ($O_2^{\cdot-}$) were detected at early stages (24 hrs) after inoculation due to pretreatment with *V. lecanii*, compared to untreated control of Giza 40 and treated control of Sakha2, giving the same results. At the meantime, it was found that pretreatment of Giza 40 and control with *T. stipitatus* significantly increased and accumulated levels of ($O_2^{\cdot-}$) at late stages (72 hrs) after inoculation. It was also noted that all treatments resulted in significant increase and accumulation of $O_2^{\cdot-}$, except for Giza 40 cv, which showed pronounced decrease in $O_2^{\cdot-}$ levels. In spite of the increase and accumulation of hydrogen peroxide (H_2O_2), detected in all treatments 72 hrs after inoculation, however, pretreated control of Giza 40 cv showed early increase and accumulation of H_2O_2 24 hrs after inoculation. Positive relationship between accumulated of H_2O_2 and the time elapsed after inoculation was observed in all the tested treatments.

Keywords: bio-agents inducers, faba bean, *Botrytis fabae*, *Trichoderma viride*, *Talaromyces stipitatus*, *Verticillium lecanii*, disease index (DI), disease severity (DS), peroxidase (POD), polyphenol oxidase (PPO), superoxide ($O_2^{\cdot-}$) and hydrogen peroxide (H_2O_2).

INTRODUCTION

Faba bean (*Vicia faba* L.) is subjected to many abiotic and biotic stresses that seriously compromise the final yields (El-Hendawy *et al.*, 2010). Among the biotic stresses, the chocolate spot disease caused mainly by *Botrytis fabae* Sard, and to some extent *B. cinerea* Pers. is one of the most economically important diseases that damage the foliage, limit photosynthesis activity, and reduce FB production (Torres *et al.*, 2004). Chocolate spot is one of the most important diseases infecting FB in Egypt. In Morocco, Nile Delta or African regions, losses in yield due to chocolate spot disease can reach 60-80% among susceptible cultivars and up to 34% among tolerant cultivars (Bouhassan *et al.*, 2004, and Sahileet *et al.*, 2008). Chocolate spot, which is incited by the necrotrophic plant pathogen *Botrytis fabae* Sard., is one of the devastating diseases of FB (*Vicia faba* L.) production worldwide (Rhaïem *et al.*, 2002, and

Torres *et al.*, 2004), including Egypt (Abo-Hegazy *et al.*, 2012, Abou-Zeid *et al.*, 1990, Khalil and Harrison, 1981). The pathogen attacks all of the aboveground parts of the FB plant, thereby causing chocolate-colored lesions that may spread quickly around the infection site, killing the tissue above the lesion (Bouhassan *et al.*, 2004). In Egypt, yield losses exceed 20-25% (Khalil *et al.*, 1993) and may reach 100% under severe epidemic conditions (Bouhassan *et al.*, 2004, and Torres *et al.*, 2004). The deployment of resistant FB varieties is an efficient strategy for controlling the disease and promoting the development of sustainable agriculture (Bouhassan *et al.*, 2004, and Rhaïem *et al.*, 2002). However, only limited studies exist on the defense responses of the FB×*B. fabae* interaction (Sillero *et al.*, 2010, and El-Komy, 2014). The results of El-Komy *et al.* (2015) indicated that the chocolate spot pathogen induced lipid peroxidation and the production of reactive oxygen species, peroxidase (POD), and polyphenol oxidase (PPO) in leaf tissue during the FB×*B. fabae* interaction. The production of these defense compounds in leaves was not static but governed in time and extent by physiological maturity.

Plants defend themselves against fungal infection through the activation of complex defense responses (Dangl and Jones, 2001). One of the earliest these responses is the rapid generation of reactive oxygen species (ROS), which includes superoxide anion (O_2^-), hydroxyl radical (OH^\bullet) and hydrogen peroxide (H_2O_2) (Patykowski and Urbanek, 2003). There are numerous studies demonstrating the production of these free radicals in plants as an initial response to microorganisms, both pathogenic and non-pathogenic (Bolwellet *et al.*, 2002, Garcia-Limones *et al.*, 2002, and Gill and Tuteja, 2010). ROS may have multiple effects on defense responses, including direct antimicrobial action, lignin biosynthesis, phytoalexin production and the triggering of systemic acquired resistance (Bradely *et al.*, 1992, Lamb and Dixon, 1997, Laloie *et al.*, 2004, and Peng and Kuć, 1992). Nevertheless, the excess ROS causes oxidative damage, leads to lipid peroxidation and damages macromolecules such as pigments, proteins, nucleic acids and lipids (Apel and Hirt, 2004). To limit oxidative damage, plants have a defense antioxidative system to modulate the cytotoxic effects of these free radicals, which include enzymes such as superoxide dismutase (SOD), peroxidase (POX), ascorbate peroxidase (APX) and catalase (CAT) (Mittler, 2002). However, the role of ROS in the defense mechanism against necrotrophic fungi (e.g., *Botrytis* spp.) remains controversial (Asselbergh *et al.*, 2007). Some studies have demonstrated a positive effect of ROS on plant resistance (Malolepsza and Urbanek, 2000, and Unger *et al.*, 2005). In contrast, other studies have demonstrated that the level of ROS accumulation in plant tissues was proportionally correlated with the aggressiveness of the necrotrophic pathogens (Govrin and Levine, 2000, Mayer *et al.*, 2001, and von Tiedemann, 1997).

The aim of this study was to identify reliable biological inducers pretreatments on FB resistance against chocolate spot. In this regard, the disease severity and the accumulation levels of POD and PPO enzymes as well as O_2^- , H_2O_2 , were investigated in, resistant Sakha 2 and susceptible Giza 40 FB cvs.

MATERIALS AND METHODS

Sources of cultivars

Three FB cultivars (Giza 40, Nubaria 1 and Sakha 2) were used throughout this investigation. These cultivars were obtained from Agricultural Research Center (ARC), Giza, Egypt, Nubaria Agriculture Research Centre, (El-Beheira) and Sakha Agriculture Research Centre (Kafr-El Sheikh).

Sources of fungal isolates

Botrytis fabae isolate (F3) were used throughout this study. Two biological inducer agents, including *T. viride* and *T. stipitatus* were obtained from the stock cultures from Laboratory of Plant Pathology, Agriculture Botany department at Agriculture Faculty (Saba-Basha), Alexandria University, whereas one fungal isolate, *V. lecanii* (Zimmerman) were obtained from Alaska, USA and EMCC Number: 919TM (Egypt microbial culture collection).

Experiments assay

FB seeds of Sakha 2 and Nubaria 1 resistant cvs and the susceptible cv Giza 40 were surface-sterilized with 1% sodium hypochlorite for 30 second and then rinsed in sterile distilled water and dried under a sterile air stream, and then were sown in plastic pots under greenhouse conditions.

The bio-based resistance inducer isolates *T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii* were cultivated on potato dextrose agar medium (PDA) at 25°C and maintained at 4 °C. Suspensions of bio-inducers was prepared in sterile distilled water from 7-days-old-culture on PDA (Rojo *et al.*, 2007). The fungal inoculum was harvested by flooding the culture with sterile distilled water (SDW) (10 ml), and then rubbing the culture surface with a sterile glass rod. The concentration of bio-inducers was adjusted to 1.0E07 spores/ml by dilution and direct counting using a haemocytometer (Emiko *et al.*, 2008, and Abd El-Rahman and Mohamed, 2014).

Forty days after sowing, the growing plants were sprayed until dropping with an individual spore suspension of the tested bio-inducers (*T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii*), at concentration 1.0E07 spores/ml on lower leaf surface (first and second leaves). Tween 20 was added to spore suspension at concentration of 0.03%. Four days later, plants were sprayed with bio-inducers, with spore suspension of the tested pathogen at concentration (2.5E05 spores/ml). Control plants were sprayed with pathogen spore suspension only (without bio-inducers), whereas, plants sprayed with distilled water only were used as untreated non infected control. All cultivated pots were covered with polyethylene bags for 24 hrs under greenhouse conditions. Each treatment was represented by four pots served as a replicates. Disease severity was calculated using the devised scale of Bernier *et al.* (1993). Chocolate spot symptoms, appeared 7 days after inoculation, were scored as disease index (%) and disease severity (%) assessed according to Bernier *et al.* (1984) as follows:

$$\text{Disease severity (DS)\%} = \frac{\sum(\text{NPC} \times \text{CR})}{\text{NIP} \times \text{MSC}} \times 100$$

Where:

NPC = No. of plants in each class rate

CR = Class rate

NIP = No. of infected plants

MSC = Maximum severity class rate

$$\text{Disease index (DI)\%} = \frac{\text{number of infected plants}}{\text{total number of examined plants}} \times 100$$

Preparation of samples for physiological and biochemical experiments

After inoculation of plants with *B. fabae*, entire leaves (fourth and fifth) of each individual plant were collected and pooled at each sampling time (24, 48 and 72 hrs) and frozen in liquid nitrogen and kept at -80°C. These samples were then used for the preparation of total leaf homogenates required for enzymes assays.

Determination of enzymes activities

For determining enzyme activities of peroxidase (POD) and polyphenol oxidase (PPO) in plants, 0.5 g leaf material was homogenized at 0-4°C in 3 ml of 50 mM TRIS buffer (pH 7.8), containing 1 mM EDTA-Na₂ and 7.5% polyvinylpyrrolidone (24, 48 and 72, hrs) after inoculation. The homogenates were centrifuged (12,000 rpm, 20 min, 4°C), and the total soluble enzyme activities were measured spectrophotometrically in the supernatant (Hafez, 2010). All measurements were carried out at 25°C, using the model UV-160A spectrophotometer (Shimadzu, Japan). This enzyme assays were tested three times. Each experiment was replicated three times.

Peroxidase (POD) activity

Peroxidase (POD) activity was directly determined of the crude enzyme extract according to a typical procedure proposed by Hammerschmidt *et al.* (1982). Changes in absorbance at 470 nm were recorded every 30 sec intervals for 3 min. Enzyme activity was expressed as increase in absorbance min⁻¹ g⁻¹ fresh weight. Each experiment replicated three times.

Polyphenol oxidase (PPO) activity

Polyphenol oxidase (PPO) enzyme assays in plants was prepared as described above in peroxidase (POD) activity assay. Activity of polyphenol oxidase (PPO) was determined according to the method described by Malik and Singh (1980). Changes in the absorbance at 495 nm were recorded every 30 sec intervals for 3 min. Enzyme activity was expressed as increase in absorbance min⁻¹ g⁻¹ fresh weight. Each experiment was replicated three times.

Determination of reactive oxygen species (ROS)

For determining of reactive oxygen species (ROS), all the fresh leaves (fourth and fifth leaves) were collected at different time intervals (24, 48 and 72 hrs) following inoculation. Superoxide O₂⁻ and hydrogen peroxide (H₂O₂) were visualized as a purple coloration of nitro blue tetrazolium (NBT) and a reddish-brown coloration of 3, 3-diaminobenzidine (DAB), respectively. It was measured at different time intervals (24, 48 and 72 hrs) following inoculation. Leaves of the susceptible (Giza 40), pretreated with *V. lecanii* and *T. stipitatus* were vacuum infiltrated with 10 mM potassium phosphate buffer (pH 7.8) containing 0.1 w/v %

NBT (Sigma–Aldrich, Steinheim, Germany) according to Ádám *et al.* (1989) or 0.1 w/v % DAB (Fluka, Buchs, Switzerland). NBT- and DAB-treated samples were incubated under daylight for 20 min and 2 hours, respectively and subsequently cleared in 0.15 w/v % trichloroacetic acid in ethanol: chloroform 4:1 v/v for 1 day (Hückelhoven *et al.*, 1999). Cleared samples were washed with water and placed in 50% glycerol prior to evaluation. Discoloration of leaf discs were photographed and resulted by NBT or DAB staining was quantified using a Chemilmager 4000 digital imaging system (Alpha Innotech Corp., San Leandro, USA). This test was repeated three times. Uninfected leaves of susceptible cultivar Giza 40 were used as control (C1). In addition, non-pretreated infected FB leaves of both susceptible (Giza 40) and resistant (Sakha 2) cultivars were used also as control.

Statistical analysis

The experimental design was factorial in completely randomized design with four repetitions. The obtained data were subjected to analysis of variance according to Gomez and Gomez (1984). Treatment means were compared by Duncan's Multiple Range Test (Duncan, 1955). All statistical analysis was performed using analysis of variance technique by means of "MSTATC" computer software package.

RESULTS AND DISCUSSION

Effect of bio-inducer pretreatment on disease reduction

Comparing with the untreated infected and untreated non-infected control, considerable reduction in DI and DS percentages were recorded when bio-agent inducers used to predispose FB plants to confront and control chocolate spot disease caused by *B. fabae*, as illustrated on Table 1 and 2. *T. stipitatus* and *V. lecanii* were superior in their effects by recording the lowest DI values of chocolate spot disease (Table 1), while *T. viride*, was the less effective. Differences in DI % between Nubaria 1 and Sakha 2 cvs were insignificant; however, their DI% values were significantly lower, compared to untreated infected control (C2). Results of DI% of infected controls shown in Table (1) confirmed that both Sakha 2 and Nubaria 1 cvs were resistant against the disease, where DI% were 43.75 and 37.50%, respectively, whereas Giza 40 was highly susceptible (DI% was 81.25%).

The same trend of DS values was noticed in Table (2) where differences between Sakha 2 (3.33%) and Nubaria 1 (4.578%) cvs were insignificant. However, DI% values both of them were significantly lower than the susceptible Giza 40 (16.25%). Differences in DS% among the three tested bio-agent inducers treatments (*V. lecanii*, *T. stipitatus* & *T. viride*) were insignificant within each cultivar. Moreover, Differences in mean values of DS% among the tested bio-inducers were insignificant. Pretreatment with the tested bio-inducers before inoculation of the tested cvs with *B. fabae* resulted in sound significant reduction in DS% values, compared to untreated inoculated control (C2). In addition, the highest reductions in DS% in pretreated plants were detected in the resistant Sakha 2 and Nubaria 1 cvs. These findings were in harmony with results obtained by Haggag *et al.* (2006), who reported that *T. flavus* and *T. harzianum* reduced chocolate spot disease severity on FB. According to this study, lower disease severity values were recorded in plants pretreated with *T.*

flavus and *T. harzianum* bio-inducers (1.2-6.4% and 2.4-12.5%, respectively, compared to control (32.6%)(Ermias *et al.*, 2013).

Table (1): Effect of treatment with the tested bioinducers on brown spot disease incidence (DI %), in different faba bean cultivars.

Treatments (T)	Disease Incidence (DI %)			
	Cultivars (C)			
	Giza 40	Sakha 2	Nubaria 1	Average
<i>T. viride</i>	62.50 ab	25.00 cde	12.50 de	33.33 B
<i>T. stipitatus</i>	31.25 cd	31.25 cd	18.75 cde	27.08 B
<i>V. lecanii</i>	43.75 bc	37.50 bcd	37.50 bcd	39.58 B
C2	81.25 a	43.75 bc	37.50 bcd	54.17 A
C1	0.00 e	0.00 e	0.00 e	0.00 C
Average	43.75 A	27.50 B	21.25 B	
LSD_{0.05}	(T)= 14.2		(C)= 11.01(T x C)= 24.61	

Where: C1= untreated non-inoculated control; C2= untreated inoculated control; Giza 40= susceptible cultivar; and Sakha2 and Nubaria 1= resistant cultivars; and *T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= Bio-agent inducers.

Table (2): Effect of treatment with the tested bioinducers on brown spot disease severity (DS %), in different faba bean cultivars.

Treatments (T)	Disease Severity DS%			
	Cultivars (C)			
	Giza 40	Sakha 2	Nubaria 1	Average
<i>T. viride</i>	9.028 c	2.777 d	1.390 d	4.398 B
<i>T. stipitatus</i>	5.555 cd	4.863 cd	2.085 d	4.168 B
<i>V. lecanii</i>	4.170 cd	4.170 cd	4.170 cd	4.170 B
C2	62.50 a	4.863 cd	15.24 b	27.54 A
C1	0.00 d	0.00d	0.00 d	0.00 C
Average	16.25 A	3.335 B	4.578 B	
LSD_{0.05}	(T) = 2.988		(C) = 2.315(T x C)= 5.176	

Where: C1= untreated non-inoculated control; C2= treated inoculated control; Giza 40= susceptible cultivar; and Sakha2 and Nubaria 1= resistant cultivars; and *T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= Bioagent inducers.

These observations on the effect of pretreatments with bio-inducers on DS% of both susceptible (Giza 40) and resistant (Sakha 2) cvs proved that various responses towered reduction of DI and DS%. Moreover, current findings revealed that *V. lecanii* and *T. stipitatus* were more efficient in reducing DI and DS than *T. viride*, similar results were obtained by El-Komy (2014) on the reactions of the two FB cultivars expressing different levels of resistance

against to *B. fabae*, Nubaria (resistant) and Giza 40 (susceptible) cultivars, using whole plant assays to avoid responses induced by wounding and not associated with the infection. For both cultivars, there was significant increase in disease severity over time. The progress of the disease symptoms evolved slowly on resistant cultivar but occurred at a much greater rate on the susceptible cultivar. However, disease severity was significantly lower for Nubaria cv than for Giza 40 cv, regardless of the time elapsed after inoculation. These results were in agreement with those of Abo-Hegazy *et al.* (2012), who confirmed the resistance of Nubaria cv and the susceptibility of Giza 40 cv. to infection by *B. fabae*. The lowest levels of disease severity recorded in the leaves of Nubaria 1 and Sakha 2 cvs suggest that resistance events that delay tissue colonization after fungal infection play a role in the FB x *B. fabae* interaction (Hanounik and Maliha, 1986, and Hanounik and Robertson, 1988).

Effect of pretreatment on oxidative enzymes activity: Peroxidase activity (POD)

Results recorded in Table 3 showed that peroxidase activity values significantly affected according to the tested cultivar, bio-inducer and time elapsed after inoculation. Pretreatment of faba bean plants with the tested bio-inducers before inoculation with *B. faba* resulted in insignificant changes in POD enzyme activities during the first day after inoculation (Table 3). Moreover, differences in POD activity values among all the tested treatments during the first 24 hours period after inoculation were insignificant.

After 48 hours of inoculation, sound significant differences in POD activities were detected in both resistant (Sakha 2) and susceptible (Giza 40) faba bean cultivars, pretreated with the tested *T. stipitatus* bio-inducer, compared with untreated non inoculated (C1) and inoculated (C2) control. Moreover, increase in POD activities was significantly higher in resistant Sakha 2 cv than susceptible Giza 40 cv (0.1997 and 0.1245, respectively). Pretreatment with the bio-inducer *V. lecanii* resulted in insignificant differences in POD activities throughout all the tested periods, compared with control. According to the mean values of POD activities of the three tested time periods, pretreatment with *T. stipitatus* significantly increased POD activities in both resistant and susceptible cvs (0.0573 and 0.0800, respectively); however, differences between the two bio-inducers were insignificant.

Therefore, according to data recorded in Table 3, it could be concluded that the bio-inducer *T. stipitatus* proved to be effective in increasing POD activities in both tested resistant and susceptible cvs during the second day after inoculation. Moreover, increase in POD activities induced by *T. stipitatus* two days after inoculation was higher in the resistant than the susceptible cv.

Our findings indicate the positive relationship between resistance of faba bean against chocolate leaf spots and peroxidase activity. These findings were in line with those reported by Ride (1983) and Tarrad *et al.* (1993), who found that increase in peroxidase activity enhance lignification in response to chocolate spot infection which may restrict the fungal penetration. Moreover, Nawar and Kuti (2003) concluded that peroxidase activity is considered as a preliminary indicator for resistance of broad beans to chocolate spot disease.

Table (3): Changes in peroxidase enzyme (POD) activities in resistant and susceptible faba bean cultivars pretreated with the tested bioagent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Cultivars (C)	Treatments (T)	Peroxidase activity (absorbance min ⁻¹ g ⁻¹ fresh weight)			
		Time after inoculation (P)			
		24 hrs	48 hrs	72 hrs	Average
		C x T x P- average			C x T- average
Giza40	C1	0.0052 c	0.0168 c	0.0173 c	0.0131 B
	C2	0.0147 c	0.0103 c	0.0061 c	0.0104 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0276 c	0.1245 b	0.0198 c	0.0573 A
	<i>V. lecanii</i>	0.0271 c	0.0207 c	0.0130 c	0.0203 B
Sakha2	C1	0.0102 c	0.0173 c	0.0111 c	0.0129 B
	C2	0.0138 c	0.0152 c	0.0041 c	0.011 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0086 c	0.1997 a	0.0316 c	0.08 A
	<i>V. lecanii</i>	0.0216 c	0.0078 c	0.0069 c	0.0121 B
LSD _{0.05}		0.0519			0.0299
		C x P – average			C- average
Giza40		0.0186 b	0.0431 a	0.0140 b	0.0253
Sakha2		0.0135 b	0.0600 a	0.0134 b	0.029
LSD _{0.05}		0.022			NS
		T x P – average			T- average
	C1	0.0077 b	0.0171 b	0.0142 b	0.013 B
	C2	0.0142 b	0.0128 b	0.0051 b	0.0107 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0181 b	0.1621 a	0.0257 b	0.0687 A
	<i>V. lecanii</i>	0.0244 b	0.0142 b	0.0099 b	0.0162 B
LSD _{0.05}		0.0367			0.021
P - average		0.0161 B	0.0515 A	0.0137 B	
LSD _{0.05}		0.0184			

Where: C1= untreated non-inoculated control; C2= untreated inoculated control; Giza 40= susceptible cultivar; and Sakha2 and Nubaria 1= resistant cultivars; and *T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= Bioagent inducers.

Data obtained throughout this investigation showed the positive role of bio-inducers, in particular *T. stipitatus* in decreasing disease severity and enhancement of peroxidase activity, and hence induction of resistance. The role of oxidative enzymes such as peroxidase could be explained as an oxidation process of phenol compounds to oxidized products (quinones) which may limit the fungal growth (Vance *et al.*, 1980, and Tarradet *et al.*, 1993), oxidation of polymerization of hydroxycinnamyl alcohols to yield lignin (Fry, 1982, and Cvikrová *et al.*, 2006), production of free radicals and hydrogen peroxide which are toxic to many microorganisms (Peng and Kuc, 1992), and makes the cell wall more mechanically rigid by cross-linking matrix polysaccharide and glycoprotein molecules and consequently inhibit cell wall degrading enzymes of the pathogen (El-Komy *et al.*, 2015).

Polyphenol oxidase (PPO) activity

Pretreatment of faba bean plants of resistant cv Sakha 2 with *T. stipitatus* and *V. lecanii* resulted in pronounced increase of PPO enzyme activities after 24 hrs of inoculation (0.0226 and 0.0087, respectively) (Table 4), compared to inoculated control (C2) (0.0060). Moreover, enzyme activity was much higher in *T. stipitatus* pretreatment than that of *V. lecanii*. Meanwhile, differences in enzyme activity between susceptible Giza 40 cv and infected control were insignificant during the first 24 hrs after inoculation. After the second day of inoculation, significant increase in PPO activities in susceptible cv, pretreated with *T. stipitatus* and *V. lecanii*, compared with control, however, increase was higher in *V. lecanii* treatment (0.0040 and 0.0275, respectively). On the other hand, *T. stipitatus* was more effective in increasing PPO activities (0.0050), whereas PPO activity in *V. lecanii* treatment was insignificant, compared to the other tested treatments.

After 72 hrs of inoculation, differences in PPO activity values between bio-inducer-pretreated Giza 40 plants and control were insignificant. However, pretreatment of resistant Sakha 2 plants with *T. stipitatus* significantly increased PPO activities, compared to control. These results suggest that the expression of phenoloxidizing enzymes can be associated with the resistance to *B. fabae*. Nawar and Kuti (2003) also reported that PO activity could be used as a biomarker to evaluate the resistance reactions in FB plants against chocolate spot disease.

Peroxidase and polyphenol oxidase catalyzes the oxidation of phenolic compounds to quinones (antimicrobial compounds) (El Komy *et al.*, 2015), involved in IAA biosynthesis. Endogenous reactive oxygen species (ROS) such as superoxide ($O_2^{\cdot-}$) and hydrogen peroxide (H_2O_2) were stimulated significantly early after natural infection consequently, later on activities of catalase (CAT), peroxidase (POX) and poly phenol oxidase (PPO) were significantly increased compared with the control (Hafez *et al.*, 2014).

Effect of pretreatment on ROS production

Level of Hydrogen peroxide (H_2O_2)

The obtained data of Table 5 and Figure 1 showed that the activities of hydrogen peroxide (H_2O_2) varied significantly according to the tested bio-inducer and time elapsed after inoculation. Generally, according to the mean values of H_2O_2 of each time interval, it was evident that the lowest H_2O_2 level (15.58) was obtained directly after inoculation, increased by time, reaching maximum levels 72 after inoculation (31.01).

Table (4): Changes in polyphenol oxidase enzyme (PPO) activities in resistant and susceptible faba bean cultivars, pretreated with the tested bioagent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Cultivars (C)	Treatments (T)	Polyphenol oxidase activity (absorbance min ⁻¹ g ⁻¹ fresh weight)			
		Time after inoculation (p)			
		24 hrs	48 hrs	72 hrs	Average
		C x T x P-average			C x T- average
Giza40	C1	0.0087 bc	0.00193 c	0.0030 c	0.0045 B
	C2	0.0012 c	0.0013 c	0.0044 bc	0.0022 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0010 c	0.0040 bc	0.0020 c	0.0023 B
	<i>V. lecanii</i>	0.0025 c	0.0275 a	0.0010 c	0.0103 AB
Sakha2	C1	0.0030 c	0.0025 c	0.0025 c	0.0027 B
	C2	0.0060 bc	0.0016 c	0.0036 bc	0.00381 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0226 ab	0.0050 bc	0.0040 bc	0.0105 AB
	<i>V. lecanii</i>	0.0087 bc	0.0019 c	0.0030c	0.0045 B
LSD _{0.05}		0.00164			0.009
		C x P – average			C- average
Giza40		0.0069 b	0.0057 c	0.0053 c	0.0060
Sakha2		0.0085 a	0.0092 a	0.0028 d	0.0068
LSD _{0.05}		0.0009			NS
		T x P – average			T- average
	C1	0.0098 ab	0.0218 a	0.0065 b	0.0127 A
	C2	0.0058 b	0.0022 b	0.0027 b	0.0036 B
	<i>T. stipitatus</i>	0.0036 b	0.0013 b	0.0040 b	0.0029 B
	<i>V. lecanii</i>	0.0118 ab	0.0045 b	0.0030 b	0.0064 AB
LSD _{0.05}		0.0116			0.006
P - average		0.0077 A	0.0071 A	0.0041 b	
LSD _{0.05}		0.0018			

Where: C1= untreated non-inoculated control; C2= untreated inoculated control; Giza 40= susceptible cultivar; and Sakha2 and Nubaria 1= resistant cultivars; and *T. viride*, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= Bioagent inducers.

Table (5): level of hydrogen peroxide (H₂O₂) in faba bean resistant and susceptible cultivars pretreated with the tested bio-agent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Treatments (T)	Level of hydrogen peroxide (H ₂ O ₂) Arbitrary units			
	Time after inoculation (P)			
	24 hrs	48 hrs	72 hrs	Average
C1	11.16 e	18.51 de	24.67 bcd	18.11 C
C2	24.24 bcd	24.45 bcd	39.21 a	29.30 A
C3	14.59 e	25.11 bcd	32.82 ab	24.17 B
<i>T. stipitatus</i>	14.32 e	20.04 cde	30.40 b	21.58 BC
<i>V. lecanii</i>	13.59 e	19.82 cde	27.97 bc	20.46 BC
Average	15.58 C	21.58 B	31.01 A	
LSD_{0.05}	T = 4.56	P= 3.53	T X P= 7.9	

Where: C1= untreated non-inoculated control of susceptible cv Giza 40; C2= untreated inoculated control of Giza 40; C3= untreated inoculated control of resistant cv Sakha 2, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= bioagent inducers.

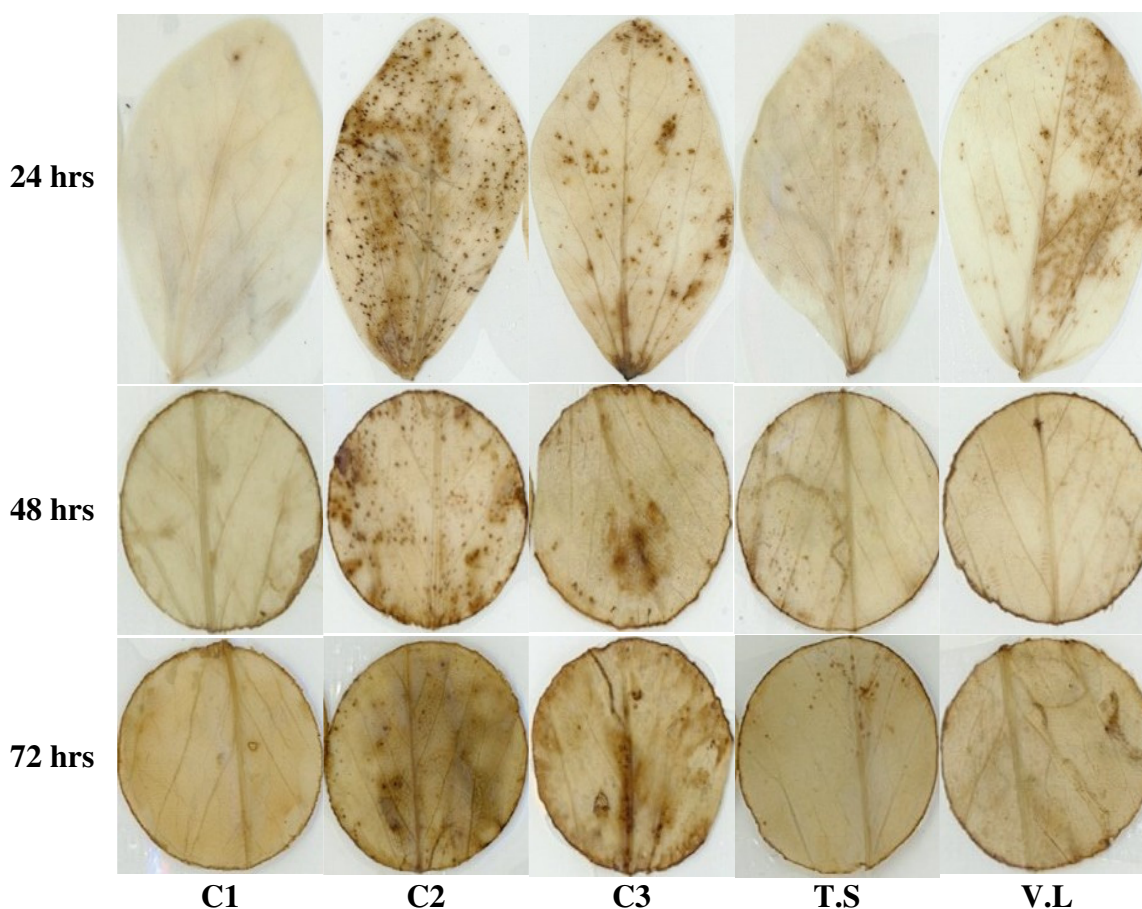


Figure (1): Brown discoloration (using DBA pigment) of hydrogen peroxide (H_2O_2) in both resistant and susceptible faba bean cultivars pre-treated with the tested bio-agent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Where: C1= untreated non-inoculated control of susceptible cv Giza 40; C2= untreated inoculated control of Giza 40; C3= untreated inoculated control of resistant cv Sakha 2, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= bioagent inducers.

This was true in both untreated inoculated controls of both resistant and susceptible cvs (C1 and C2) and inoculated plants pretreated with the tested bio-inducers. Differences in H_2O_2 levels between the two tested bio-inducers *T. stipitatus* and *V. lecanii* during the three tested time periods were statistically insignificant. Hydrogen peroxide levels were higher in untreated inoculated control of susceptible Giza 40 cv (C2), compared to that of resistant Sakha 2 cv (C3), particularly in the first and third tested time periods (Table 6 and Figure1).

The obtained results indicated that the oxidative burst activities, which significantly varied among FB cultivars, are considered an essential process in defence mechanism. The higher levels of ROS accumulation were positively correlated with susceptibility of FB leaf tissues to infection with the necrotrophic fungus *B. fabae*, and significantly varied in intensity and induction timing according to FB resistance levels. These findings assured conclusions of many

published papers (von Tiedemann, 1997, Govrin and Levine, 2000, Mayer *et al.*, 2001 and Schouten *et al.*, 2002)

Moreover, pretreatment with the tested bio-inducers, *T. stipitatus* and *V. lecanii*, significantly increased the ROS level early, as a result, induction of the antioxidants occurred later, and accordingly the fungal growth was suppressed. These conclusions were in agreement with those reported by El-Komy (2014), who demonstrated that the accumulation of these defense responses was induced significantly in both cultivars upon infection with *B. fabae* compared with non-inoculated controls. He also found that resistant cultivar showed weaker necrotic symptom expression, less ROS accumulation, a lower rate of lipid peroxidation and higher activity of the enzymatic ROS scavenging system compared with susceptible cultivar.

In the present study, a significant increase in H_2O_2 generation in both FB cultivars was observed in response to *B. fabae* inoculation, compared with non-inoculated plants. Moreover, the greatest accumulation of H_2O_2 detected in the susceptible cultivar Giza 40, indicated that production of higher levels of ROS is positively correlated to the susceptibility of FB leaf tissues to infection with *B. fabae*. These findings confirmed the findings of many researchers (Garcia-Limones *et al.*, 2002, Mellersh *et al.*, 2002, and El-Komy, 2014). However, Govrin and Levine (2000) and Shi *et al.* (2011) showed that the inoculation of *B. cinerea* induced an oxidative burst in *Arabidopsis*, and the aggressiveness of this pathogen was directly dependent on the level of ROS accumulation. As a result of early stimulation of ROS, disease severity (%) and disease symptoms were suppressed. This perhaps attributed to the inhibiting or killing action of ROS to the fungal pathogen early after infection, therefore, there was no chance for the pathogen to grow or propagate (El-Zahaby *et al.*, 2004, Hafez, 2010, and Hafez *et al.*, 2014).

Level of superoxide ($O_2^{\cdot-}$) using (NBT)

Data in Table 6 and Figure 2 showed significant increase in Levels of superoxide ($O_2^{\cdot-}$) in untreated non inoculated faba bean plants of susceptible cv at the first and second day periods (38.33), however, significant drop was detected after the second and third day periods (14.76 and 27.55, respectively).

Pretreatment with *T. stipitatus* significantly reduced $O_2^{\cdot-}$ level after 24 hrs of inoculation (14.10), compared to control, however, $O_2^{\cdot-}$ levels gradually increased to reach maximum values (35.24) after the third day period. On the other hand, $O_2^{\cdot-}$ level in *V. lecanii* treatment showed significant increase after the first day (23.13), sudden drop after the second day (17.84), and then reaching maximum levels 72 hrs after inoculation (26.44). According to Figure(1& 2), H_2O_2 and $O_2^{\cdot-}$ levels were decreased due to the effect of pretreatment with both of the tested bio-inducers.

According to $O_2^{\cdot-}$ level mean values of the three tested periods, $O_2^{\cdot-}$ level in *T. stipitatus* treatment was higher than that of *V. lecanii* (24.01 and 22.47, respectively). Moreover, maximum levels of $O_2^{\cdot-}$ were obtained 72 hrs after inoculation (Table 6 and Figure 2). The results of the present investigation indicated that the bio-inducers pretreatments increased the ROS level early within 72 hrs after inoculation, as a result, induction of the antioxidants was occurred later, and accordingly the fungal growth was suppressed.

These results were in great similarity with those obtained by Hafez *et al.* (2014), who concluded that the endogenous reactive oxygen species (ROS) such as superoxide ($O_2^{\cdot-}$) and hydrogen peroxide (H_2O_2) were stimulated significantly early after natural infection consequently, later on activities of catalase (CAT), peroxidase (POX) and poly phenol oxidase (PPO) were increased significantly compared with the control. Mohamed *et al.* (2007) and Mohamed, *et al.* (2012) reported that peroxidase has different functions in different defense mechanisms.

Table (6): level of superoxide ($O_2^{\cdot-}$) by using NBT in faba bean resistant and susceptible cultivars pretreated with the tested bio-agent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Treatments (T)	Level of Superoxide ($O_2^{\cdot-}$) Arbitrary units			
	Time after inoculation (P)			
	24 hrs	48 hrs	72 hrs	Average
C1	38.33 a	27.55 cde	14.76 i	26.88 A
C2	16.52 hi	25.33 def	28.20 cd	23.35 BC
C3	25.77 cde	20.48 fgh	30.83 bc	25.69 AB
<i>T. stipitatus</i>	14.10 i	22.69 efg	35.24 ab	24.01 ABC
<i>V. lecanii</i>	23.13 def	17.84 ghi	26.44 cde	22.47 C
Average	23.57 B	22.78 B	27.09 A	
LSD_{0.05}	T = 2.752	p = 2.131	T X p = 4.766	

Where: C1= untreated non-inoculated control of susceptible cv Giza 40; C2= untreated inoculated control of Giza 40; C3= untreated inoculated control of resistant cv Sakha 2, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= bioagent inducers.

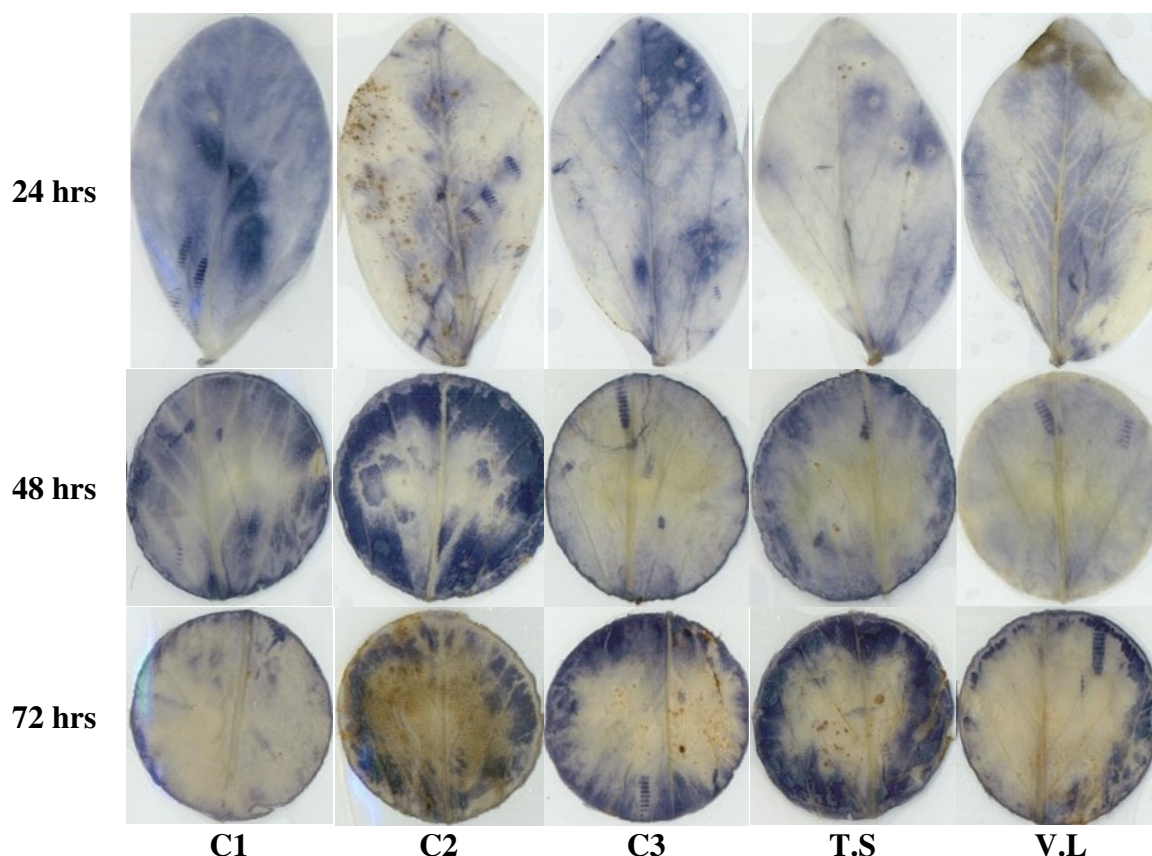


Figure (2): Purple discoloration (using NBT pigment) of superoxide (O_2^-) in both resistant and susceptible faba bean cultivars pre-treated with the tested bio-agent inducers and inoculated with *B. fabae* at different periods following inoculation.

Where: C1= untreated non-inoculated control of susceptible cv Giza 40; C2= untreated inoculated control of Giza 40; C3= untreated inoculated control of resistant cv Sakha 2, *T. stipitatus* and *V. lecanii*= bioagent inducers.

REFERENCES

- Abd El-Rahman, S.S. and H. I. Mohamed.(2014).** Application of benzothiadiazole and *Trichoderma harzianum* to control faba bean chocolate spot disease and their effect on some physiological and biochemical traits. *Acta Physiol. Plant*, 36: 343-354.
- Abo-Hegazy, S.R.E., N.F. El-Badawy, M.M. Mazen and H. Abd El-Menem (2012).** Evaluation of some faba bean genotypes against chocolate spot disease using cDNA fragments of chitinase gene and some traditional methods. *Asian J. Agric. Res.*, 6:60-72.
- Abou-Zeid, N.M., M.S.H., Moustafa, A.M. Hassanien and I. Ez-El-Din (1990).** Control of chocolate spot disease of faba bean and the effect of fungicides on the behavior of the causal fungus. *Agric. Res. Rev.*, 68:411-421.
- Ádám, A., T. Farkas, G. Somlyai, M. Hevesi and Z. Király. (1989).** Consequence of O_2^- -generation during a bacterially induced

- hypersensitive reaction in tobacco: deterioration of membrane lipids. *Physiol. Mol. Plant Pathol.*, 34:13-26.
- Apel K., and H.Hirt. (2004).** Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annu Rev. Plant Biol.*, 55:373–399.
- Asselbergh, B.K., Curvers, S.C.Franca, K.Audenaert, M.Vuylsteke, F.V. Breusegem and M.Höfte. (2007).** Resistance to *Botrytis cinerea* in sitiens, an abscisic acid-deficient tomato mutant, involves timely production of hydrogen peroxide and cell wall modifications in the epidermis. *Plant Physiol.*, 144:1863–1877.
- Bernier, C.C., S.B.Hanounik, M.M.Hussein and H.A. Mohamed. (1984).** Rating scale for faba bean diseases in Nile valley. *ICARDA Information Bulletin*, 3:37.
- Bernier, C.C., S.B. Hanounik, M.M. Hussein and H.A. Mohamed. (1993).** Field manual of common faba bean diseases in the Nile Valley. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas ICARDA) information Bulletin, 3.
- Bolwell, P.G., L.V.Bindschedler, K.A.Blee, V.S.Butt, D.R.Davies, S.L.Gardner, C. Gerrish and F. Minibayeva. (2002).** The apoplastic oxidative burst in response to biotic stress in plants: a three component system. *J. Exp. Bot.*, 53:1367–1376.
- Bouhassan, A., Sadiki, M., and B.Tivoli. (2004).** Evaluation of a collection of faba bean (*Vicia fabae* L.) genotypes originating from the Maghreb for resistance to chocolate spot (*Botrytis fabae*) by assessment in the field and laboratory. *Euphytica* 135:55-62.
- Bradley D.J., P. Kjellbom and C.J. Lamb. (1992).** Elicitor- and wound-induced oxidative crosslinking of a proline-rich plant cell wall protein, a novel, rapid defence response. *Cell*, 70:21–30.
- Cvikrová, M., J.Malá, M.Hrubcová and J. Eder. (2006).** Soluble and cell wall-bound phenolics and lignin in *Ascochyta blight* infected Norway spruces. *Plant Sci.*, 170:563-570.
- Dangl, J. and J. D. G. Jones. (2001).** Plant pathogens and integrated defense responses to pathogens. *Nature*, 411:826-834.
- Duncan, D.B. (1955).** Multiple range and multiple f-tests. *Biometrics*, 11:1-42.
- El-Hendawy, S., W. Shaban and J. Sakagami. (2010).** Does treating faba bean seeds with chemical inducers simultaneously increase chocolate spot disease resistance and yield under field conditions. *Turk. J. Agri.*, 34:475-485.
- El-Komy, H.M. (2014).** Comparative analysis of defense responses in chocolate spot-resistant and -susceptible fababean (*Vicia faba*) cultivars following infection by the necrotrophic fungus *Botrytis fabae*. *Plant Pathol. J.*, 30(4):355-366.
- El-Komy, M.H., A.A.Saleh. and Y.Y. Molan. (2015).** Resistance and susceptibility of faba bean to *Botrytis fabae*: the causal agent of chocolate spot with respect to leaf position. *Int. J. Agric. Biol.*, 17:691-701.
- El-Zahaby, H.M., M.Y. Hafez and Z. Király. (2004).** Effect of reactive oxygen species on plant pathogens *in planta* and on disease symptoms. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 39:325-345.
- Emiko, H., K. Masanori, A. Daigo and T. Masayuki. (2008).** Pre-inoculation of cucumber roots with *Verticillium lecanii* (*Lecanicillium muscarium*) induces resistance to powdery mildew. *Res. Bull. Obihiro Univ.*, 29:82-94.

- Ermias, T.T., F.G. Chemed and S.W.M. Samuel. (2013).** *In vivo* Assay for antagonistic potential of fungal isolates against faba bean (*Vicia faba* L.) chocolate spot (*Botrytis fabae* Sard.). Jordan Journal of Biological Sciences, 6:183-189.
- Fry, S.C. (1982).** Phenolic compounds of primary cell wall. Feruloylated disaccharides of D-galactose and L-arabinose from spinach polysaccharide. Biochem. J., 203:493-504.
- Garcia-Limones, C., A. Hervas, J.A. Navas-Cortes, R.M. Jimenez-Diaz and M.M. Tena. (2002).** Induction of an antioxidant enzyme system and other oxidative stress markers associated with compatible and incompatible interactions between chickpea (*Cicer arietinum* L.) and *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*. Physiol. Mol. Plant Pathol., 61:325–337.
- Gilli, S.S. and N. Tuteja. (2010).** Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. Plant Physiol. Biochem., 48:909-930.
- Gomez, K.A and A.A. Gomez. (1984).** Statistical procedures for agricultural research. 2nd ed. John Wiley Sons, New York, USA. 680 p.
- Govrin, E.M. and A. Levine. (2000).** The hypersensitive response facilitates plant infection by the necrotrophic pathogen *Botrytis cinerea*. Curr Biol., 10:751–757.
- Hafez, Y.M. (2010).** Control of *Botrytis cinerea* by the resistance inducers benzothiadiazole (BTH) and hydrogen peroxide on white pepper fruits under postharvest storage. Acta Phytopathol. Entomol. Hung., 45(1):13-29.
- Hafez, Y. M., R.Y. Mourad, M. Mansour and Kh.A.A. Abdelaal. (2014).** Impact of non-traditional compounds and fungicides on physiological and biochemical characters of barely infected with *Blumeria graminis* f. sp. *Hordei* under field conditions. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 24(2):445-453.
- Haggag, W.M., A.L. Kanso and A.M. Aly. (2006).** Proteases from *Talaromyces flavus* and *Trichoderma harzianum*: purification, characterization and antifungal activity against chocolate spot disease on faba bean. Plant Pathol Bull., 15: 231-239.
- Hammerschmidt, R., E.M. Nuckles and J. Kuć. (1982).** Association of enhanced peroxidase activity with induced systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum lagenarium*. Physiological Plant Pathology, 20(1):73-82.
- Hanounik, S.B. and N. Maliha. (1986).** Horizontal and vertical resistance in *Vicia faba* to chocolate spot caused by *Botrytis fabae*. Plant Disease, 70:770-773.
- Hanounik, S.B., and L.D. Robertson. (1988).** New sources of resistance in *Vicia faba* to chocolate spot caused by *Botrytis fabae*. Plant Disease, 72:696-698.
- Hückelhoven, R., J. Fodor, C. Preis and K.H. Kogel. (1999).** Hypersensitive cell death and papilla formation in barley attacked by the powdery mildew fungus are associated with hydrogen peroxide but not with salicylic acid accumulation. Plant Physiol., 119: 1251-1260.
- Khalil, S.A., and J.G. Harrison. (1981).** Methods of evaluating faba bean materials for chocolate spot. FABIS Newsletter, 3:51–52.

- Khalil, S.A., M. M. El-Hady, R.F.Dissouky, M.I. Amer and S.A. Omar.(1993).** Breeding for high yielding ability with improved level of resistance to chocolate spot (*Botrytis fabae*) disease in faba bean (*Vicia faba*). J. Agric. Sci. Mansoura Univ.,18: 1315-1328.
- Laloi, C., K.Apel and A.Danon. (2004).** Reactive oxygen signaling: the latest news. Curr.Opin. Plant Biol.,7:323–328.
- Lamb, C. and R.A. Dixon. (1997).**The oxidative burst in plant disease resistance.Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol Biol.,48:251–275.
- Malik, C.P. and M.B. Singh. (1980).** In: Plant Emymology and Histoenzymology. Kalyani Publishers.Indian and printed in Navin. Shanndara. Delhi, pp 54-56.
- Malolepsza, U., and H. Urbanek. (2000).** The oxidants and antioxidant enzymes in tomato leaves treated with *o*-hydroxyethylrutin and infected with *Botrytis cinerea*. Eur J Plant Pathol.,106:657–665.
- Mayer, A.M., R.C. Staples and N.L.Gil-ad. (2001).** Mechanisms of survival of necrotrophic fungal plant pathogens in hosts expressing the hypersensitive response. Phytochemistry,58:33–41.
- Mellersh, D.G., I.V.Foulds, V.J.Higgins and M.C. Heath. (2002).** H₂O₂ plays different roles in determining penetration failure in three diverse plant-fungal interactions. Plant J.,29:257–268.
- Mittler, R. (2002).** Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends Plant Sci.,7:405–410.
- Mohamed,A.M., A. A.Saleh, R. A. Monira and R.M.AAbeer. (2012).** Biochemical screening of chocolate spot disease on faba bean caused by *Botrytis fabae*. Afr. J.Microbiol. Res., 6(32):6122-6129.
- Mohamed, C., A. Arbia and R. Azza. (2007).** Phenolic compounds and their role in biocontrol and resistance of chickpea to fungal pathogenic attacks. Tunis. J. Plant Protect., 2(1):7-21.
- Nawar, H.F. and J.D. Kuti. (2003).** Weyerone acid phytoalexin synthesis and peroxidase activity as markers for resistance of broad beans to chocolate spot disease.J. Phytopathol.,151: 564-570.
- Patykowski,J. and H. Urbanek. (2003).** Activity of enzymes related to H₂O₂ generation and metabolism in leaf apoplastic fraction of tomato leaves infected with *Botrytis cinerea*. J.Phytopathol.,151:153–161.
- Peng, M., and J. Kuć. (1992).** Peroxidase-generated hydrogen peroxide as a source of antifungal activity *in vitro* and on tobacco leaf discs. Phytopathology 1(82):696–699.
- Rhaïem, A., Cherif, M., Kharrat, M., Cherif, M., and M. Harrabi. (2002).** New faba bean genotypes resistant to chocolate spot caused by *Botrytis fabae*. PhytopatholMediterr.41:99–108.
- Ride, J.P. (1983).** Cell walls and other structural barriers in defence. In: *Biochemical Plant Pathology*. Calloz, J.A. (ed.), John Wiley and Sons, New York, USA.
- Rojo, F.G., M. M. Reynoso, M.S.N.Chulze and A.M. Torres. (2007).**Biological control by *Trichoderma* species of *Fusarium solani* causing peanut brown root rot under field conditions. Crop Protec., 26: 549-555.
- Sahile, S., S. Ahmed,C. Fininsa,M.M. Abang and P.K. Sakhuja. (2008).** Survey of chocolate spot (*Botrytis fabae*) disease of faba bean (*Vicia faba* L.) and assessment of factors influencing disease epidemics in northern Ethiopia. Crop Protection, 27:1457-1463.

- Schouten, A., K.B. Tenberge, J. Vermeer, J. Stewart, L. Wagemakers, B. Williams and L. Kan. (2002). Functional analysis of an extracellular catalase of *Botrytis cinerea*. Mol. Plant Pathol., 3:227–238.
- Shi, H., R. Cui, B. Hu, X. Wang, S. Zhang, R. Liu and H. Dong. (2011). Overexpression of transcription factor AtMYB44 facilitates *Botrytis* infection in Arabidopsis. Physiol Mol. Plant Pathol., 76:90–95.
- Sillero, J.C., A.M. Villegas-Fernández, J. Thomas, M. M. Rojas-Molina, A.A. Emeran, M. Fernández-Aparicio and D. Rubiales. (2010). Faba bean breeding for disease resistance. Field Crops Res., 115:297–307.
- Tarrad, A.M., Y.Y. El-Hyatemy and S.A. Omar. (1993). Weyerone derivatives and activities of peroxidase and polyphenol oxidase in faba bean leaves as induced by chocolate spot disease. Plant Sci., 89: 161-165.
- Torres, A.M, B. Roman, C.M. Avila, Z. Satovic, D. Rubiales, J.C. Sillero, J.L. Cubero and M. T. Moreno. (2004). Faba bean breeding for resistance against biotic stresses: towards application of marker technology. Euphytica, 147: 67-80.
- Unger, C., S. Kleta, G. Jandl and A. von Tiedemann. (2005). Suppression of the defence related oxidative burst in bean leaf tissue and bean suspension cells by the necrotrophic pathogen *Botrytis cinerea*. J. Phytopathol., 153:15–26.
- Vance, C.P., T.K. Kirk and R.T. Sherwood. (1980). Lignification as a mechanism of disease resistance. Annu. Rev. Phytopath., 18:259–288.
- von Tiedemann, A. (1997). Evidence for a primary role of oxygen species in induction of host cell death during infection of bean leaves with *Botrytis cinerea*. Physiol. Mol. Plant Pathol., 50:151–166.

الملخص العربي

دور أنواع الأكسجين التفاعلي في الاستجابات الدفاعية في أصناف الفول المقاومة والحساسة للإصابة بمرض التبقع الشيكولاتي

مصطفى عامر، إبراهيم السمرة، سوسن العبد، أيمن عمر، منى عكريم و عمرو عمران

قسم النبات الزراعي - كلية الزراعة (سبا باشا) - جامعة الإسكندرية

ص.ب ٢١٥٣١ بولكلي - الإسكندرية - مصر

قسم النبات الزراعي - كلية الزراعة - جامعة كفر الشيخ - مصر

تمت الدراسة على ثلاثة أصناف من الفول أحدهما مقاوم والآخر حساس للإصابة بفطر بوتريتس فابي حيث تم معاملة النباتات مسبقاً بثلاث فطريات من مصادر الاستحثاث الحيوي هما فطر تريكوديرما فيريدي، تلارومييسيس ستيبييتيس و فيرتسيليوم ليكانياي. نسبة وشدة الإصابة بالمرض قد انخفضت معنوياً نتيجة تلك المعاملات، أظهر صنف جيزة ٤٠ إنخفاضاً أقل بالمقارنة بالكنترول الغير مصاب والكنترول المصاب الغير معاملة. تم زيادة أنشطة إنزيمات الأكسيداز (POD) و البولي فينول أكسيداز (PPO) متأخراً بدرجة معنوية في كلا الصنفين المختبرين. إزدادت أنشطة انزيم الأكسيداز POD نتيجة المعاملة المسبقة بالحاثات الحيوية مبكراً بعد ٢٤ ساعة من الإصابة بالمسبب المرضي في كلا الصنفين الحساس (جيزة ٤٠) والمقاوم (سبا ٢). أظهرت النتائج أن الفطر تلارومييسيس

ستيبينيتيس قد سجل أعلى كفاءة لانزيم البولى فينول أكسيديز (PPO) حيث ارتفع معنوياً عند المعاملة المسبقة بفطر تلارومييسيس للصنف المقاوم (سحا ٢) وفطر فيرئيسيليوم ليكيناي للصنف الحساس (جيزة ٤٠) بالمقارنة بباقي المعاملات المختبرة. كما أن كفاءة انزيم البولى فينول أكسيديز (PPO) قد نشطت متأخراً فى كل المعاملات فيما عدا معاملة فطر تلارومييسيس للصنف جيزة ٤٠. على الرغم من أن بعض المعاملات كانت قادرة على زيادة وتراكم مبكر لمستويات من (ROS) خاصة السوبر أكسيد (O_2^-) والذي أنتج مبكراً بعد ٢٤ ساعة والتي عولمت مسبقاً بفطر فيرئيسيليوم ليكيناي بالمقارنة بالكنترول الغير معاملة لصنف جيزة ٤٠ والكنترول المعامل لصنف سحا ٢ والذي أعطى نفس النتيجة. بينما وجد أنه بعد مرور ٧٢ ساعة من العدوى فان المعاملة بفطر تلارومييسيس والكنترول المعامل لصنف جيزة ٤٠ قادرين على زيادة وتراكم مستويات السوبر أكسيد متأخراً بعد العدوى. وتم أيضاً ملاحظة ان جميع المعاملات قد أدت الى زيادة وتراكم السوبر أكسيد بينما حدث إنخفاض مع صنف جيزة ٤٠. فى حين أن جميع المعاملات كانت قادرة على زيادة وتراكم مستويات الهيدروجين بيروكسيد (H_2O_2) متأخراً بعد العدوى ب ٧٢ ساعة فيما عدا معاملة الكنترول المعامل لصنف جيزة ٤٠ والذي كان قادراً على زيادة وتراكم مبكر للهيدروجين بيروكسيد بعد ٢٤ ساعة من العدوى، وقد لوحظ أيضاً أن جميع المعاملات قد عملت على ارتفاع وتراكم الهيدروجين بيروكسيد (H_2O_2) مع زيادة الوقت بعد العدوى.

Evaluation of Certain Chemical Fungicides for Controlling the White Garden Snail, *Theba pisana* (Muller)

Mesbah, H. A. A.^{*}, A. K. Mourad^{*}, M. M. El-Shazly^{*}, E. H. Eshra^{**} and Emtiaz E. E. Ghoneim^{**}

^{*} Faculty of Agric. (Saba Basha), Alex. Univ. Egypt.

^{**}Plant Protection Research Institute, Agric. Res. Center, Egypt.

ABSTRACT: The present research was carried out during the season of 2014 for controlling the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions by using some chemical fungicides (Copper sulfate 50%, Copper hydroxide 53.8% and Benalaxyl) with three concentrations (0.5, 0.25 and 0.125%) for each insecticides as spraying lettuce leaves and baits. The results showed that, in all concentrations, the mortality rates increased by the time and most mortality achieved over seven days post fungicides treatments, for the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) by concentrations of 0.5%, 0.25% and 0.125%, in respectively for both treated spraying lettuce leaves and baits.

Spraying lettuce leaves of copper sulfate 50 % were achieved mortality percentages 64, 57 and 38 for concentrations (0.5, 0.25 and 0.125%), respectively while baits were achieved mortality percentages 52, 48 and 24 for the same concentrations after 7 days, in this respect. The corresponding LT₅₀ (day) values were 5.21, 6.08 and 9.27 for spraying lettuce leaves and 7.03, 6.96 and 9.70 for baits at tested concentrations of 0.5%, 0.25% and 0.125%. Copper hydroxide 53.8% achieved mortality percentages 48, 32 and 17 for the same concentrations in spraying lettuce leaves but in baits achieved 28, 21 and 13 for the same concentrations after 7 days, respectively, corresponding to LT₅₀ (day) values were 8.46, 8.59 and 10.27 for spraying lettuce leaves and 10.27, 9.31 and 11.32 for baits at its tested concentrations of 0.5%, 0.25% and 0.125%, in respect. Also, benalaxyl achieved mortality percentages 62, 34 and 16 for the same concentrations in spraying lettuce leaves but in baits the mortalities achieved 54, 30 and 11 for the same concentrations after 7 days, in respect, corresponding to LT₅₀ (day) values of 6.24, 9.56 and 22.20 for spraying lettuce leaves while for baits the values were 7.04, 8.56 and 15.21 at its tested concentrations.

Key words: Fungicides, Toxicity, White garden snail and control of land snails.

INTRODUCTION

The terrestrial gastropods are economic pests attacking several types of plants, vegetables, horticultural plants, field crops and other plants. These animals' pests have chewing mouth parts and attack the plant parts (Godan, 1983 and Ghoneim, 2006)

In Egypt, the land mollusca species are serious economic land pests attacking plants especially the northern coastal areas. This damage includes leaves, flower, fruits and stems of the agricultural plantations (Ryder and Bowen, 1977). Recently, these pests appeared to cause wide spread damage in field and orchards in many Governorates of Egypt. Moreover, the land snails require moisture conditions and they feed at night when the enough requirements of the moisture and temperature are suitable particularly during winter and spring seasons (El-Okda, 1980; Eshra, 2004; Ghoneim, 2006 and Eshra, 2013).

According to the damage caused by the land snails as well as their effect to decrease the agricultural yield quality, the control of these pests attracted the attention of many investigators. The investigators applied different methods for the

land snails' control. These methods involved agricultural practices, the application of inorganic and organic pesticides, fungicides and others (El-Okda, 1980; El-Okda *et al.* 1990; El-Shahaat *et al.*, 1995; Moran *et al.*, 2004; Eshra, 2004; El-Shahaat *et al.*, 2005; Eshra, 2013 and Eshra *et al.*, 2015)

The present investigation aims to study the molluscicidal activity of some fungicides on the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions.

MATERIALS AND METHODS

Snail collection

Adult white garden snail, *Theba pisana* (Muller) order: Pulmonata, family: Helicidae were collected during the spring season of 2014 from some agricultural regions in Alexandria and El-Beheira Governorates and transferred into glass (60 × 40 × 40) to the laboratory for testing the fungicides efficiently at conditions of 25 ± 2°C and 65 ± 5 % RH. The aquaria were tightly covered with cloth netting and the snails were daily fed on lettuce leaves for one week for acclimatization under laboratory condition. For the experiments snails were starved for 48 hrs before assays.

Fungicides used

Copper sulfate 50% (Cupral 50%® WP), Copper hydroxide 53.8% (Kocide 2000. 53.8%) and Benalaxyl (Galben copper®) with three concentrations (0.5, 0.25 and 0.125%). These fungicides sprayed on the land snails with the same concentrations (0.5, 0.25 and 0.125%) and the obtained baits were colored using an aqueous solution of these fungicides. The chosen substances were wheat bran (fine fraction) and fine fraction of sawdust in a mixture of (1:1 w/w). The obtained baits were coloured using an aqueous solution of a blue paint substance (0.5%) as colour attractant for gastropods (El-Okda *et al.*, 1989).

Laboratory molluscicidal activity of certain fungicides

The laboratory work was carried out in sealed plastic vessels (22 × 15 × 10 cm) with five replicates, each contain 10 snail individuals. The tested treatments were 18 (9 for spraying lettuce leaves and 9 for baits) plus untreated check as control. The 1st treatment was carried out to evaluate the efficiency of Copper sulfate 50 % with 3 concentrations 0.5, 0.25 and 0.125% using the technique of lettuce leaves which have been sprayed with this fungicide. The 2nd treatment included Copper hydroxide 53.8 % with the same concentrations 0.5, 0.25 and 0.125% and using the same technique of lettuce leaves which have been sprayed with this fungicide and baits. Also, the 3rd treatment included Benalaxyl with the same concentrations 0.5, 0.25 and 0.125% and using the same technique of lettuce leaves which have been sprayed with this fungicides and baits.

Moreover, in the previously carried out tests, the killed snails' individuals were removed daily and the accumulative mortality effects were recorded after 1, 3, 5 and 7 days after treatments. The mortality percentages were corrected using Abbott's

formula (Abbott, 1925) and then exposed to the angular transformation. Also, the lethal time (LT₅₀) for 50% mortality was estimated.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The efficiency of some copper fungicides against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) was determined by feeding snails on sprayed lettuce leaves under laboratory conditions. The obtained results are shown in **Table (1) and Fig (1)**, the calculated mortality values percentage as commutative effect up to 7 days after treatment, gradually increased with time. The deduced mortality values comprised 64, 57 and 38% after 7 days from feeding snails on the treated leaves with copper sulfate 50 % fungicide at the concentrations of 0.5%, 0.25% and 0.125%, respectively. The corresponding LT₅₀ (day) values were 5.21, 6.08 and 9.27. The estimated % mortality values for the lower efficient copper hydroxide 53.8% amount to 48, 32 and 17 %, respectively, corresponding to LT₅₀ (day) values of 8.46, 8.59 and 10.27 at its tested concentrations of 0.5%, 0.25% and 0.125%, in respect.

While the tested concentrations of benalaxyl fungicide (0.5%, 0.25% and 0.125%) gave mortality values of 62, 34 and 16% corresponding to the calculated LT₅₀ (day) values of 6.24, 9.56 and 22.20, in respect.

Table (1). Toxicity of some fungicides sprayed against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions.

	Concentrations %	% Mortality as cumulative effect after*				LT ₅₀ (day)
		0-1 day	0-3 day	0-5 day	0-7 day	
Copper sulfate 50 %	0.5	8.0	34.0	42.0	64.0	5.21 (4.39-6.24)
	0.25	0.0	27.0	35.0	57.0	6.08 (5.28-7.02)
	0.125	0.0	18.0	24.0	38.0	9.27 (7.12-12.21)
Copper hydroxide 53.8 %	0.5	2.0	3.0	18.0	48.0	8.46 (6.92-10.41)
	0.25	0.0	1.0	6.0	32.0	8.59 (7.34-10.06)
	0.125	0.0	0.0	4.0	17.0	10.27 (7.75-13.65)
Benalaxyl	0.5	0.0	12.0	28.0	62.0	6.24 (5.63-6.92)
	0.25	0.0	11.0	25.0	34.0	9.56 (7.35-12.56)
	0.125	0.0	7.0	12.0	16.0	22.20 (10.20-51.39)

* Each value is corrected by Abbott's Formula and is an average of 5 replicates (each contain 10 snail individuals).

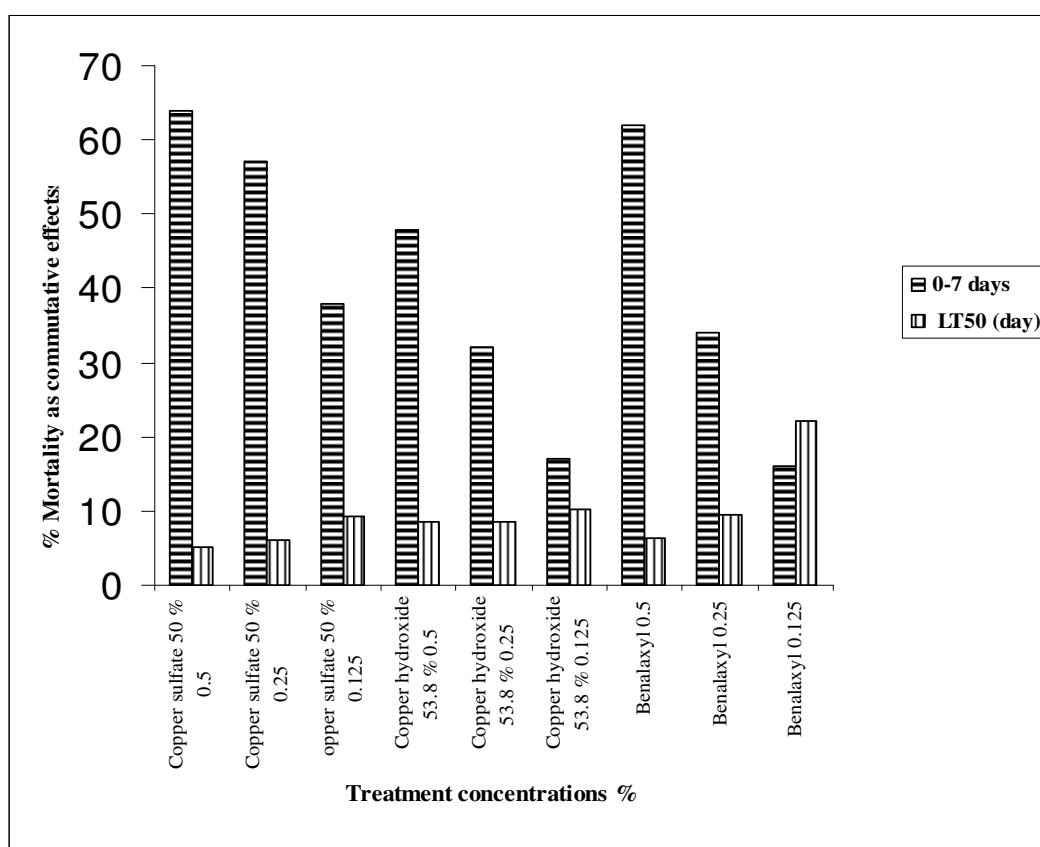


Fig. (1). Toxicity of some fungicides sprayed against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions.

Also, the results in **Table (2)** and illustrated in **Fig. (2)**. showed that. the toxicity of prepared poison baits of certain tested fungicides against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller). The commutative % mortalities values amounted to 52, 48, 24, 28, 21, 13, 54, 30 and 11 after 7 days of feeding on the prepared baits of copper sulfate 50 %, copper hydroxide 53.8% and benalaxyl, respectively. These results corresponded to LT_{50} (day) values of 7.03, 6.96, 9.70, 10.27, 9.31, 11.32, 7.04, 8.86 and 15.21 for copper sulfate 50 % in concentrate (0.5, 0.25 and 0.125), copper hydroxide 53.8% in concentrate (0.5, 0.25 and 0.125%) and benalaxyl in concentrate of (0.5, 0.25 and 0.125%), in respect.

From these findings it could be seen that the highest toxicity effect was revealed for copper sulfate 50% bait (0.25% and 0.5%) and benalaxyl bait (0.25% and 0.5%) followed by copper hydroxide 53.8 % baits (0.25%), copper sulfate 50% bait (0.25%), copper hydroxide 53.8% baits (0.5%), copper hydroxide 53.8% baits (0.125%) and benalaxyl baits (0.125%), while the remaining fungicides gave less efficacy.

Remarkably, from the above mentioned results it could be revealed that the applications of inorganic salts (particularly copper compounds) either by foliar

sprays of lettuce leaves or baits were effective against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller).

Our results agree to a great extent with those obtained by **El-Wakil and Mesbah (1995)**, those evaluated the low concentrations of copper sulfate solutions (0.25, 0.5, 1.0 and 1.5 g/liter water) for three times for each tested concentration on the infestation rate of the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) snails in *Vicia faba* L. Results showed a significant decrease in the numbers of counted snails among different treatments. The concentration of 1.0 and 1.5 g/liter water exhibited the highest effects in decreasing the same percentage number of snails at the end of experiment by 96.56%, besides the determined significant differences in the productivity of different treated plants. In particular the concentration of 1.5 g/liter water copper sulfate solution gave the highest productivity of plants and decrease in the number of occurring snails. Also, **Speiser and Kistler (2002)** found that pellets containing 1.0% iron phosphate reduced leaf loss of lettuce, increased the number of marketable lettuce heads and reduced numbers of the slug, *Arion lusitanicus*.

Moran et al. (2004) found that copper hydroxide gave promising efficiency against land gastropoda. Also, copper compounds such as oxides and salts are effective repellents (**Godan, 1983**). Copper complex compounds containing mainly copper silicates, which has been registered in Australia for management of land snails, has been demonstrated to have significant repellency (**Davis et al., 1996**). Baits of kocide 2000, copper hydroxide (5% cu) and acrobat copper (5% cu) gave 37% mortality after 5 days of application in apple orchard (**El-Shahaat et al., 2009**).

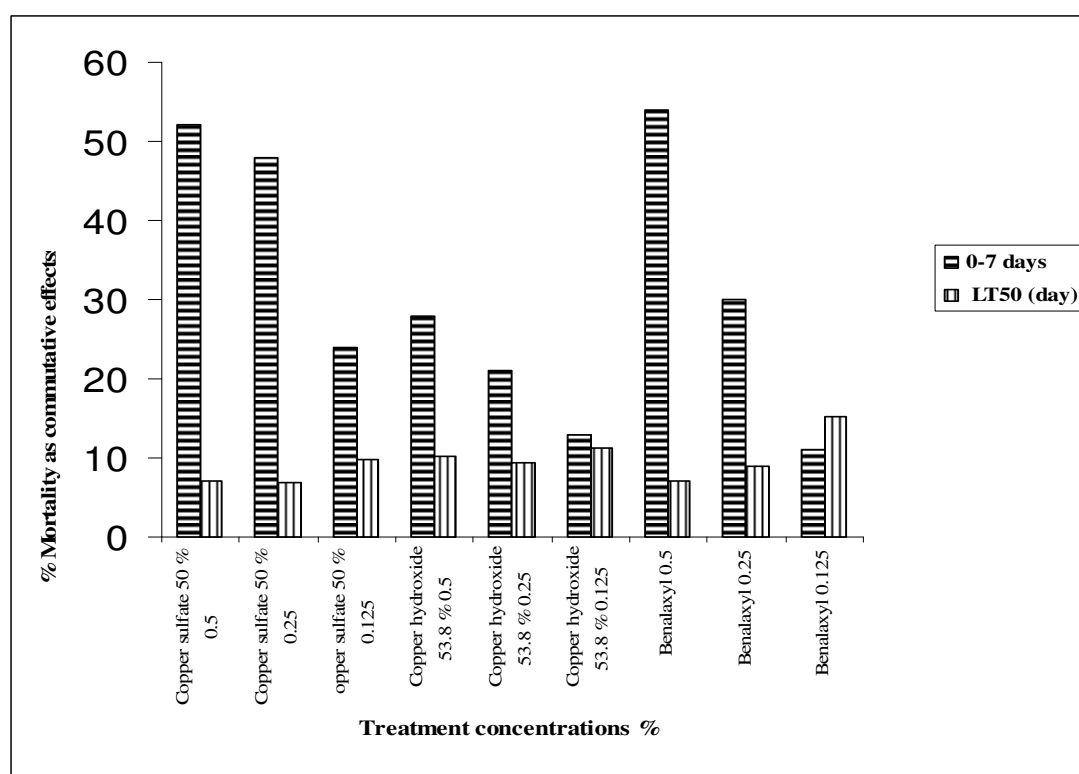
Results of **Abo El-Ftooh (2012)** showed that the percentages of mortalities of the snail, *M. cantiana* depended on concentration and exposure time. Higher concentration of the tested pesticides gave the higher percentages of the mortality. Generally, the pesticides, selecron® 72%, cidial® 50% and copper sulfate® 1% exhibited the higher mortality %, while pesticides of galben "c" ® 46% recorded the lower mortality %. Also, the results showed that the application of selecron® 72% and cidial® 50% were important to control land snail, and enhancing yield.

Eshra (2014) reported that copper hydroxide was the most toxic compound against *E. vermicalata* followed by methomyl and urea fertilizer after 72 hrs of evaluation were LC₅₀ values were 3.31%, 3.75% and 40.88%, respectively.

Table (2). Toxicity of some fungicides baits against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions.

Concentrations %		% Mortality as cumulative effect after*				LT ₅₀ (day)
		0-1 day	0-3 day	0-5 day	0-7 day	
Copper sulfate 50 %	0.5	3.0	6.0	38.0	52.0	7.03 (5.97-8.31)
	0.25	0.0	0.0	22.0	48.0	6.96 (6.41-7.57)
	0.125	0.0	0.0	18.0	24.0	9.70 (7.65-12.34)
Copper hydroxide 53.8 %	0.5	0.0	3.0	12.0	28.0	10.27 (7.79-13.63)
	0.25	0.0	0.0	4.0	21.0	9.31 (7.58-11.45)
	0.125	0.0	0.0	3.0	13.0	11.32 (7.75-16.61)
Benalaxyl	0.5	0.0	6.0	17.0	54.0	7.04 (6.31-7.86)
	0.25	0.0	1.0	21.0	30.0	8.86 (7.30-10.80)
	0.125	0.0	0.0	8.0	11.0	15.21 (8.31-28.30)

* Each value is corrected by Abbott's Formula and is an average of 5 replicates (each contain 10 snail individuals).

Fig. (2). Toxicity of some fungicides baits against the white garden snail, *Theba pisana* (Muller) under laboratory conditions.

REFERENCES

- Abbott, W. S. (1925).** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18(2): 265-267.
- Abo El-Ftooh, A. A (2012).** Survey. population densities and control of land snail species infesting sugarbeet fields at West Nubaryia region. J. Adv. Agric. Res. fac. Agric .Saba .Basha, 17(4): 858-879.
- Davis, P. R., J. J. Van, M. A. Widmer and T. J. Craven (1996).** Assessment of the molluscicidal activity of copper complex compound. BCPC symposium proceedings No.66.slug & snail pests in Agriculture.University of Kent.Canterberg.24-26September, pp. 53-62.
- El-Okda, M. M. K. (1980).** Land snails of economic importance on vegetable crop at Alexandria and Neighboring regions. Agric. Res. Rev. Egypt, 58: 79-86.
- El-Okda, M. M. K., M. M. Emara and M. A. Selim (1989).** The response of the harmful and useful terrestrial mousca towards several toxicants: Efficacy of six toxicant under laboratory conditions. Alex. Sci. Exch., 10(3): 375-385.
- El-Okda, M. M. K., M. S. El-Shahaat, M. M. Emara and H. A. Hanfei (1990).** Cultural control of terrestrial mollusca. 2-Hand collction of pest snails. J. Pest control and Environ. Sci., 2: 243-251.
- El-Shahaat, M. S., E. H. Eshra and Y. Abo-Bakr (2005).** Impact of basamide and methomyl bait on non target pests and some microbiological processes in soil. Egyptian J. Agric. Res., 83(3): 185-195.
- El-Shahaat, M. S., Nagda A. Aly, E. H. Esra, H. A. Mesbah and Emtiaz I. Ghoneim (2009).** Toxicity of certain copper fungicides and other pesticides to terrestrialsnails. J. Agric.Sci. Mansoura Univ., 34(5): 5501-5507.
- El-Shahaat, M. S., Y. M. Medy and A. S. Merei (1995).** Persistence of methonyl baits as mollyscicides and phesiochemical properties of their botanical carriers. Alex. Sci. Exch., 16(2): 185-195.
- El-Wakil, H. B. and H. A. Mesbah (1995).** Effect of spraying copper sulfate solution on the terrestrial snail *Theba pisana* (Mull.) and the productivity of *Vicia faba* (L.). Com. Sci. and Dev. Res., 786(52): 81-88.
- Eshra, H. E. (2004).** Studies on terrestrial mollusca at some Governorates of West Delta with special reference to its integrated management. PhD. Thesis, Fac. Agric. Al-Azhar Univ., Egypt.
- Eshra, E. H. (2013).** Survey and distribution of terrestrial snails in fruit orchards and ornamental plants at Alexandria and El-BeheiraGovernorates. Egypt. Alex. Sci. Exchange J., 34: 242-248.
- Eshra, E. H. (2014).** Toxicity of Methomyl. Copper hydroxide and Urea fertilizer on some Land Snails. Ann. Agric. Sci., 59(2): 281-284.
- Eshra, E. H., Y. Abobakr and M. S. El-Shahaat (2015).** Seasonal incidence and Chemical Control of Land Snails in Pear Orchards at Alexandria Governorate. J. Adv. Agric. Res. (Fac. Agric. Saba Basha). 20(1): 128-137.
- Ghoneim, E. I. E. (2006).** Studies on controlling the trerestrial mollusca on some horticultural crops. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Saba Basha, Alex. Univ. Egypt, 81 pp.

- Godan, D. (1983).** Pest slug and snails. biology and control. Springer Verlag Berlin, Hidlberg, pp. 445.
- Moran, S., Y. Gotlib and B. Yaakov (2004).** Management of land snails in cut green ornamentals by copper hydroxide formulations. J. Crop Prot., 23: 647-650.
- Ryder, T. A. and I. D. Bowen (1977).** The slug food as a baits of uptake of copper molluscicide. J. Invertebr. Pathol., 30: 381-386.
- Speiser, B. and C. Kistler (2002).** Field test with a molluscicide containg iron phosphate. J. Crop Prot., 21: 389-394.

الملخص العربي

تقييم بعض المبيدات الفطرية لمكافحة قواقع الحقائق الأبيض

حسن على عبدالحميد مصباح* و أحمد كمال خليل مراد* و محمد محروس الشاذلي*

و السيد حسن عشرة** و إمتياز إبراهيم السيد غنيم**

* قسم وقاية النبات - كلية الزراعة سابا باشا- جامعة الأسكندرية - مصر،

**معهد بحوث وقاية النباتات - مركز البحوث الزراعية - مصر،

أجريت التجربة أثناء موسم ٢٠١٤ لمكافحة قواقع الحقائق الأبيض تحت الظروف المعملية باستخدام بعض المبيدات الفطرية (كبريتات النحاس ٥٠% ، هيدروكسيد النحاس ٥٣,٨% والبيينالاكسيل) بثلاثة تركيزات ٠,٥ ، ٠,٢٥ و ٠,١٢٥ لكل منهم لرش أوراق الخس والطعوم. النتائج أظهرت انه بزيادة التركيزات تزداد نسبة الموت وكذلك مع زيادة وقت التعريض للمعاملة وأن أعلى نسبة موت كانت بعد ٧ أيام من المعاملة بالمبيدات الفطرية لقواقع الحقائق الأبيض باستخدام التركيزات ٠,٥ ، ٠,٢٥ و ٠,١٢٥ على الترتيب لكلا المعاملتين رش أوراق الخس والطعوم. رش أوراق الخس بكبريتات النحاس أعطى نسب موت ٦٤ ، ٥٧ و ٣٨% للتركيزات ٠,٥ ، ٠,٢٥ و ٠,١٢٥ على التوالي بينما الطعوم أعطت نسب موت ٥٢ ، ٤٨ و ٢٤% لنفس التركيزات بعد ٧ أيام، في المقابل كانت قيمة LT_{50} هي ٥,٢١ ، ٦,٠٨ و ٩,٢٧ يوم لرش أوراق الخس بكبريتات النحاس و ٧,٠٣ ، ٦,٩٦ و ٩,٧٠ يوم للطعوم لنفس التركيزات على التوالي. ولكن هيدروكسيد النحاس ٥٣,٨% أعطى نسب موت ٤٨ ، ٣٢ و ١٧ لنفس التركيزات في حالة رش أوراق الخس و ٢٨ ، ٢١ و ١٣ في حالة الطعوم لنفس التركيزات بعد ٧ أيام من المعاملة وكانت قيمة LT_{50} هي ٨,٤٦ ، ٨,٥٩ و ١٠,٢٧ يوم لرش أوراق الخس بهيدروكسيد النحاس ٥٣,٨% و ١٠,٢٧ ، ١٠,٢٧ و ٩,٣١ و ١١,٣٢ يوم للطعوم لنفس التركيزات على التوالي. أيضاً البيينالاكسيل أعطى نسب موت ٦٢ ، ٣٤ و ١٦ لنفس التركيزات في حالة رش أوراق الخس بالبيينالاكسيل و ٥٤ ، ٣٠ و ١١ للطعوم لنفس التركيزات بعد ٧ أيام من المعاملة وكانت قيم LT_{50} هي ٦,٢٤ ، ٩,٥٦ و ٢٢,٢٠ يوم لرش أوراق الخس بالبيينالاكسيل و ٧,٠٤ ، ٨,٥٦ و ١٥,٢١ يوم للطعوم عند نفس التركيزات على الترتيب.

Population Fluctuation and Determination of The Economic Injury Level and The Economic Threshold for The Sugarbeet Fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis, in Nobaria Region, El-Behaira Governorate, Egypt.

Zaghloul, O. A. *, M. A. Massoud *, H. A. A. Mesbah *, G. Zarif ** and R. S. Kandil **

* Faculty of Agric. (Saba Basha), Alex. Univ., Egypt.

** Plant Protection Research Institute, Agric. Res. Center, Egypt.

ABSTRACT: Experiments were conducted in a private farm cultivated with sugarbeet crop (Top cv.) for the two successive seasons of 2013/2014 and 2014/2015 to determine the economic damage threshold levels of *Pegomia hyo-scyami* Curtis (Diptera: Anthomyidae) under field conditions in Nobaria region, El-Behaira Governorate, Egypt. The results showed that the relationship between the yield of sugarbeet and the infestation of sugarbeet fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis (*Pegomyia mixta* Vill.) was negative, which means that an increase in larvae numbers caused a decrease in roots yield and vice-versa.

In both seasons, *Pegomyia hyo-scyami* Curtis larvae registered two seasonal peaks of abundance that occurred in February and March.

The determined economic threshold level for *Pegomia hyo-scyami* Curtis was 19 larvae / plant and the economic injury level was 22 larvae / plant in the first season. But the values were 21 larvae / plant and 22 larvae / plant, in respect, in the second season.

Key words: Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.), sugarbeet fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis, *Pegomyia mixta* Vill., Economic threshold (ET_s), the economic injury level (EIL_s) and roots yield.

INTRODUCTION

Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) is considered to be the second crop for sugar production in Egypt after the sugarcane crop (*Saccharum officinarum* L.) since 1982. The area under cultivation has been estimated by 16,000 feddans that participated in 2.5 % of the total production of sugar. Whereas, in 2013 the cultivated area increased upto 423,000 feddans with 53.10 % sugar. Therefore, Sugarbeet crop became the first source of sugar production in Egypt (**El-shafei, 2014**)

The gap between consumption and production of sugar was 5000 tons (**Afifi, 2001**). Thus, increasing the area and yield of sugarbeet were important goals of the ministry of agriculture. The importance of this crop is not only to produce sugar, but also to use its diets in feeding animals due to the high nutritive value of sugarbeet leaves. In addition, sugarbeet thrives well in poor, saline, alkaline and calcareous soils, especially in the newly reclaimed soils.

However, the average yield of sugarbeet was 20.3 tons / feddan that could be increased upto 40 tons / Fed. It is well known that the high yield of any crop is the final goal. Pests' infestation is the main limiting factor, which affect the yield quantitatively as well as qualitatively.

Sugarbeet plants attract more than 150 insect species and mites. The sugarbeet fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis (*Pegomyia mixta* Vill.) is one of the most

serious insect pests of sugarbeet plants (**Zarif and Hegazi, 1990 and Cooke and Scott, 1993**), so sugar beet growers frequently apply chemical compounds with little knowledge of pest numbers and economic levels. Development of a pest management strategy requires establishment of an economic injury levels (EIL_s) and an economic threshold (ET_s) which relate yield losses and insect control expenses to pest infestation level (**Luckmann and Metcalf, 1975**). For the important of economic levels in insect pests' controls, several researchers investigated economic levels of some insect pests attacking sugarbeet fields (**Cooke and Scott, 1993; Bassyouny, 1998 and Mesbah, 2000**).

The present investigation aimed to study the population fluctuation of the sugarbeet fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis (*Pegomyia mixta* Vill.), assessment of quantitative, as well as, qualitative yield losses and determination of the economic injury level (EIL_s) and the economic thresholds (ET_s) for the considered insect pest during 2013/2014 and 2014/2015 seasons in Nobarria region, El-Behaira Governorate.

Such objectives could be considered as prerequisite steps for initiating the so-called integrated pest management "IPM".

MATERIALS AND METHOD

The study site

An area about 157.5 m² included in a private farm in Nobarria region, 84 Km South West of Alexandria city, cultivated with sugarbeet (Top cv.) for the two successive seasons of 2013/2014 and 2014/2015.

Experimental design

The experiments were carried out to study the population fluctuation and determine both the economic injury levels (EIL_s) and the economic thresholds (ET_s) for the sugarbet fly, *Pegomia hyo-scyami* Curtis. The experimental area was subdivided into 15 plots (replicates) of 10.5 m² (3×3.5 m), each representing the four cardinal directions. Weekly samples (reading) of 3 plants / replicate were chosen, randomly, to record the number of larvae of the assigned insect pest. All plants received the same agricultural practices throughout the course of this study, with no insecticidal sprays.

Determination of the economic injury levels and the economic thresholds (EIL_s and ET_s) of *Pegomia hyo-scyami* Curtis infesting sugarbeet plants

Both the EIL_s and ET_s were determined according to the techniques of (**Sherief et al., 2009 and Amal, 2013**) as follows:

Values of yield per plant were characterized with the straight line equation: $\hat{Y} = a + bx$ (**Golden, 1960**): where, \hat{Y} = expected yield, a = intercept, b = slope of the regression line and x = the number of (*Pegomia hyo-scyami* Curtis and designing the regression line by Chi - X^2 to calculate both the economic threshold (ET) and the economic injury levels (EIL). The populations of the insect pest were

done and the simple correlation coefficient (r) was calculated between any two characters (x and y), each with number of observations as follows:

$$\hat{Y} = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})}$$

$$\chi^2 = \frac{\sum x \times p_i - (\sum x \times p)}{P \times q}$$

$$P_i = \frac{x}{R}$$

\bar{x} = mean number of larvae.

R = size of sample (mean number of leaves during the growing season).

$$P = \frac{\sum p}{n}$$

$$q = 1 - p$$

n = number of plants in replicates.

$$r = \frac{(\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n})}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

RESULTS AND DISCUSSION

Population fluctuation of *Pegomia hyo-scyami* larvae in sugarbeet fields during the first season of 2013/2014

Results revealed that sugarbeet plants were attacked by the sugarbeet fly under field conditions during the first season of 2013/2014. The listed results in **Table (1)** elucidated the seasonal fluctuations of *Pegomia hyo-scyami* Curtis on sugarbeet plants during the first season of 2013/2014. Results showed that *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae have been occurred throughout the period from late December till mid-April on sugarbeet plants during the first season, but in the second season larvae were noticed from late December till the 2nd week of April (**Table 3**), this extended period might be due to the environmental factors. The seasonal fluctuations of the insect population density, *Pegomia hyo-scyami* Curtis, referred to two peaks during the both seasons.

In the first season of 2013/2014, the first appearance of 6 larvae / 15 sample on the 4th week of December. Two peaks were achieved on the 2nd week of February and mid-March in the first season with means of 54 and 46 larvae / 15 replicates, respectively, followed by a considerable decline in the mean larval populations (**Table 1**).

Table (1). Weekly mean number of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the first season of 2013/2014.

Weekly inspection	Mean number of larvae / 3 plants															Total	
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15		
November 2013	1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 th	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
December 2013	1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 th	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
January 2014	1 st	1	2	3	1	2	0	0	1	2	1	1	0	1	2	2	18
	2 nd	1	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	0	1	2	2	22
	3 rd	1	3	4	2	2	1	2	1	2	1	1	3	1	2	2	28
	4 th	2	3	4	2	2	3	1	2	1	3	4	1	3	2	2	36
February 2014	1 st	3	3	5	2	3	3	1	2	1	3	4	1	4	3	2	40
	2 nd	6	3	5	2	5	3	3	2	3	5	4	3	5	3	2	54
	3 rd	4	4	4	2	4	3	2	3	3	4	3	4	3	2	2	48
	4 th	2	3	3	2	2	3	1	2	1	2	2	1	3	2	2	32
March 2014	1 st	1	3	4	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	26
	2 nd	3	3	5	2	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	46
	3 rd	2	2	3	2	2	1	1	2	1	2	1	3	3	2	2	29
	4 th	1	2	3	2	2	2	1	0	2	1	1	0	1	2	2	21
April 2014	1 st	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
	2 nd	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 th	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
May 2014	1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	29	35	48	25	34	27	15	22	19	33	28	19	31	26	24	415	
Yield (Kg)	1.2	0.7	0.6	1.8	0.8	1.7	2.6	1.9	2.4	0.8	1.4	2.5	1.0	1.7	1.8		

Determination of the economic injury level and the economic threshold for *Pegomia hyo-scyami* infesting sugarbeet plants during the first season of 2013/2014

As seen in **Table (2)** and illustrated in **Fig (1)**, the obtained data evaluated that during the season of 2013/2014, upto 19 larvae / plant were observed. The value (5.18) of χ^2 expressed insignificant yield reduction that ranged from 2.4 to 2.5 kg / plant as a result of no change in the infestation rate of 19 larvae / plant, while the χ^2 value (21.12*) became significant as the numbers reached 22 larvae / plant. In other words, when number of individuals / plant reached 22 (EIL_s) significant drop in yield occurred and the value before 19 could be considered as an economic threshold (ET). The relationship between the yield and the infestation was negative, with a coefficient $r = -0.9214$ and coefficient regression $b = -0.0758$.

Table (2). Economic injury level (EIL_s) of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the first season of 2013/2014.

Number of plant	Number of larvae / replicate	Yield (Kg)	Modified	Size sample	P	X x P	$\chi^2 = \frac{(\sum x \times p_i - \sum x \times p') / p' \times q'}$	χ^2 Table
			\wedge					5%
	X	Y	Y	R	=X/R			
1	15	2.6	2.49	20	0.750	11.250	0.00	3.84
2	19	2.5	2.18	20	0.950	18.050	3.14	5.99
3	19	2.4	2.18	20	0.950	18.050	5.18	7.82
4	22	1.9	1.96	20	1.100	24.200	21.12	9.49
5	24	1.8	1.80	20	1.200	28.800	236.36	11.07
6	25	1.8	1.73	20	1.250	31.250	-100.65	12.59
7	26	1.7	1.65	20	1.300	33.800	-61.23	14.07
8	27	1.7	1.58	20	1.350	36.450	-51.42	15.51
9	28	1.4	1.50	20	1.400	39.200	-47.91	16.92
10	29	1.2	1.43	20	1.450	42.050	-46.86	18.31
11	31	1.0	1.27	20	1.550	48.050	-48.48	19.68
12	33	0.8	1.12	20	1.650	54.450	-51.93	21.03
13	34	0.8	1.05	20	1.700	57.800	-55.04	22.36
14	35	0.7	0.97	20	1.750	61.250	-57.99	23.69
15	48	0.6	-0.02	20	2.400	115.200	-86.31	25.00
Sum	415	22.90						

$$r = -0.9214$$

$$a = 3.6263$$

$$b = -0.0758$$

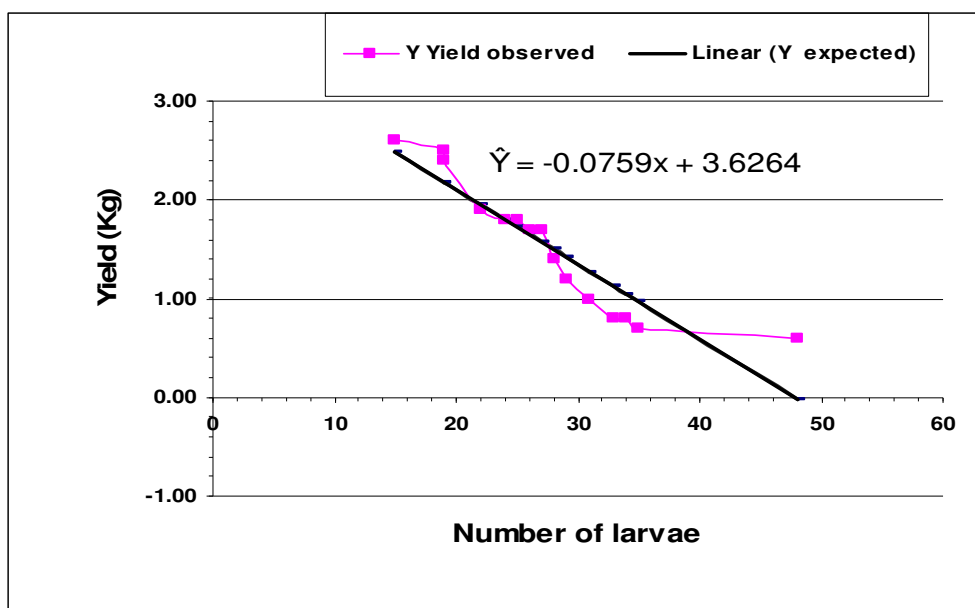


Fig (1). Regressing yield (Kg) against number of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the first season of 2013/2014.

Population fluctuation of *Pegomia hyo-scyami* larvae in sugarbeet fields during the second season of 2014/2015

In the second season of 2014/2015, the first appearance of 9 larvae / plant corresponded to the 4th week of December. Two peaks were observed at late February and mid-March, which represented by 42 and 41 larvae / 15 samples, respectively, with considerable decline in larval populations afterwards (**Table 3**).

Table (3). Weekly mean number of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the second season of 2014/2015.

Weekly inspection	Mean number of larvae / 3 plants															Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	
November 2014																
1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 th	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
December 2014																
1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 nd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 th	1	0	1	0	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	9
January 2015																
1 st	0	2	1	1	2	0	3	1	2	1	0	1	1	1	2	18
2 nd	1	1	1	2	2	2	3	1	3	2	1	1	1	1	2	24
3 rd	1	2	2	3	2	1	3	2	3	2	1	3	2	1	2	30
4 th	2	3	3	1	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	30
February 2015																
1 st	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	37
2 nd	2	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	1	3	2	2	32
3 rd	1	3	3	2	2	3	2	1	2	1	2	1	2	2	1	28
4 th	2	2	3	1	4	3	4	2	5	4	2	3	2	2	3	42
March 2015																
1 st	1	2	3	2	2	2	1	1	1	2	1	0	1	1	2	22
2 nd	2	2	5	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	3	3	41
3 rd	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	30
4 th	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2	1	1	1	2	1	18
April 2015																
1 st	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	11
2 nd	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	0	0	8
3 rd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 th	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
May 2015																
1 st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	20	27	35	21	31	29	30	19	34	24	19	18	25	22	26	380
Yield (Kg)	2.1	1.4	0.6	2.0	0.8	1.0	1.0	2.4	0.7	1.7	2.5	2.6	1.7	1.9	1.5	

Determination of the economic injury level and the economic threshold for *Pegomia hyo-scyami* infesting sugarbeet plants during the second season of 2014/2015

Data listed in **Table (4)** and **Fig (2)** cleared that during the season of 2014/2015 insignificant reduction occurred in yield from 2.1 to 2.0 kg / plant as a result of increasing the number of larvae / plant from 20 to 21 while, when the number of larvae per plant raised upto 22, the χ^2 value (65.55*) witnessed significance. In other words, when number of larvae / plant reached 22 (EIL) significant drop in yield occurred and the value before 21 could be taken as an economic threshold (ET). The relationship between the yield and the infestation was also negative, similar to the first season, with a coefficient $r = -0.9860$ and coefficient regression $b = -0.1178$.

Table (4). Economic injury level (EIL_s) of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the second season of 2014/2015.

Number of plant	Number of larvae / replicate	Yield (Kg)	Modified Λ	Size sample	P	X x P	$\chi^2 = \frac{(\sum x \times p_i - \sum x \times p)^2}{\sum x \times p} / p' \times q'$	χ^2 Table 5%
	x	Y	Y	R	=X/R			
1	18	2.6	2.46	20	0.900	16.200	0.00	3.84
2	19	2.5	2.34	20	0.950	18.050	0.36	5.99
3	19	2.4	2.34	20	0.950	18.050	0.54	7.82
4	20	2.1	2.22	20	1.000	20.000	2.11	9.49
5	21	2.0	2.10	20	1.050	22.050	8.93	11.07
6	22	1.9	1.99	20	1.100	24.200	65.55	12.59
7	24	1.7	1.75	20	1.200	28.800	-58.74	14.07
8	25	1.7	1.63	20	1.250	31.250	-41.90	15.51
9	26	1.5	1.51	20	1.300	33.800	-39.50	16.92
10	27	1.4	1.40	20	1.350	36.450	-40.03	18.31
11	29	1.0	1.16	20	1.450	42.050	-43.94	19.68
12	30	1.0	1.04	20	1.500	45.000	-47.49	21.03
13	31	0.8	0.93	20	1.550	48.050	-50.91	22.36
14	34	0.7	0.57	20	1.700	57.800	-58.25	23.69
15	35	0.6	0.45	20	1.750	61.250	-64.14	25.00
Sum	380	23.90						

$$r = -0.9860$$

$$a = 4.5787$$

$$b = -0.1178$$

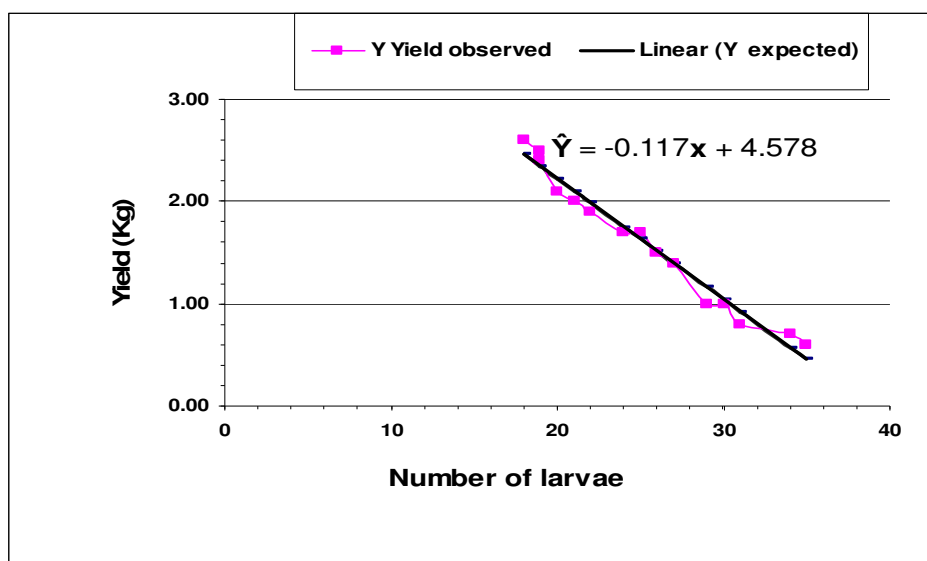


Fig (2). Regressing yield (Kg) against number of *Pegomia hyo-scyami* Curtis larvae / sample infesting sugarbeet (Top cv.) under the field conditions at Nobaria region during the second season of 2014/2015.

The obtained findings of the present study were in harmony with the findings of others such as **Youssef (1994)** and **Ebieda (1997)** who stated that *Pegomia mixta* was commonly found in sugarbeet more than other crops, causing a considerable reduction in yield. In this respect, **Bassyouny (1998)** found that the late plantation of sugarbeet in October was severely attacked by *Pegomia hyo-scyami* Curtis.

El-Khouly (2006) showed that the abundance of *Pegomia mixta* was associated with the reliable occurrence of their natural enemies. He also, referred that three seasonal peaks of *Pegomia mixta* were recorded and declared that the initial appearance of *Pegomia mixta* survivors occurred in April 2005 and 2006.

Mohisen (2012) stated that larvae of *Pegomia mixta* attacked sugarbeet plantations from November until late February, and reached its maximum abundance during spring i.e. from March to May in Kafr El-sheikh governorate. **El-Dessouki et al. (2014)** mentioned that larvae of *Pegomia mixta* recorded three peaks of seasonal abundance in both seasons (2011 and 2012) during late December, early February and mid-March in the first season of 2011 and during mid-December, late January and mid-March in the second season of 2012.

Accordingly, all the earlier results on of *Pegomia hyo-scyami* Curtis populations were in accordance with those obtained in this study, in the sense that the pest abundance occurred in February and March.

REFERENCES

- Afifi, F. (2001).** Developing of cultivation and production of sugar corps in Egypt (1981-2000) present and future vision of sugar industry. Egyptian Society of Sugar Technologists, the 31st Annual Conference, Luxor, Egypt, 27-29 January, pp 7-19.
- Amal, Z. N. Al-Habashy (2013).** The economic injury level of *Cassida vittata* (vill.) on sugarbeet plants. Acad. J. Biol. Sci. Egypt, 6(2): 159 – 168.
Email: egyptianacademic@yahoo.com.
- Bassyouny, A. M. (1998).** Economic injury level of the main defoliator insects on sugarbeet plants. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 23(1): 405-418.
- Cooke, D. A. and R. K. Scott (1993).** The sugarbeet crop. 11-Pests. Published by Shapman and Hall. ISBN 0412251302 p. 429-83.
- Ebieda, A. M. M. (1997).** Studies on sugarbeet pests. V. Effect of the tortoise beetle *Cassida vittata* Vill (Coleoptera : Chrysomelidae) on sugarbeet with special reference to determination of economic threshold . Advance in Agric. Res., 2(1): 1-11.
- El-Dessouki, S. A., S. M. El-Awady, K. A. M. H. El-Khawass, A. H. Mesbah and El-Dessouki, W. A. A. (2014).** Population fluctuations of some insect pests infesting sugarbeet and the associated predatory insects at Kafr El-Sheikh Governorate. Annals Agric. Sci., 59(1): 119-123.
- El-Khouly, M. I. (2006).** Population fluctuations of the beet fly, *Pegomyia mixta* Vill. and the tortoise beetle, *Cassida vittata* Vill. in relation to certain associated natural enemies in sugarbeet fields at Kafr El-Sheikh Governorate, Egypt. Egyptian J. Bio. Pest control, 16(1): 25-28.
- El-Shafei, A. (2014).** Sugarbeet cultivation in the new reclaimed land. Sugar Crop Research Institute, Ministry of Agriculture and Land Reclamations, Giza, Egypt, 24 (In Arabic).
- Golden, C. H. (1960).** Methods of statically analysis. M.c. Graw Hill, London.
- Luckmann, W. H. and R. L. Metcalf (1975).** The pest management concept. P. 3-35 RL. Metcalf. Eds. Introduction to insect pest management. Wiley Inter Science, New Yourk, London, Toronto. 587 pp.
- Mesbah, I. I. (2000).** Economic threshold of infestation with the beet fly, *Pegomyia mixta* Vill. In sugarbeet fields at Kafr El-Sheikh Region. J. Agric. Res. Tanta Univ., 26(3): 508-514.
- Mohisen, M. A. A. (2012).** Studies on some insects infesting sugar crops. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric. Al-Azhar Univ. Cairo, Egypt, 211pp.
- Sherief, E. A. H., Saadia A. Abd- El-Basier and S. H. A. Hussein (2009):** The Economic Injury Level of *Spodoptera littoralis* (Bosid.) And toxic effect of certain compounds on sugarbeet at Fayoum Governorate. Egypt. J. of Appl. Sci., 24(8B): 683-693.
- Youssef, A. E. (1994).** Studies on certain insects attacking sugarbeet. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Tanta Univ. Kafr El-Sheikh, Egypt, 130 pp.
- Zarif, G. and E. M. Hegazi (1990).** Effect of nitrogen fertilization and sugarbeet cultivars on population of *Pegomyia mixta* Vill. (Diptera : Anthomyidae). Com. Sci. & Dev. Res., 29: 1-10.

الملخص العربي

التذبذبات العددية وتحديد مستوى الضرر الإقتصادي والحد الحرج للإصابة بذبابة أوراق البنجر *Pegomia hyo-scyami* Curtis ، في منطقة النوبارية بمحافظة البحيرة ، مصر

عثمان أحمد زغلول * و مجدى عبدالظاهر مسعود * و حسن على عبدالحميد مصباح *

و جورج ظريف ** و رجب سبيته قنديل **

* كلية الزراعة سaba باشا - جامعة الأسكندرية - مصر .

** معهد بحوث وقاية النباتات - مركز البحوث الزراعية - مصر .

أجريت التجارب في مزرعة خاصة مزروعة بمحصول بنجر السكر صنف توب (Top cv.) لموسمين متتاليين ٢٠١٣/٢٠١٤ و ٢٠١٤/٢٠١٥ لتقدير الفاقد في المحصول وتحديد كلاً من الحد الحرج للإصابة (ETs) وأيضاً مستويات الضرر الإقتصادية (EILs) الناجمة عن الإصابة بحشرة ذبابة أوراق البنجر بمنطقة النوبارية بمحافظة البحيرة في مصر . ولقد أوضحت النتائج أن العلاقة بين محصول بنجر السكر والإصابة بذبابة أوراق البنجر كانت معنوية فكلما زاد معدل الإصابة باليرقات قل المحصول بالتالي والعكس صحيح . وفي كلا موسمي الزراعة سجلت أعداد يرقات ذبابة أوراق البنجر قمتين Peaks في أشهر فبراير ومارس . كذلك وجد أن الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بذبابة أوراق البنجر كان ١٩ يرقة لكل نبات ومستوى الضرر الإقتصادي والذي كان ٢٢ يرقة لكل نبات في الموسم الأول ؛ بينما الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بذبابة أوراق البنجر كان ٢١ يرقة لكل نبات ومستوى الضرر الإقتصادي كان ٢٢ يرقة لكل نبات في الموسم الثاني .

Toxicity of Chlorantraniliprole and Lufenuron Against the Cotton Leafworm Larvae in Relation to Their Effects on AST, ALT and ALP Enzymes Activity

Saad¹, A. S. A., E. H. M. Tayeb¹, Wafa H. Hegazy² and Ehsan M. Abdel-Moety²

1- Plant Protection Dept., Fac. Agric. (Saba Basha), Alex. Univ., P.O Box 21531-Bolkly, Alex., Egypt

2- Cotton Pesticides Evaluation Res., Plants Protection Res. Institute, Agriculture Res. Center, Dokki, Giza, Egypt

ABSTRACT: The toxicity of chlorantraniliprole (an anthranilic diamide) and lufenuron (an insect growth inhibitor) against the 2nd and 4th instar larvae of the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) was investigated. The *in vivo* effects of chlorantraniliprole and lufenuron on the activity of each of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and alkaline phosphatases (ALP) activities of the *S. littoralis* 4th larval instar were also assessed. The bioassay of the 2nd instar larvae revealed that chlorantraniliprole (LC₅₀ = 0.009, 0.005 and 0.003 mg/l) was approximately as 234.3, 206.2 and 226.3 fold more toxic than lufenuron (LC₅₀ = 2.019, 1.031 and 0.679 mg/l) after three different exposure periods (48, 72 and 96 hrs, respectively). Concerning the 4th instar larvae, chlorantraniliprole (LC₅₀ = 6.645, 0.028 and 0.006 mg/l) was approximately as 2.01, 105.36 and 226.3 fold more toxic than lufenuron (LC₅₀ = 13.37, 2.95 and 1.87 mg/l) after 48, 72 and 96 hrs of exposure, respectively. *In vivo* effect of chlorantraniliprole and lufenuron enhanced the activity of AST and ALT and that enhancement was concentration and time of exposure dependent. Both chlorantraniliprole and lufenuron inhibited ALP activity; which was also concentration and time of exposure dependent. Based on the obtained results, chlorantraniliprole and lufenuron would be involved within the current foliar insecticide applications used for controlling *S. littoralis* in cotton fields.

Keywords: *Spodoptera littoralis*, chlorantraniliprole, lufenuron.

INTRODUCTION

The cotton leafworm (CLW), *Spodoptera littoralis* (Boisd.) is one of the most destructive agriculture lepidopterous insect-pests. In Egypt, it can attack numerous economically important crops throughout the year (Hatem *et al.*, 2009). The chemical control of *S. littoralis* has been extensively reported especially in relation to cotton in Egypt (Abo-El-Ghar *et al.*, 1986). Extensive use of insecticides, multiple generations of CLW per annum and the availability of host crops, all over the year have contributed to the development of resistance in this insect-pest to many insecticide groups (Abo Elghar *et al.*, 2005; Abou-Taleb, 2010). Therefore, searching for an effective alternatives and/or pest control strategies is needed to avoid the increase of the selection pressure of the insect population to insecticides and provide adequate crop protection for sustainable food, feed and crops of fiber production. This need is met in part by the insecticide chlorantraniliprole, which has a novel mechanism of action and can be applied as an alternative insecticide for managing CLW (Bentley *et al.*, 2010).

Chlorantraniliprole is discovered by DuPont; it is also known as rynaxypyr (Bentley *et al.*, 2010). Studies have shown that chlorantraniliprole has exceptional insecticidal activity on a range of lepidopteran pests and many other orders, such as Coleoptera, Diptera, Isoptera and Hemiptera (Sattelle *et al.*, 2008; Lahm *et al.*,

2009). Chlorantraniliprole activates the unregulated release of internal calcium stores leading to Ca^{2+} depletion, feeding cessation, lethargy, muscle paralysis and finally insect death (Lahm *et al.*, 2005). It blocks the feeding of lepidopteran larvae rapidly; the feeding cessation time being equivalent to that of nerve agents. Accordingly, it was ranked as the fastest-acting insecticide for lepidopteran control (Hannig *et al.*, 2009). In addition, the low ecotoxicology to non-target organisms such as birds, fish, mammals, earthworms and many other arthropods (Lahm *et al.*, 2007; Larson *et al.*, 2012) and no cross-resistance with other older classes of chemistry (Cao *et al.*, 2010; Sial *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2010) make it an excellent pest management tool.

It is critically important to establish the susceptibility of insects to newly developed insecticides before their widespread use. Therefore, the aim of this work was to assess the insecticidal activity of chlorantraniliprole compared to lufenuron against the 2nd and 4th larval instars (laboratory strain) of the cotton leafworm. The *in vivo* effects of chlorantraniliprole and lufenuron on certain enzymes activities [aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and alkaline phosphatases (ALP)] of the 4th instar larvae of the cotton leafworm (laboratory strain) were also investigated.

MATERIALS AND METHODS

Experimental insect:

A laboratory strain of the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* larvae used for testing the evaluated insecticides was reared under the laboratory conditions of 25 ± 2 °C and 65 ± 5 % RH according to Eldefrawi *et al.* (1964).

Tested insecticides:

Chlorantraniliprole (Coragen[®] 20% SC) was provided by DuPont Agricultural Chemicals Ltd.). Lufenuron (Match[®]5% EC) was supplied by Syngenta.

Bioassay studies:

Toxicity of the formulated chlorantraniliprole (Coragen[®] 20% SC) and lufenuron (Match[®]5% EC) against 2nd and 4th instar larvae of *S. littoralis* laboratory strains was evaluated. Homogenous pieces of castor oil leaves were dipped in a series of chlorantraniliprole or lufenuron concentrations for 10 sec., held vertically to allow excess solution to drip off and dried at room temperature. Treated pieces of castor oil leaf were transferred to a plastic cups, and an appropriate and fixed number (10 larvae per cup) of starved larvae were added. Each concentration was replicated four times. Mortality percentages were recorded after 24, 48, 72, 96 hrs of treatment. Mortality counts were recorded and corrected according to Abbott equation (Abbott, 1925) and subjected to probit analysis (Finney, 1971).

Biochemical studies

***In vivo* effect of chlorantraniliprole and lufenuron on AST and ALT activities of 4th instar larvae of *S. littoralis* (Lab. strain)**

Tissue preparation: Starved 4th instar larvae of *S. littoralis* laboratory strain were fed on castor oil leaves dipped in chlorantraniliprole and lufenuron solution at $1/10$ LC₅₀, $1/2$ LC₅₀ and LC₅₀. Larvae fed on untreated castor oil leaves were used as control. Suitable numbers of total larvae of each treatment were collected after 96 hrs post-treatment. These larvae were homogenized (1:10 w/v) in glass distilled water (pH=7) using glass homogenizer. The homogenate was centrifuged at 5000 rpm for 30 min at 4°C using IEC-CRU 5000 cooling centrifuge. The supernatant was used for the estimation of AST (Aspartate aminotransferase), and ALT (Alanine aminotransferase) activities.

Enzyme assay: Activity of both enzymes AST and ALT was measured according to the method of **Reitman and Frankel (1957)**, using Diamond Diagnostic kit (Diamond Co. Egypt). In this method, 100 µl of enzyme source was added to 500 µl of 100 mM phosphate buffer of pH=7.2 containing 80 mM L-aspartate as a substrate for AST or 80 mM D-L-alanine as a substrate for ALT, and 4 mM α-ketoglutarate. This mixture was incubated for 30 min at 37°C. After that, 500 µl of developing color reagent (4 mM 2, 4-dinitrophenylhydrazine) was added and the solution was incubated for 20 min at room temperature. Lastly, 5 ml of 0.4 N NaOH was added then mixed and left at room temperature for five min. An assay mixture without enzyme source was used as the blank and the absorption was measured at the wave length of 546 nm using spectrophotometer (Milton Roy Spectronic 601). AST and ALT specific activities were determined as IU/mg protein/hr and calculated as a percentage of control.

***In vivo* effect of *S. littoralis* (Lab. strain) 4th instar larvae ALP activity by chlorantraniliprole and lufenuron**

Tissue preparation: Starved laboratory strain 4th instar larvae of *S. littoralis* were fed on castor oil leaves dipped in chlorantraniliprole and lufenuron solution at $1/10$ LC₅₀, $1/2$ LC₅₀ and LC₅₀ plus the untreated larvae which have been used as control. Midguts were collected, after 96 hrs post-treatment, excised, repeatedly washed with ice-cold saline solution (0.9% NaCl) to remove foodstuff. These midguts were homogenized (1:10 w/v) in 100 mM phosphate buffer (pH= 9.8), using glass homogenizer. The homogenate was centrifuged at 5000 rpm for 30 min at 4°C using IEC-CRU 5000 cooling centrifuge. The supernatant was used for ALP (alkaline phosphatases) activity estimation.

Enzyme assay: Activity of ALP was determined according to the method of **Dgkc (1972)**, using Diamond Diagnostic kit (Diamond Co. Egypt). In this method, 20 µl of the enzyme source was added to 1000 µl of 0.9 M diethanolamine buffer (pH 9.8) containing 0.6 mM magnesium ions and 1 mM p-nitrophenyl phosphate, then mixed in the cuvette, incubated for 30 seconds in the spectrophotometer (Milton Roy Spectronic 601), using a stopwatch simultaneously and the reading was done again after exactly 1, 2 and 3 minutes at 405 nm. ALP specific activity was determined as IU/mg protein/hr and calculated as a percent age of control.

Statistical analysis: Data was subjected to analysis of variance (ANOVA) (**CoStat Statistical Software, 1990**). The standard deviation (SD) of four replications was calculated. Means were compared with each other using Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD at $P < 0.05$).

Insecticides relative potency was calculated as the following equation:

$$\text{Relative potency} = \frac{\text{LC}_{50} \text{ of the least effective insecticide}}{\text{LC}_{50} \text{ of the other insecticide}}$$

RESULTS:

Toxicity of chlorantraniliprole and lufenuron against the 2nd and 4th larval instars of *S. littoralis*

Toxicity of chlorantraniliprole and lufenuron against the 2nd and 4th larval instars of *S. littoralis* by leaves dipping technique (mixing the insecticide with food) after different exposure times is shown in Tables 1 and 2. Regarding the 2nd instar larvae, chlorantraniliprole ($\text{LC}_{50} = 0.009, 0.005$ and 0.003 mg/l) was approximately 234.33, 206.20 and 226.33 fold more toxic than lufenuron ($\text{LC}_{50} = 2.019, 1.031$ and 0.679 mg/l) after 48, 72 and 96 hrs post-treatment, respectively (Table 1).

Table (1): Toxicity of chlorantraniliprole and lufenuron against 2nd instar larvae of *S. littoralis* after different exposure times

Insecticide	Exposure time (hrs)	LC ₅₀ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	LC ₂₅ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	LC ₁₀ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	Slope ± SE	Relative potency at LC ₅₀ level
Chlorantraniliprole	48	0.009 (0.008 – 0.013)	0.004 (0.003 – 0.005)	0.002 (0.001 – 0.003)	1.84 ± 0.27	234.33
	72	0.005 (0.005 – 0.006)	0.002 (0.002 – 0.003)	0.001 (0.001 – 0.002)	2.03 ± 0.18	206.20
	96	0.003 (0.003 – 0.004)	0.002 (0.001 – 0.002)	0.001 (0.0005 – 0.009)	1.92 ± 0.19	226.33
Lufenuron	48	2.109 (1.806 – 2.471)	0.886 (0.682 – 1.073)	0.406 (0.274 – 0.540)	1.79 ± 0.17	1.00
	72	1.031 (0.859 – 1.24)	0.373 (0.277 – 0.469)	0.149 (0.093 – 0.21)	1.53 ± 0.15	1.00
	96	0.679 (0.599–0.809)	0.255 (0.183–0.327)	0.106 (0.064–0.152)	1.59 ± 0.147	1.00

Table (2): Toxicity of chlorantraniliprole and lufenuron against 4th instar larvae of *S. littoralis* after different exposure times

Insecticide	Exposure time (hrs)	LC ₅₀ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	LC ₂₅ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	LC ₁₀ (mg/l) (95% CL) (Lower-Upper)	Slope ± SE	Relative potency at LC ₅₀ level
Chlorantraniliprole	48	6.645 (1.27 – 177.8)	0.025 (0.008 – 0.07)	0.0002 (0.0001 – 0.00025)	0.28 ± 0.03	2.01
	72	0.028 (0.02 – 0.04)	0.005 (0.003 – 0.007)	0.0009 (0.0004 – 0.002)	0.87± 0.08	105.36
	96	0.006 (0.005 – 0.008)	0.001 (0.001 – 0.002)	0.0003 (0.0001 – 0.0006)	0.99 ± 0.1	311.67
Lufenuron	48	13.37 (10.73 – 21.78)	6.90 (5.92 – 7.96)	3.80 (2.36 – 4.72)	2.35± 0.50	1.00
	72	2.95 (2.55 – 3.39)	1.35 (1.04 – 1.64)	0.667 (0.442 – 0.889)	1.98 ± 0.19	1.00
	96	1.87 (1.62 – 2.12)	0.991 (0.741– 1.20)	0.559 (0.535–0.747)	2.45 ± 0.303	1.00

Concerning the treated 4th instar larvae, chlorantraniliprole ($LC_{50} = 6.645$, 0.028 and 0.006 mg/l) was approximately 2.01, 105.36 and 311.67 times more toxic than lufenuron ($LC_{50} = 13.37$, 2.95 and 1.87 mg/l) after 48, 72 and 96 hrs post-treatment, respectively (Table 2).

***In vivo* effect of chlorantraniliprole and lufenuron on AST activity of *S. littoralis* 4th instar larvae**

The *in vivo* effects of chlorantraniliprole and lufenuron on *S. littoralis* AST activity after different exposure times are presented in Tables 3 and 4. It is clear that, the activity of AST is increased with the increase of chlorantraniliprole and lufenuron concentrations and as well as the increase of the exposure time. The AST activity reached to its highest levels after 96 hrs of exposure, where it was 190.1% as compared to control at the concentration of 0.006 mg/l (LC_{50}) of chlorantraniliprole (Table 3). In the case of lufenuron, AST reached to the highest activity (316.2% as compared to control) after 96 hrs at 1.870 mg/l (LC_{50}) (Table 4).

***In vivo* effect of chlorantraniliprole and lufenuron on ALT activity of *S. littoralis* 4th instar larvae**

In vivo effects of chlorantraniliprole and lufenuron on ALT activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times are presented in Tables 5 and 6. It is clear that the exposure of CLW 4th instar larvae to different tested concentrations of chlorantraniliprole or lufenuron after different exposure times resulted in the increase of the ALT activity. When the 4th instar *S. littoralis* larvae were exposed to chlorantraniliprole at 0.006 mg/l for an exposure period of 96hrs, ALT activity was 173.4% as a percentage of control (Table 5). The activity of ALT was 221.1% as that of control (100%) when CLW 4th instar larvae were exposed to lufenuron at concentrations of 1.870 mg/l (Table 6).

***In vivo* inhibition of alkaline phosphatase (ALP) activity of *S. littoralis* 4th instar larvae by chlorantraniliprole and lufenuron at different exposure times**

In vivo inhibition of ALP activity within treated *S. littoralis* 4th instar larvae by chlorantraniliprole after different exposure times was investigated (Table 7). When *S. littoralis* larvae were treated with chlorantraniliprole at concentrations of 0.0006, 0.003 and 0.006 mg/l, ALP activity was 92.7, 81.8, and 68.2% as a percentage of control (100%), respectively after 48 hrs of exposure. ALP activity after 72 hrs of exposure was 78.1, 61.6, and 50.5% of that of control at the same concentrations, respectively. After 96 hrs of exposure, the ALP activity was 68.2, 59.5 and 47.3% of that of control at the same concentrations, respectively. The *in vivo* inhibition of ALP activity of *S. littoralis* 4th instar larvae treated with lufenuron was also investigated after different exposure times (Table 8).

Table (3): *In vivo* effect of chlorantraniliprole on the AST activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hrs)					
	48		72		96	
	S.A* \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD
0.0000 (control)	670.9 ^c \pm 12.9	100.0 \pm 1.92	580.4 ^d \pm 16.1	100.0 \pm 2.77	571.7 ^d \pm 11.2	100.0 \pm 1.96
0.0006	775.2 ^b \pm 22.3	115.5 \pm 3.32	687.7 ^c \pm 26.6	118.5 \pm 4.58	608.0 ^c \pm 21.0	106.3 \pm 3.67
0.0030	803.7 ^b \pm 36.5	119.8 \pm 5.44	742.0 ^b \pm 36.2	127.8 \pm 6.23	686.7 ^b \pm 26.3	120.1 \pm 4.60
0.0060	843.4 ^a \pm 44.7	125.7 \pm 6.66	823.8 ^a \pm 41.3	141.9 \pm 7.11	1086.8 ^a \pm 30.9	190.1 \pm 5.40

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter(s) are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

Table (4): *In vivo* effect of lufenuron on the AST activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hrs)					
	48		72		96	
	S.A* \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD
0.000(control)	860.9 ^d \pm 32.4	100.0 \pm 3.8	490.6 ^c \pm 36.3	100.0 \pm 7.4	381.7 ^d \pm 11.2	100.0 \pm 2.9
0.187	885.2 ^c \pm 52.5	102.8 \pm 6.1	497.8 ^c \pm 6.7	101.5 \pm 1.4	468.0 ^c \pm 0.0	122.6 \pm 0.0
0.935	981.7 ^b \pm 26.7	114.0 \pm 3.1	552.1 ^b \pm 46.2	112.5 \pm 9.4	596.7 ^b \pm 6.3	156.3 \pm 1.7
1.870	1153.4 ^a \pm 34.3	134.0 \pm 4.0	654.9 ^a \pm 51.3	133.5 \pm 10.5	1206.9 ^a \pm 30.9	316.2 \pm 8.1

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

Table (5): *In vivo* effect of chlorantraniliprole on the ALT activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hrs)					
	48		72		96	
	S.A* \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD
0.0000(control)	465.1 ^c \pm 27.4	100.0 \pm 5.9	414.5 ^d \pm 18.7	100.0 \pm 4.6	381.8 ^d \pm 22.0	100.0 \pm 5.8
0.0006	592.4 ^b \pm 19.8	127.4 \pm 4.3	510.8 ^c \pm 10.5	126.9 \pm 2.6	451.9 ^c \pm 15.4	118.4 \pm 4.0
0.0030	622.5 ^b \pm 12.5	133.9 \pm 2.9	600.6 ^b \pm 9.7	118.9 \pm 1.9	520.5 ^b \pm 9.6	136.4 \pm 2.5
0.0060	805.1 ^a \pm 9.2	173.2 \pm 2.0	746.5 ^a \pm 3.2	147.8 \pm 0.6	661.7 ^a \pm 9.4	173.4 \pm 2.5

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

Table (6): *In vivo* effect of lufenuron on the ALT activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hr)					
	48		72		96	
	S.A* \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD	S.A \pm SD	Activity (%) \pm SD
0.000 (control)	555.7 ^c \pm 33.2	100.0 \pm 6.0	518.0 ^d \pm 38.7	100.0 \pm 7.5	431.5 ^d \pm 32.3	100.0 \pm 7.5
0.187	765.1 ^b \pm 29.8	137.7 \pm 5.4	602.1 ^c \pm 30.5	116.2 \pm 5.9	593.2 ^c \pm 25.6	137.5 \pm 5.9
0.935	799.5 ^b \pm 22.5	143.9 \pm 4.0	747.1 ^b \pm 29.7	144.2 \pm 5.7	671.6 ^b \pm 19.9	155.6 \pm 4.6
1.870	878.2 ^a \pm 19.2	158.0 \pm 3.5	899.5 ^a \pm 13.2	173.6 \pm 2.5	953.9 ^a \pm 11.1	221.1 \pm 2.6

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

Table (7): *In vivo* effect of chlorantraniliprole on the ALP activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hr)					
	48		72		96	
	S.A ± SD	Activity (%) ± SD	S.A ± SD	Activity (%) ± SD	S.A ± SD	Activity (%) ± SD
0.0000 (control)	943.9a± 22.9	100.0 ± 2.4	880.4 a ± 26.1	100.0 ± 3.0	817.7a± 11.2	100.0 ± 1.4
0.0006	875.2b± 42.3	92.7 ± 4.5	687.7b ± 6.6	78.1 ± 0.7	558.0b± 0.0	68.2 ± 0.0
0.0030	771.7c± 16.5	81.8 ± 1.7	542.0 c± 36.2	61.6 ± 4.1	486.7c± 6.3	59.5 ± 0.8
0.0060	643.4d± 24.7	68.2 ± 2.6	444.8 d± 41.3	50.5 ± 4.7	386.8d± 30.9	47.3 ± 3.8

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter (s) are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

Table (8): *In vivo* effect of lufenuron on the ALP activity of *S. littoralis* 4th instar larvae after different exposure times.

Insecticide concentration (mg/l)	Activity after different exposure times (hr)					
	48		72		96	
	S.A* ± SD	Activity (%) ± SD	S.A ± SD	Activity (%) ± SD	S.A ± SD	Activity (%) ± SD
0.000 (control)	1172.4a ± 8.7	100.0 ± 0.7	1048.8a± 16.6	100.0 ± 1.6	1086.6a ± 1.2	100.0 ± 0.1
0.187	672.0b± 26.5	77.03 ± 3.0	681.7b± 5.6	65.0 ± 0.5	644.0b± 2.0	59.3 ± 0.02
0.935	605.7c± 16.9	69.43 ± 1.9	382.1c ± 26.5	36.4 ± 2.5	388.7c± 5.3	35.8 ± 0.49
1.870	477.7d± 14.2	54.76 ± 1.6	106.4d± 31.3	10.1 ± 3.0	165.2d± 19.9	15.2 ± 1.83

*S.A = Specific activity (IU / mg protein / hr). Numbers within the same column followed by the same letter are not significantly different according to Student-Newman Keuls (SNK) test (LSD_{0.05}).

When *S. littoralis* larvae were treated with lufenuron at concentrations of 0.187, 0.935, and 1.870 mg/l, the ALP activity was 77.03, 69.43 and 54.76% of that of control, respectively, after 48 hrs of exposure. ALP activity after 72 hrs of exposure was 65.0, 36.4, and 10.1% (as percentages of control), at the same concentrations, respectively. After 96 hrs of exposure, ALP activity was 59.3, 35.8, and 15.2 % of that of control at the same concentrations, respectively. From these data it could be concluded that the inhibition of ALP by chlorantraniliprole and lufenuron is concentration and time dependent.

DISCUSSION

Many insect pests present an ongoing battle between the grower's ability to control the pest and the pest's ability to resist the available control methods. The discovery of new, novel insect control agents for use against insect pests has served as a focal point for insecticide research for more than five decades, since the insects were actually conquered for the first time about 55 years ago. Because there are several problems resulted from the intensive use of synthetic insecticides, trends in pest management now are emphasis on methods of controlling insect pests apart from it. Chlorantraniliprole is an example for searching about new compounds with high activity in insect control and low ecotoxicity.

In the present study, experiments were conducted to evaluate the susceptibility of *S. littoralis* to chlorantraniliprole and lufenuron. The carried out bioassay enhances the understanding of differential toxicity of these compounds

against the insect. From the data obtained in this study, it is obvious that chlorantraniliprole exert high toxicity against the 2nd and 4th larval instars of *S. littoralis*. The toxicity is increased as the concentration rates and exposure time increased while decreased as the insect instars increased. **Temple et al. (2009)** stated that Rynaxypyr® (chlorantraniliprole) demonstrated very good activity at relatively low rates against all three tested major caterpillar pests of cotton in their study, including tobacco budworm, bollworm, and fall armyworm. Because of the high insecticidal activity of Rynaxypyr® (chlorantraniliprole), **Lahm et al. (2007)** mentioned that Rynaxypyr® (chlorantraniliprole) could be an excellent option for resistance management strategies as an additional class of chemistry and mode of action for management of lepidopteran pests in cotton. Also, they declared that the high degree of mammalian safety, relatively low use rates compared to standard insecticides (pyrethroids, organophosphates, and carbamates), long residual properties, and broad spectrum of activity against lepidopteran pests will make chlorantraniliprole an excellent control option in an overall integrated pest management system.

Results obtained with both AST and ALT enzymes revealed that the exposure of *S. littoralis* 4th instar larvae to different concentrations of chlorantraniliprole and lufenuron at different exposure times resulted in an increase in the activity levels of these enzymes. The determined changes in the AST and ALT activity levels in the 4th instar larvae of *S. littoralis* following different periods of sub-lethal and lethal chlorantraniliprole and lufenuron exposure suggested that *S. littoralis* exhibited adaptive elevation in the activity levels of both the aminotransferase enzymes, thereby probably aiding gluconeogenesis through transamination of glucogenic amino acids to meet the energy demand under chlorantraniliprole and lufenuron toxicity. These data is in accordance with the arrived at results by other authors. **Ramaswamy et al. (1999)** reported that the activity levels of AST and ALT enzymes were elevated when the fish *Sarotherodon mossambicus* had been exposed to sub-lethal (3 mg/l) and lethal (25 mg/l) concentrations of the carbamate insecticide carbaryl. **Radwan et al. (1992)** reported that the possible mechanism involved in the elevation of AST and ALT levels may be due to the tissue damage, as a result of the increased synthesis and/or the decreased metabolism of both enzymes.

Alkaline phosphatases (LPs) are classically described as homodimeric nonspecific metalloenzymes which catalyze phosphomonoesterase reactions (**Trowsdale et al., 1990**). Phosphatases have been included in the list of detoxifying enzymes of insecticides; mostly of organophosphorus (**Oppenoorth, 1985**), however, fenvalerate and cypermethrin resistant larvae of *Helicoverpa armigera* showed higher activities of esterases, phosphatases and methyl paraoxon hydrolase compared with susceptible larvae (**Srinivas et al., 2003**). In the present study, chlorantraniliprole and lufenuron inhibited ALP activity. Based on the toxicity of chlorantraniliprole and lufenuron against the laboratory strain and the *in vivo* inhibition of ALP activity, chlorantraniliprole and lufenuron could be usefully incorporated and used for developing a more effective management program for *S. littoralis*.

REFERENCES

- Abbott, W. S. (1925).** A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265-267.
- Abo Elghar, G. E., Z. A. Elbermawy, A. G. Yousef and H. K. Abd Elhady (2005).** Monitoring and characterization of insecticide resistance in the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Asia-Pac. Entomol., 8: 397-410.
- 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. Rev., 61: 141-145.
- Abou-Taleb, H. K. (2010).** Differential toxicity of some insecticides against egg and larval stages of cotton leafworm and role of two detoxification enzymes. Alex. Sci. Exch. J., 31: 356 – 364.
- Bentley, K. S., J. L. Fletcher and M. D. Woodward (2010).** Chlorantraniliprole: an insecticide of the anthranilic diamide class. In: Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology. Krieger, R. (Ed.), Academic Press, London. UK, pp. 2232-2242.
- Cao, G., Q. Lu, L. Zhang, F. Guo, G. Liang, K. Wu and K. G. Wyckhuys (2010).** Toxicity of chlorantraniliprole to CryAc-susceptible and resistant strain of *Helicoverpa armigera*. Pestic. Biochem. Physiol., 98:99-103.
- CoStat Statistical Software (1990).** Microcomputer program analysis version 4.20, CoHort Software, Berkeley, CA., USA
- Dgkc (1972).** Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie. Standard-method zur bestimmung der aktivitat der alkalischen phosphatase (AP). Z. Klin. Chem. Klin Biochem., 182: 192.
- Eldefrawi, M. E., A. Toppozada, N. Mansour and M. Zeid (1964).** Toxicological studies on the Egyptian cotton leafworm, *Prodenia litura*. I. Susceptibility of different larval instars of *Prodenia* to insecticides. J. Econ. Entomol., 57: 591-593.
- Finney, D. J. (1971).** Probit analysis, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hannig, G. T., M. Ziegler and P. G. Marcon (2009).** Feeding cessation effects of chlorantraniliprole, a new anthranilic diamide insecticide, in comparison with several insecticides in distinct chemical classes and mode-of-action groups. Pest Manag. Sci., 65: 969-974.
- Hatem, A. E., H. B. Homam, R. A. M. Amer, S. S. M. Abdel-Samad, H. A. Saleh and A. I. Hussien (2009).** Synergistic activity of several acids in binary mixtures with synthetic insecticides on *Spodoptera littoralis* (Boisduval). Boletin de Sanidad Vegetal Plagas., 35:533–542.
- Lahm, G. P., T. P. Selby, J. H. Freudenberger, T. M. Stevenson, B. J. Myers, G. Seburyamo, B. K. Smith, L. Flexner, C. E. Clark and D. Cordova (2005).** Insecticidal anthranilic diamides: a new class of potent ryanodine receptor activators. Bioorg. Med. Chem. Lett., 15:4898-4906.
- Lahm, G. P., T. M. Stevenson, T. P. Selby, J. H. Freudenberger, D. Cordova, L. Flexner, C. A. Bellin, C. M. Dubas, B. K. Smith, K. A. Hughes, G. J. Hollingshaus, C. E. Clark and E. A. Benner (2007).** Rynaxypyr: a new insecticidal anthranilic diamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. Bioorg. Med. Chem. Lett., 17: 6274-6279.

- Lahm, G. P., D. Cordova and J.D. Barry (2009).** New and selective ryanodine receptor activators for insect control. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 17:4127-4133.
- Larson, J. L., C. T. Redmond and D. A. Potter (2012).** Comparative impact of an anthranilic diamide and other insecticidal chemistries on beneficial invertebrates and ecosystem services in turfgrass. *Pest Manag. Sci.*, 68:740-748.
- Oppenoorth, F. J. (1985).** Biochemistry and Genetics of Insecticide Resistance. In: Kerkut, G. A. and L. I. Gilbert [Eds.] *Comprehensive Insect Physiol. Biochem. Pharmacol.*, 12:731-773.
- Radwan, M. A., H. B. EL-Wakil and K. A. Osman (1992).** Toxicity and biochemical impact of certain oxime carbamate pesticides against terrestrial snail, *Theba pisana* (Müller). *J. Environ. Sci. Health Part B : Pesticides, Food contamin. Agric. Wastes*, 27(6):759-773.
- Ramaswamy, M., P. Thangavel and N. P. Selvam (1999).** Glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) and glutamic pyruvic transaminase (GPT) enzyme activities in different tissues of *Sarotherodon mossambicus* (Peters) exposed to a carbamate pesticide, carbaryl. *Pest. Sci.*, 55(12): 1217–1221.
- Reitman, S. and S. Frankel (1957).** A colorimetric method for the determination of serum glutamate oxaloacetate and glutamate puruvate transaminases. *Amer. J. Ch. Pathol.*, 28:56-63.
- Sattelle, D. B., D. Cordova and T. R. Cheek (2008).** Insect ryanodine receptors: molecular targets for novel pest control chemicals. *Invert. Neurosci.*, 8:107-119.
- Sial, A. A., J. F. Brunner and M. D. Doerr (2010).** Susceptibility of *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) to two new reduced-risk insecticides. *J. Econ. Entomol.*, 103:140-146.
- Srinivas, R., S. S. Udikeri, S. K. Jayalakshmi and K. Sreeramulu (2003).** Identification of factors responsible for insecticide resistance in *Helicoverpa armigera* (Hubner). *resist. Pest Manag. Newl.*, 13 (1): 59-64.
- Temple, J. H., P. L. Pommireddy, D. R. Cook, P. Marçon and B. R. Leonard (2009).** Susceptibility of selected Lepidopteran pests to Rynaxypyr[®], a novel insecticide. *Cotton Sci.*, 13:23–31.
- Trowsdale, J., D. Martin, D. Bicknell and I. Campbell (1990).** Alkaline phosphatases. *Biochem. Soc. Trans.*, 18:178-180.
- Wang, X. L., X.Y. Li, A. D. Shen and Y. D. Wu (2010).** Baseline susceptibility of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) to chlorantraniliprole in China. *J. Econ. Entomol.*, 103:843-848.

الملخص العربي

سمية الكلورانترايبيروول واللوڤنيرون ضد يرقات دودة ورق القطن وعلاقتها بتأثيرها على نشاط إنزيمات الأسبرتات أمينوترانسفيريز والألانين أمينوترانسفيريز والألكالين فوسفاتيز

عبدالفتاح سيد عبدالكريم سعد^١ ، السيد حسن محمد تايب^١ ، وفاء حجازي^٢ ،

إحسان محمد عبدالمعطي^٢

١ قسم وقاية النبات - كلية الزراعة (سبا باشا) جامعة الإسكندرية - ص.ب ٢١٥٣١ بولكلي - الإسكندرية

٢ قسم إختبارات مبيدات القطن - معهد بحوث وقاية النباتات - مركز البحوث الزراعية - الدقي - الجيزة - مصر

تم دراسة سمية مبيد حشرى من مجموعة الأنثرانيليك ثنائية الأמיד (كلورانترايبيروول) ومبيد حشرى من مجموعة مثبطات النمو الحشرية (اللوڤنيرون) ضد العمر الثاني والرابع ليرقات دودة ورق القطن. كما تم أيضاً دراسة تأثير كل منهما على نشاط إنزيمات الأسبرتات أمينو ترانسفيريز والألانين أمينو ترانسفيريز والألكالين فوسفاتيز للعمر اليرقي الرابع لدودة ورق القطن. وقد أظهرت نتائج سمية المركبات المختبرة على يرقات العمر الثاني لدودة ورق القطن أن الكلورانترايبيروول (التركيز اللازم منه لقتل ٥٠% من اليرقات المعاملة = ٠,٠٠٩ ، ٠,٠٠٥ ، و ٠,٠٠٣ مجم / لتر) كان أكثر سمية من اللوڤنيرون (التركيز اللازم منه لقتل ٥٠% من اليرقات المعاملة = ٢,٠١٩ ، ١,٠٣١ ، ٠,٦٧٩ مجم / لتر) حيث كانت سمية الأول تزيد تقريباً ٢٣٤,٣ ، ٢٠٦,٢ ، ٢٢٦,٣ مرة عن سمية الثاني وذلك بعد ٤٨ ، ٧٢ ، ٩٦ ساعة من المعاملة على التوالي. وفيما يتعلق بالعمر اليرقي الرابع أظهرت النتائج أن سمية الكلورانترايبيروول (التركيز المطلوب منه لقتل ٥٠% من اليرقات المعاملة = ٦,٦٤٥ ، ٠,٠٢٨ ، و ٠,٠٠٦ مجم / لتر) وكانت تزيد تقريباً بمعدل ٢,٠١ ، ١٠٥,٣٦ و ٢٢٦,٣ مرة أكثر من سمية اللوڤنيرون (التركيز المطلوب لقتل ٥٠% من اليرقات المعاملة = ١٣,٣٧ ، ٢,٩٥ ، و ١,٨٧ مجم / لتر) بعد ٤٨ ، ٧٢ ، ٩٦ ساعة من المعاملة على التوالي.

وقد أدى كل من الكلورانترايبيروول واللوڤنيرون عند التركيزات المختبرة إلى زيادة نشاط انزيمي الأسبرتات أمينوترانسفيريز والألانين أمينوترانسفيريز واعتمدت الزيادة فى النشاط على زيادة التركيز وفترة التعريض. وعلى الجانب الآخر فقد أدى كل من الكلورانترايبيروول واللوڤنيرون إلى خفض نشاط إنزيم الألكالين فوسفاتيز، واعتمد هذا التثبيط على التركيز ووقت التعرض للمبيد.

وبالتالى بناءً على النتائج التى تم التوصل إليها فى هذه الدراسة يمكن التوصية بإستخدام كل من الكلورانترايبيروول واللوڤنيرون كمبيدات رش على الأوراق مع المبيدات المستخدمة حالياً فى مكافحة دودة ورق القطن على محصول القطن فى الحقل.

Effect of Organic, Bio- and Chemical Fertilization on Vegetative Growth and Chemical Composition of Dill Plants (*Anethum graveolens*, L)

Radwan*, F.I., A.I. Abido*, E.M. El-Mohrouk** and
Lutfia S. M. Khashira*

*Plant Production Dept., the Faculty of Agriculture (Saba- Basha), Alex. Univ., Egypt.

**Hort. Dept., the Faculty of Agriculture, Kafr El-Sheikh Univ., Egypt.

ABSTRACT: *Anethum graveolens* (Dill) is one of the most important pharmaceutical plants of Fam. Apiaceous on most addition, fertilization is one of the productivity of the given plant their fine, Two field experiments were conducted at the experimental farm of the Faculty of Agriculture (Saba-Basha), Alexandria University during both seasons, 2013/2014 and 2014/2015 to study the effect of vegetative growth, chemical composition of dill (*A. graveolens*). The applied experiment design was randomize complete blocks design with three replicates. The main results stated that (1) the fertilization treatments differently, affected the mean values of all studied characters, and differently affected the mean value of all studied characters.(2) the application of 5m³of organic manure + A-Mycorrhizal, significantly resulted in increased plant height, fresh and dry weight as well as chlorophyll a and b contents, chemical composition of (N,P and K%) and Vitamin C content, as well as essential oil percentage. The conclusion from the present investigation revealed that the application of 5m³ organic manure + bio- fertilization (Mycorrhizal) led to the highest growth characters and chemical composition of dill plants.

Keywords: Organic fertilizer, biofertilizer, vegetative growth, chemical composition

INTRODUCTION

Anethum graveolens L. (Dill) fam: Apiaceaeis one of the important pharmaceutical plants the part used of dill is the herb produced from the whole over ground part of the plant, the seeds. Flowering top, or leaves combine well with a variety of foods. Dill seed oil is used as a flavoring agent by food industries before the introduction of the now much more popular dill herb oil (Rashed, 2002).

Fertilization is one of the most important factors- limiting- the productivity of plants, the intensive use of expensive mineral fertilizers, in-recent years; results in environmental pollution problems. However, chemical fertilizers, at extremely high rates for a long period, decreased the potential activity of microflora and the stability of soil organic matter (Hussein, 1995). Additionally, organic manures are in the form of compost or animals manures.

Farmyard manure (FYM) and green manure (organic materials) are generally added to soils to improve their physical and chemical properties. They enhance the soil fertility by their composition of macro- and microelements, amino and organic acids, sugars and organic matter (Hammam, 1996). Furthermore bio-fertilization is an important factor being used to produce products without some mineral fertilizer that cause environmental pollution problems, and high rates of it; lead to decrease the potential activity of microflora and the mobility of organic matters. Hence, the inoculation of dill seeds with A-Mycomhizal was found to be capable of fulfilling the requirements of N content in the plant and induce pronounced increases in plant growth and

biological yield of dill and other crops (Harridy and Amara, 1998; Gad, 2001; Rashed, 2002 and Mohamed and Abdou, (2004)

This research, however, is an attempt to find out the best fertilization treatments (organic, bio- and chemical fertilization) on vegetative growth and chemical composition of dill plants (*Anethum graveolens*, L.).

MATERIALS AND METHODS

Two field experiments were carried out at the Experimental farm of the Faculty of Agriculture (Saba- Basha), Alexandria University, at Abees region, Alexandria, Egypt, during both growing seasons of 2013/2014 and 2014/2015 to study the effect of organic, bio and chemical fertilization on vegetative growth and chemical composition of *Anethum graveolens*, L. (dill) Plants. The experimental design was randomized complete block design with three replicates. The dill seeds were sown on November 10th and 15th during both growing seasons. The plots area of each was 4 square meters (2.0 x2.0m²) with 3 rows; the distance between the rows was 50cm and 10cm between plants.

The chemical fertilizers as ammonium sulphate (20.5%,N), calcium superphosphate (15.5,% P₂O₅) and potassium Sulphate were applied (48% K₂O) at the rates of (100, 100 and 50kg/fed, respectively), which are the recommended dose. The used bio-fertilization of seed treatment with A-Mycomhial spores, A-Mycorrhizal inoculation was prepared and added as described by Radwan (1996). local strain of *Glomus macrocarpum* was obtained from Plant Production, Dept. Fac. of Agric. (Saba-Basha), Alexandria Univ., Alex., Egypt. The organic fertilization (Sheep manure) was applied at the three rates of 5,10 and 15m³/fed, which were applied through the soil preparation before sowing. The recommended doses of NPK were divided in two equal parts, the first one was applied one month after sowing and the second one was applied after both irrigations.

The tested treatments were conducted as follows:-

- T1** : NPK-control (100: 100: 50 kg/fed, respectively)
- T2** : 5m³ organic manure/fed
- T3** : 10m³ organic manure/fed
- T4** : 15m³ organic manure/fed
- T5** : Mycorrhizae
- T6** : 5m³ organic + Mycomhizae
- T7** : 10 m³ organic + Mycomhizae
- T8** : 15 m³ organic + Mycomhizae
- T9** : ½ NPK + Mycomhizae
- T10** : ½ NPK + Mycomhizae + 10m³ organic manure

The physical and chemical characteristics of the experimental soil, and the used sheep manure compositions are given Tables (1 and 2). The soil was analyzed according to be methods described by Page *et al.* (1982).

Table (1).The physical and chemical properties of the experimental soil in 2014/2015 and 2015/2016 seasons.

Soil properties	Value	
	2013/2014	2014/2015
Particle size distribution (%)		
Sand	15.70	14.90
Silt	41.30	42.10
Clay	43.00	43.00
Soil Mixture	Clayloam	Clay loam
Chemical properties		
pH (1 : 1)	7.80	7.90
EC (1 : 1),dS/m	2.30	2.20
<u>Soluble cations (1 : 1) (Cmol/Kg soil)</u>		
K ⁺	1.00	0.98
Ca ²⁺	4.25	4.30
Mg ²⁺	3.30	3.20
Na ⁺	8.30	8.20
<u>Soluble anions (1 : 1) (Cmol/kg soil)</u>		
CO ₃ ⁻ + HCO ₃ ⁻	2.80	2.70
CL ⁻	11.50	11.70
SO ₄ ⁻	0.50	0.49
Calcium carbonates(%)	7.70	7.80
Organic matter (%)	1.00	0.90
Total Nitrogen (%)	0.49	0.50
Available phosphorus (mg/kg)	3.90	4.10
Available K (mg/kg)	162.30	171.10

Also, the chemical analysis of the organic manure was carried out according the method of Jackson (1967).

Table (2). Analysis of the applied organic manure (sheep manure).

pH	7.50
Organic matters (OM,%)	31.72
Organic carbon(OC,%)	18.40
Total N (%)	2.30
Total P (%)	1.20
Total K (%)	1.50
C : N ratio	8 : 1

At harvest dates of February 8 and 10 during both seasons, guarded plants were, randomly, taken from each plots and the following characteristics were recorded:

- 1- Plant height (cm)
- 2- Fresh and dry weights of aerial parts /plant
- 3- Chlorophyll (a) and (b) mg/g fresh weight were determined in fresh herbs samples of the fifth leaf from top at harvest and after 3 days for dill using the method described by Moran (1982).
- 4- The essential oil percentage was determined in the dried herb according to British pharmacopoeia (1963).
- 5- Phosphorus was determined colorimetrically using the method described by Jackson (1967) and potassium was estimated using flame photometer method according to Richards (1954).
- 6- Vitamin (C) content was determined in filtered juice samples and expressed as a ascorbic mg acid /100 ml/fresh juice as described by A.O.A.C. (1965)
- 7- The N,P and K contents were determined in the acid digested solution which was prepared according to Hack *et al.*, (1985) using mixture of hydrogen peroxide and sulfuric acid (4 : 10).
- 8- Element extraction with made on a known weight of dried samples (0.2 mg).

The obtained data, statistically, analyzed using ANOVA and L. S.D. values were calculated to test the differences between means of the studied treatments according to Gomez and Gomez (1984).

RESULTS AND DISCUSSION

I. Vegetative growth

The obtained results presented in table (3) cleared that fertilizer treatments exhibited a significant effect on all estimated traits during both seasons. Application of T6 treatment (5m³ height organic manure /fed + A-Mycomhizal) significantly, increased plant height (cm), fresh weight (g), dry weight (g) in both seasons. It could be concluded that this positive effect on growth characters in response to sheep manure levels, may be attributed to

increasing *meant ration* in plant tissues (Opera and Sigebe, 1996). Also, Inoculation A-mycorrhizal may increase the synthesis of endogenous phytohormones, i.e. IAA, GAs and CKs which play an important role in formation of a big active root system which allow more nutrients uptake. The previous results agree, more or less, with the findings of Gad (2001) on *Anethum graveolens*, Abdel –latif (2002) on *Caruimcarvi*, Kandeel *et al.*, (2001) and Mohamed and Abdu (2004) on *Foeniculum vulgare*.

II. Chlorophyll and Vitamin C Contents

Data in Table (4) showed that the treatment (T6) application 5m³Organic manure + brofertilizer (Mycorrhizal) resulted in the highest Chlorophyll a, b and Vitamin C content, as compared to the other treatments in both seasons. The least Chlorophyll a, b and Vitamin C contents was obtained with application of 1/2 NPK +Mycorrhizal + 10m³ (26 and 27mg/g fresh weight) in chlorophyll a, (11.72 and 11.90 mg/g fresh weight)in chlorophyll b and (65.58 and 66.10mg/100ml juice) for Vitamin C content in both season, respectively.

The increase in chlorophyll (a) by using 5m³ Organic manure and Mycorrhizal (biofertilizer) may be due to Mg element from organic fertilizer, also microbiological processor can change unavailable forms of nutrients into available ones in absence of chemical fertilization (Subb Rao, 1982) Also, the addition of 5m³ organic manure + Mycorrhizal to the soil increased Vitamin (C) content in the plant juice. This may be due to the increment of biological. Which processes which help in solubilization of mineral nutrient Synthesis of Vitamins, amino acids auxins and gibberellins, which stimulate growth as well as the Vitamins contents of juice (Sprenat, 1990). These results are similar to those of Hammam (1996) and Gomaa and Abo Aly (2001) in anise plants.

III. Chemical composition and essential Oil

The data in Table (5) showed that all treatments of fertilization affected chemical composition (N, P and K%) and oil essential (%) content in both seasons. It is clear from the obtained data, that the highest mean values of chemical composition (N, P and K%) and oil essential (%). content, resulted from the treatments of (T6) [5m³] organic manure /fed + A-Mycorrhizal in both seasons.

The increment of chemical composition (N,P and K%), and essential oil (%) of plants, herb using the treatment of organic manure + (biofertilizer) A-Microbial may be attributed to increase in the occupancy root zone of plant as a results of adding fertilization treatments which reflected on nutrient uptake by plants and confirm the previous of vegetative growth. Similar results, more or less were obtained by Kandeel *et al.* (2001) and Abou El-Maged *et al.* (2008) on fennel Rashed (2002) on *Anethum graveolens*. Likewise, the results showed significant differences for organic manure +Biofertilizer in the both seasons, which gave the greatest values for all chemical composition. We could concluded from this study that using a combination of 5m³ organic manure with bio-fertilizer (Mycorrhizal) has led to obtain the highest mean values of the vegetative growth, chemical composition in addition dill oil percentage.

Table (3). Effect of fertilization treatments on vegetative growth during 2013/2014 and 2014/2015 seasons.

Treatments	Chlorophyll (a) (mg/g)				Chlorophyll (b) (mg/g)				Vitamin (c) mg/100 ml Juice	
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
T1 : NPK-control	26c	28d	15.45e	13.31d	78.00d	76.70de				
T2 : 5m ³ organic manure/fed	27d	26f	16.48d	15.70e	82.39d	80.40d				
T3 : 10m ³ organic manure/fed	28c	26f	19.00b	18.50ab	95.02b	93.20b				
T4 : 15m ³ organic manure/fed	26e	30b	17.67c	17.50b	88.34c	86.80c				
T5 : biofertilizar (Mycouhizal)	28c	27e	18.03b	17.50b	80.13d	79.90d				
T6 : 5m ³ Organic + Mycomhizal	34a	32a	20.50a	19.20a	104.94a	102.60a				
T7 : 10 m ³ organic + Mycomhizal	28c	29c	12.93f	12.70de	65.66	66.70f				
T8 : 15 m ³ organic + Mycomhizal	26e	27e	13.00f	12.90de	7.00e	73.10e				
T9 : ½ NPK + Mycomhizal	31.0b	30b	12.77fg	12.66de	62.67f	65.80f				
T10 : ½ NPK + Mycomhizal + 10m ³ Organic/fed	26e	27e	11.72g	11.90e	65.58e	66.40f				
L.S.D.(0.05)	0.30	0.28	1.05	1.03	5.70	5.40				

Means followed by the same letters (s) is (are) not significantly different at 0.05 levels of probability.

Table (4). Effect of fertilization treatments on vegetative growth during 2013/2014 and 2014/2015 seasons.

Treatments	Chlorophyll (a) (mg/g)		Chlorophyll (b) (mg/g)		Vitamin (c) mg/100 ml Juice	
	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015	2013/2014	2014/2015
T1 : NPK-control	1.48d	1.38d	0.40d	0.35d	38.70e	40.10g
T2 : 5m³ organic manure/fed	1.50cd	1.42cd	0.42d	0.36d	42.60d	43.70f
T3 : 10m³ organic manure/fed	1.52b	1.47c	0.41d	0.35d	43.30d	44.50e
T4 : 15m³ organic manure/fed	1.59b	1.97c	0.45b	0.46b	44.80c	44.90e
T5 : biofertilizar Mycorrhizal	1.60a	1.53b	0.46bc	0.45dc	45.40b	47.20c
T6 : 5m³ organic + Mycomhizal	1.77b	1.62a	0.50a	0.51a	48.50a	50.40a
T7 : 10 m³ organic + Mycomhizal	1.65ab	1.54b	0.46b	0.46b	46.70b	48.10b
T8 : 15 m³ organic + Mycomhizal	1.67b	1.58ab	0.49a	0.49a	45.50b	47.20c
T9 : ½ NPK + Mycomhizal	1.66b	1.54b	0.45bc	0.45bc	46.40b	46.70e
T10 : ½ NPK + Mycomhizal + 10m³ Organic/fed	1.64b	1.53b	0.42c	0.42c	46.30b	45.30e
L.S.D.(0.05)	0.10	0.05	0.03	0.03	1.05	1.10

Means followed by the same letters (s) is (are) not significantly different at 0.05 levels of probability.

Table (5).Effect of fertilization treatments on chemical composition and essential oil percentages during 2014 and 2015 seasons.

Treatments	N %			P %			K %			essential Oil content		
	2014	2015		2014	2015		2014	2015		2013/2014	2013/2014	
T1 : NPK-control	3.06e	3.22e		0.75h	0.81f		2.01i	2.25h		0.159	0.18g	
T2 : 5m ³ organic manure/fed	3.20de	3.37e		0.90g	0.95e		2.30h	2.45g		0.20e	0.24e	
T3 : 10m ³ organic manure/fed	3.33de	3.50d		0.96e	0.98d		2.55g	2.60f		0.20e	0.25d	
T4 : 15m ³ organic manure/fed	3.50c	3.77bc		0.98d	1.02c		2.75e	2.83e		0.18f	0.22f	
T5 : Mycorrhizal	3.70bc	3.85b		1.05c	1.10b		2.88c	2.91d		0.25c	0.28c	
T6 : 5m ³ organic + Mycomhizal	4.17a	4.25a		1.20a	1.18a		3.30a	3.35a		0.32a	0.35a	
T7 : 10 m ³ organic + Mycomhizal	3.90b	3.85b		1.10b	1.09b		3.05b	3.17b		0.26b	0.29b	
T8 : 15 m ³ organic + Mycomhizal	3.80b	3.81b		0.95e	0.98d		2.90c	3.01c		0.20e	0.25d	
T9 : ½ NPK + Mycomhizal	3.55c	3.60cd		0.93f	0.96e		2.60f	2.90d		0.22d	0.24e	
T10 : ½ NPK + Mycomhizal + 10m ³ Organic/fed	3.50c	3.5d		0.96e	0.97d		2.80d	2.90d		0.22d	0.24e	
L.S.D.0.05	0.25	0.22		0.012	0.01		2.02	0.03		0.003	0.004	

Means followed by the same letters (s) is (are) not significantly different at 0.05 levels of probability.

REFERENCES

- Abdel- latif, T.A. (2002).** Effect of Organic manure and biofertilizer on caraway plants (*Carumcarvi*, L.) J. Agric Sci. Mansoura Univ., 27 (5) : 34 S9 – 3466.
- Abou-El-Magd, M.M.,M.F. Zaki and S.D. Abou-Hussein (2008).** Effect of organic manure and different levels of saline irrigation water on growth, green yield and chemical content of sweet fennel. Aust. J. Basic &Appl. Sci., 2 (1) : 90-98
- A.O.A.C. (Association of official Agricultural chemists). (1965) .** Official and tentative Methods of analysis 10th ed. 1008 P. washinton D.C.U.S.A
- Black, C.A.(1983).** Methods of soil analysis part 1 and 32 .SoilSci. Soc. Amer. Lne. Publ., Madison. Wisconsin, USA.
- Bretish pharmacopoeia (1963).** Determined of volatile oils in drugs the pharmaceutical press. 17. Bloomsbury square, London wei.
- Gad, Wessam. M.A.M. (2001).** Physiological studies on *Foeniculum vulgare*, Mill and *Anethumgraveolens*, L.M.Sc. Thesis. Fac. Agric Kafr El- Sheikh. Tanta Univ. Egypt.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez (1984).**Statistical Procedures for agricultural Research 2nd Ed. John wiley&Sons Inc. New York.
- Hack, C.C., S.V. Brayton and A.B. Kapelove (1985).** Powerful Kjeldahl nitrogen method using peroxy mono sulfuric acid. J. Agric. Food. Chern., 33: 1117 - 1123.
- Hammam, K.A. (1996).** Effect of nitrogenous fertilization and irrigation on growth, yiels and active constituents of anise plants (*Pimpinellaanisum*, L.) M.Sc. Thesis, Fac. Agric. Cairo, Univ.
- Harridy, I.M.A. and A. Amara, Mervat (1998).** Effect of presowing inoculation of seeds by nitrogen fixed bacteria on growth, fruit productions, sepalsyield and the chemical compositions of Roselle plants. Egypt. J. Appl . Sci., 13 (6) :217 - 231.
- Hussein, M. S. (1995).**Response of coriander and dill to different nitrogen sources. Egypt. J. Hort.,22:(1): 1-10.
- Jackson, M. L. (1967).**Soil chemical analysis.Prentic Hall of India, Private limited, New Delhe. P. 115.
- Kandeel, Y.R.; R.S. Noral, F. A. Menesi, K Reda; M. Taher and Z.T.Zaki (2001).** Effect of some cultural practices on group and chemical composition of *Foeniculumvalgmill*.Processing of the fifth Arabian, Honconfg. Ismailia, Egypt, March, 24-28 PP. 61-72.
- Mohamed, M.A.H. and M. Abdou (2004).**Growth and oi1 production of fennel (*Foeniculum vulgare*, Mill); Effect of irrigate and Organic feltilization.Biological AgricsHorti.22 : 3 1 -39.
- Moran, R. (1982).**Fonnulae for determination of chlorophyllous pigments extracted with N.N dimethyl formamide - plant physiol 69: 13761581.
- Opera, C.N. and J.E.A Sigebu (1996).** Nutrient content of poultry manures and the optimum role for Egyptian fruit yield in a weathered tropical ultisol bid. Agric. & Hort., 13 : 341 – 350
- Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keenny (1982).** Methods of soil analysis Part2: Amer. Soc. Agric. Int. Madison. W19: 595.
- Radwan, F. I., (1996).**Response of mycomhizal inoculation phosphorusand Potassium fertilization on growth, yield and its components of been

- flower plants .L.Agric. Rev. Tanta Univ.22(3): 3S7 – 37S.
- Rashed, Nahed, M. M. (2002).** Effect of fertilization on the growth and storability of some aromatic plants. M. Sc. Thesis, Fac. Agric. Kaf El-Sheikh. Tantz Univ.
- Richards, I. A. (1954).** Diagnosis and improvement of saline and Alkaline soil. U.S.A. Agric. Hand Book.No. 60.Gov. Prent off.
- Sprenat,M. (1990).** Nitrogen-fixing organisms, P.B. Chapman and hall, London.
- Subb Rao, N. S. (1981).** Bio-fertilizer in Agneculture- p6-9, 77-92 and 142-160 Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, Bombay, Culcuta.

الملخص العربي

تأثير الأسمدة العضوية والحيوية والكيميائية على صفات النمو والمكونات الكيميائية لنباتات الشبث

* فتحى ابراهيم رضوان * على ابراهيم على عبيدو * السيد محمد المحروق

ولطفية سعد محمد خشيرة

* قسم الإنتاج - كلية الزراعة - سابا باشا - جامعة الإسكندرية

** قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة كفر الشيخ

أجريت تجربتان حقليتان خلال موسمي الزراعة ٢٠١٣/٢٠١٤ - ٢٠١٤/٢٠١٥ لدراسة تأثير التسميد العضوي والحيوي والكيمائي على صفات النمو الخضري والمحتوى الكيمائي لنبات الشبث وقد استخدم في هذه التجارب التصميم الإحصائي للقطاعات العشوائية الكاملة لثلاث مكررات ويمكن تلخيص النتائج فيما يلي :

- ١- أدى استخدام معاملات التسميد لتأثيرات معنوية مختلفة على أعلى متوسط لقيم جميع الصفات الدراسية
- ٢- أدى إضافة ٣٥ سماد عضوي + ميكوريزا إلى زيادة معنوية لإرتفاع النبات والوزن الطازج والجاف للنبات كلوروفيل أ، ب والمكونات الكيميائية (نتروجين) فوسفور بوتاسيوم (%) ومحتوى فيتامين س في كلا الموسمين .
- ٣- نوصى باستخدام ٥ طن سماد عضوي + ميكوريزا للحصول على أفضل نمو وجودة لنبات الشبث.

دراسة مقارنة لبعض مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصولي الخيار والفلفل الهجن في الصوب والزراعة المغطاه في منطقة النوبارية

*محمود علاء عبد العزيز *ريهان محمد عطية

* قسم الاقتصاد الزراعي - المركز القومي للبحوث - **معهد بحوث الاقتصاد الزراعي

الملخص : تعتبر الصوب الزراعية أحد أساليب التوسع الرأسي لاستغلال المساحة الزراعية بأقصى قدر ممكن رأسياً لإعطاء إنتاج كبير من نفس وحدة المساحة من الأرض ، وترشيد استخدام مياه الري، وإذا استخدمت أصناف هجن مرتفعة الإنتاجية من المحاصيل يتضاعف الإنتاج وأخيرا الحصول على إنتاج مبكر في مواعيد غير تقليدية لبعض محاصيل الخضر والتي يصعب الإنتاج فيها بالأرض المكشوفة مما يحقق فوائد كبرى خاصة في مجال التصدير. وتتمثل مشكله الدراسة في ارتفاع تكلفة استصلاح واستزراع الاراضى بصفة عامة، وارتفاع تكاليف انتاج الخضر كالخيار والفلفل بالصوب بصفة خاصة لإرتفاع تكلفة إنشائها ومستلزماتها وزيادة كمية مدخلات الإنتاج المرتفعة الأسعار أساسا (مقارنة بالزراعة المغطاه او الزراعة المكشوفة) وتهدف الدراسة إلى تقدير كل من التكاليف الإنتاجية الثابتة والمتغيرة لزراعة هذين المحصولين داخل وخارج الصوب في منطقة الدراسة، وذلك للأصناف الهجن فقط المزروعة بالصوب. فائزة (١٩٩١)، هبه (١٩٩١) لامكانية المقارنة (نظرا لتعدد مسميات هذه الأصناف تم تحليل البيانات على انها صنف هجن) ، وكذا تقدير حجم الإنتاج الفعلى من الصوبه او الفدان. وفي ضوء الأسعار المزرعية يتم احتساب الأرباح المحققة لهؤلاء الزراع، للتعرف على كفاءة الاستثمار في هذه الأنواع من الزراعات، وكذا مقارنة ارباح الزراعة بالصوب مع مثيلتها في الزراعة المغطاه. كما تهدف الدراسة إلى تقدير دوال الاربحية (تتضمن دوال الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية) لتحديد الحجم المئدى للتكاليف والحجم المعظم للأرباح ومعرفة نسبة الزراع المحققين لهذين الحجمين.

الكلمات الدلالية: الكفاءة الإقتصادية - الصوب - الزراعة المغطاه - الأراضى الجديدة -التكاليف الانتاجية.

المقدمة

تعتبر الصوب الزراعية أحد أساليب التوسع الزراعى الرأسى لاستغلال الموارد الاقتصادية الزراعية أكفأ إستغلال ممكن للحصول على إنتاج كبير من نفس وحدة المساحة من الأرض ، وترشيد استخدام مياه الري، وكذلك الحصول على إنتاج مبكر في مواعيد غير تقليدية لبعض محاصيل الخضر نادية (٢٠١٣)، والتي يصعب الإنتاج فيها بالأرض المكشوفة مما يحقق فوائد كبرى خاصة في مجال التصدير. وتبرز أهمية الصوب بالأراضى الجديدة. رضوان وعرفات (٢٠٠٣)، التى تتميز بطرق الري الحديثة من رى بالتقسيط أو رى بالرش المستخدمة بالزراعة المحمية. سامية (١٩٩٦) ، سهير (١٩٩٧) ، ارتفاع درجة الحرارة صيفا والصقيع شتاءا والتي تنعكس سلبا على متوسط إنتاج الفدان من هذه الخضر الأكثر تأثرا من المحاصيل الاخرى عند الزراعة المكشوفة (ممايحتم استخدام الزراعة داخل الصوب أو باستخدام الاغطية البلاستيكية فى وجود الانفاق)، بالإضافة الى وجود خريجين ومستثمرين الذين يفضلون تبني مثل هذه الأساليب. وتبلغ مساحة الاراضى الجديدة نحو ٩٣٢,٧ ألف فدان عام ٢٠١٤ فى النوبارية ، تمثل نحو ٤٦,٤ % من إجمالى الاراضى الجديدة فى مصر والبالغة نحو

٢,٥ مليون فدان، كما يبلغ اجمالي حيازات المستثمرين والخريجين بالمنطقة نحو ٢٤٦,٩ ، ١٠٦,٥ ألف فدان (تمثل كل منهما نحو ٢٦,٥% ، ١١,٤% من اجمالي الاراضى الجديد بالمنطقة).

ويبلغ عدد الصوب الزراعية بالنوبارية نحو ٢٨٠٠ صوبه لانتاج الخضر والشتلات ، ويزرع الخيار تحت الصوب فى عروتين هما الخريفى من أول سبتمبر الى أول اكتوبر بالبذرة (أو بالشتله بعد ١٥ يوم من هذين التاريخين)، أى يوجد المحصول من منتصف أكتوبر الى آخر فبراير، أما فى العروة الربيعى تزرع البذره بدءا من أول يناير الى منتصفه، وينتج المحصول من نهاية فبراير الى اوانل يونيو. ويتمائل الفلفل مع الخيار فى معظم ظروف الزراعة عدا طول فترة إنبات الفلفل وكذا وجود المحصول بالأسواق لفترة اقل من الخيار.

مشكلة الدراسة : تتمثل مشكله الدراسة فى ارتفاع تكلفة استصلاح واستزراع الاراضى بصفة عامة ، وارتفاع تكاليف انتاج الخضر كالخيار والفلفل بالصوب بصفة خاصة لإرتفاع تكلفة إنشائها ومستلزماتها وزيادة كمية مدخلات الإنتاج المرتفعة الأسعار أساسا (مقارنة بالزراعة المغطاة او الزراعة المكشوفة) . وبصفة عامة يزيد انخفاض اسعار الخضر محلياً مع انخفاض الصادرات منها (كنتيجة لعدم مطابقة بعض مواصفاتها لطلب الدول المستوردة من حيث الشكل أو المحتوى أو الأثر المتبقى للمبيدات بها) ومن ثم زيادة المعروض ، وبصفة خاصة لعدم الاستقرار السياسى وزيادة عقبات التصدير، ومن ثم لا يستطيع الخريجون خاصة والمستثمرون سداد التزاماتهم من أقساط القرض والفائدة. كما أدى زيادة إصابة الخيار بالأمراض والآفات فى الزراعة المكشوفة وانخفاض متوسط إنتاج الفدان إلى عزوف زراع الاراضى القديمة بمحافظه البحيرة عن زراعة الأصناف التقليدية للخيار فى الموسم الشتوى بالحقل المكشوف.

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة إلى تقدير كل من التكاليف الإنتاجية الثابتة والمتغيرة لزراعة هذين المحصولين داخل وخارج الصوب فى منطقة الدراسة، وذلك للأصناف الهجن فقط المزروعة بالصوب لامكانية المقارنة (نظرا لتعدد مسميات هذه الأصناف تم تحليل البيانات على انها صنف هجن) ، وكذا تقدير حجم الإنتاج الفعلى من الصوبه أو الفدان. وفى ضوء الأسعار المزرعية يتم احتساب الأرباح المحققة لهؤلاء الزراع، للتعرف على كفاءة الاستثمار فى هذه الأنواع من الزراعات، وكذا مقارنة أرباح الزراعة بالصوب مع مثيلتها فى الزراعة المغطاة. كما تهدف الدراسة إلى تقدير دوال الاربحية (تتضمن دوال الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية) لتحديد الحجم المؤدى لتدنية التكاليف والحجم المعظم للأرباح وتبيان نسبة الزراع المحققين لهذين الحجمين. وأيضاً إبراز بعض مشاكل زراع العينة فى زراعة الخيار والفلفل داخل الصوب والزراعة المغطاه.

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المنشورة وغير المنشورة من مديرية الزراعة بالنوبارية، وكذا على بيانات قطاعية من استبيان ميدانى لصوب المستثمرين والخريجين بالنوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣/٢٠١٤. وقد تم استخدام أسلوب التحليل الوصفى فى بيان التراكيب المحصوليه للنوبارية ومنطقة العينة والنسب المئوية لكل من التكاليف والإيرادات والأرباح .

كما تم تقدير دوال الأرباح لمحصولي الخيار والفلفل باستخدام نموذج الانحدار المتعدد والحصول على معادلات من الدرجة الثانية (الصورة التربيعية) أقرب للمنطقين الاقتصادي والإحصائي كما يلي:

$$ح = رك - ت ك$$

حيث : ح = الربح (صافي الإيراد) ، ر ك = الإيراد الكلي ، ت ك = التكاليف الكلية

$$رك = أر + ب١ ص ه + ب٢ ص ه٢ ، ت ك = أ ت + ب٣ ص ه + ب٤ ص ه٢$$

حيث : أر = الإيراد في حالة عدم الإنتاج ، أ ت = التكاليف في حالة عدم الإنتاج (تكاليف ثابتة) ب١، ب٢، ب٣، ب٤ معاملات دالتى الإيرادات والتكاليف المقدرتين ، ص = القيمة التقديرية لمتوسط انتاج الصوبه من المحصول بالطن، ه : عدد زراع المحصول بالمنطقة ولكل نوع من الصوب.
ولتقدير الحجم المعظم للأرباح (Heady,E.o.(1964) فإن :

الشرط الأول : مساواة التفاضل الجزئى الاول لدالة الربح بالصفر

أى دح/د ص = صفر أى د رك / د ص (الإيراد الحدى) = د ت ك / د ص (التكاليف الحدية)
وعند الإنتاج فى منافسة كاملة فإن:الإيراد الحدى= التكاليف الحدية= سعر الوحدة من المحصول (جنبيه/طن)
الشرط الثانى : ناتج التفاضل الثانى (د٢ ح / د ص٢) = قيمه سالبه
ولتقدير الحجم المدنى لمتوسط التكاليف يتم مساواة ناتج التفاضل الأول لدالة متوسط التكاليف بالصفر .

التركيب المحصولى لمنطقة الدراسة: يبين جدول (١) ان إجمالي مساحة الأراضي الجديدة المزروعة بالفاكهة فى النوبارية تبلغ نحو ٥٠٠,١ ألف فدان تمثل منطقتى البستان وغرب النوبارية منها نحو ٢١,٧% ، ٢٧,٤% وبإجمالي بلغ نحو ٤٩,١% فى الموسم الزراعى ٢٠١٣/٢٠١٤ (تمثل مناطق بنجر السكر ، والنهضة ومريوط ، وجنوب التحرير النسبة المكمله بنحو ٥٠,٩%). فى حين تبلغ مساحتى كل من الخضر الشتوية والصيفية فى النوبارية نحو ١٦٠,٥ ، ١٦١,٤ ألف فدان ، تمثل منطقتى البستان وغرب النوبارية منها نحو ١٤,٨% ، ١٧,٦% للخضر الشتوية ، نحو ١٥,٤% ، ٢١,٩% للخضر الصيفية وبإجمالي بلغ نحو ٣٢,٤% ، ٣٧,٤% من مساحتهما فى النوبارية (تمثل مناطق بنجر السكر، والنهضة ومريوط ، وجنوب التحرير النسبتين المكملتين بنحو ٦٧,٦% ، ٦٢,٦%). وزارة الزراعة (٢٠١٤ / ٢٠١٥). وأخيرا تبلغ مساحتى كل من المحاصيل الحقلية الشتوية والصيفية فى النوبارية نحو ٢٦٠,٤ ، ١٩٠,٤ ألف فدان ، تمثل منطقتى البستان وغرب النوبارية منها نحو ٩,٢% ، ٢٢,٤% للحقل الشتوي ، نحو ١٥,٦% ، ٢٥,٥% للحقل الصيفى وبإجمالي بلغ نحو ٣١,٦% ، ٤١,١% من مساحتهما فى النوبارية (تمثل مناطق بنجر السكر ، والنهضة ومريوط ، وجنوب التحرير النسبتين المكملتين بنحو ٦٨,٤% ، ٥٩,٩%). مما سبق يتبين كبر المساحات المزروعة بكل المحاصيل بمنطقة غرب النوبارية مقارنة بمنطقة البستان.

جدول (١) المساحات المزروعة بالحصائل المختلفة في الأراضي الجديدة بالنوبارية بالألف فدان في الموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤

البيان	فاكهة		خضر		حقلي	
	مساحة	%	مساحة	%	مساحة	%
	شتوي	صيفي	شتوي	صيفي	شتوي	صيفي
إجمالي النوبارية	٥٠٠,١	١٠٠	١٦٠,٥	١٠٠	٢٦٠,٤	١٠٠
البيستان	١٠٨,٧	٢١,٧	٢٣,٨	١٤,٨	٢٤,٩	١٥,٤
غرب النوبارية	١٣٧	٢٧,٤	٢٨,٢	١٧,٦	٣٥,٤	٢١,٩
إجمالي المنطقتين	٢٤٥,٧	٤٩,١	٥٢	٣٢,٤	٦٠,٣	٣٧,٤

المصدر: جمعت وحسبت من مديرية الزراعة بالنوبارية (المكتب الفني وإدارة الإحصاء الزراعية) - بيانات غير منشورة للموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤.

مساحة الخيار والفلفل بمنطقة الدراسة: يبين جدول (٢) ان مساحة الخيار الشتوي والصيفي المزروعة بمنطقة النوبارية بلغت نحو ٢,٨ ألف فدان، يزرع منهما نحو ٣٥,٧ %، ٣٣ % بالبيستان، ونحو ٣,٦ %، ١٣,٨ % بغرب النوبارية على الترتيب. وبالنسبة للفلفل فيزرع بنحو ٤,٢٥ ، ٤,٦ ألف فدان بالنوبارية في العروتين الشتوية والصيفية ، ونحو ٢٠ % ، ١٣,٣ % بالبيستان، ونحو ٥,٦ % ، ٩,٥ % بغرب النوبارية في الموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤. وفيما يخص قريتي العينة الميدانية وهي الشعراوي بمنطقة البيستان، وقرية أبو بكر الصديق في غرب النوبارية ، تبين زراعة الخيار الشتوي بنحو ١٤ % ، ١٥,٨ % كعروتين شتوية وصيفية في الشعراوي من إجمالي مساحة المحصول في عروتيه بالبيستان ، ونحو ٣٦ % ، ٣٣,٩ % في أبو بكر الصديق من إجمالي مساحة المحصول في عروتيه بغرب النوبارية . في حين زرع الفلفل بنحو ٢١ % ، ١٨,٣ % كعروتين شتوية وصيفية في الشعراوي من إجمالي مساحة المحصول في عروتيه بالبيستان ، ونحو ٤١,٧ % ، ٢٦,٨ % في أبو بكر الصديق من إجمالي مساحة المحصول في عروتيه بغرب النوبارية .

جدول (٢) المساحات المزروعة بالخيار والفلفل في الأراضي الجديدة بالفدان بالنوبارية في الموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤ .

البيان	خيار		فلفل	
	مساحة	%	مساحة	%
	شتوي	صيفي	شتوي	صيفي
النوبارية	٢٨٠٠	١٠٠	٤٢٥٠	١٠٠
منطقة البيستان	١٠٠٠	٣٥,٧	٨٥٠	٢٠
الشعراوي	١٤٠	١٤	١٧٠	١٥,٨
منطقة غرب النوبارية	١٠٠	٣,٦	٢٤٠	١٣,٨
أبو بكر الصديق	٣٦	٣١٢	٤١,٧	٣٣,٩

المصدر: نفس المصدر السابق.

اختيار العينة الميدانية: تم اختيار ٤٠ خريج ومستثمر كعينة عمدية (غرضية) عشوائية بسيطة ، يتملكون أو يستأجرون صوبه زراعية أو أكثر في الأراضي الجديدة ، ويتوزع الزراع بالتساوي على قريتي الشعراوي وأبو بكر الصديق، أي ٢٠ مزارع بكل قرية (١٠ مستثمر، ١٠ وخريج) ، بالإضافة الى ٥ زراع بكل قرية يزرعون أي من المحصولين كزراعة انفاق مغطاة بالبلاستيك للمقارنة كما سيرد في الجزء التالي (العينة الإجمالية ٥٠ مفردة) . وجدير بالذكر ان معظم الزراع ينتجون هذين المحصولين سواء داخل الصوبه او خارجها.

متوسط تكلفة إنشاء الصوبه بالعينة: تتباين تكلفة إنشاء الصوبه الزراعية وفقا لمساحتها (٥٤٠م^٢ ، ٣٦٠م^٢) ، في حين تتماثل هذه الصوب في الأعمار الافتراضية لمكوناتها. ويوضح جدول (٣) متوسط سعر الوحدة من هذه الصوب، حيث بلغت نحو ٢٢,١ ، ١٤,٦ ألف جنيه ، ووفقا للأعمار الافتراضية لمكونات الصوب واسعارها

الحالية تم احتساب قيمة الإهلاك السنوى والبالغ نحو ٢,٥ ، ١,٦٨ ألف جنيه لكل من مساحتي الصوبتين المذكورتين على الترتيب.

جدول (٣) متوسط تكاليف انشاء الصوبه بالألف جنيه لدى زراع العينة الميدانية بالنوبارية.

البيان	متوسط سعر الوحدة		العمر الافتراضي للوحده	قيمة الأهلاك السنوى(*)	
	٢٥٤٠م	٢٣٦٠م		٢٥٤٠م	٢٣٦٠م
هيكل معدنى	١٠,٢	٦,٥	٢٠	٠,٥١	٠,٣٣
غطاء بلاستيك	١,٩	١,٣	٣	٠,٦٣	٠,٤٣
مواسير رئيسية	٦	٤,١	١٠	٠,٦	٠,٤١
شبكة رى داخلية	١,٢	٠,٨	٦	٠,٢	٠,١٣
سماده	٢,٨	١,٩	٥	٠,٥٦	٠,٣٨
الإجمالي	٢٢,١	١٤,٦	-	٢,٥	١,٦٨

(*) لم تحسب قيمة الخردة والقيمة المتبقية للمكونات نظرا لتلفها فى نهاية المدة ، وعدم بيع الهيكل المعدنى، الإهلاك للزراعة = ١,٢٥ ، ٠,٨٤ ألف جنيه.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارات الأستبيان لزراع العينة الميدانية بالنوبارية.

تكاليف إنتاج الخيار والفلفل: تتباين تكاليف انتاج المحصول وفقا لحجم الصوبه والصنف المزروع ونوع الزراعة وأيضا بين الزراع فى كل منطقة، ويبين جدول (٤) كل من التكاليف الثابتة والمتغيرة للمتر المربع من الصوبه والزراعة المغطاة للاصناف الهجن (هشام، مجدى للخيار - سونار، جوديون للفلفل). حيث بلغت التكاليف الكلية للخيار (صوبه كبيرة) أعلى قيمة بنحو ١٠,٨١ جنيه/م^٢ المستثمرى أبو بكر الصديق ، وازيادة تمثل نحو ١٣,٨% عن خريجي الشعراوى ، بينما زادت التكاليف الكلية (صوبه صغيرة) فى أبو بكر الصديق بنحو ١١% مقارنة بالشعراوى. هذا وقد تراوحت الأهمية النسبية للتكاليف الثابتة بين حدين أدنى وأعلى بنحو ١٢,٤% ، ٨,٣% من التكاليف الكلية للصوبه الكبيرة والصغيرة. وقد انخفضت التكاليف الكلية/م^٢ عند الانتاج المغطى للخيار بنحو ٧٦,٣% ، ٧٦,٦% عن مثيلة للصوب الكبيرة والصغيرة فى البستان ، ٨١,٥% ، ٨١,٢% عن مثيلة للصوب الكبيرة والصغيرة فى غرب النوبارية، كما بلغت الأهمية النسبية للتكاليف الثابتة للزراعة المغطاة نحو ٣٣,٣% ، ٢٥% من الكلية فى كل من البستان وغرب النوبارية.

وفيما يخص الفلفل بلغت التكاليف الكلية للمتر المربع صوبه كبيرة أعلى قيمة بنحو ١٢,٦٣ ، ١٢,١٥ جنيه لمستثمرى أبو بكر الصديق فى الصوبتين الكبيرة والصغيرة ، وازيادة بلغت نحو ٢٤,٧% ، ٢٢,٧% مقارنة بمثيلاتها لدى خريجي الشعراوى . وقد بلغت التكاليف الثابتة حدين أدنى وأعلى بنحو ١٢,٥% ، ٧,٧% من التكاليف الكلية لكل منهما. وانخفضت التكاليف الكلية/م^٢ عند الانتاج المغطى للفلفل بنحو ٨١,٥% ، ٨١,٩% عن مثيلة للصوب الكبيرة والصغيرة فى البستان ، ٨٥,٢% ، ٨٥,٣% عن مثيلة للصوب الكبيرة والصغيرة فى غرب النوبارية، كما بلغت الأهمية النسبية للتكاليف الثابتة للزراعة المغطاة نحو ٢٢,٢% ، ١٦,٧% من الكلية فى كل من البستان وغرب النوبارية.

جدول (٤) متوسط تكاليف زراعة المتر المربع بالجنيه من محصولي الخيار والفلفل داخل وخارج الصوب لدى زراع العينة الميدانية بالنوبارية

للموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤.

خيار(*)							نوع الزراعة والمنطقة العدد والتكاليف
زراعة أنفاق مغطاه			صوبه ٢٠٣٦٠م		صوبه ٢٠٥٤٠م		
غرب نوبارية أبو بكر	بستان شعراوى	التكاليف	غرب نوبارية أبو بكر	بستان شعراوى	غرب نوبارية أبو بكر	بستان شعراوى	
-	-	-	٦	٨	١٣	١٢	
٠,٥	٠,٧٥	تكاليف ثابتة/ فدان	٠,٨٤	٠,٨٤	١,٢٥	١,٢٥	
١,٥	١,٥	تكاليف متغيرة/ فدان	٩,٨٣	٨,٧٧	٩,٥٦	٨,٢٥	
٢	٢,٢٥	إجمالى التكاليف/ فدان	١٠,٦٧	٩,٦١	١٠,٨١	٩,٥	
-	-	% للزيادة	١١	-	١٣,٨	-	
٧٥	٦٦,٧	% المتغيرة من الكلية	٩٢,١	٩١,٣	٨٨,٤	٨٦,٨	
فلفل							
-	-	-	٣	٥	٨	٤	
٠,٣	٠,٤	تكاليف ثابتة/ فدان	٠,٨٤	٠,٨٤	١,٢٥	١,٢٥	
١,٥	١,٤	تكاليف متغيرة/ فدان	١١,٣٩	٩,١٣	١٠,٩	٨,٤٩	
١,٨	١,٨	إجمالى التكاليف/ فدان	١٢,٢٣	٩,٩٧	١٢,١٥	٩,٧٤	
-	-	% للزيادة	-	-	-	-	
٨٣,٣	٧٧,٨	% المتغيرة من الكلية	٩٣,١	٩١,٦	٨٩,٧	٨٧,٢	

(*) عدد زراع الخيار ٢٠ ، ١٩ فى البستان وغرب النوبارية على الترتيب ، والفلفل ٩ ، ١١ فى البستان وغرب النوبارية

على الترتيب ، وفى الزراعة المغطاه الفدان = ٤٠٠٠ م^٢

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات استمارات استبيان العينة الميدانية بالنوبارية للموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤.

الأهمية النسبية لبنود التكاليف المتغيرة : يوضح جدول (٥) أن الأهمية النسبية لتكاليف المستلزمات فى صوبتي الخيار يمثل أعلى نسبتي بنحو ٥٢% بالصوبه الصغيره بقره أبو بكر ، ٥٠,٨% للصوبتين الصغيره والكبيره بقرتي أبو بكر والشعراوى. يليهما الأهمية النسبية لتكاليف العماله بنحو ٤١,٣% ، ٤٠,٣% فى الصوب الكبيره بقرتي أبو بكر والشعراوى. بينما زادت الأهمية النسبية لتكاليف الآلات للصوبه الصغيره بالقرتين مقارنة بمثلتهما فى الصوبه الكبيره. مما يعكس ارتفاع الأهمية النسبية لتكاليف المستلزمات فى الصوب الصغيره مقارنةً بالكبيره والعكس بالنسبة لكلاً من العماله والآلات. وفى الزراعة المغطاه زادت الأهمية النسبية لتكاليف كلاً من المستلزمات والآلات فى غرب النوبارية مقارنةً بالبستان (٤٨,٨% ، ١٣,٦%)، والعكس بالنسبة للأهمية النسبية لتكاليف العماله (٣٦%).

وفيما يتعلق بمحصول الفلفل تبين أن الأهمية النسبية لتكاليف المستلزمات فى صوبتيه يمثل أعلى نسبتي بنحو ٥٢,٤% ، ٥٠,٦% بالصوبه الصغيره بالقرتين مقارنة بالصوب الكبيره، يليهما الأهمية النسبية لتكاليف العماله بنحو ٥١,٦% ، ٤٠,٢% فى الصوب الكبيره بقرتي أبو بكر والشعراوى. بينما زادت الأهمية النسبية لتكاليف الآلات للصوبه الصغيره بالقرتين مقارنة بمثلتهما فى الصوبه الكبيره. مما يعكس ارتفاع الأهمية النسبية لتكاليف المستلزمات فى الصوب الصغيره مقارنةً بالكبيره والعكس بالنسبة لكل من العماله والآلات. وفى الزراعة المغطاه زادت الأهمية النسبية لتكاليف المستلزمات فى غرب النوبارية مقارنةً بالبستان (٤٤,٦%)، والعكس بالنسبة للأهمية النسبية لتكاليف كل من العماله (٤٠,٨%) والآلات (١٣,٨%).

جدول (٥) الأهمية النسبية لبنود التكاليف المتغيرة بالجنيه لمحصولي الخيار والفلفل بالصوب والمغطاه في الموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤.

نوع الزراعة والمنطقة % للبند	خيار					
	صوبه ٢٠١٣م		صوبه ٢٠١٤م		زراعة أنفاق مغطاه	
	بستان	غرب نوبارية	بستان	غرب نوبارية	بستان	غرب نوبارية
	شعراوى	أبو بكر	شعراوى	أبو بكر	شعراوى	أبو بكر
مستلزمات إنتاج	٥٠,٤	٥٠,٨	٥٠,٨	٥٠,٨	٤٨,٦	٤٨,٨
عمالة	٤١,٣	٤٠,٣	٣٩,٧	٣٧,١	٣٦	٣٢,٦
آلات	٦,٤	٦,٦	٧,٨	٨,١	١٢	١٣,٦
أخرى	١,٩	٢,٣	١,٧	٢,٨	٣,٤	٥
إجمالي تكاليف متغيرة (*)	٤٤٥٥	٥١٦٢	٣١٥٧	٣٥٣٩	٦٠٠٠	٦٠٠٠
فلفل						
مستلزمات إنتاج	٣٨,٤	٤٨,٦	٥٢,٤	٥٠,٦	٤١,٦	٤٤,٦
عمالة	٥١,٦	٤٠,٢	٣٦,٥	٣٧,٤	٤٠,٨	٤٠
آلات	٨,٤	٨,٦	٨,٦	٩,٤	١٣,٨	١٢,٢
أخرى	١,٦	٢,٦	٢,٥	٢,٦	٣,٨	٣,٢
إجمالي تكاليف متغيرة (*)	٤٥٨٥	٥٨٨٦	٣٢٨٧	٤١٠٠	٥٦٠٠	٦٠٠٠

(*) حسب من حاصل ضرب مساحة الصوبه (الفدان = ٢٤٠٠م^٢) * تكاليف زراعة م^٢ من جدول (٤).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارات استبيان العينة الميدانية بالنوبارية في الموسم الزراعي ٢٠١٣ / ٢٠١٤.

وقد زاد إجمالي التكاليف المتغيرة للفدان عند زراعته بالأنفاق المغطاه مقارنة بالمساحة المزروعة في كلا من الصوب الكبيرة والصغيرة.

هذا ولم تتبين المعنوية الاحصائية بين مفردات إجمالي التكاليف المتغيرة لكل نوع من الصوب بين القريتين لكل محصول على حدة.

متوسطات الإنتاج والأسعار : يبين جدول (٦) ارتفاع متوسط انتاج الفدان من الخيار والفلفل في صوب المستثمرين مقارنة بالخريجين ، وقد يرجع ذلك لتوفر سيولة مادية أكبر لديهم تتيح اضافة الكميات المناسبة من مستلزمات الإنتاج ، وكذا سرعة التصرف بإضافة المبيدات عند الاصابة بالفطريات والاكاروسات ، وايضا فان كثرة أعداد الصوب لدى المستثمرين تشجعهم على الاستعانة بالخبراء والمختصين في زراعة الخضر بالصوب (غالبية الخريجين يملكون صوبه واحدة) . بل ان كبر حجم الانتاج من هذه الصوب يتيح لهؤلاء المستثمرين الحصول على اسعار مزرعية اعلى للنواتج أو البيع في اسواق الجملة . وقد حقق المستثمرون نحو ٦,٨ ، ٤,٩ طن بالصوب الكبيرة والصغيرة ، بينما حقق الخريجون بالبستان نحو ٦,١ ، ٤,٢ طن بالصوب الكبيرة والصغيرة للخيار (الزيادة تمثل نحو ١١.٥% في الصوب الكبيرة ، ١٦,٧% في الصوب الصغيرة). وفي الزراعة المغطاه بلغ متوسط انتاج الفدان نحو ١١,٥ ، ١٠,٥ طن في غرب النوبارية والبستان (الزيادة تمثل نحو ٩,٥% . وبلغت متوسط أسعار الطن نحو ١٦٠٠، ١٥٠٠ جنيه في كل من صوب المستثمرين والخريجين على الترتيب ، ونحو ١٤٥٠ ، ١٤٠٠ جنيه في كل من الزراعة المغطاه للمستثمرين والخريجين على التوالي.

جدول (٦) متوسطات الإنتاج بالطن والأسعار بالجنيه للطن من الخيار والفلفل بالصوب والزراعة المغطاة لدى زراع العينة الميدانية بالنوبارية .

نوع الزراعة والمنطقة % لمتوسط الانتاج	خيار					
	صوبه ٢٥٤٠م	بستان	صوبه ٢٣٦٠م	بستان	زراعة أنفاق مغطاه	زراعة أنفاق مغطاه
	غرب نوبارية شعراوى	بستان	غرب نوبارية أبو بكر	بستان	غرب نوبارية شعراوى	غرب نوبارية أبو بكر
متوسط الانتاج (طن)	٦,١	٦,٨	٤,٢	٤,٩	١٠,٥	١١,٥
متوسط الأسعار (جنيه/طن)	١٥٠٠	١٦٥٠	١٥٠٠	١٥٥٠	١٤٠٠	١٤٥٠
فلفل						
متوسط الانتاج (طن)	٥,٦	٦,٩	٤	٤,٧	٩,٢	١٠,٢
متوسط الأسعار (جنيه/طن)	١٧٥٠	١٨٥٠	١٧٠٠	١٨٠٠	١٦٠٠	١٦٥٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارات استبيان العينة الميدانية بالنوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣/٢٠١٤.

وبالنسبة للفلفل فقد انخفض متوسط انتاج الصوبه بصفة عامة مقارنة بالخيار ، حيث بلغ متوسط انتاج الصوبه الكبيرة نحو ٥,٦,٩ طن فى غرب النوبارية والبستان ، ٤,٧ ، ٤ طن فى غرب النوبارية والبستان (الزيادة تمثل نحو ٢٣,٢% ، ١٧,٥%) . كما حققت الزراعة المغطاة نحو ١٠,٢ ، ٩,٢ طن للمستثمرين والخريجين (الزيادة تمثل نحو ١٠,٩%) وقد بلغت اسعار الطن نحو ١٨٢٥ ، ١٧٢٥ جنيه فى المتوسط للمستثمرين والخريجين للصوب ، ١٦٥٠ ، ١٦٠٠ جنيه (مغطى) للمستثمرين والخريجين.

إجمالي الإيرادات والتكاليف وصافى العائد: يبين جدول (٧) ان تكاليف زراعة الخيار بالصوبه الكبيرة والصغيرة بلغت أعلى قيمة لها لدى مستثمري أبو بكر الصديق بنحو ٦٤١٢ ، ٤٣٧٩ جنيه لكل من الصوبتين الكبيرة والصغيرة وازيادة بلغت نحو ١٢,٤% ، ٩,٦% عن مثيلتهما لدى خريجي الشعراوى. كما تحقق أعلى إيراد بنحو ١١٢٢٠ ، ٧٥٩٥ جنيه للصوب الكبيرة والصغيرة لدى مستثمرى أبو بكر الصديق ، وازيادة بلغت نحو ٢٢,٦% ، ٢٠,٥% عن مثيلتهما لدى خريجي الشعراوى. ومن ثم حقق مستثمرى أبو بكر الصديق أعلى صافى عائد بنحو ٤٨٠٨ ، ٣٢١٦ جنيه للصوب الكبيرة والصغيرة ، وازيادة تراوحت بين نحو ٣٩,٦% ، لكل منهما مقارنة بخريجي الشعراوى (الزيادة محصلة لفرق الانتاج الاكبر والسعر الاعلى رغم ارتفاع متوسط التكاليف لصوبه المستثمرين). وقد زاد صافى إيراد فدان الزراعة المغطاة للخيار للمستثمرين فى قرية أبو بكر الصديق بنحو ٢٠,٢% مقارنة بمثيله للخريجين فى قرية الشعراوى. كما زاد صافى إيراد فدان الزراعة المغطاة بنحو ٦٧,٥% ، ١٥٠,٥% مقارنة بالصوبتين الكبيرة والصغيرة للمستثمرين فى قرية أبو بكر الصديق ، وبنحو ٩٤,٥% ، ١٩٠,٩% مقارنة بالصوبتين الكبيرة والصغيرة للخريجين فى قرية الشعراوى. ومن ثم تحقق الصوبتين الكبيرة والصغيرة للخيار نحو ٥١,٤% ، ٣٤,٤% من صافى إيراد الفدان المغطى لدى خريجي الشعراوى ، ونحو ٥٩,٧% ، ٣٩,٩% من صافى إيراد الفدان المغطى لدى مستثمرى أبو بكر الصديق.

جدول (٧) متوسط صافى الإيرادات لمحصولى الخيار والفلفل داخل وخارج الصوب لدى زراع العينة الميدانية النوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣ / ٢٠١٤.

البيان	التكاليف الكلية بالجنيه			الإيرادات الكلية بالجنيه			صافى الإيرادات بالجنيه	
	ص. ٥٤٠ م	ص. ٣٦٠ م	مغضى	ص. ٥٤٠ م	ص. ٣٦٠ م	مغضى	ص. ٥٤٠ م	ص. ٣٦٠ م
خيار	٥٧٠٥	٣٩٩٧	٨٠٠٠	٩١٥٠	٦٣٠٠	١٤٧٠٠	٣٤٤٥	٢٣٠٣
	٦٤١٢	٤٣٧٩	٨٦٢٠	١١٢٢٠	٧٥٩٥	١٦٦٧٥	٤٨٠٨	٣٢١٦
فلفل	٥٨٣٥	٤١٢٧	٨٣٨٠	٩٨٠٠	٦٨٠٠	١٤٧٢٠	٣٩٦٥	٢٦٧٣
	٧١٣٦	٤٩٤٠	٩٤٠٠	١٢٧٦٥	٨٤٦٠	١٦٨٣٠	٥٦٢٩	٣٥٢٠

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات استمارات الأستبيان للعينة الميدانية داخل وخارج الصوب بالنوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣ / ٢٠١٤.

وفيما يخص الفلفل زاد كل من متوسط تكاليف انتاجه ومتوسط سعره داخل الصوبه مقارنة بالخيار ، ورغم انخفاض متوسط إنتاج صوبه الفلفل مقارنة بالخيار (عدا الصوبه الكبيرة بغرب النوبارية) زاد الايراد وصافى الايراد له عن الخيار . وقد تحقق ما سبق ذكره للخيار عن التكاليف والايرادات وصافى الايرادات لنفس الفئات للفلفل، وذلك بعكس الزراعة المغطاة حيث زاد صافى إيراد الفدان للخيار مقارنة بالفلفل. وكانت المحصلة هى أن حقق مستثمرى أبو بكر الصديق أعلى صافى عائد بنحو ٥٦٢٩ ، ٣٥٢٠ جنيه للصوب الكبيرة والصغيرة ، وبزيادة بلغت نحو ٤٢% ، ٣١,٧% مقارنة بمثلتهما لدى خريجي الشعراوى (هذه الزيادة رغم ارتفاع متوسط تكاليف انتاج الفلفل لصوبه المستثمرين). وقد زاد صافى إيراد فدان الزراعة المغطاة للمستثمرين فى قرية أبو بكر الصديق بنحو ١٧,٢% مقارنة بمثيله للخريجين فى قرية الشعراوى. كما زاد صافى إيراد فدان الزراعة المغطاة بنحو ٣٢% ، ١١١,١% مقارنة بالصوبتين الكبيرة والصغيرة للمستثمرين فى قرية أبو بكر الصديق ، وبنحو ٥٩,٩% ، ١٣٧,٢% مقارنة بالصوبتين الكبيرة والصغيرة للخريجين فى قرية الشعراوى. ومن ثم تحقق الصوبتين الكبيرة والصغيرة للفلفل نحو ٦٢,٥% ، ٤٢,٢% من صافى إيراد الفدان المغطى لدى خريجي الشعراوى ، ونحو ٧٥,٧% ، ٤٧,٤% من صافى إيراد الفدان المغطى لدى مستثمرى أبو بكر الصديق.

تقدير دوال الأرباحية : تم تقدير دوال الأرباحية فى الصورة التربيعية كأفضل الصور وفقا للمنطق الاقتصادى لكل من محصولى الخيار والفلفل لدى الخريجين والمستثمرين بالقريتين سواء للزراعة بالصوب أو الزراعة المغطاه لاستنتاج كل من الحجم المدنى لمتوسط التكاليف والحجم المعظم للأرباح . ويوضح جدول (٨) معامل التحديد المعدل (ر^٢) وقيمة (ف) المقدرة للداله ، كما تم تقدير قيم (ت) لثابت الداله وللناتج ومربعه.

جدول (٨) دوال الاربحية لزراع الخيار والفلفل داخل وخارج الصوب فى النوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣/٢٠١٤.

دوال الإربحية	الدالة	ر-٢	ف
الخيار ص: ٥٤٠			
الشعراوى	ر هـ = ٣٦٢,٦ + ١٨٠,٢ ص ١٥ - ٢٨,٦ ص ٢	٠,٨٤	١٢,٥
	(١,٩) (٤,٣) * (٥,٨)		
أبو بكر	ر هـ = ١٤٥,٦ + ١٦٠,٤ ص ٢٥ - ٢١,٤ ص ٢	٠,٩٥	١٨,٨
	(١,٩) (٥,١) * (٦,٢)		
الشعراوى	ر هـ = ١٦٩,٧ - ٩١,٧ ص ٣ - ١٠,١ ص ٢	٠,٦٨	١٠,٩
	(١٠,٩) (٣,٥) * (٤,٦)		
أبو بكر	ر هـ = ٣٦٦ + ١٤٥,٧ ص هـ - ١٤,٩ ص ٢	٠,٨٤	١٣,٣
	(٠,٧) (٣,٩) * (٥,٥)		
الشعراوى	ر هـ = ٤٩٧ + ١٦٢,٨ ص ٥ - ١٠,٨ ص ٢	٠,٦٥	١١,٣
	(١,٤) (٣,٥) * (٤,٩)		
أبو بكر	ر هـ = ٤٧٢,٣ - ١١٨ ص ٢ - ٧,٢ ص ٢	٠,٦٨	١٦,٩
	(١,١) (٣,٨) * (٤,٤)		
الفلفل ص: ٢٥٤٠			
الشعراوى	ر هـ = ٢١٠,٤ + ٩,٩ ص ٧٥ - ١,١٣ ص ٢	٠,٦٨	١٣,٤
	(١,٤) (٣,٩) * (٥,٦)		
أبو بكر	ر هـ = ١٤٥,٦ + ١٤,١ ص ٨٥ - ١,٤٥ ص ٢	٠,٩٥	١٨,٨
	(١,١) (٤,٨) * (٦,٤)		
الشعراوى	ر هـ = ١٦٩,٧ + ٦,٢ ص ٩ - ١,٠٥ ص ٢	٠,٧٦	١١,٠٢
	(١,١) (٣,٥) * (٥,٨)		
أبو بكر	ر هـ = ٣٦٦,٢ + ١٥,٨ ص ١٠ - ٢,٣ ص ٢	٠,٦٨	١٤,٨
	(١,٢) (٣,٨) * (٦,٢)		
الشعراوى	ر هـ = ١٥٨,٦ + ١١,٩ ص ١١٥ - ٠,٩١ ص ٢	٠,٦٨	١٠,٦
	(١,٦) (٤,٢) * (٦,٤)		
أبو بكر	ر هـ = ٢٧٢,٣ + ١٨,٩ ص ١٢ - ١,٢٢ ص ٢	٠,٦٤	١٢,٣
	(١,٨) (٥,٢) * (٨,٦)		

(*) معنوية على مستوى (٠,٠٥) .

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات استمارات استبيان العينة الميدانية بالنوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٣/٢٠١٤.

الحجم المدنى للتكاليف والمعظم للأرباح: من الاهمية التعرف على كل من الحجم المدنى لمتوسط التكاليف (مساواة التفاضل الاول لدالة متوسط التكاليف بالصفر)، وقد حقق كل زراع العينة هذا الحجم ، اى ان الحجم الفعلى من الخيار والفلفل لهؤلاء الزراع قد زاد عن الحجم المدنى للتكاليف. حيث زاد الحجم الفعلى فى صوب الخيار عن المدنى بنحو ٣٢,٦ % ، ٣٨,٨ % فى الصوب الكبيرة ، وبنحو ٣٥,٥ % ، ٣٢,٤ % فى الصوب الصغيرة ، ونحو ٤٠ % ، ٤٠,٢ % فى فدان لزراعة المغطاة لدى كل من خريجي الشعراوى ومستثمرى أبو بكر الصديق على التوالى. بينما زاد هذا الحجم الفعلى فى صوب الفلفل عن المدنى بنحو ٢٧,٣ % ، ٤٣,٧ % فى الصوب الكبيرة ، وبنحو ٣٧,٩ % ، ٣٤,٣ % فى الصوب الصغيرة ، ونحو ٣٩,٤ % ، ٣٠,٨ % باقى فدان لزراعة المغطاة بكل من خريجي الشعراوى ومستثمرى أبو بكر الصديق على التوالى كما بجدول (٩).

وفيما يخص الحجم المعظم للأرباح بلغ هذا الحجم اعلى قيمة بنحو ٨,٨ ، ١٠,٣ طن للخيار ، ونحو ٧,٥ ، ٨,٩ طن للفلفل فى الصوب الكبيرة لدى زراع الشعراوى وأبو بكر الصديق . وقد زاد هذا الحجم بنحو ٤٤,٣ % ، ٥١,٥ % مقارنة بنظيرة الفعلى للخيار ، وبنحو ٣٣,٩ % ، ٢٩ % للفلفل ، ولم يحقق أى مزارع هذا الحجم المعظم للأرباح سواء للخيار أو الفلفل بالصوبه الكبيرة . وفى الصوبه الصغيره بلغ هذا الحجم اعلى قيمة بنحو ٦,١ ، ٧,٤ طن للخيار ، ونحو ٦,٣ ، ٧,١ طن للفلفل لدى زراع الشعراوى وأبو بكر الصديق .

وقد زاد هذا الحجم بنحو ٤٥,٢ % ، ٥١ % مقارنة بنظيرة الفعلي للخيار ، وبنحو ٥٧,٥ % ، ٥١,١ % للفلفل ، ولم يحقق أى مُزارع هذا الحجم المعظم للأرباح سواء للخيار أو الفلفل.

اما بالنسبة للزراعة المغطاة فقد بلغ هذا الحجم للفدان أعلى قيمة بنحو ١٣,٦ ، ١٥,١ طن للخيار ، ونحو ١٢,٨ ، ١٣,٩ طن للخيار والفلفل لدى زراع الشعراوى وأبو بكر الصديق . وقد زاد هذا الحجم بنحو ٢٩,٥ % ، ٣١,٣ % مقارنة بنظيرة الفعلي للخيار ، وبنحو ٣٩,١ % ، ٣٦,٣ % للفلفل ، ولم يحقق أى مُزارع هذا الحجم المعظم سواء للخيار أو الفلفل.

جدول (٩) الأحجام الفعلية والمدنية للتكاليف والمعممة للأرباح بالطن للخيار والفلفل بالصوب والزراعة المغطاة للموسم الزراعى ٢٠١٣ / ٢٠١٤ .

البيان	الخيار								
	ص ٢٥٤٠م			ص ٣٦٠م			مغطى		
	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم مدنى	حجم معظم	حجم معظم
خريج الشعراوى	٦,١	٤,٦	٨,٨	٤,٢	٣,١	٦,١	١٠,٥	٧,٥	١٣,٦
أبو بكر	-	٠,٧٥	١,٤٤	-	٠,٧٤	١,٤٥	-	٠,٧١	١,٢٩
مستثمر	٦,٨	٤,٩	١٠,٣	٤,٩	٣,٧	٧,٤	١١,٥	٨,٢	١٥,١
%	-	٠,٧٢	١,٥١	-	٠,٧٥	١,٥١	-	٠,٧١	١,٣١
الفلفل									
البيان	ص ٢٥٤٠م			ص ٣٦٠م			مغطى		
	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم مدنى	حجم معظم	حجم معظم
	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم فعلى	حجم مدنى	حجم معظم	حجم مدنى	حجم معظم	حجم معظم
خريج الشعراوى	٥,٦	٤,٤	٧,٥	٤	٢,٩	٦,٣	٩,٢	٦,٦	١٢,٨
أبو بكر	-	٠,٧٩	١,٣٤	-	٠,٧٢	١,٥٧	-	٠,٧٢	١,٣٩
مستثمر	٦,٩	٤,٨	٨,٩	٤,٧	٣,٥	٧,١	١٠,٢	٧,٨	١٣,٩
%	-	٠,٧	١,٢٩	-	٠,٧٤	١,٧١	-	٠,٧٦	١,٣٦

* (%) المدنى / الفعلى ، المعظم / الفعلى

المصدر: جمعت وحسبت من جدولى (٦) ، (٨) .

مؤشرات الكفاءة الاقتصادية: قبل مناقشة نتائج هذا الجزء يجب ملاحظه أن الفدان (يشمل ٦ صوب كبيرة ، أو ٩ صوب صغيرة) مما يجعل فدان الصوب من أى محصول يتفوق على فدان الزراعة المغطاة فى أى مؤشر دون حساب.

١- نسبة الإيراد الكلى إلى التكاليف الكلية: يبين جدول (١٠) أن هذه النسبة بلغت قيمتها نحو ١,٦١ ، ١,٧٥ ، نحو ١,٦٩ ، ١,٨ ، نحو ١,٨٤ ، ١,٩٤ لكل من الصوب الكبيرة والصغيرة والزراعة المغطاة للخيار لدى الخريجين بالشعراوى والمستثمرين بأبو بكر الصديق. بينما بلغت هذه النسب نحو ١,٥٨ ، ١,٧٣ ، نحو ١,٦٦ ، ١,٧٣ ، نحو ١,٧٥ ، ١,٧٩ لكل من الصوب الكبيرة والصغيرة والزراعة المغطاة للفلفل لدى الخريجين بالشعراوى والمستثمرين بأبو بكر الصديق. ومن ثم فإن الصوب الكبيرة أفضل من الصغيرة ، كما أن الفلفل يتفوق على الخيار فى الزراعة المغطاه.

٢- نسبة صافى العائد من الإيرادات: بلغت هذه النسبة أعلى قيمة بصفة عامة فى الزراعة المغطاه للخيار ، كما زادت هذه النسبة بالصوبتين الكبيرة عن الصغيرتين للمحصولين. كما زادت هذه النسب بالزراعة المغطاه للخيار عن الفلفل.

٣- **العائد على الجنيه المستثمر:** يعكس هذا المؤشر العائد الصافي من الجنيه المنفق على جميع بنود وعناصر التكاليف الكلية ، حيث بلغ أعلى قيمة بصفة عامة فى الزراعة المغطاه للخيار . وأيضاً زاد هذا العائد بالصوب الكبيرة عن الصغيرة للمحصولين. كما زاد هذا العائد بالزراعة المغطاه للخيار عن الفلفل.

مما سبق دراسته عن مؤشرات الكفاءة الاقتصادية تبين أن الزراعة المغطاه حققت أعلى كفاءة اقتصادية يليها الصوب الكبيرة ثم الصغيرة مقارنةً بالصوبة الواحدة ، ولكنها أقل عند المقارنة بعدد الصوب (٦ كبيرة أو ٩ صغيرة) داخل الفدان الواحد.

جدول (١٠) مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المرتبطة بإنتاج الخيار والفلفل بالعينة الميدانية بالنوبارية.

البيان	صوب الخيار				صوب الفلفل				الزراعة المغطاة			
	٢٠١٤م		٢٠١٣م		٢٠١٤م		٢٠١٣م		خيار		فلفل	
	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢
إنتاجية الفدان بالطن	٦,١	٦,٨	٤,٢	٤,٩	٥,٦	٦,٩	٤	٤,٧	١٠,٥	١١,٥	٩,٢	١٠,٢
سعر الطن بالجنيه	١,٥	١,٦٥	١,٥	١,٥٥	١,٧٥	١,٨٥	١,٧	١,٨	١,٤	١,٤٥	١,٦	١,٦٥
إيراد كلى/فدان (الف جنيه)	٩,٢	١١,٢	٦,٣	٧,٦	٩,٨	١٢,٨	٦,٨	٨,٥	١٤,٧	١٦,٧	١٤,٧	١٦,٨
تكلفة إنتاج/فدان (الف جنيه)	٥,٧	٦,٤	٤	٤,٤	٥,٨	٧,١	٤,١	٤,٩	٨	٨,٦	٨,٤	٩,٤
صافى عائد/فدان (الف جنيه)	٣,٥	٤,٨	٢,٣	٣,٢	٤	٥,٧	٢,٧	٣,٦	٦,٧	٨,١	٦,٣	٧,٤
% إيراد كلى إلى تكاليف كلية	١,٦١	١,٧٥	١,٥٨	١,٧٣	١,٦٩	١,٨	١,٦٦	١,٧٣	١,٨٤	١,٩٤	١,٧٥	١,٧٩
% صافى العائد من الإيرادات	٠,٣٨	٠,٤٣	٠,٣٧	٠,٤٢	٠,٤١	٠,٤٥	٠,٤	٠,٤٢	٠,٤٦	٠,٤٩	٠,٤٣	٠,٤٤
العائد على الجنيه المستثمر	٠,٦١	٠,٧٥	٠,٥٨	٠,٧٣	٠,٦٩	٠,٨	٠,٦٦	٠,٧٣	٠,٨٤	٠,٩٤	٠,٧٥	٠,٧٩

(*) ١ = خريج / الشعراوى ، ٢ = مستثمر / أبو بكر

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الاستبيان للموسم الزراعى ٢٠١٣ / ٢٠١٤.

مشاكل انتاج وتسويق الخيار والفلفل: يختص هذا الجزء بمعرفة أهم المشاكل الانتاجية والتسويقية من وجهة الزراع أنفسهم ، حيث أفادوا بأن مشكلة عدم وجود تمويل تعتبر من المشاكل المزمنة والمتكررة نظراً للزيادة المطردة فى قيمة مستلزمات الانتاج ، وأيضاً تعرض إنتاج الصوب إلى الاصابة بالأمراض والفطريات والاكاروسات والنيماطودا (البياض الزغبى فى الخيار والدقيقى فى الفلفل، أمراض التربة كالنيماطودا وعفن الجذور) أو حدوث بعض الأعطال فى شبكات الري أو غيرها من العوامل الأخرى التى تستلزم وجود احتياطي نقدي لسرعة العلاج. وفيما يتعلق بعدم الخبرة الكافية والتدريب فإن بعض الخريجين لم يتدربوا على هذا النوع من الانتاج ، فى حين مارس الآخرون هذا الانتاج فى بعض محطات الانتاج التابعة لوزارة الزراعة أو فى مزارع المستثمرين بالمنطقة موضع الدراسة قبل الخوض فى انتاج هذين المحصولين اوغيرهما من الخضر أو انتاج الشتلات. وأما بالنسبة للمشاكل التسويقية فيوجد قلة من تجار الجملة يحتكرون انتاج هذه النوعية من الزراعة ، لقله أو عدم وجود جمعيات تعاونية تسويقية ببعض القرى بصفة عامة وللخريجين بصفة خاصة ، مما ينعكس على انخفاض الأسعار المعروضة من هؤلاء التجار ، هذا بالإضافة الى جمع المحصول لمدة تزيد عن ٣ شهور (الانتاج ليس مره واحدة كالزراعة التقليدية)، اى ضرورة نقل المحصول باستمرار. ونقل حدة هذه المشاكل مع المستثمرين بصفة عامة وذوى الامكانيات المادية المرتفعة بصفة خاصة. وأخير فإن عدم وجود مركز معلومات يمثل مشكله خطيرة للمنتجين الذين لا يعرفون الكميات والاصناف السنوية المنتجة ، متطلبات التصدير الذى قل فى السنوات الأربع الماضية ، متوسط اسعار البيع وغيرها من العوامل المساعدة للنهوض بمثل هذا الانتاج .

هذا وقد أفاد كل الخريجين بالصوب والزراعة المغطاه كما بجدول (١١) بوجود مشكلتي التمويل وعدم وجود مركز معلومات ، بينما جاءت مشكلتي التسويق وعدم الخبرة في الترتيب التالي في الأهمية النسبية. وقد قلت حده مشكله التمويل للنصف تقريبا مع المستثمرين، بينما اقتربت اجابات المستثمرين من الخريجين حول عدم وجود مركز معلومات. كما قلت حده مشكلتي عدم الخبرة الكافية والتدريب ، المشاكل التسويقية مع المستثمرين.

جدول (١١) الأعداد والأهمية النسبية للزراع حول مشاكل إنتاج وتسويق المحصولين بالعينة الميدانية.

المشاكل	صوب				زراعة مغطاه			
	بستان/ شعراوى	غرب نوبارية/ أبو بكر	بستان/ شعراوى	غرب نوبارية/ أبو بكر	بستان/ شعراوى	غرب نوبارية/ أبو بكر	بستان/ شعراوى	غرب نوبارية/ أبو بكر
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%
عدم وجود تمويل	٢٠	١٠٠	١٠	٥٠	٥	١٠٠	٢	٤٠
عدم الخبرة الكافية والتدريب	١٤	٧٠	٨	٤٠	٣	٦٠	١	٢٠
المشاكل التسويقية	١٨	٩٠	١٢	٦٠	٤	٨٠	٢	٤٠
عدم وجود مركز معلومات	٢٠	١٠٠	١٨	٩٠	٥	١٠٠	٤	٨٠

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الاستبيان للموسم الزراعى ٢٠١٣/ ٢٠١٤.

التوصيات

١. زراعة الأنواع الهجن عالية الانتاجية من الخيار والفلفل بالصوب والأنفاق لتعويض ارتفاع تكاليف الانتاج والحصول على عائد مناسب.
٢. تحديد نوعية النابلون المستورد للصوب والانفاق البلاستيكية والتي تمتاز بالسمك والنقاوة من قبل وزارة الزراعة.
٣. اشراف وزارة الزراعة ومنحها الضبطية القضائية على الشركات المستوردة للمبيدات والبذور والأسمدة كي نبتعد عن الإستيراد العشوائي للمواد غير الصالحة الاستعمال.
٤. انشاء مراكز معلومات زراعية عن احتياجات الدول الأخرى من واردات منتجات الصوب (كميات- أنواع- مواصفات) توفر معلومات للمزارعين والباحثين.
٥. نشر وتبني استخدام الري بالتنقيط أو الرش من قبل وزارتي الري والزراعة ومن خلال الإرشاد الزراعي وعمل مشاهدات لمزارع نموذجية لإقناع الزراع بتبني هذا النوع من الري للتقليل من الهدر الكبير في المياه .
٦. انشاء وتوفير معامل لتعليب الخضراوات وغيرها من طرق حفظ الصناعات الغذائية لغرض الإستفادة من الفائض من الإنتاج وعدم تلفه وخسارته من قبل المجتمع من جهة ودعم المزارع ماديا من جهة أخرى.
٧. إعطاء منح وامتيازات لتصدير منتجات الصوب للأسواق الخارجية وخاصة الأوروبية والعربية التي لا تنتجها في تلك الفترات نظراً للظروف المناخية غير الملائمة.

المراجع

- إستمارات استبيان للموسم الزراعى ٢٠١٣/ ٢٠١٤ .
- رضوان، أحمد محمود و عرفات، كمال سلامة (٢٠٠٣) - إنتاج الموالح فى الأراضى القديمة والأراضى الجديدة فى مصر - المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى - مجلد (٢٣) - عدد (٣).
- عطية ، سامية رياض (١٩٩٦) ، تقييم اقتصادى للزراعة المحمية فى مصر ، رساله ماجستير ، جامعة عين شمس.

حافظ، سهير محمد فتحى (١٩٩٧) ، دراسة اقتصادية مقارنة للزراعات المحمية والتقليدية فى الأراضى المستصلحة ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس .
الموافق، فايزة محمد أحمد (١٩٩١) ، مستقبل الزراعة تحت الصوب واقتصادياتها فى الزراعة المصرية ، بحث دبلوم فى التخطيط والتنمية ، معهد التخطيط القومى .
الغريب، نادية عبد الله (٢٠١٣) ، تحليل قرارات منتجى بعض محاصيل الحبوب والخضر تحت ظروف المخاطرة فى الأراضى الجديدة ، مجلد (٢٣)، عدد (٤) .
عبد الفتاح، هبة ياسين (١٩٩١) ، دراسة اقتصادية لامكانيات التوسع فى استخدام الصوب بالزراعة المصرية، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس .
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى و مديرية الزراعة بالنوبارية (قسم الاحصاء)، التركيب المحصولى لمنطقة النوبارية للموسم الزراعى ٢٠١٤/٢٠١٥ .
مركز البحوث الزراعية " مشروع الزراعة المحمية" (١٩٩٥) ، اقتصاديات الزراعة تحت الصوب بالقطاع الحكومى ، الجزء الثانى .

Heady, E.O.(1964)."Economics of Agricultural Production and Resources Use"
Prentice -Hall, Englewood Cliffs,N.J.

Summary

Compared Study for Some indicators of Economic Efficiency of Hybrid Pepper and Cucumber in The Greenhouses in Nubaria

*Prof. Dr. Mahmoud A.Abdel Aziz

**Dr. Rihan Mohamed Attia

Department of Agriculture Economics, National Research center.

Researcher in Agricultural Economics Research Institute

ABSTRACT: The greenhouse is one of the vertical expansion of the exploitation of the agricultural area with a maximum methods possible vertically to give a big production of the same unit area of land and rationalizing the use of irrigation water , and if you use varieties hybridize high productivity of crops to double production and finally get an early production in the non-traditional dates for some crops vegetables and hard-to-production where the exposed land ,which achieves particularly in the area of export major benefits. Were selected 40 graduate and investor working or renting a greenhouse or more in the new land ,and distributed agricultural evenly on the villages of El Shaarawy and Abu Bakr. The research Recommended:

- 1- Cultivation of high-yield hybrids types of cucumbers, peppers and tunnels to compensate for higher production costs and obtain an adequate return.
- 2- Determine the quality of nylon importer of plastic and towards spending and characterized by fish and purity by the Ministry of Agriculture.
- 3- Supervision of the Ministry of Agriculture and give law enforcement officers on the importing companies of pesticides ,seed and fertilizer in order to move away from the indiscriminate importation of materials unfit to use.
- 4-The establishment of centers for agricultural information needs of the other countries of imports of greenhouse products) One -specification (provide information to farmers and researchers.

دراسة الأمن الغذائي العربى

(دراسة حالة: الأمن الغذائى المصرى للمنتجات الحيوانية والسمكية)

د. ريهان محمد عطية

باحث بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعى

المخلص : بالرغم من ارتفاع إجمالى المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية فى الوطن العربى بنسبة ٣,٣% فى عام ٢٠١٤ ليبلغ نحو ٢٨٧,٤ مليون طن. وعلى الرغم من ارتفاع متوسط نصيب الفرد من المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية فى عام ٢٠١٤ ، يظل هذا المتوسط أقل من مثيله على المستوى العالمى للمنتجات الحيوانية والأسماك ، وتختلف مساهمة الدول العربية فى قيمة الفجوة الغذائية العربية وفقاً لعدد سكانها ومستويات دخولها، والأنماط والعادات الاستهلاكية السائدة فيها ، هذا بجانب حجم الموارد الزراعية الطبيعية المتاحة وكفاءة استخدامها. وأن خمس دول عربية (السعودية، مصر ، الامارات ، الجزائر ، الكويت) تساهم بنحو ٦٧,٩% من إجمالى قيمة الفجوة الغذائية العربية الكلية. وتأتى مصر فى المرتبة الثانية فى نسبة المساهمة فى هذه الفجوة.

الكلمات الدلالية: الأمن الغذائى – الفجوة الغذائية – التجارة الخارجية – المتاح للإستهلاك – الاكتفاء الذاتى.

المقدمة :

تعتبر تنمية التجارة الخارجية بين الدول العربية إحدى المحاور الأساسية التي يقوم عليها المشروع الاقتصادي الكبير بين الدول العربية وهو السوق العربية المشتركة. وقد شهدت السنوات الأخيرة تطوراً جوهرياً في الجهود التي تهدف إلى تنمية التجارة العربية البينية بين تلك الدول أملت اعتبارات ومعطيات محلية وخارجية. وتعتبر المنتجات الحيوانية والأسماك ومنتجاتها إحدى عناصر التجارة الخارجية التي تحاول الدول والتكتلات الاقتصادية تعظيم الاستفادة منها، ووضعها ضمن قائمة معاملاتها التجارية مع الأسواق الأخرى على المستويين الثنائي والدولي، خاصة مع تفاقم أزمة الغذاء في كثير من دول العالم والارتفاع الكبير في اسعار السلع الغذائية الأساسية لاستخدام عديد من المحاصيل الزراعية مثل الذرة والأرز وقصب السكر في إنتاج الوقود الحيوي وارتفاع تكاليف الإنتاج .

المشكلة البحثية :

توفر قطاعات الإنتاج النباتي والحيواني والسمكي كميات مقدرة من السلع الغذائية التي تتاح للمستهلك في الوطن العربى ، وتتفاوت نسبة الاكتفاء الذاتي من هذه السلع على مستوى الوطن العربى ، كما تتفاوت من دولة إلى أخرى. ومع خطورة أزمة الغذاء وموقف الأمن الغذائى العربى والتي تعتبر من المشاكل المتعددة والمتشابهة والتي لها أبعاد اقتصادية وسياسية ، تتمثل فى العجز الغذائى والذي يتم تغطيته عن طريق الواردات من خارج المنطقة العربية وما يترتب عليه من درجة حرية القرار الاقتصادي والسياسي للدول العربية ، خاصة وأن تلك الأزمة ما هى إلا نتاج عديد من المشاكل والمعوقات الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية. وتأتى مصر من حيث ترتيب الدول العربية الثانية بعد السعودية فى نسبة المساهمة فى قيمة الفجوة الغذائية ، لذا كانت من الأهمية بمكان إلقاء الضوء على وضع الأمن الغذائى العربى والمصرى للوقوف على إمكانيات هذا القطاع.

الهدف البحثي:

يستهدف البحث عرض وتحليل أهم مؤشرات الوضع الحالي للأمن الغذائي بالوطن العربي بصفة عامة، وعرض وتحليل أهم مؤشرات الوضع الحالي للأمن الغذائي المصري للمنتجات الحيوانية والسلمكية بصفة خاصة.

مصادر البيانات:

تم الاعتماد على مصادر البيانات الثانوية وهي أعداد الكتاب السنوى للإحصاءات الزراعية العربية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية ، تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي لعام ٢٠١٤ ، بالإضافة للعديد من الدراسات والبحوث المتعلقة بموضوع البحث.

الأسلوب البحثي:

تم استخدام أسلوب التحليل الوصفي في توصيف متغيرات البحث والخاصة بمؤشرات أوضاع الأمن الغذائي العربي وأوضاع الأمن الغذائي في مصر للمنتجات الحيوانية والسلمكية ، كما تم الاعتماد على أسلوب التحليل الكمي وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والهندسية ، وكذلك استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS (Statistical Package for Social Sciences) لتقدير اتجاه نمو متغيرات البحث وحساب معدلات النمو خلال فترة الدراسة .

نتائج البحث:**أولاً : أوضاع الأمن الغذائي العربي****١ - المتاح للاستهلاك من الغذاء في الوطن العربي:**

بالاستعانة بتقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية عن أوضاع الأمن الغذائي العربي (٢٠١٤) وجد مايلي:

يتمثل المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية في الامدادات أو المعروض سواء كان مصدرهما الانتاج المحلي أو الواردات أو كلاهما فضلاً عن التغير في المخزون ، جدول رقم (١).

جدول رقم (١) المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية الرئيسية في الوطن العربي (مليون طن)				
السلعة	السنة	متوسط ٢٠١٢-٢٠١٧	٢٠١٣	٢٠١٤
القمح والدقيق	٥٣,٩	٥٣	٥٨,٢	٢٠,٣
الذرة الشامية	٢٢,٤	٢١,٩	٢٣,٧	٨,٢
الأرز	٩,٧	١٠,٧	١١,٢	٣,٩
الشعير	١٥,٥	٢٠,٩	٢١,٢	٧,٤
حبوب أخرى	٨,٣	١٠,٣	٩	٣,١
مجموعة الحبوب	١٠٩,٨	١١٦,٨	١٢٣,٢	٤٢,٩
البطاطس	١١,٧	١٤,١	١٤,٩	٥,٢
البقوليات	٢,٣	٢,٢	٢,٤	٠,٨
الخضر	٥٠,٧	٤٩,٧	٤٩,٧	١٧,٣
الفاكهة	٣٠,٧	٣١	٣١,٨	١١,١
السكر المكرر	٩,٨	٨,٨	٨,٨	٣,١
الزيوت والشحوم	٥,١	٦,٣	٦,٢	٢,٢
جملة اللحوم	١٠,٤	١١,٤	١٢,٤	٤,٣
اللحوم الحمراء	٥,٧	٦,٢	٦,٤	٢,٢
اللحوم البيضاء	٤,٧	٥,٣	٦	٢,١
الأسماك	٣,٩	٤,٢	٤,٤	١,٥
البيض	١,٧	١,٨	٢	٠,٧
الألبان ومنتجاتها	٣٤,٨	٣١,٧	٣١,٦	١١
الإجمالي	٢٧٠,٩	٢٧٨,١	٢٨٧,٤	١٠٠

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي - ٢٠١٤ .

وقد زاد إجمالي المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية في الوطن العربي بنسبة ٣,٣% في عام ٢٠١٤ ليلبلغ نحو ٢٨٧,٤ مليون طن. تشكل مجموعة الحبوب نحو ٤٣% من جملة المتاح للاستهلاك تليها الخضر والفاكهة ثم الألبان ومنتجاتها.

وعلى الرغم من زيادة متوسط نصيب الفرد من المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية في عام ٢٠١٤ جدول رقم (٢) يظل هذا المتوسط أقل من مثيله على المستوى العالمي للمنتجات الحيوانية والأسماك ، ويزيد عليه للمنتجات النباتية. فقد بلغ المتوسط اليومي لنصيب الفرد العربي من السعرات الحرارية نحو ٢٩٦٥,٧ كيلو كالورى مقارنةً بنحو ٢٨٧٠ كيلو كالورى على المستوى العالمي. ويقدر المتوسط اليومي لنصيب الفرد العربي من البروتين بنحو ٨٤,٧ جرام ، ومن الدهون بنحو ٧٨,٥ جرام مقارنةً بمتوسط عالمي يقدر بنحو ٨٠,٥ جرام بروتين ، ونحو ٨٢ جراماً من الدهون. وذلك وفقاً لتقرير منظمتي الأغذية والزراعة (الفاو) والصحة العالمية عن توقعات الغذاء.

جدول رقم (٢) متوسط نصيب الفرد من المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية في الوطن العربي (كيلوجرام/سنة)

السلعة	متوسط ٢٠١٢-٢٠٠٧	٢٠١٣	٢٠١٤	المتوسط العالمي
القمح والدقيق	١٣٨,٨	١٣٦,٥	١٤٩,٩	٦٧,٣
الذرة الشامية	٥٧,٦	٥٦,٣	٦٠,٩	-
الأرز	٢٤,٩	٢٧,٧	٢٨,٩	٥٧,٥
الشعير	٤٠	٥٣,٩	٥٤,٥	-
البطاطس	٣٠,٢	٣٦,٣	٣٦,٨	٣٢
البقوليات	٥,٩	٥,٦	٥,٩	-
الخضر	١٣٠,٦	١٢٧,٩	١٣٩,٣	١٣٦
الفاكهة	٧٩,٢	٨٠	٨٢,٩	٧٤
السكر المكرر	٢٥	٢٢,٧	٢٥,٨	٢٥,٣
الزيوت النباتية	١٣,٢	١٦,٣	١٥,٣	٢٢,٨
مجموعة اللحوم	٢٦,٧	٢٩,٥	٣١	٤٢,٨
اللحوم الحمراء	١٤,٧	١٥,٩	١٦,٧	-
اللحوم البيضاء	١٢	١٣,٦	١٤,٤	-
الأسماك	١٠	١٠,٨	١١,٢	٢٠
البيض	٤,٣	٤,٧	٤,٩	-
الألبان ومنتجاتها	٨٩,٧	٨١,٧	٨٩,٧	١٠٩

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي - ٢٠١٤ .

٢- الفجوة الغذائية في الوطن العربي :

تعنى فجوة السلع الغذائية الرئيسية بالسلع المستوردة من خارج الوطن العربي وتم حسابها على أساس الفرق بين إنتاج الوطن العربي من السلع الغذائية وما هو متاح منها للاستهلاك ، مع عدم تضمين التجارة العربية البينية الزراعية من تلك السلع.

وقد شهدت قيمة الفجوة الغذائية العربية تراجعاً في السنوات الأخيرة ، فبعد أن كانت نحو ٣٦,٧ مليار دولار في عام ٢٠١٢ ، أصبحت حوالى ٣٤,١٨ مليار دولار في عام ٢٠١٤. جدول رقم (٣) ، وذلك نتيجة لعدة عوامل لعل أهمها:

- انخفاض الأسعار العالمية للسلع الغذائية الرئيسية.
- تطور إنتاج السلع الغذائية الرئيسية بفضل الجهود المبذولة من الدول العربية في إطار البرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي.
- تراجع حجم الواردات للعديد من السلع الغذائية في الدول العربية.

وتساهم مجموعة الحبوب بنحو ٦٥,٧% من قيمة هذه الفجوة ، ويشكل القمح والدقيق نحو ٤٢% من إجمالي قيمة الفجوة في الحبوب ، وتساهم مجموعة اللحوم بنحو ٢١,٧% والزيوت النباتية بنسبة ١٣,١% والسكر المكرر بنحو ٧,١% والألبان ومنتجاتها بنحو ٤,٣% ، أى أن تلك السلع تساهم مجتمعة بنحو ٧٣,٨% من قيمة الفجوة الغذائية. وقد تصدرت مجموعة الخضار في عام ٢٠١٤ ترتيب سلع الفائض بنسبة ٥٩,٣% من قيمة الفائض تليها الفاكهة بنحو ٢٣,٨% والأسماك بنحو ١٣,٤%.

وعلى الرغم من أن قيمة الفجوة تدعو إلى استمرار الدول العربية في بذل الجهود لتقليصها ، إلا أنها تعتبر مقبولة للأسباب الآتية:

- تتركز قيمة الفجوة في سلع غذائية محدودة لا تتمتع الدول العربية بمزايا نسبية في إنتاجها مثل القمح الذى تقع معظم المنطقة العربية خارج النطاق الجغرافى لزراعته ، وكذلك السكر والبنور الزيتية.
- هناك تراجع مستمر فى متوسط نصيب الفرد من قيمة الفجوة الغذائية رغم ارتفاع معدل نمو سكان الوطن العربى ، حيث بلغ المتوسط نحو ٩٨,٩ دولار عام ٢٠١٢ ونحو ٩٠,٣ دولار عام ٢٠١٣ ونحو ٨٨ دولار عام ٢٠١٤.

جدول رقم (٣) قيمة العجز فى مجموعات السلع الغذائية فى الوطن العربى (مليار دولار)

المجموعات السلعية	٢٠١٢		٢٠١٣		٢٠١٤	
	القيمة	المساهمة فى القيمة (%)	القيمة	المساهمة فى القيمة (%)	القيمة	المساهمة فى القيمة (%)
مجموعة الحبوب:	٢١,٢٦	٥٧,٩٠	٢٢,٣٠	٦٤,٩٠	٢٢,٤٤	٦٥,٧٠
١- القمح والدقيق	١٠,٥١	٢٨,٦٠	٩,٩١	٢٨,٨٠	٩,٤٣	٢٧,٦٠
٢- الذرة الشامية	٤,٧٢	١٢,٩٠	٥,٠١	١٤,٦٠	٤,٨٤	١٤,٢٠
٣- الأرز	٢,٧٠	٧,٤٠	٣,١٢	٩,١٠	٤	١١,٧٠
٤- الشعير	٣,٠٩	٨,٤٠	٤,٠٩	١١,٩٠	٤,٠٤	١١,٨٠
٥- الذرة الرفيعة والدخن	٠,٢٤	٠,٧٠	٠,١٦	٠,٥٠	٠,١٣	٠,٤٠
مجموعة البقوليات	٠,٨١	٢,٢٠	٠,٧٣	٢,١٠	٠,٧٣	٢,١٠
مجموعة الخضار	(٢,٢٥)	(٦,١٠)	(٢,٦٤)	(٧,٧٠)	(٢,٨٩)	(٨,٥٠)
البطاطس	(٠,٠١)	(٠,٠٣)	(٠,١٣)	(٠,٤٠)	(٠,١٧)	(٠,٥٠)
مجموعة الفاكهة	(٠,٣٩)	(١,١٠)	(٠,٩٥)	(٢,٨٠)	(١,١٦)	(٣,٤٠)
السكر (المكرر)	٣,٣٣	٩,١٠	٢,٤٣	٧,١٠	٢,٤٣	٧,١٠
مجموعة الزيوت النباتية	٤,٩٣	١٣,٤٠	٤,٥٩	١٣,٤٠	٤,٤٧	١٣,١٠
مجموعة اللحوم	٧,٧٥	٢١,١٠	٧,٣٧	٢١,٤٠	٧,٤٣	٢١,٧٠
لحوم حمراء	٤,٧٢	١٢,٩٠	٤,٢٩	١٢,٥٠	٤,٣٣	١٢,٧٠
لحوم دواجن	٣,٥٦	٩,٧٠	٣,٠٨	٩	٣,١٠	٩,١٠
الأسماك	(٠,٠٨)	(٠,٢٠)	(٠,٥٦)	(١,٦٠)	(٠,٦٦)	(١,٩٠)
البيض	٠,٠٨	٠,٢٠	٠,١٠	٠,٣٠	٠,٠٩	٠,٣٠
الألبان ومنتجاتها	١,٢٩	٣,٥٠	١,١٣	٣,٣٠	١,٤٧	٤,٣٠
قيمة الفجوة	٣٦,٧١	-	٣٤,٣٦	-	٣٤,١٨	-

الأرقام بين الأقواس تشير إلى قيم موجبة (فائض).

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائى العربى - ٢٠١٤ .

وتختلف مساهمة الدول العربية فى قيمة الفجوة الغذائية العربية وفقاً لعدد سكانها ومستويات دخولها ، والأنماط والعادات الاستهلاكية السائدة فيها ، هذا بجانب حجم الموارد الزراعية الطبيعية المتاحة وكفاءة استخدامها. ويتضح من جدول رقم (٤) أن خمس دول عربية (السعودية، مصر ، الامارات ، الجزائر ، الكويت) تساهم بنحو ٦٧,٩% من إجمالي قيمة الفجوة الغذائية العربية الكلية.

جدول رقم (٤) مساهمة الدول العربية في قيمة الفجوة الغذائية (%)

الدولة	السنة			
	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	متوسط الفترة ٢٠١٢-٢٠١٤
السعودية	٢٠,٨٣	١٧,٦١	٢١,٥٢	١٩,٩٩
مصر	٢٠,٣٣	١٩,٨٨	١٧	١٩,٠٧
الإمارات	١٣,٦٨	١٢,٠٩	١٣,٨٣	١٣,٢٠
الجزائر	١١,١٠	١٣,٧١	١١,٣٩	١٢,٠٧
الكويت	٣,٠٩	٣,٧١	٣,٨٥	٣,٥٥
الأردن	٣,١٩	٣,٠٤	٣,٦٤	٣,٢٩
العراق	٢,١٧	٢,٨٨	٣,٣٠	٢,٧٨
قطر	٢,٨٦	٢,٩٦	٣,٢٣	٣,٠٢
لبنان	٣,٢٧	٣,١٢	٣,١٩	٣,١٩
عمان	١,٥٥	١,٩٤	١,٨٢	١,٧٧
السودان	٠,٢٦	١,٣٨	١,٢٣	٠,٩٦
تونس	١,٦٨	١,٦٧	١,٠٨	١,٤٨
البحرين	١,٢٥	٠,٧٣	٠,٨٧	٠,٩٥
فلسطين	٠,٤٢	٠,٤٩	٠,٥٤	٠,٤٨
الصومال	٠,٦٤	٠,٥٦	٠,٥٠	٠,٥٧
جيبوتي	٠,٤٥	٠,٣٩	٠,٤٣	٠,٤٢
موريتانيا	٠,٣١	٠,٢٩	٠,٣١	٠,٣٠
المغرب	٠,٢٥	٢,٠١	٠,٢٠	٠,٨٢
أخرى	١٢,٦٧	١١,٥٤	١٢,٠٧	١٢,٠٩
الإجمالي	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي - ٢٠١٤ .

٣- إنتاج السلع الغذائية الحيوانية والسلمكية في الوطن العربي:

تشكل المنتجات الحيوانية والسلمكية مصدراً هاماً للبروتين الحيواني في الوطن العربي الذي قدرت فيه أعداد الثروة الحيوانية في عام ٢٠١٤ بنحو ٣٤٥,٥ مليون رأس ، منها نحو ٥٩,١ مليون رأس من الأبقار والجاموس ، ونحو ١٧٩,١ مليون رأس من الأغنام ، ونحو ٩٠,٧ مليون رأس من الماعز ونحو ١٦,٦ مليون رأس من الابل. وتُرى معظم تلك الثروة الحيوانية في النظام الرعوي التقليدي ذي الإنتاجية المتدنية من اللحوم والألبان، والذي تنخفض فيه الكفاءة التسويقية للحيوانات الحية ومنتجاتها ، ويزداد فيه الضغط على المراعى الطبيعية بسبب قلة المسحوبات السنوية. ويرجع ذلك بصفة رئيسية إلى ضعف النظم التسويقية ، وغياب جمعيات المربين والمُسوقين ، وعدم ربط المربين بأسواق الحيوانات الحية واللحوم الحمراء ، وضعف البنية التحتية اللازمة لتجارة الحيوانات الحية ومنتجاتها من محاجر ومسالخ وأساطيل النقل ، هذا بالإضافة إلى اعتماد المربين على التربية التقليدية وعدم ارتباطها بالأسواق. وقد انعكس ذلك في ضعف نمو إنتاج اللحوم الحمراء الذي استقر بين ٢٠١٣ و ٢٠١٤ في حدود ٥,٢ مليون طن. جدول رقم (٥) ، وكذلك ضعف نمو إنتاج الألبان الذي استقر بين نفس العاملين في حدود ٢٦,٢ مليون طن.

جدول رقم (٥) تطور إنتاج مجموعة المنتجات الحيوانية والسلمكية في الوطن العربي (مليون طن)

السلعة	السنة			
	٢٠١٢-٢٠٠٧	٢٠١٣	٢٠١٤	معدل التغير بين متوسط (٢٠١٢-٢٠٠٧) ، ٢٠١٤
اللحوم الحمراء	٤,٧	٥,١	٥,٢	١٠,٦
لحوم الدواجن	٣,٢	٣,٩	٤,٢	٣١,٣
الأسماك	٣,٩	٤,٣	٤,٥	١٥,٤
البيض	١,٦	١,٨	١,٩	١٨,٨
الألبان ومنتجاتها	٢٥,٩	٢٦,١	٢٦,٢	١,٢

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي - ٢٠١٤ .

وتعتبر صناعة الدواجن من الصناعات المنتشرة في كافة الدول العربية نسبة لكفاءة الانتاج فيها مقارنة باللحوم الحمراء ، وإنتاجها في ظروف يتم التحكم فيها ولا يكون للتقلبات المناخية أثر عليها، إلى جانب اعتمادها على الأعلاف المستوردة وبخاصة الذرة الشامية حيث بلغ متوسط الواردات العربية السنوية منها نحو ١٦ مليون طن بقيمة تقدر بنحو ٥,٣ مليار دولار. ولاستدامة هذه الصناعة ، فإن الأمر يتطلب العمل الجاد على توفير نسبة عالية من مستلزمات إنتاجها عربياً ، وتوضح بيانات الجدول السابق أن نسبة زيادة إنتاج لحوم الدواجن في عام ٢٠١٤ مقارنة بمتوسط الفترة ٢٠٠٧-٢٠١٢ هي الأعلى مقارنة بنسبة زيادة المنتجات الحيوانية الأخرى وذلك لزيادة الإنتاج في مصر والمغرب والسعودية والجزائر التي تنتج مجتمعة ما يزيد على حوالي ٦٦% من الإنتاج العربي من لحوم الدواجن.

وتعتبر الأسماك من السلع التصديرية الأساسية في الوطن العربي ، إذ بلغ إنتاجها نحو ٤,٥ مليون طن في عام ٢٠١٤ ، تساهم المزارع السمكية بنحو ٢٦ % من هذا الإنتاج السمكي العربي ، وهي تعتبر مساهمة قليلة مقارنة بالمساهمة على مستوى العالم الذي يقدر بنحو ٤٤,٥% من إنتاج يبلغ نحو ١٦٥,٩ مليون طن. وتبذل الدول العربية جهوداً جادة لزيادة الإنتاج السمكي عن طريق إستخدام التقنيات الحديثة في الاستزراع السمكي وذلك في كل من السعودية وسلطنة عمان وتونس والعراق بالإضافة إلى مصر التي لديها خطاً وبرامج للنهوض بالإنتاج من الاستزراع بالسمكي الذي بلغ حالياً حوالي مليون طن ليصل إلى ١,٣٥ مليون طن عام ٢٠١٤.

٤- التجارة الخارجية العربية للمنتجات الحيوانية والسمكية

يتضح من جدول رقم (٦) أن قيمة الواردات العربية من الحيوانات الحية والمنتجات الحيوانية والأسماك بلغت حوالي ٢١,٤ مليار دولار في عام ٢٠١٤ ، تصدرها واردات الألبان ومنتجاتها بنسبة ٣٣,٦% ، اللحوم الحمراء بنسبة ٢٣,٨% ، لحوم الدواجن بنسبة ١٩,٦% والأسماك بنسبة ١١,٢%.

جدول رقم (٦) تطور كميات وقيم الصادرات والواردات العربية من السلع الحيوانية والسمكية
(الكمية: مليون طن) ، (القيمة: مليار دولار)

المجموعات السلعية	الصادرات				الواردات			
	متوسط الفترة ٢٠١٣-٢٠٠٧		٢٠١٤		متوسط الفترة ٢٠١٣-٢٠٠٧		٢٠١٤	
	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
الأبقار الحية*	٠,١٣	٠,٠٤	٠,١٢	٠,٠٤	٠,٨	٠,٦	٠,٩	٠,٩
الأغنام والماعز*	٤,٩٥	٠,٥١	٥,٨٥	٠,٩٨	١٢,٥	١,١	١٢,٦	١,٣
لحوم الحمراء	٠,١٠	٠,٢٣	٠,١٦	٠,٥٢	١,١	٣,٣	١,٥	٥,١
لحوم الدواجن	٠,٠٩	٠,١٨	٠,١٢	٠,٣٦	١,٦	٢,٩	٢	٤,٢
الأسماك	٠,٨٢	٢,٣٧	٠,٩١	٢,٧٠	٠,٨	١,٦	١	٢,٤
بيض المائدة	٠,٠٨	٠,٢٠	٠,١١	٠,٢٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,٣
الألبان ومنتجاتها	٣,٥٣	٢,٣٥	٥,١٠	٦,٤٣	١١,٨	٥,٧	١١,٥	٧,٢

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية - تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي - ٢٠١٤ .

ثانياً: إقتصاديات الأمن الغذائي للمنتجات الحيوانية والسمكية في مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٤ - ٢٠١٣

١- اللحوم الحمراء

بدراسة تطور الموازين السلعية للحوم الحمراء خلال الفترة ٢٠٠٤ - ٢٠١٣ تبين زيادة الانتاج منها بمقدار زيادة سنوى بلغ حوالى ١٧,٥٤ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٢,٤%، وكذلك زيادة الكميات المتاحة للاستهلاك بمقدار زيادة سنوى ٣٠,٥٨ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٣,٣% ، مما يتبين معه عدم ملاحقة الانتاج عن تلبية احتياجات الاستهلاك وزيادة حجم الفجوة بمقدار زيادة سنوية بلغت حوالى ١٣,٠٥ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٦,٣% ومن ثم زيادة الواردات بمقدار زيادة سنوية بلغت حوالى ١٣,٠٥ ألف

طن وبنفس معدل الزيادة السنوية للفجوة ٦,٣% ، بينما لم تثبت معنوية نمو الصادرات من اللحوم الحمراء وكذلك نسبة الاكتفاء الذاتي. جدولى (٧، ٨)

جدول رقم (٧) إقتصاديات اللحوم الحمراء فى مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣. ألف طن

السنة	الانتاج	المتاح للاستهلاك	الصادرات	الواردات	الميزان	نسبة الاكتفاء الذاتي%
٢٠٠٤	٦٢٨,٣٥	٧٤٤,٠٣	٠,٨٠	١١٦,٤٨	١١٥,٦٨	٨٤,٤٥
٢٠٠٥	٦٧٠,٧٣	٨٦٢,٠٥	٠,٩٨	١٩٢,٣٠	١٩١,٣٢	٧٧,٨١
٢٠٠٦	٧٧٢,١٨	٩٦٤,٤٠	٠,٧١	١٩٢,٩٤	١٩٢,٢٢	٨٠,٠٧
٢٠٠٧	٧٠٤,٦٦	٩٦٠,٣٦	١,٠٥	٢٥٦,٧٥	٢٥٥,٧٠	٧٣,٣٧
٢٠٠٨	٧٤٨,٨٤	١٠٠٤,٥٤	١,٠٥	٢٥٦,٧٥	٢٥٥,٧٠	٧٤,٥٥
٢٠٠٩	٨١١,٥٠	٩٤٧,٣٦	٠,٢١	١٣٦,٠٧	١٣٥,٨٦	٨٥,٦٦
٢٠١٠	٨١١,٥٠	٩٨٨,٦٤	١,٤٧	١٧٨,٦١	١٧٧,١٤	٨٢,٠٨
٢٠١١	٧٧٣	٩٨٤,٤	٠,٩٠	٢١٢,٣٠	٢١١,٤٠	٧٨,٥٠
٢٠١٢	٨١٣,٣٠	١٠٩٣,٤	١,٦	٢٨١,٧٠	٢٨٠,١٠	٧٤,٤٠
٢٠١٣	٧٩٥,٩٠	١١١٠,٥٠	٠,٣٠	٣١٤,٩٠	٣١٤,٦٠	٧١,٧٠
المتوسط	٧٥٣	٩٦٥,٩٧	٠,٩١	٢١٣,٨٨	٢١٢,٩٧	٧٨,١٣

المصدر: جمعت وحسبت من المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوى للإحصاءات الزراعية العربية - أعداد متفرقة .

جدول رقم (٨) معادلات الاتجاه الزمنى العام للموازين السلعية للحوم الحمراء فى مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣.

المتغير التابع	المعادلة	R ²	F	معدل التغير (%)
الانتاج	ص = ١٧,٥٤ + ٦٥٦,٥٦ س _د	٠,٦٧	١٦,٣٩	٢,٤
المتاح للاستهلاك	ص = ٣٠,٥٨ + ٧٩٧,٧٩ س _د	٠,٧٧	٢٧,١٠	٣,٣
الواردات	ص = ١٣,٠٥ + ١٤٢,١٠ س _د	٠,٣٩	٥,٠٨	٦,٣
الفجوة	ص = ١٣,٠٤ + ١٤١,٢٤ س _د	٠,٣٩	٥,٠٩	٦,٣

** تعنى مستوى معنوية ٠,٠١

س_د: تعنى متغير الزمن.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم (٧).

٢ - اللحوم البيضاء

بدراسة تطور الموازين السلعية للحوم البيضاء خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣ تبين تذبذب الانتاج بين الارتفاع والانخفاض منها مما أدى إلى عدم معنوية هذا الانتاج ، وكذلك كل من الصادرات والفجوة الغذائية ، وذلك ما يوضحه تمثيل الدالة التربيعية لتطور الكميات المتاحة للاستهلاك وزيادة الواردات بمقدار زيادة سنوية بلغت حوالى ٦,٩٩ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٧٦,٧% ، وتناقص نسبة الاكتفاء الذاتي بمعدل بلغ حوالى ٠,٨% سنوياً. جدولى (٩ ، ١٠) .

جدول رقم (٩) إقتصاديات اللحوم البيضاء فى مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣. (الوحدة: ألف طن)

السنة	الانتاج	المتاح للاستهلاك	الصادرات	الواردات	الميزان	نسبة الاكتفاء الذاتي%
٢٠٠٤	٨٧٦	٨٧٥,٩٠	٠,٥٧	٠,٤٧	(٠,١٠)	١٠٠,٠١
٢٠٠٥	٨٧٦	٨٧٥,٧٠	٠,٣٣	٠,٣٣	(٠,٣٠)	١٠٠,٠٣
٢٠٠٦	٦١٦	٦١٦,٠٩	٠,١١	٠,٢٠	٠,٠٩	٩٩,٩٩
٢٠٠٧	٦٦٠	٦٦٨,٩٨	٠,٠٦	٩,٠٤	٨,٩٨	٩٨,٦٦
٢٠٠٨	٥٥٩,٥	٥٦٨,٤٨	٠,٠٦	٩,٠٤	٨,٩٨	٩٨,٤٢
٢٠٠٩	٦٦٥	٦٨٤,١١	٤,٥٨	٢٣,٦٩	١٩,١١	٩٧,٢١
٢٠١٠	٦٦٥	٧٠٣,٤٦	٩,١٦	٤٧,٦٢	٣٨,٤٦	٩٤,٥٣
٢٠١١	٨٠٩	٨٤١,٥٠	٢,٤٠	٣٤,٩	٣٢,٥٠	٩٦,١٠
٢٠١٢	٨٥٩	٩١٩,١٠	٠,٨٠	٦٠,٩٠	٦٠,١٠	٩٣,٥٠
٢٠١٣	٨٥٩	٩٠٦,١٠	٠,٤٠	٤٧,٥٠	٤٧,١٠	٩٤,٨٠
المتوسط	٧٤٤,٤٥	٧٦٥,٩٤	١,٨٥	٢٣,٣٤	٢١,٤٩	٩٧,٣٠

المصدر: جمعت وحسبت من المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوى للإحصاءات الزراعية العربية - أعداد متفرقة.

جدول رقم (١٠) معادلات الاتجاه الزمني العام للموازين السلعية للحوم البيضاء في مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣.

المتغير التابع	المعادلة	R ²	F	معدل التغير (%)
المتاح للاستهلاك	ص _١ = ١٠٠٩,٩١ - ١٤٢,٣٧ س _{١٤} + ١٤ س _١	٠,٧٤	١٠,١١	٠,٧٤
الواردات	ص _٢ = ١٥,١٠ + ٦,٩٩ س _{١٤}	٠,٨٥	٤٦,١٧	٧٦,٧
نسبة الاكتفاء الذاتي	ص _٣ = ١٠١,٥١ - ٠,٧٦ س _{١٤}	٠,٨٧	٥٣,٩١	٠,٨٧

س_{١٤}: تعنى متغير الزمن. ** تعنى مستوى معنوية ٠,٠١ غ.م تعنى غير معنوية

المصدر: جمعت وحسبت من جدول رقم (٩).

٣- الأسماك

بدراسة تطور الموازين السلعية للأسماك خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣ تبين زيادة الانتاج منها بمقدار زيادة سنوى بلغ حوالى ٧٠,٤٧ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٦,٤%، وكذلك زيادة الكميات المتاحة للاستهلاك بمقدار زيادة سنوى ٧٢,٠٤ ألف طن وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ٥,٤%، ومن ثم زيادة الصادرات بمقدار زيادة سنوى بلغ حوالى ١,١٦ ألف طن سنوياً وبمعدل زيادة سنوية بلغت حوالى ١٤% بينما لم

تثبت المعنوية الاحصائية لباقي المتغيرات موضع الدراسة خلال تلك الفترة. جدولى (١١، ١٢)

جدول رقم (١١) إقتصاديات الأسماك في مصر خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٣. (الوحدة: ألف طن)

السنة	الانتاج	المتاح للاستهلاك	الصادرات	الواردات	الميزان	نسبة الاكتفاء الذاتي%
٢٠٠٤	٨٦٥,٠٣	١٠٨٦,٤٠	٥,٠٢	٢٢٦,٣٩	٢٢١,٣٧	٧٩,٦٢
٢٠٠٥	٨٦٥,٠٣	١٠٤٨,٤٣	٥,١٢	١٨٨,٥٢	١٨٣,٤٠	٨٢,٥١
٢٠٠٦	٨٨٩,٣٠	١١١٠,٨١	٤,٣٧	٢٢٥,٨٨	٢٢١,٥١	٨٠,٠٦
٢٠٠٧	١٠٠٨,٠٦	١٢٢٤,٠٢	٤,٣٩	٢٢٠,٣٥	٢١٥,٩٦	٨٢,٣٦
٢٠٠٨	١٠٦٧,٦٣	١٢٨١,٢٥	٦,٧٣	٢٢٠,٣٥	٢١٣,٦٢	٨٣,٣٣
٢٠٠٩	١٣٠٤,٧٩	١٤٦٤,٨٣	٧,٧٥	١٦٧,٧٩	١٦٠,٠٤	٨٩,٠٧
٢٠١٠	١٣٠٤,٧٩	١٤٦٧,٦٧	١٩,٥٠	١٨٢,٢٨	١٦٢,٨٨	٨٨,٩٠
٢٠١١	١٣٦٢,٢٠	١٥٢٩,٥٠	١٠,٨٠	١٧٨,٢٠	١٦٧,٤٠	٨٩,١٠
٢٠١٢	١٣٧٢	١٧٠٠,٢	١٢,١٠	٣٤٠,٢٠	٣٢٨,٢٠	٨٠,٧٠
٢٠١٣	١٣٧٤,٧٠	١٥٦٦	١٢,١٠	٢٠٣,٣٠	١٩١,٣٠	٨٧,٨٠
المتوسط	١١٤١,٣٥	١٣٤٧,٩١	٨,٧٩	٢١٥,٣٣	٢٠٦,٥٧	٨٤,٢٦

المصدر: جمعت وحسبت من المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوى للاحصاءات الزراعية العربية - أعداد متفرقة.

جدول رقم (١٢) معادلات الاتجاه الزمني العام للموازين السلعية للأسماك في مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣.

المتغير التابع	المعادلة	R ²	F	معدل التغير (%)
الانتاج	ص _١ = ٧٥٣,٧٦ + ٧٠,٤٧ س _{١٤}	٠,٩١	٨٢,٨١	٦,٤
المتاح للاستهلاك	ص _٢ = ٩٥١,٦٩ + ٧٢,٠٤ س _{١٤}	٠,٩٢	٨٨,٨٠	٥,٤
الصادرات	ص _٣ = ٢,٤٢ + ١,١٦ س _{١٤}	٠,٥٢	٨,٦٩	١٤

س_{١٤}: تعنى متغير الزمن. ** تعنى مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر: جمعت وحسبت من جدول رقم (١١).

٤- البيض

بدراسة تطور الموازين السلعية للبيض خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣ تبين تناقص الانتاج منه بمقدار إنخفاض سنوى بلغ حوالى ٢٥,٣٨ ألف طن بينما لم تثبت المعنوية الاحصائية لباقي المتغيرات موضع الدراسة خلال تلك الفترة. جدولى (١٣، ١٤)

جدول رقم (١٣) إقتصاديات البيض في مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣. (الوحدة: ألف طن)

السنة	الانتاج	المتاح للاستهلاك	الصادرات	الواردات	الميزان	نسبة الاكتفاء الذاتي%
٢٠٠٤	٣١٠,٨٠	٣٠٨,٧٢	٢,٠٨	-	(٢,٠٨)	١٠٠,٦٧
٢٠٠٥	٣١٠,٨٠	٣٠٨,٦٦	٢,١٩	٠,٠٥	(٢,١٤)	١٠٠,٦٩
٢٠٠٦	١٩٤,٠٥	١٩٣,٨٠	٠,٣٠	٠,٠٥	(٠,٢٥)	١٠٠,١٣
٢٠٠٧	٢٩٢,٦٠	٢٩٢,٥٥	٠,٠٥	-	(٠,٠٥)	١٠٠,٠٢
٢٠٠٨	٢٩٤,٧٩	٢٩٤,٧٤	٠,٠٥	-	٠,٠٥	١٠٠,٠٢
٢٠٠٩	٢٧٤,٩٧	٢٧٥,١٣	٠,٠١	٠,١٧	٠,١٦	٩٩,٩٤
٢٠١٠	٢٧٤,٩٧	٢٧٥,٠٨	٠,٠٤	٠,١٥	٠,١١	٩٩,٩٦
٢٠١١	٢٨٨,٥٠	٢٨٦,٢٠	٢,٨٠	٠,٦٠	(٢,٢)	١٠٠,٨٠
٢٠١٢	٢٩٧,٩٠	٢٩٧,٥٠	٠,٥٠	٠,١٠	٠,٤٠	١٠٠,١٠
٢٠١٣	٢٩٥,٩٠	٢٩٥,٦٠	٠,٥٠	٠,١٠	٠,٤٠	١٠٠,١٠
المتوسط	٢٨٣,٥٣	٢٨٢,٨٠	٠,٨٥	٠,١٧	٠,٥٦	١٠٠,٢٤

() الأرقام بين القوسين تدل على وجود فائض

المصدر: جمعت وحسبت من المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية - أعداد متفرقة.

جدول رقم (١٤) معادلات الاتجاه الزمني العام للموازين السلعية للبيض في مصر خلال الفترة ٢٠٠٤ - ٢٠١٣

المتغير التابع	المعادلة	R ²	F	معدل التغير (%)
الانتاج	ص = ٢٤٠,٦٧ - ٢٥,٣٨ س	٠,٥١	٨,٣٣	م.غ

س: تعني متغير الزمن. غ.م: تعني عدم المعنوية الاحصائية * تعني مستوى معنوية ٠,٠٥

المصدر: جمعت وحسبت من جدول رقم (١٣).

٥- الألبان ومنتجاتها

بدراسة تطور الموازين السلعية للألبان ومنتجاتها خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣ تبين تناقص الانتاج منها بمقدار إنخفاض سنوى بلغ حوالى ٨٩,٧١ ألف طن ويمعدل تناقص سنوى بلغ حوالى ٩٣,٧% بينما زادت نسبة الاكتفاء الذاتى بمعدل زيادة سنوى بلغ حوالى ٣,٢% وذلك عن طريق سد الاحتياجات بالواردات، بينما لم تثبت المعنوية الاحصائية لباقي المتغيرات موضع الدراسة نتيجة تذبذب البيانات بين الارتفاع والانخفاض خلال تلك الفترة. جدول (١٥ ، ١٦)

جدول رقم (١٥) إقتصاديات الألبان ومنتجاتها في مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤ - ٢٠١٣. ألف طن

السنة	الانتاج	المتاح للاستهلاك	الصادرات	الواردات	الميزان	نسبة الاكتفاء الذاتي%
٢٠٠٤	٤٣٩٣	٥٠٩٠,٨١	٥٦,٧١	٧٥٤,٥٢	٦٩٧,٨١	٨٦,٢٩
٢٠٠٥	٥٦٩٩	٦٥٠٠,٦١	١٥٠,٨٠	٩٥٢,٤١	٨٠١,٦١	٨٧,٦٧
٢٠٠٦	٥٦٥٩	٦٦٤٨,٨٦	١٤٢,٢٣	١١٣٢,٠٩	٩٨٩,٨٦	٨٥,١١
٢٠٠٧	٥٧٧٠	٦٢٣٦,٩١	١٠٦,٠١	٥٧٢,٩٢	٤٦٦,٩١	٩٢,٥١
٢٠٠٨	٥٩٩٤	٦٤٦٠,٩١	١٠٦,٠١	٥٧٢,٩٢	٤٦٦,٩١	٩٢,٧٧
٢٠٠٩	٥٧٧٤	٥٢٧٩,٦٨	١١٧٠,٦٧	٦٧٦,٣٥	(٤٩٤,٣٢)	١٠٩,٣٦
٢٠١٠	٥٧٧٤	٤٩٩٦,٢٢	٢٧٩٢,٦٤	٢٠١٤,٨٦	(٧٧٧,٧٨)	١١٥,٥٧
٢٠١١	٥٧٩٩	٦٥٧٩	١٥١,٦٠	٢٢٩٠	٧٨٠	٨٨,١٠
٢٠١٢	٥٨٤٩	٥١٤٦,٤٠	٩٢٣,١٠	٢٢٠,٥	(٧٠٢,٦)	١١٣,٧٠
٢٠١٣	٥٥٥٤	٤٨٦٤,٢٠	٩٢٣,١٠	٢٣٣,٤	(٦٨٩,٨)	١١٤,٢٠
المتوسط	٥٦٢٦,٥	٥٧٨٠,٣٦	٧٨٨,١٩	٩٤٢	١٥٣,٨٦	٩٧,٧٨

() الأرقام بين القوسين تدل على وجود فائض

المصدر: جمعت وحسبت من المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية - أعداد متفرقة.

جدول رقم (١٦) معادلات الاتجاه الزمني العام للموازين السلعية للألبان ومنتجاتها في مصر خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣.

المتغير التابع	المعادلة	R ²	F	معدل التغير (%)
الانتاج	ص _١ = ٨٩,٧١ - ٩١٣ س _د	٠,٤٨	٧,٣٥	٩٣,٧ -
نسبة الاكتفاء الذاتي	ص _٢ = ٨٠,٧٢ + ٣,٢٤ س _د	٠,٥٧	١٠,٧٢	٣,٢٠

س_د: تعنى متغير الزمن. * تعنى مستوى معنوية ٠.٠١ * تعنى مستوى معنوية ٠,٠٥

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم (١٥).

النتائج والتوصيات

وفيما يلي أهم نتائج وتوصيات هذه الدراسة:

* **اللحوم الحمراء:** تبين تزايد حجم الفجوة من اللحوم الحمراء خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠١٣ بمعدل ٦,٣% وذلك لزيادة الاستهلاك بمعدل أسرع من زيادة الانتاج مما ينجم عنه زيادة الواردات أيضاً. وذلك ما أظهرته دراسة ريهان (٢٠٠٦). لذا يوصى البحث لتنمية هذا القطاع بالآتي:

- تحديث المجازر والثلاجات خاصة الموجوده في المحافظات و التابعه للمحليات.
- توفير منافذ للبيع من المربين الي الجمهور عبر المنفذ مباشره دون الدخول في اكثر من حلقه تسبب رفع الاسعار خاصة تاجر المواشي (تاجر الجملة).
- توفير الاطباء البيطريين المدربين علي التعامل مع الالويئه و الامراض بالاجهزه و المعدات الحديثه و الادويه و بالعدد الكافي و السرعه الكافيه في مديريات الطب البيطري مع مراعاة دخول المربين الصغار الذين يلجأون الي ذبح الحيوان في حاله عدم توافر العلاج الرخيص له.
- توفير سياسه محليه تنتج برامج تغذيه للمربين الصغار وتوفر بدائل محليه لتغذيه الحيوان من العلف كالتبن والسيلاج الي جوار البرسيم والكسب و تفل البنجر و الرده و و العلائق و تركها لاجتهادات المربين الصغار و بعض الكبار .

* **اللحوم البيضاء والبيض:** هناك مشاكل تقابل المربي في صناعه الدواجن ولو لم يمكنه مواجهتها والتغلب عليها لأدت به إلي خسائر ومشاكل كبيره لا حصر لها حيث يعتمد النجاح في تربيته وإنتاج الدواجن علي استمرارية تحقيق مستويات مختارة بحرص للجودة وهناك عدة عوامل تؤثر في تأمين الجودة الكلية للإنتاج الداجني يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في أي برنامج قومي يوضع لتحقيق هذا الهدف ويغطي بالضرورة جميع حلقات الإنتاج بدءا بالكتكوت عمر يوم وانتهاء بوصول المنتج النهائي من لحم وبيض إلي يد المستهلك ويجب العمل وبكل دقه علي تنفيذ المعادلة الأساسية لتربيته الدواجن وهي (كتكوت جيد+ تغذيه سليمة + بيئة صحيحة = نجاح صناعه الدواجن) حيث أن أي خلل في طرف المعادلة الأيمن يؤدي إلى فشل وخسارة في صناعه الدواجن.

* **الأسماك:** تنمية الإنتاج السمكي أحد المحاور الأساسية لمواجهة الفجوة الغذائية والحد من زيادة الواردات، وعلى الرغم من إتساع المسطحات المائية في مصر إلا أن الطاقة الإنتاجية لا تتناسب مع هذه المسطحات الهائلة من المياه. ويمكن حصر أهم معوقات تنمية الثروة السمكية في مصر ، شهيرة (٢٠٠٦) فيما يلي:

المعوقات الإدارية: حيث يحتاج قطاع الثروة السمكية إلى العديد من الكوادر البشرية للقيام بمهام كثيرة لما يحتويه هذا القطاع من أنشطة مختلفة، عدم وجود الإعتمادات المالية الكافية بالإضافة إلى عدم وجود جهاز إرشادي قوى لتطبيق نتائج البحوث ، وعدم توفير العمالة الفنية المدربة على الصيد الحديثة مما يؤثر على تقنية إستخدام

الأسلوب العلمى للمحافظة على المصادر الطبيعية. لذلك يقترح تدريب الكوادر الفنية اللازمة للعمل فى المجالات المختلفة للثروة السمكية (تعاونيات - مصائد - معدات صيد) وذلك على المستوى القومى والمحلى.

المعوقات الإنتمانية: يقترح توفير الإنتمان بمعدل فائدة مناسب يعتبر عنصراً أساسياً فى تنمية القطاع سواء عن طريق التوسع فى الإستثمار أو تحسين تكنولوجيا ونظم الإنتاج. كما يقترح تصنيع مستلزمات الصيد محلياً (سفن - مركب - محركات - أجهزة- أدوات ومهمات... وغيره) وخفض الرسوم الجمركية على مستلزمات الإنتاج اللازمة بقطاع الصيد مثل الشباك والسنار والمواتير البحرية الداخلية والخارجية اللازمة لمراكب الصيد بإختلاف أحجامها وقدراتها وذلك طبقاً لنوعية السلع.(Adams2000).

المعوقات السعريّة التسويقيّة : حيث كثرت فى الفترة الأخيرة ظاهرة تهريب الأسماك الطازجة من إنتاج بحيرة السد العالى وبالتالى إنخفض إنتاج البحيرة فى الأسواق بأسعار مضاعفة. بالإضافة إلى هذا تتعرض الأسماك إلى كثير من عوامل التلف والفساد وذلك لتمييزها بأنها من السلع سريعة التلف نتيجة للتراخي فى العناية بالمحصول بعد صيده مما يؤدى إلى زيادة الفاقد منه ويتطلب ذلك عناية فائقة فى تداولها وتخزينها للحد من نسبة الفاقد منها. لذلك يقترح القضاء على عملية تهريب الأسماك الطازجة مع تشديد العقوبة على عملية التهريب التى تؤثر على الإنتاج السمكى بصفة عامة وعلى المستهلك بصفة خاصة. هذا بالإضافة إلى توعية المصدرين بضرورة الإنترام بالمواصفات المتعاقد عليها لإمكان ضمان تنفيذ الصفقات على أكمل وجه مشرف لمصر وبما يحقق مصلحة المصدرين أنفسهم.

المعوقات البيئية : وقد تبين أن أهم المعوقات التى تحول دون زيادة الإنتاج السمكى فى مصر إنحصرت فى التلوث، تجفيف البحيرات وإطماء البواغيز، الصيد غير القانونى. لذلك يقترح لزيادة الإنتاج السمكى مراقبة إنترام الصيادين بإستخدام الأجهزة والأدوات المطابقة للمعايير القانونية وخاصة شباك الصيد التى تحجز السماك كاملة النمو فقط وتسمح سعة فتحاتها للأسماك الصغيرة بالمرور منها. ومنع الصيد بالطرق غير القانونية (الديناميت والمبيدات الحشرية والصعق الكهربائى) هذا بالإضافة إلى وقف تجفيف البحيرات لإستغلالها فى التوسع العمرانى أو الصناعى أو الزراعى، لتجنب الآثار السلبية على إنتاجية البحيرات والإنتاج العام. كما يقترح إتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من التلوث الكيميائى والبيولوجى بالبحيرات".

***الألبان ومنتجاتها:** وجد أن متوسط نصيب الفرد من الألبان ومنتجاتها فى مصر ينخفض من سنة إلى أخرى، كما أن معدل التطور فى قطاع الألبان لا يتناسب مع الطلب المتزايد عليها، الأمر الذى يؤدى إلى الإتساع المستمر فى الفجوة الموجودة بين الإنتاج والاستهلاك، ويرجع ذلك لصغر الحيازات المنتجة قد أثر سلباً على تغذية الحيوان، وبالإضافة إلى مشاكل اللحوم التى سبق عرضها فهناك جوانب أخرى منها ما يتعلق بالنقل والذى يعتبر من أهم الوظائف التسويقية، فعادة ما يستعمل صغار المنتجين الدواب والدراجات البخارية والعربات الصغيرة الغير مبردة لنقل الألبان إلى مراكز الاستهلاك أو مراكز التجميع. فى حين تستعمل مصانع الألبان العربات المبردة لنقل الألبان ومنتجاتها. ويعتبر بعد مناطق الإنتاج عن مراكز الاستهلاك من الأمور التى تزيد من أهمية هذه الوظيفة حيث ان ارتفاع فئات النقل وسوء الطرق فى بعض مناطق الإنتاج يسهم فى التقليل من كفاءة هذه الوظيفة التسويقية الهامة.

اما التخزين والذي يعتبر من الوظائف التسويقية الهامة للألبان ومنتجاتها نظرا لكونها تعتبر من المنتجات السريعة التلف التي تحتاج للمخازن المبردة ولو لفترات قصيرة مما يلزم معه إنشاء مراكز تجميع مزودة بتسهيلات التبريد يساعد صغار المزارعين بوجه خاص ويسهل عمليات انسياب الألبان إلى المستهلكين والمصانع.

المراجع

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب السنوى للإحصاءات الزراعية العربية ، أعداد متفرقة.
المنظمة العربية للتنمية الزراعية (٢٠١٤) ، أوضاع الأمن الغذائى العربى.
ريهان محمد عطية (٢٠٠٦) ، دراسة تحليلية لتسويق وتجارة المنتجات الحيوانية بالوطن العربى، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية.
شهيرة إبراهيم عطية (٢٠٠٦) ، إقتصاديات إنتاج وتسويق الأسماك فى مصر ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، كلية الزراعة ، قسم الاقتصاد الزراعى.
منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية (٢٠١٤) ، تقرير توقعات الغذاء.
Adams, Richard. H(2000)– Self Targeted subsidies, The Impact of The Egyptian food subsidy system – World Bank. – April 2000.

Summary

Study of Arab food security (Case Study: Egyptian Food Security for Animal and Fishery Products)

Dr. Rihan Mohamed Attia

Researcher in Agricultural Economics Research Institute

ABSTRACT: Despite the increase in the total available for consumption of food commodities in the Arab world by 3.3% in 2014 to reach about 287.4% million tones. And In spite of the increase in the average per capita available for consumption of food commodities in 2014, this average remains lower than at the global level, animal and fish products, and vary the contribution of Arab countries in the value of the Arab food gap, according to counter population and levels of entry, Patterns of consumer habits prevailing there, the next volume of natural and agricultural resources available and efficiently used. And that five Arab countries (Saudi Arabia, Egypt, United Arab Emirates, Algeria, Kuwait) contributes about 67.9% of the total value of the total Arab food gap. Egypt and ranks second in contributing to this gap ratio, and The following are the most important findings and recommendations of the economics of animal and fish products in Egypt during the period from 2004- 2013:

- Red meat: it shows the increasing size of the gap of red meat during the period from 2004- 2013 at a rate of 6.3% in order to increase consumption at a rate faster than the increase in production resulting in increased imports as well.
- White meat and eggs: There are problems correspond to the breeder in the poultry industry, though it could not confront and overcome to lead to big

losses and problems are endless where success depends in poultry production continuity achieve levels carefully selected for quality.

- Fish: fish production and the development of one of the main pillars to meet the food gap and reduce the increase in imports, and despite the breadth of water bodies in Egypt, but the production capacity does not fit with these massive bodies of water.
- Milk and dairy products: The average per capita milk and dairy products in Egypt decline from year to year, and the development of the dairy sector rate is not commensurate with the increasing demand, which leads to a continuous dilation in the gap between production and consumption, due to the small holdings produced may have a negative impact on animal feed.

هيئة التحرير

استاذ الحشرات الاقتصادية ورئيس مجلس قسم وقاية النبات.	ا.د. ماجدة بهجت القاضي
استاذ أمراض النبات – ورئيس مجلس قسم النبات الزراعي.	ا.د. مصطفى عبد العظيم عامر
استاذ ميكروبيولوجي وحفظ الأغذية ورئيس مجلس قسم علوم الاغذية.	ا.د. اشرف عبد المنعم محمد زيتون
استاذ الفاكهة ورئيس مجلس قسم الانتاج النباتي.	ا.د. ثناء مصطفى درويش عز
استاذ تربية وإنتاج الأسماك ورئيس مجلس قسم الإنتاج الحيواني والسمكي.	ا.د. سامي يحيي حمودة الزعيم
استاذ الأراضي والمياه ورئيس مجلس قسم الأراضي والكيمياء الزراعية.	ا.د. وفاء حسن محمد علي
استاذ الاقتصاد الزراعي ورئيس مجلس قسم الاقتصاد الزراعي	ا.د. جابر أحمد بسيوني

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 : م/ إيمان ابراهيم الجناجى
التحرير : الانسة/ غادة عبد المنعم مجاهد



جامعة الإسكندرية
كلية الزراعة - سابا باشا

مجلة
الجديد في البحوث الزراعية

المجلد العشرون - العدد الرابع - ديسمبر ٢٠١٥

ISSN 1110 - 5585/1996

تصدرها و تحررها: كلية الزراعة - سابا باشا
جامعة الإسكندرية

ص . ب: ٢١٥٣١ بولكلى - الإسكندرية

www.facofagric-saba.com