Effect of weed competition and its chemical control methods on the productivity and quality of maize (*Zea mays* L.)

By

WAEL MOSTAFA AREF MOHAMED YOUSEF

B.Sc. Agric. Sci., Fac. Agric., South valley Univ., Sohag 2004
M.Sc. Agric. Sci. (Agronomy), Fac. Agric., Assuit Univ., 2014

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

Agricultural Sciences
(Agronomy)

Department of Agronomy
Faculty of Agriculture
Assuit University
EGYPT

2017

Supervised by:

Prof. Dr. **Ragab A. Dawood**
Prof. of Agron., Fac. of Agric., Assiut Univ.

Prof. Dr. **Anaam H. Galal**
Prof. of Agron., Fac. of Agric., Assiut Univ.

Prof. Dr. **Zakaria R. Yehia**
Head Research, Weed Res. Central Lab., A.R.C.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	1
REVIEW OF LITERATURE.....	4
1. Effect of weed competition on maize productivity and quality.....	4
2. Effect of weed control treatments on weed control efficiency.....	13
3. Effect of weed control treatments on maize yield and its components.....	29
4. Effect of weed control treatments on maize grains quality.....	37
MATERIALS AND METODS.....	39
RESULTS AND DISCUSSION.....	50
Part I: Estimate the reduction in maize yield due to weeds competition and the best appropriate method to control these weeds.....	50
1. Weed growth and development.....	50
A. Effect of weed control treatments on the dry weight (g/m^2) of weeds at 60 days after sowing.....	50
B. Effect of weed control treatments on the dry weight (g/m^2) of weeds at 90 days after sowing.....	61
2. Maize growth and yield.....	71
A. Effect of weed control treatments on maize vegetative growth characteristics.....	71
B. Effect of weed control treatments on maize yield and its components.....	74
C. Effect of weed control treatments on maize grains quality.....	90
Part II: Evaluate the efficacy of certain single herbicides at full rate and their mixtures at reduced rate (50 % of full rate) with mineral oil on weed control, productivity and quality of maize.....	95
1. Weed growth and development.....	95
A. Effect of weed control treatments on the dry weight (g/m^2) of weeds at 60 days after sowing.....	95

B. Effect of weed control treatments on the dry weight (g/m^2) of weeds at 90 days after sowing.....	106
2. Maize growth and yield.....	120
A. Effect of weed control treatments on maize vegetative growth characteristics.....	120
B. Effect of weed control treatments on maize yield and its components.....	123
C. Effect of weed control treatments on maize grains quality.....	137
SUMMARY.....	141
CONCLUSION.....	153
REFERENCES.....	154
ARABIC SUMMARY.....	----

LIST OF TABLES

No.	Title	Page
1.	Physical and chemical properties of the experimental soil at 2015 and 2016 seasons.....	39
2.	Scientific, common and family names for weed species recorded in maize crop during 2015 and 2016 seasons.....	50
3.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	51
4.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	52
5.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	56
6.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	57
7.	Dry weight of total weeds (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments.....	59
8.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	62
9.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	63
10.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	66
11.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	67

12.	Dry weight of total weeds (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments.....	69
13.	Effect of weed control treatments on maize vegetative growth characteristics.....	72
14.	Effect of weed control treatments on maize yield components in 2015 season.....	75
15.	Effect of weed control treatments on maize yield components in 2016 season.....	76
16.	Effect of weed control treatments on maize yield	87
17.	Effect of weed control treatments on maize grains quality.....	91
18.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	96
19.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	97
20.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	102
21.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	103
22.	Dry weight of total weeds (g/m^2) associcated with maize at 60 DAS as influenced by various weed control treatments.....	105
23.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	107
24.	Dry weight of broad-leaved weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	108

25.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2015 season.....	113
26.	Dry weight of grassy weed species (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments in 2016 season.....	114
27.	Dry weight of total weeds (g/m^2) associcated with maize at 90 DAS as influenced by various weed control treatments.....……	117
28.	Effect of weed control treatments on maize vegetative growth characteristics.....	121
29.	Effect of weed control treatments on maize yield components in 2015 season.....…...	124
30.	Effect of weed control treatments on maize yield components in 2016 season.....	125
31.	Effect of weed control treatments on maize yield.....	135
32.	Effect of weed control treatments on maize grains quality.....	138

SUMMARY

Four field experiments were carried out in Mallawy Agricultural Research Station, Agricultural Research Center, El-Minia Governorate, during 2015 and 2016 seasons to:

1. Estimate the reduction in maize yield due to weeds competition and the best appropriate method to control these weeds.
2. Evaluate the efficacy of certain single herbicides at full rate and their mixtures at reduced rate (50 % of full rate) with mineral oil on weed control, productivity and quality of maize.

The treatments of each two trials were distributed in a Randomized Complete Block Design with four replications. The normal cultural practices for maize in the experimental were followed.

Part I:-

The first two experiments included nine treatments to estimate the reduction in maize yield due to weeds competition and the best appropriate method to control these weeds as follows:

1. Grassy weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS and allow broad–leaved weeds to dominate.
2. Grassy weeds control by pendimethalin known commercially as "Stomp extra 45.5 % SC" used at the rate of 682.5 g a.i./fed. applied post sowing before irrigation as pre-emergence (PRE), and allow broad – leaved weeds to dominate.
3. Broad-leaved weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS and allow grassy weeds to dominate.

4. Broad-leaved weeds control by bromoxynil octanoate known commercially as "Brominal 24 % EC" used at the rate of 240 g a.i./fed. applied at 15 day post maize crop emergence (4-6 leaves stage of maize) as post–emergence (POST) and allow grassy weeds to dominate.
5. Total weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS.
6. Total weeds control by foramsulfuron sodium 3.35 % + iodosulfuron – methyl sodium 0.11 % + thiencarbazone – methyl 1.07 % % known commercially as "Maister power 4.53 % OD" used at the rate of 22.65 g a.i. / fed. applied as POST.
7. Total weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS except *Euphorbia geniculata*, Ortega. was used in the study as model weed species, which are the most common broad-leaved weeds of maize fields in the region.
8. Total weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS except *Brachiaria reptans*, L. was used in the study as model weed species, which are the most common grassy weeds of maize fields in the region.
9. Untreated check allow to naturally established populations of total weeds to dominate.

Resulted can be summarized as follow:

1. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling broad-leaved weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling total weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds, except *Brachiaria reptans*, and

foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl gave the highest reduction in the dry weight of broad-leaved weeds without significant difference between them. These treatments significantly reduced the dry weight of broad-leaved weeds by 98.17, 98.11, 97.03 and 93.99 and by 98.56, 98.51, 97.72 and 86.50 % controlling effect as compared with untreated check in the first and second seasons, respectively. The same trend was found concerning control of *Euphorbia geniculata*, alone as the most predominated broad-leaved weeds.

2. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling grassy weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling total weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds, except *Euphorbia geniculata*, and pendimethalin at 682.5 g a.i./fed. were the best treatments in controlling grassy weeds without significant difference between them. These treatments significantly reduced the dry weight of grassy weeds by 95.72, 94.34, 94.16 and 90.80 in the first season and by 97.65, 94.34, 95.25 and 95.32 % controlling effect in the second season as compared with untreated check. The same trend was found concerning control of *Brachiaria reptans*, alone as the most predominated grassy weeds.
3. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling total weeds, foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl, hand weeding twice at 20 and 40 DAS, for controlling broad-leaved weeds and hand weeding twice at 20 and

40 DAS for controlling all total weeds, except *Brachiaria reptans*, weed were the superior treatments in controlling total weeds. These treatments significantly reduced the dry weight of total weeds by 97.66, 91.07, 88.49 and 86.30 in 2015 season and by 97.43, 87.26, 78.25 and 82.04 % controlling effect in 2016 season as compared with untreated check.

4. All weed control treatments significantly increased grain yield and its components as compared with untreated check exception of grassy weeds control by hand weeding twice at 20 and 40 DAS treatment.
5. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds, foramsulfuron sodium + iodosulfuron – methyl sodium + thiencarbazone – methyl, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling broad-leaved weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds except *Brachiaria reptans* gave the highest grain yield, its components i.e. plant height, ear height, ear length, ear diameter, number of rows/ear, number of grains/row, ear weight, ear grains weight, 100-grain weight and grains quality as compared with other treatments and untreated check.
6. Leaving the total weeds (untreated check), leaving the broad-leaved weeds and controlling grassy weeds by hand weeding and herbicide, leaving the grassy weeds and controlling broad-leaved weeds by herbicide, leaving *Euphorbia geniculata*, as the most predominated broad-leaved weed and leaving *Brachiaria reptans*, as the most predominated grassy weed reduced the grain yield, its

components i.e. plant height, ear height, ear length, ear diameter, number of rows/ear, number of grains/row, ear weight, ear grains weight, 100-grain weight and grains quality in both seasons as compared to the treatment which total weeds controlled mechanical with hand weeding twice at 20 and 40 DAS.

7. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds, foramsulfuron sodium + iodosulfuron – methyl sodium + thiencarbazone – methyl, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling broad-leaved weeds, hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling all total weeds except *Brachiaria reptans* gave the highest significant values in grain yield of maize (ardab/fed.) in both seasons. The previous treatments gave (28.45, 25.43, 23.59 and 23.72 ardab/fed.) in 2015 season and (26.95, 23.15, 22.76 and 22.6 ardab/fed.) in 2016 season as compared with untreated check which gave the lowest value in grain yield (7.72 and 7.81 ardab/fed.) in the both seasons, respectively.
8. The reduction in maize yield due to broad-leaved weeds competition was 69.30 and 63.06 % in the both seasons, respectively, when grassy weeds were controlled by hand weeding. The reduction in maize yield due to grassy weeds competition was 29.99 and 33.46 % in the both seasons, respectively, when broad-leaved weeds were controlled by herbicide. The reduction in maize yield due to *Euphorbia geniculata,* as the most predominated broad-leaved weed when total weeds controlled by hand weeding twice was 39.75 and 43.51 % in the both seasons, respectively. While, the reduction in maize yield due to *Brachiaria reptans*, as

the most predominated grassy weed when total weeds controlled by hand weeding twice was 16.64 and 16.15 % in the both seasons, respectively. Whereas the reduction in maize yield due to total weeds was 72.88 and 71.03 % in the two seasons, respectively, as compared to the treatment of hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling total weeds.

9. Hand weeding twice at 20 and 40 DAS for controlling total weeds, foramsulfuron sodium + iodosulfuron – methyl sodium + thiencarbazone – methyl were the superior treatments in increasing protein percentage and carbohydrate percentage of maize grain. These treatments significantly increased protein percentage of maize grains by 50 and 34.48 in 2015 season and by 70.48 and 55.71 % in 2016 season, while the increase in carbohydrate percentage of maize grain was 20.68 and 18.98 in 2015 season and by 19.92 and 17.22 % in 2016 season, as compared with untreated check.

Part II:-

The second two experiments included fourteen treatments to evaluate the efficacy of certain single herbicides at full rate and their mixtures at reduced rate (50 % of full rate) with mineral oil on weed control, productivity and quality of maize as follows:

1. Pendimethalin known commercially as "Stomp extra 45.5 % SC" used at full rate 682.5 g a.i./fed. applied as PRE.
2. S – metolachlor known commercially as "Dual gold 96 % EC" used at full rate 672 g a.i./fed. applied post irrigation before emergence as pre-emergence.
3. Acetochlor known commercially as "Harness 84 % EC" used at full rate 840 g a.i./fed. applied as PRE.
4. Nicosulfuron known commercially as "Active 6 % SC" used at full rate 24 g a.i./fed. applied (POST).
5. Dicamba 16 % + topramezone 5 % known commercially as "Stellar star 21 % SL" used at full rate 63 g a.i./fed. applied as POST.
6. Pendimethalin used at half of the rate 341.25 g a.i./fed. applied as PRE + nicosulfuron used at half of the rate 12 g a.i./fed. as POST tank-mix with mineral oil known commercially as Super misrona 94 % EC added to the spray tank at 2 L/fed. (1% v/v) of the total spray volume.
7. Pendimethalin used at half of the rate 341.25 g a.i./fed. as PRE + dicamba 16 % + topramezone 5 % used at half of the rate 31.5 g a.i. / fed. as POST tank-mix with mineral oil at 1 %.

8. S – metolachlor used at half of the rate 336 g a.i. / fed. as PRE + nicosulfuron used at half of the rate 12 g a.i./fed. as POST tank-mix with mineral oil at 1 %.
9. S – metolachlor used at half of the rate 336 g a.i./fed. as PRE + dicamba 16 % + topramezone used at half of the rate 31.5 g a.i./fed. as POST tank-mix with mineral oil at 1 %.
10. Acetochlor used at half of the rate 420 g a.i./fed. as PRE + nicosulfuron used at half of the rate 12 g a.i./fed. as POST tank-mix with mineral oil at 1 %.
11. Acetochlor used at half of the rate 420 g a.i./fed. as PRE + dicamba 16 % + topramezone used at half of the rate 31.5 g a.i./fed. as POST tank-mix with mineral oil at 1 %.
12. Foramsulfuron sodium 3.35 % + iodosulfuron – methyl sodium 0.11 % + thiencarbazone – methyl 1.07 % % known commercially as "Maister power 4.53 % OD" used at full rate 22.65 g a.i./fed. applied as POST.
13. Hoeing twice at 20 and 40 days after sowing (DAS).
14. Untreated check.

Resulted can be summarized as follow:

1. Weed control treatments significantly decreased the dry weight of broad-leaved, grassy and total annual weeds as compared with untreated check at the first and second survey in the both seasons.
2. There were significant differences amongst treatments in herbicidal efficacy on prominent individual weed species based on their percent control by dry weight reduction.

a. Nicosulfuron alone at full rate or in sequence with pendimethalin or s-metolachlor or acetochlor at reduced rate plus mineral oil was very effective in controlling *Euphorbia geniculata*, weed. Whereas it significantly reduced the dry weight of *Euphorbia geniculate* by 98.48 and 98.19 % in the both seasons as alone and by 97.17, 97.54 and 95.29 in 2015 season and by 97.36, 95.62 and 95.47 % in 2016 season as in sequence with the previous herbicides, respectively, as compared with other herbicidal and untreated check.
b. Dicamba+topramizone alone at full rate or in sequence with pendimethalin or s-metolachlor or acetochlor at reduced rate plus mineral oil was very effective in controlling *Xanthium strumarium* weed. Whereas it significantly reduced the dry weight of *Xanthium strumarium* by 98.32 and 97.62 % in the both seasons as alone and by 97.65, 96.25 and 97.66 in 2015 season and by 96.45, 95.08 and 97.22 % in 2016 season as in sequence with the previous herbicides, respectively, as compared with untreated check.
c. Acetochlor alone at full rate or in combination with nicosulfuron or dicamba+topramezone at reduced rate plus mineral oil was very effective in controlling *Corchorus olitorius*, weed. Whereas it significantly reduced the dry weight of *Corchorus olitorius* by 93.28 and 94.48 % in the both seasons as alone and by 96.22 and 94.75 in 2015 season and by 83.49 and 96.26 % in 2016 season as in combination with the

previous herbicides, respectively, as compared with untreated check.

d. S-metolachlor and pendimethalin alone at full rate were very effective in controlling *Echinochloa colonum* and *Brachiaria reptans*, weeds. Whereas, s-metolachlor gave the maximum reduction in the dry weight of these weeds by 90.17 and 90.46 in 2015 season and 91.42 and 95.17 % in 2016 season of two previous weeds, respectively. As well as pendimethalin by 87.52 and 89.89 in 2015 season and 92.59 and 89.36 % in 2016 season of two previous weeds, respectively, as compared with untreated check.

3. Hand hoeing twice, foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl and acetochlor + nicosulfuron plus mineral oil were the most effective treatments for controlling the broad-leaved weeds associated with maize as compared with other herbicidal treatments and untreated check. These treatments significantly inhibited the dry weight of broad-leaved weeds by 93.96, 93.05 and 87.53 in 2015 season and by 94.32, 93.66 and 86.66 % controlling effect in 2016 season, respectively, as compared with untreated check.
4. The maximum weed control efficiency of grassy weeds 90.35 and 93.64 % found where herbicide s- metolachlor was applied alone at full rate which followed by pendimethalin alone at full rate 88.98 and 90.68 % controlling effect as compared with untreated check in the first and second seasons, respectively.

5. The best total weed control efficiency 91.95 and 91.48 % was achevied under treatment hoeing twice which was equal statistically with foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl 91.50 and 90.05 and with acetochlor mixture with nicosulfuron at reduced rate plus mineral oil 87.19 and 85.37 % controlling effect as compared with untreated check in the both seasons, respectively.
6. All weed control treatments significantly increased grain yield and its components as compared with untreated check.
7. Use the sequential application of herbicides (pendimethalin or s-metolachlor or acetochlor as PRE + nicosulfuron or dicamba +topramizone as POST plus mineral oil) at reduced rate gave grain yield, its components and grains quality higher than use these herbicides alone ate full rate.
8. Hoeing twice, foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl, acetochlor + nicosulfuron, acetochlor + dicamba+topramizone at reduced rate plus mineral oil gave the highest values of plant height, ear height, ear length, ear diameter, number of rows/ear, number of grains/row, ear weight, ear grains weight, 100-grain weight as compared with other studied treatments and with check, without significant differences between them or slightly significant differences in the both seasons.
9. The higher significantly grain yield (28.14 and 26.9 ardab/fed.) with increase by 211.48 and 263.22 % was observed under treatment hoeing twice at 20 and 40 DAS which was equal statistically at par with foramsulfuron sodium + iodosulfuron–

methyl sodium + thiencarbazone–methyl (27.2 and 25.44 ardab/fed.) with increase by 201.02 and 243.45 % and acetochlor + nicosulfuron at reduced rate plus mineral oil (24.98 and 23.36 ardab/fed.) with increase by 176.48 and 215.45 % as compared with untreated check in 2015 and 2016 seasons, respectively.

10. Hoeing twice, foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl and acetochlor + nicosulfuron + mineral oil exceeded the reset of other treatments for enhancing protein percentage by 68.02, 59.66 and 46.95 % in season 2015 and by 73.81, 66.12 and 56.53 % in season 2016 as compared with untreated check. Moreover, the other treatments gave protein percentage higher than check.
11. It is clear from the results that hoeing twice recorded the highest carbohydrate percentage 76.23 and 75.00 %, followed by foramsulfuron sodium + iodosulfuron–methyl sodium + thiencarbazone–methyl 75.57 and 74.21 %, acetochlor + nicosulfuron + mineral oil 73.57 and 72.89 %, pendimethalin + nicosulfuron + mineral oil 72.9 and 71.54 % and acetochlor + dicamba + topramizone + mineral oil 72.57 and 71.08 % in the first and second seasons, respectively.

CONCLUSION

CONCLUSION

Based on the findings emerged out from the first part of the present investigation the, reduction in maize grain yield due to broad-leaved weeds competition was 69.30 and 63.06 % in 2015 and 2016 seasons, respectively, when grassy weeds were controlled by hand weeding twice. While, the reduction in maize grain yield due to the grassy weeds was 29.99 and 33.46 % in 2015 and 2016 seasons, respectively, when broad-leaved weeds were controlled by chemical. Whereas, the reduction in maize grain yield due to total weeds was 72.88 and 71.03 % in the first and second seasons, respectively. The reduction in maize yield due to *Euphorbia geniculata,* as the most predominated broad-leaved weed when total weeds controlled by hand weeding twice was 39.75 and 43.51 % in the both seasons, respectively. While, the reduction in maize yield due to *Brachiaria reptans*, as the most predominated grassy weed when total weeds controlled by hand weeding twice was 16.64 and 16.15 % in the both seasons, respectively. Based on the findings emerged out from the second part of the present investigation, use of sequence herbicides with different site of action at reduced rate plus oil adjuvant rather than single herbicides at full rate is more effective in weed control, decreased maize-weed competition and increased grain yield in maize. Also hoeing twice at 20 and 40 days after sowing maize was found to be effective for weed control, decreased maize-weed competition and increased grain yield if laborers are available easily and cheaply.

REFERENCES

REFERENCES

A.O.A.C.2000: Methods of analysis association of official agriculture chemistry, 17th Ed. Washington, D.C.

Abd el-Azeem, M.E.M. and M.S. Mekky 2008: Effect of weed control methods on weeds, growth and yield of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. Egypt J. of Appl. Sci., 23: 134-146.

Abouziena, H.F., M.F. El-Karmany, M. Singh and S.D. Sharma 2007: Effect of nitrogen rates and weed control treatments on maize yield and associated weeds in sandy soils. Weed Technol., 21: 1049-1053.

Abouzinea, H.F.H., S.D. Sharma and M. Singh 2009: Impact of adjuvants on bentazon efficacy on selected broadleaf weeds. Crop Prot., 28: 1081-1085.

Aghdam E.B., M. Yarnia and M. Kahkeshpour 2013: Influence of adjuvant on nicosulfuron efficiency on yield and weeds control of corn. Adv. in environ. biol., 7(13): 3941-3945.

Aladesanwa, R.D. and T.N. Akinbobola 2007: Effects of lime on the herbicidal efficacy of atrazine and yield response of maize (*Zea mays* L.) under field condition in southwestern Nigeria. Crop Prot., 27:926-931.

Ali, R., S.K. Khalil, S.M. Raza and H. Khan 2003: Effect of herbicides and row spacing on maize (*Zea mays* L.). Pak. J. Weed Sci., 9(3-4): 171-178.

Al-Khatib, K., S. Kadir and C. Libbey 1995: Effect of adjuvants on bentazon efficacy in green pea (*Pisum astivum*). Weed Technol., 9: 426-431.

Amin A., M.A. Khan, G. Hassan, K.B. Marwat, H. Rashid and K. Nawab 2008: Weed control efficacy and economics of pre-emergence herbicides in maize (*Zea mays* L.). The Asian and Australasian J. of Plant Sci. and Biotechnol., 2(2):72-75.

Andujar, D., A. Ribeiro, Q.C. Fernandez and J. Dorado 2011: Reliability of a visual recognition system for detection of

Johnson grass (*Sorghum halepense* L.) in corn. Weed Technol., 25(4):645-651.

Ashique, M., M.L. Shah and M. Shafi 1997: Weeds of maize and their eradication. Zarat Namma., 35(4):29-32.

Baric, K., N. Galzina and M. Gorsic 2007: The possibility of limited herbicide application in maize. Glasilo Biljne Zastite. 7(5):366-371.

Barla, S., R.R. Upasani, A.N. Puran and R. Thakur 2016: Weed management in maize. Indian J. of Weed Sci., 48 (1): 67–69.

Bashir, F., M.A. Nadeem, A. Tanveer and T. Abbas 2015: Impact of row spacing and reduced herbicide doses along with adjuvant on weeds in maize (*Zea mays* L.). Current Science Perspectives 1(14): 112-118.

Basu, S., J. Luthra and K.D.P. Nigam 2002. The effect of surfactants on adhesion, spreading and retention of herbicide droplet on the leaves and seeds. J. Environ. Sci. Health part B 37:331-344.

Bogdan I., P. Gus, T. Rusu, A. Pop, A. Vaju and P. Morar 2007: Research concerning weed control in maize crop. Cercetări Agronomice în Moldova, 1:129.

Borona V., V. Zadorozhny and T. Postolovskay 2003: The influence of adjuvants on the efficacy of graminicides in soybeans and nicosulfuron in maize. Herbologia. 4(1):151-155.

Britschgi, D., P. Stamp and J.M. Herrera 2013: Root growth of neighboring maize and weeds studied with minirhizotrons. Weed Sci., 61(2): 319-327.

Cathcart, R. J. and C.J. Swanton 2004: Nitrogen and green foxtail (*Setaria viridis* L.) competition effects on corn growth and development. Weed Sci., 52(6): 1039-1049.

Cavero, J., C. Zaragoza, M.L. Suso and A. Pardo 1998: Competition of maize and *Datura stramonium* in an irrigated field. C.F. Comptes rendus 6 eme symposium Mediterranean EWRS, Montpellier, France, 13-15 Mai: 93-94.

Costa, N.V., D. Martins, R.A. Rodella and L.D.N. de Camargo da Costa 2005: Droplet deposition during spray and leaf PH in aquatic weed control. Scientia Aggricola 62: 227-234.

Dalley, C.D., M.L. Bernards and J.J. Kells 2006: Effect of weed removal timing and row spacing on soil moisture in corn (*Zea mays* L.). Weed Technol., 20(3): 399-409.

Dewey, S.A., and K.A. Andersen 2004: Distinct roles of surveys, inventories and monitoring adaptive weed management. Weed Technol., 18: 1449-1452.

Dogan M.N., O. Boz, and A. Unay 2005: Efficacies of reduced herbicide rates for weed control in maize (*Zea mays* L.) during critical period. J. Agron., 4 (1): 44-48.

Donald, W.W. 2006: Preemergence banded herbicides followed by only one between-row mowing controls weeds in corn. Weed Technol., 20 (1):143-149.

Drzewiecki, S. and J. Pietryga 2010: Effectiveness of herbicide reduced and split doses with adjuvant in maize. Progress in Plant Prot., 50 (1):297-302.

Duncan, B.O. 1955: Multiple range test F. Tests. Biometercs, 11: 1-42.

El-Metwally I.M., M.S.A. El-Salam, R.M.H. Tagour and H.F. Abouziena 2012: Efficiency of plant population and reduced herbicides rate on maize productivity and associated weeds. J. of Appl. Sci. Res. (April): 2342-2349.

Fausey, J.C., J.J. Kekks S.M. Swinton and K.A. Renner 1997: Giant foxtail interference in nonirrigated corn. Weed Sci., 45: 256-260.

Fischer, D.W., R.G. Harvey, T.T. Bauman, S. Phillips, S.E. Hart, G.A Johnson, J.J. Kells, P. Westar and J. Lindquist. 2004: Common lambsquarters (*Chenopodium album*) interference with corn across the north central United States. Weed Sci., 52: 1034-1038.

Forcella, F. 2000: Rotary hoeing substitutes for two-third rate of soil-applied herbicide. Weed Technol., 14: 298-303.

Ford, G.T. and J. Pleasant 1994: Competitive abilities of six corn *(Zea mays* L.) hybrids with four weed control practices. Weed Technol., 8: 124 -128.

Gahkani, M.N. and B. Mirshkari 2014: Effect of dilute solutions of nicosulfuron along with surfactants on weeds control efficiency in corn (*Zea mays* Var. popcorn) field. Indian J. of Fundam. and Appl. life Sci., 4(2): 271-278.

Gantoli, G., V.R. Ayala and R. Gerhards 2013: Determination of the critical period for weed control in corn. Weed Technol., 27(1):63-71.

Ghanizadeh H., S. Lorzadeh and N. Ariannia, 2014: Effect of weed interference on Zea mays: Growth analysis. Weed Biol. Manage., 14: 133-137.

Gomaa, M.R., S.A.H. Allam and El.M.M. El-Gedwy 2011: Determination of the critical period of weed control in maize grown under different plant densities. J. Plant Production, Mansoura Univ., 2(12): 1861-1878.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez 1984: Statistical Procedures for Agricultural Research (2nd Ed.). John Wiley and Sons, New York, 680 p.

Green, J.M. 2001: Herbicide adjuvants. In: UC Davis WRIC Weed Science School, September 26-28, 2001, Woodland, CA.

Hassan, A.A.A. and M.K.A. Ahmed 2005: The influence of some herbicides and additional hoeing in maize growth and yield components. Inst. j. Agri. Biol., 7(5):708-710.

Hokmalipour, S., M. Shiri-e-Janagard, M.H. Darbandi, F. Peyghami-e-Ashenaee, M. Hasanzadeh, M.N. Seiedi and R. Shabani: 2010. Comparison of agronomical nitrogen use efficiency in three cultivars of corn as affected by nitrogen fertilizer levels. World Appl. Sci. J., 8 (10): 1168-1174.

Hossein, Gh., L. Shapoor and A. Nazer 2014: Effect of weed interference on (*Zea mays)*: growth analysis. Weed Biol. Manage., 14 (2): 133–137.

Hussain Z., F. Munsif, Kawsar Ali, S. I. A. Shah and A. Rahman 2011: Evaluation of herbicides for weed management in maize and their impact on maize grain yield. Pak. J. of Weed Sci. Res., 17(4):333-342.

Idziak, R. and Z. Woznica 2005: Evaluation of adjuvant efficiency for herbicides applied in maize. Progress in Plant Prot., 45(2):716-718.

Idziak, R. and Z. Woznica 2010: Efficiency assessment of limited doses of herbicide mixtures applied with adjuvants in maize. Acta Sci. Pol. Agric., 9(4):17-28.

Idziak, R. and Z. Woznica 2013a: Efficacy of nicosulfuron, rimsulfuron and dicamba mixture applied in maize. Progress in Plant Prot., 53 (4):735-739.

Idziak, R. and Z. Woznica 2013b: Effect of nitrogen fertilizers and oil adjuvants on nicosulfuron efficacy. Turk. J. of field crops 18 (2): 174-178.

Idziak, R. and Z. Woznica 2014: Impact of tembotrione and flufenacet plus isoxaflutole application timings, rates and adjuvant type on weed and yield of maize. Chilean J. of Agric. Res., 72 (2): 129-134.

Idziak, R. and Z. Woznica, 2016: Weed control efficacy of nicosulfuron plus mesotrione in maize as influenced by rate, application time, and adjuvants. Fragmenta Agronomica. 33(1):30-37.

Idziak, R. and Z.Woznica 2009: Evaluation of efficacy of oil and mineral adjuvants added to mixtures of herbicides Callisto 100 SC and Maister 310 WG applied in maize. Acta Sci. Pol. Agric., 8 (1):17-26.

Intodia, S.k., L.R. Yadav and O.P. Tomar 1996: Effect of herbicides on weed control efficiency and yield in maize (*Zea mays* L.) – soybean (*Glycine max*) intercropping system. Indian J. Agric. Sci., 66(12): 730 - 731.

Isik, D., H. Mannan, B. Bukan, A. Oz, and M. Ngauajiro 2006: The critical period for weed control in corn in Turkey. Weed Technol., 20:867-872.

Ismail, A.E., O.M. Mobarak and I.E. Soliman 2016: Influence of inter- and intraspecific competition between maize and common cocklebur (*Xanthium strumarium*) weed densities on maize productivity. J. Plant Production Mansoura Univ., 1(2):123-134.

Jadhav A.S. 2015: Effect of different weed management practices on weed dry matter and yield of maize (*Zea mays* L.). Int. J. of Sci., Environ. and Technol., 6 (1): 765 – 769.

James, T.K., A. Rahman and J. Mellsop 2000: Weed competition in maize crop under different timings for post-emergence weed control. New Zeland plant prot., 53:269-272.

Janak T. W. and W. J. Grichar 2016: Weed control in corn (*Zea mays* L.) as influenced by pre-emergence herbicides. Int. J. of Agron. Volume 2016, Article ID 260767:1- 9.

Jat, R.L. and B.L. Gaur 2000: Effect of weed control, fertilizer application and rhizobium on nutrient uptake under maize + soybean intercropping system. Indian J. Agron., 45(1): 54-58.

Javaid, M.M., A. Tanveer, R. Ahmad, M. Yaseen and A. Khaliq 2012: Optimizing activity of herbicides at reduced rate on Emex spinosa Campd. with adjuvants. Planta Daninha, Viçosa-MG, 30(2): 425-435.

Kamble, T.C., S.U. Kakade, S.U. Nemade, R.V. Pawar, and V.A. Apotikar 2005: Integrated weed management in hybrid maize. Crop Res., 29(3): 396-400.

Kandil, E.E.E. and A.M. Kordy 2013: Effect of hand hoeing and herbicides on weeds, growth, yield and yield components of maize (*Zea mays* L.). J. Appl. Sci. Res., 9(4):3075-3082.

Kegge, W. and R. Pierik 2009: Biogenic volatile organic compounds and plant competition. Trends Plant Sci., 15(3): 126-132.

Khan, M.A., K.B. Marwat, G. Hassan and N. Khan 2002: Impact of weed management on maize planted at night. Pakistan J. of Weed Sci. Res., 8:57-62.

Khan, S.A., N. Hussain, I.A. Khan, M. Khan and M. Iqbal 1998. Study on weed control in maize. Sarhad J. Agric. 14(6):581-586.

Kierzek R., A. Paradowski and S. Kaczmarek 2012: Chemical methods of weed control in maize (*Zea mays* L.) in variable weather conditions. Acta Sci. Pol. Agric., 11(4): 35-52.

Kir K. and M.N. Dogan 2009: Weed control in maize (*Zea mays* L.) with effective minimum rates of foramsulfuron. Turk. J. Agric. For., 33: 601 – 610.

Knezevic, M., M. Durkic, I. Knezevic and Z. Loncaric 2003: Effects of pre- and post-emergence weed control on weed population and maize yield in different tillage systems. Plant soil environ., 49(5):223-229.

Kozlowski, L.A. 2002: Critical period of weed interference in corn crop based on crop phenology. Planta Daninha. 20: 365-372.

Kucharski M., K. Domaradzki and B. Wujek 2008: Micro rates of herbicides used in sugar beet crop-influence on herbicide residues level in roots and soil. Pesticides 3-4:63-69.

Kudsk P. 2008. Optimizing herbicide dose: a straightforward approach, to reduce the risk of side effects of herbicides. Environmentalist, 28: 49–55.

Kumar, S.M.S. and A. Sundari 2002: Studies on the effect of major nutrients and crop-weed competition period in maize. Indian J. Weed Sci., 34(3-4): 309-310.

Liphadzi, K.B. and A.J. Dille 2006: Annual weed competitiveness as affected by preemergence herbicide in Corn. Weed Sci., 54(1):156-165.

Marzouk, A.S. 2013: Effect of some herbicides on annual grass and broad leaved weeds in maize crop: I - Effect of foramsulfuron herbicide. Bull. of Faculty of Agri., Cairo Univ., 64(3):322-331.

Massinga, R.A., R.S. Currie and T.P. Trooien 2003: Water use and light interception under palmer amaranth and corn competition. Weed Sci., 51: 523-531.

Meissle, M., P. Mouron, T. Musa, F. Bigler, X. Pons, V.P.J. Vasileiadis, S. Otto, D. Antichi, Kiss, Z. Pálinkás, Z. Dorner , R. van der Weide, J. Groten, E. Czembor , J. Adamczyk, J.B. Thibord, B. Melander, G.C. Nielsen, R.T. Poulsen, O. Zimmermann, A. Verschwele and E. Oldenburg 2010: Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. J. of Appl. Entomol.134: 357−375.

Mishra, J.S. 1997: Critical periods of weed competition and losses due to weeds in major field crops. Farmer and parliament, 13:19-20.

Mobarak, O.M.M. and S.D.M. Eid 2017: Effect of sprayer nozzle selection on improving weed control by Maister power herbicide and maize crop productivity. J. Plant Production Mansoura Unvi., 8(4):521-527.

Moolchand, S., S. Prabhukumar, C.V. Sairam and A. Kumar 2009: Evaluation of different weed management practices in rainfed maize on farmer's fields. Pak. J. Weed. Sci. Res., 15(2-3):187-189.

Muhammad, E.S., T. Asif, Kh. Abdul and A.R. Muhammad 2015: Yield losses in maize (*Zea mays* L.) infested with parthenium weed (*Parthenium hysterophorus* L.). J. Crop Prot., 70: 77-82.

Nadeem, M.A., R. Ahmad, M. Khalid, M. Naveed, A. Tanveer and J.N. Ahmad 2008: Growth and yield response of autumn planted maize (*Zea mays* L.) and its weeds to reduced dose of herbicide application in combination with urea. Pak. J. Bot., 40(2): 667-676.

Noor, M., M. Ashiq, A. Gaffar, A. Sattar and M. Arshad 2012: Comparative efficacy of new herbicides for weed control in maize (*Zea mays* L.). Pak. J. Weed Sci. Res. 18(2): 247-254.

Nurse, R. E. and A. Ditommaso 2005: Corn competition alters the germ inability of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seeds. Weed Sci., 53(4):479-488.

Oerk, E.C., and H.W. Dehne 2004: Safeguarding production-losses in major crops and the role of crop protection. Crop Prot., 23: 275-285.

Pandey, A.K., V. Prakash, R.D. Prakash, R.D. Singh and V.P. Mani2002: Studies on crop-weed competition and weed dynamics of N-W Himalayas. Indian J. of Weed Sci., 34(1/2):63-67.

Panfilov, A.E. and S.B. Saitov 2015: Effectiveness of thiencarbazone-methyl for weed control in maize. Kukuruzai Sorgo. (3):15-19.

Pannacci, E., F. Graziani and G. Covarelli 2007: Use of herbicide mixtures for pre and post-emergence weed control in sunflower (*Helianthus annuus*). Crop Prot., 26: 1150−1157.

Pannacci, E. 2016: Optimization of foramsulfuron doses for post-emergence weed control in maize (*Zea mays* L.). Spanish J. of Agric. Res. 14(3):1005-1013.

Pannacci, E. and A. Onofri 2016: Alternatives to terbuthylazine for chemical weed control in maize. Communications in Biometry and Crop Sci., 11(1): 51-63.

Pannacci, E. and G. Covarelli 2009: Efficacy of mesotrione used at reduced doses for post-emergence weed control in maize (*Zea mays* L.). Crop Prot., 28: 57-61.

Paradkar, V.K. and R.K. Sharma 1993: Integrated weed management in maize. Indian J. Weed Sci., 25(3&4): 81-83.

Parwada, C. and T. Mudimu 2011: Effectiveness of reduced herbicidal dosage and intercropping spatial pattern. J. of Sustainable Development in Africa, 13(2): 116-124.

Patel, V.J., P.N. Upadhyay, j.B. Patel and B.D. Patel 2006: Evaluation of herbicide mixtures for weed control in maize (*Zea mays* L.) under middle Gujarat conditions. The J. of Agri. Sci., 2 (1):81-86.

Prasad, K. and A. Rafey 1995: Weed control in maize (*Zea mays* L.) intercropped with soybean (Glycine *max* L.). Indian J. Weed Sci., 27(3&4): 167-169.

Rabaey, T.L. and R.G. Harvey 1997: Sequential applications control woolly cupgrass (*Ericochloa villosa*) and wild-proso millet (*Panicum miliaceum*) in corn. Weed Technol., 11:537-554.

Radivojević, L., S. Gašić, J.G. Umiljendić, L. Šantrić and D. Brkić 2011: Impact of different adjuvants and modes of application on efficacy of rimsulfuron in maize. Pestic. Phytomed. (Belgrade), 26(3): 255–263.

Reddy, N.C., M.D. Reddy and M.P. Devi 2000: Effect of weed management on weed growth and crop productivity in maize-sunflower cropping system. Indian J. Weed. Sci., 32(3/4):213-215.

Rola, H., K. Domaradzki, P. Banach and E. Bien. 1999: Effects of using lowered doses of herbicides to control weed infestation in cultivated fields. Recenzowane Materialy VI Miedzynarodowego Sympozjum, Warszawa, Polska: 137-146.

Saini, T.P. and N.N. Angiras 1998: Effect of herbicides alone in mixtures to control weeds in maize under mid –hill conditions of Himachal Pradesh. Indian J. Weed. Sci., 30:65-68.

Sandhu, K.S., T. Singh and S. Singh 1999: Weed competition of maize (*Zea mays* L.) fields in Punjab. Indian J. Weed. Sci., 31: 18-24.

SAS Institute 1999: SAS Systems, Version 8. Statistical Analysis Systems Instıtute, Cary, NC, USA.

Saudy, H.S. 2013: Easily practicable packages for weed management in maize. African Crop Sci. J., 21(4):291-301.

Sayal, D., P.C. Bhowmik and K.N. Reddy 2006: Influence of leaf surface micromorphology, wax content and surfactant on primisulfuron droplet spread on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and green foxtail (*Setaria viridis*). Weed Sci., 54: 627-633.

Schenk, H. J. 2006: Root competition: beyond resource depletion. J. Ecol., 94(4): 725-739.

Shaban, A.Sh., S.A. Safina, Z.R. Yehia and Rasha G.M. Abo El-Hassan 2016: Effect of some herbicides on quality of maize

grains and the following winter crops. Egypt J. of Appl. Sci., 31 (1): 1-14.

Sharara, F.A., T.A. El-Shahawy and K.G. El-Rokiek 2005: Effect of some novel herbicides on the controlling weeds associated with maize plants. J. Agron., 4(2):88-95.

Sharma, A.R., A.S. Toor and H.S. Sur 2000: Effect of intercultural operations and scheduling of atrazine application on weed control and productivity of maize (*Zea mays* L.) in shiwalik foot hills of Punjab. Indian J. Weed. Sci., 70: 757-761.

Sharma, S.K. and R.C. Gautam 2003: Effect of dose and method of atrazine application on no-till maize (*Zea mays* L.). Indian J. Weed. Sci., 35(1&2): 131-133.

Sikkema, P.H., R.E. Nurse, T. Welacky and A.S. Hamill 2008: Reduced herbicide rates provide acceptable weed control regardless of corn planting strategy in Ontario field corn. Canadian J. of Plant Sci. 88(2):373-378.

Silva, P.S.L., A.P.A.B. Damasceno, K.M.B. Silva, O.F. Oliveira and R.C.F. Queiroga 2009: Growth and yield of corn grain and green ear in competition with weeds. Planta Daninha, 27: 947-955. (Número Especial).

Simic, m., Z. Dolijanovic, R. Maletic, L. Stefanovic and M. Filipovic 2012: Weed suppression and crop productivity by different arrangement patterns of maize. Plant Soil Environ., 58(3): 148-153.

Skrzypczak, G.A., L. Sobiech and W. Waniorek 2011: Evaluation of the efficacy of mesotrione plus nicosulfuron with additives as tank mixtures used for weed control in maize (*Zea mays* L.). J. of Plant Prot. Res., 51(3):300-305.

Soliman, I.E. and Amany M. Hamz 2014: Effect of some weed control treatments on yield associated weeds and chemical composition for maize grains. J. plant production, Mansoura Univ., 5 (10): 1729-1743.

Soltani, N., R., Vyn, L.L. van Eerd, C. Shropshire and P.H. Sikkema 2009: Effect of reduced herbicide rates on weed

control, environmental impact and profitability of corn. Canadian J. of Plant Sci., 89(5):969-975.

Sostarcic, V., M. Scepanovic and K. Baric 2015: Effect of the reduce Topramezone rate and adjuvants on *Chenopodium album* (L) and *Echinochloa crus-galli* (L) in maize. Glasilo Biljne Zastite.15 (4):255-263.

Sulewska H., W. Koziara, K. Śmiatacz, G. Szymańska and K. Panasiewicz 2012: Efficacy of selected herbicides in weed control of maize. Fragm. agron., 29(3):144–151.

Swanton, C.J., S.F. Weise, 1991: Integrated weed management: the rationale and approach. Weed Technol., 5: 657-663.

Täckholm, V. (1974): Students Flora of Egypt. 2nd ed., Cairo University, Cairo, 888 p.

Tahir, M., M.R. Javed, A. Tanveer, M.A. Nadeem, S.A.H. Bukhari and J.-Ur-Rehman. 2009: Effect of different herbicides on weeds, growth and yield of spring planted maize (*Zea mays* L.). Pak. J. of Life Soc. Sci., 7 (2):168-174.

Tahir, M., Nadeem, M.A.A. Tanveer, M. Ayub, A. Hussain, M. Naeem and H.M.R. Javeed 2011: The effect of urea as adjuvant on herbicide effectiveness, yield and weeds of maize with full and reduced doses of herbicide. Pak. J. of Life Soc. Sci., 9(1):45-51.

Takim, F.O. 2012: Weed competition in maize (*Zea mays* L.) as a function of the timing of hand-hoeing weed control in the southern guinea zone of Nigeria. Acta Agronomica Hungarica, 60: 257-264.

Talarposhti, R. M, M.B. Aval, M.N. Mahalati and M.R. Boroujeni 2005: Effect of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) interference on corn (*Zea may*s L.) yield and yield components. Agric. Sci. and Technol., 19: 13-23.

Teasdale, J.R. 1995: Influence of narrow/high population corn (*Zea mays* L.) on weed control and light transmittance. Weed Technol., 9: 113-118.

Terra, B.R.M., A.R. Martin and J.L. Lindquist 2007: Corn-velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference is affected by sublethal doses of postemergence herbicides. Weed Sci., 55(5):491-496.

Tesfay, A., M. Amin, N. Mulugeta 2014: Management of weeds in maize (*Zea mays* L.) through various pre and post emergency herbicides. Adv. Crop Sci. Technol., 2:151.

Thakur, D.R. and V. Sharma 1996: Integrated weed management practices in rainfed maize (*Zea mays* L.). Indian J. Weed. Sci., 37:207-208.

Tharp B.E., J.J. Kells, T.T. Bauman, R.G. Harvey, W.G. Johnson, M.M. Loux, A.R. Martin, D.J. Maxwell, M.D.K. Owen, D.L. Regehr, J.E. warnke, Wilson R.G, L.J. Wrage, B.G. Young and C.D. Dalley 2004: Assessment of weed control strategies for corn in the North-Central United States. Weed Technol., 18(2): 203-210.

Tripathi, A.K.K., A.N. Tewari and A. Prasad 2003: Integrated weed management in rainy season maize in Central Uttarpradesh Indian. J. Weed. Sci., 37(3&4):269-270.

Uremis I., A. Uludag, A.C. Ulger and B. Cakir 2009: Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. Afric. J. of Biotech.8: 4475-4480.

Woznica, Z. and R. Idziak 2010 a: Influence of herbicide application timings, rates and adjuvant type on weed control and yield of maize grown for forage. Acta Sci. Polo. – Agric., 9(4):77-84.

Woznica, Z. and R. Idziak 2010 b: Efficacy of herbicide mixtures with adjuvants in corn cultivation. Progress in Plant Prot., 50(2):845-848.

Woznica, Z. and R. Idziak 2011: Effect of multifunctional adjuvant on efficacy of herbicides applied in maize. Progress in Plant Prot., 51(3):1398-1401.

Woznica, Z. and R. Idziak 2015: Influence of reduced rates of herbicides applied with adjuvants et various dates on weed

control and yield of maize. Fragmenta Agronomica. 32(2):111-118.

WSSA. 1982: Adjuvants for Herbicides. Weed Science Society of America, Champaign. 144 pgs.

Yeganehpoor, F., S.Z. Salmasi, A. Solymani, M. Valizadeh and F. Samadiyan 2013: Effects of hoeing and not hoeing of weed and using of companion plants on some agronomic traits of corn SC 504. Inst. J. Agron., Plant. Prod., 4(5): 1033-1039.

Zadorozhny, V. and V. Borona 2004: The influence of adjuvants on the efficacy of nicosulfuron on maize. Latvian J. of Agron.7: 188-190.

Zanin, G., A. Berti and M. Giannini 1992: Economics of herbicides use on arable crops in north central Italy. Crop Prot., 11(2):174-180.

Zhang J., L. Zheng, O. Jäck, D. Yan, Z. Zhang, R. Gerhards and H. Ni 2013: Efficacy of four post-emergence herbicides applied at reduced doses on weeds in summer maize (*Zea mays* L.) fields in North China Plain. Crop Prot., 52: 26-32.

ARABIC SUMMARY

الملخص العربى

إجريت أربع تجارب حقلية فى محطة البحوث الزراعية بملوى، مركز البحوث الزراعية، محافظة المنيا، خلال موسمى 2015 و2016 بهدف:

1. تقدير النقص الحادث فى محصول الذرة الشامية نتيجة منافسة الحشائش وأفضل الطرق ملائمة لمكافحة هذة الحشائش.
2. تقييم فعالية بعض مبيدات الحشائش المنفردة بالمعدل الكامل وتوليفاتها بالمعدل المخفض (50 % من المعدل الكامل) مع زيت معدنى على مكافحة الحشائش ، إنتاجية وجودة الذرة الشامية.

تم توزيع المعاملات لكل تجربة فى تصميم القطاعات الكاملة العشوائية. وتم إتباع جميع المعاملات الزراعية الموصى بها فى إنتاج محصول الذرة الشامية.

الجزء الأول: إحتوت أول تجربتين على 9 معاملات لتقدير النقص الحادث فى محصول الذرة الشامية نتيجة منافسة الحشائش وأفضل الطرق ملائمة لمكافحة هذة الحشائش كالتالى:

1. مكافحة الحشائش النجيلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و 40 يوم من الزراعة وترك الحشائش العريضة الأوراق.
2. مكافحة الحشائش النجيلية كيميائيا باستخدام مبيد بنديميثالين (ستومب اكسترا 45.5 % SC) بمعدل 682.5 جم مادة فعالة/فدان بعد الزراعه وقبل الإنبات وترك الحشائش العريضة الأوراق.
3. مكافحة الحشائش العريضة الأوراق مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و 40 يوم من الزراعة وترك الحشائش الضيقة الأوراق.
4. مكافحة الحشائش العريضة الأوراق كيميائيا باستخدام مبيد بروموكسينيل اوكتانات (برومينال 24 % EC) بمعدل 240 جم مادة فعالة/فدان التطبيق بعد 15 يوم من الزراعة أى عند 4-6 ورقات لنبات الذرة.(بعد الإنبات) وترك الحشائش الضيقة الأوراق.
5. مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و40 يوم من الزراعة.

6. مكافحة الحشائش الكلية كيميائيا باستخدام مبيد فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل (مايستر باور 4.65 % OD) بمعدل 22.65 جم مادة فعالة/فدان بعد الإنبات.
7. مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و40 يوم من الزراعة وترك حشيشة الشربة.
8. مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و40 يوم من الزراعة وترك حشيشة الأرانب.
9. بدون معاملة (المقارنة).

وتتلخص النتائج فيمايلى:

1. أدى استخدام معاملة مكافحة الحشائش العريضة الأوراق مرتين بالنقاوة اليدوية، معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية، معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية وترك حشيشة الأرانب و فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل إلى أعلى نقص للوزن الجاف للحشائش العريضة الأوراق وبدون وجود اختلافات معنوية بين هذة المعاملات. أدت هذة المعاملات إلى نقص معنوى فى الوزن الجاف للحشائش العريضة الأوراق بمقدار 98.17، 98.11، 97.03 و 93.99 % فى موسم 2015 وبمقدار 98.56، 98.51، 97.72 و 86.50 % فى موسم 2016 مقارنة بمعاملة االمقارنة (بدون معاملة). ووجد نفس الإتجاة عند مكافحة حشيشة الشربة منفردة كحشيشة عريضة سائدة فى منطقة الدراسة.
2. كانت معاملة مكافحة الحشائش الضيقة الأوراق مرتين بالنقاوة اليدوية، معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية، مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية وترك حشيشة الشربة و مبيد بنديميثالين بمعدل 682.5 جم مادة فعالة/فدان هى أفضل المعاملات فى مكافحة الحشائش الضيقة الأوراق وبدون وجود اختلافات معنوية بين هذة المعاملات. أدت هذة المعاملات إلى نقص معنوى فى الوزن الجاف للحشائش الضيقة الأوراق بمقدار 97.65، 94.34، 95.25 و 89.45 فى الموسم الأول وبمقدار 96.21، 89.5، 90.20 و 94.30 % فى الموسم الثانى مقارنة بمعاملة الكنترول.

ووجد نفس الإتجاة عند مكافحة حشيشة الأرانب منفردة كحشيشة ضيقة سائدة فى منطقة الدراسة.

3. كانت معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية، فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل، مكافحة الحشائش العريضة الأوراق مرتين بالنقاوة اليدوية و معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية وترك حشيشة الأرانب هى الأكفاء فى مكافحة الحشائش الكلية. أدت هذة المعاملات إلى نقص معنوى للوزن الجاف للحشائش الكلية بمقدار 97.66، 91.07، 88.49 و 86.30 % فى موسم 2015 وبمقدار 97.43، 87.26، 78.25 و 82.04 تأثير مكافحة فى موسم 2016 مقارنة بمعاملة الكنترول.
4. أعطت جميع معاملات مكافحة الحشائش زيادة معنوية فى محصول الحبوب ومكوناته وذلك مقارنة بمعاملة المقارنة ماعدا معاملة مكافحة الحشائش النجيلية بالنقاوة اليدوية مرتين عند 20 و40 يوم من الزراعة.
5. أعطت معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية، فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل، مكافحة الحشائش العريضة الأوراق مرتين بالنقاوة اليدوية و معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية وترك حشيشة الأرانب أعلى محصول للحبوب ومكوناتة (طول النبات، ارتفاع الكوز، طول الكوز، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز، عدد الحبوب/صف، وزن الكوز، وزن حبوب الكوز و وزن 100- حبة) وجودة الحبوب مقارنة بباقى المعاملات الأخرى ومعاملة الكنترول.
6. أدى ترك الحشائش الكلية فى معاملة المقارنة، الحشائش العريضة فى معاملة مكافحة الحشائش النجيلية بالنقاوة اليدوية وبالمبيدات، الحشائش النجيلية فى معاملة مكافحة الحشائش العريضة بالمبيدات، الحشائش الكلية وترك حشيشة الشربة بمفردها إلى نقص محصول الحبوب ومكوناتة (طول النبات، ارتفاع الكوز، طول الكوز، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز، عدد الحبوب/صف، وزن الكوز، وزن حبوب الكوز و وزن 100- حبة) وجودة الحبوب مقارنة بمعاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و 40 يوم من الزراعة.

7. أعطت معاملة النقاوة اليدوية مرتين عند 20 و 40 يوم من الزراعة لمكافحة الحشائش الكلية، فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل، النقاوة اليدوية مرتين عند 20 و 40 يوم من الزراعة لمكافحة الحشائش العريضة الأوراق و النقاوة اليدوية مرتين عند 20 و 40 يوم من الزراعة لمكافحة الحشائش الكلية وترك حشيشة الأرانب بمفردها أعلى قيم معنوية لمحصول الحبوب للذرة الشامية (أردب/فدان) فى كلا الموسمين. حيث أعطت هذة المعاملات السابقة محصول حبوب قدرة (28.45، 25.43، 23.29 و 23.72 أردب/فدان) فى موسم 2015 و (26.95، 23.15، 22.76 و 22.60 أردب/فدان) فى موسم 2016 مقارنة بمعاملة المقارنة والتى أعطت قيمة أقل لمحصول الحبوب (7.72 و 7.81 أردب/فدان) فى كلا الموسمين، على التوالى.
8. أدى ترك الحشائش عريضة الأوراق إلى نقص محصول الحبوب بمقدار 69.30 و 63.06 % فى كلا الموسمين، على التوالى، عند مكافحة الحشائش النجيلية بالنقاوة اليدوية. و ترك الحشائش النجيلية أدى إلى نقص محصول الحبوب بمقدار 29.99 و 33.64 % فى كلا الموسمين، على التوالى، عند مكافحة الحشائش العريضة بالمبيدات. وترك حشيشة الشربة بمفردها كحشيشة عريضة الأوراق سائدة فى منطقة الدراسة أدى إلى نقص محصول الحبوب بمقدار 39.75 و 43.51 % فى كلا الموسمين، على التوالى، عند مكافحة الحشائش الكلية بالنقاوة اليدوية. وترك حشيشة الأرانب بمفردها كحشيشة ضيقة الأوراق سائدة فى منطقة الدراسة أدى إلى نقص محصول الحبوب بمقدار 16.64 و 16.15 % فى كلا الموسمين، على التوالى، عند مكافحة الحشائش الكلية بالنقاوة اليدوية. وترك الحشائش الكلية فى معاملة المقارنة أدى إلى نقص محصول الحبوب بمقدار 72.88 و 71.03 % فى كلا الموسمين، على التوالى، مقارنة بمعاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية عند 20 و 40 يوم من الزراعة.
9. كانت معاملة مكافحة الحشائش الكلية مرتين بالنقاوة اليدوية و فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل هى الأفضل فى زيادة نسبة البروتين و الكربوهيدرات فى حبوب الذرة. هاتين المعاملتين أدتا إلى زيادة معنوية فى نسبة البروتين بمقدار 50.00 و 34.48 % فى موسم 2015 وبمقدار 70.48 و

55.71 % فى موسم 2016، بينما كان مقدار الزيادة فى نسبة الكربوهيدرات 20.68 و 18.98 % فى موسم 2015 وبمقدار 19.92 و 17.22% فى موسم 2016 مقارنة بمعاملة المقارنة (بدون معاملة).

الجزء الثانى: إحتوت ثانى تجربتين على 14 معاملة لتقييم فعالية بعض مبيدات الحشائش المنفردة بالمعدل الكامل وتوليفاتها بالمعدل المخفض (50 % من المعدل الكامل) مع زيت معدنى على مكافحة الحشائش ، إنتاجية وجودة الذرة الشامية كالتالى:

1. بنديميثالين (ستومب اكسترا 45.5 % SC) بمعدل 682.5 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد الزراعة وقبل الرى.
2. إس-ميتولاكلور (ديوال جولد 96 % EC) بمعدل 672 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد الزراعة وقبل الرى.
3. أسيتوكلور (هارنس 84 % EC) بمعدل 840 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد الزراعة وقبل الرى.
4. نيكوسلفيرون (أكتيف 6 % SC) بمعدل 24 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد 15 يوم من الزراعة أى عند 4-6 ورقات لنبات الذرة (بعد الإنبات).
5. دايكمبا+توبراميزون (ستيلر ستار 21 % SL) بمعدل 63 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد الإنبات
6. بنديميثالين بمعدل 341.25 قبل الإنبات + نيكوسلفيرون بمعدل 12 + زيت معدنى (سوبر مصرونا 94 % EC) بمعدل 2 لتر/فدان (1 % من حجم محلول الرش) بعد الإنبات.
7. بنديميثالين بمعدل 341.25 قبل الإنبات + دايكمبا+توبراميزون بمعدل 31.5 + زيت معدنى 1 % بعد الإنبات.
8. إس-ميتولاكلور بمعدل 336 قبل الإنبات + نيكوسلفيرون بمعدل 12 + زيت معدنى 1 % بعد الإنبات.
9. إس-ميتولاكلور بمعدل 336 قبل الإنبات + دايكمبا+توبراميزون بمعدل 31.5 + زيت معدنى 1 % بعد الإنبات.

10. أسيتوكلور بمعدل 420 قبل الإنبات + نيكوسلفيرون بمعدل 12 + زيت معدنى 1 % بعد الإنبات.
11. أسيتوكلور بمعدل 420 قبل الإنبات + دايكمبا+توبراميزون بمعدل 31.5 + زيت معدنى 1 % بعد الإنبات.
12. فورامسلفيرون الصوديوم+ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل (مايستر باور 4.53 % OD) بمعدل 22.65 جم مادة فعالة/فدان تم التطبيق بعد الإنبات.
13. عزيق مرتين بعد 20 و40 يوم من الزراعة.
14. بدون معاملة (كنترول).

وتتلخص النتائج فيما يلى:

1. أعطت جميع معاملات مكافحة الحشائش نقصا معنويا للوزن الجاف للحشائش العريضة، الضيقة و الكلية مقارنة بمعاملة المقارنة فى الحصر الأول والثانى لكلا الموسمين.
2. كانت هناك إختلافات معنوية بين فعالية المعاملات فى كفاءتها على أنواع الحشائش الفردية الرئيسية بناءا على مكافحتها للحشائش بخفضها الوزن الجاف لهذة الحشائش.

أ- أعطى مبيد نيكوسلفيرون عند استخدامه منفردا وبالمعدل الكامل أو بالتتابع مع بنديميثالين أو أس-ميتولاكلور أو اسيتوكلور بالمعدل المخفض مع الزيت المعدنى فعالية عالية لمكافحة حشيشة الشربة. حيث أدت هذة المعاملات إلى نقص معنوى فى الوزن الجاف لحشيشة الشربة بمقدار 98.4 و 98.19 % وذلك عند استخدامة منفردا وبالمعدل الكامل فى كلا الموسمين، على التوالى، وبمقدار 97.17، 54.97 و 95.29 فى موسم 2015 وبمقدار 97.36، 95.62 و 95.47 % فى موسم 2016 وذلك عند استخدامة بالتتابع مع المبيدات السابقة، على التوالى، مقارنة بباقى معاملات المبيدات الأخرى ومعاملة المقارنة.

ب- أعطى مبيد دايكمبا+توبراميزون عند استخدامه منفردا وبالمعدل الكامل أو بالتتابع مع بنديميثالين أو أس-ميتولاكلور أو اسيتوكلور بالمعدل المخفض مع الزيت المعدنى فعالية عالية لمكافحة حشيشة الشبيط. حيث أدت هذة المعاملات إلى نقص

معنوى فى الوزن الجاف لحشيشة الشبيط بمقدار98.32و 97.62 % وذلك عند استخدامة منفردا وبالمعدل الكامل فى كلا الموسمين، على التوالى، وبمقدار 97.65، 96.25 و 97.66 فى موسم 2015 وبمقدار 96.25، 95.08 و 97.22 % فى موسم 2016 وذلك عند استخدامة بالتتابع مع المبيدات السابقة، على التوالى، مقارنة بمعاملة المقارنة.

ت- أعطى مبيد اسيتوكلور عند استخدامه منفردا وبالمعدل الكامل أو فى مخاليط مع مبيدى نيكوسلفيرون أو دايكمبا+توبراميزون يالمعدل المخفض مع الزيت المعدنى فعالية عالية لمكافحة حشيشة الملوخية. حيث أدت هذة المعاملات إلى نقص معنوى فى الوزن الجاف لحشيشة الملوخية بمقدار 93.28 و 94.48 % فى كلا الموسمين، على التوالى، عند استخدامة منفردا وبمقدار 96.22 و 94.75 فى موسم 2015 وبمقدار 83.49 و 96.26 فى موسم 2016 عند استخدامة فى مخاليط مع المبيدين السابقين، على التوالى، مقارنة بمعاملة المقارنة.

ث- أعطى مبيدى اس-ميتولاكلور و بنديميثالين عند استخدامهما منفردين وبالمعدل الكامل فعالية عالية لمكافحة حشيشتى أبوركبة وحشيشة الأرانب. حيث أعطى مبيد اس-ميتولاكلور أعلى نقص فى الوزن الجاف لهاتين الحشيشتين بمقدار 90.17 و 90.46 فى موسم 2015 و 91.42 و 95.17 % فى موسم 2016، على التوالى، كذلك مبيد بنديميثالين بمقدار 887.52 و89.89 فى موسم 2015 و 92.59 و 89.36 % فى موسم 2016 لهاتين الحشيشتين، على التوالى، مقارنة بمعاملة الكنترول.

3. كانت معاملات العزيق مرتين، فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل و اسيتوكلور+نيكوسلفيرون+الزيت المعدنى أكثر المعاملات فعالية فى مكافحة الحشائش العريضة الأوراق مقارنة بمعاملات المبيدات الأخرى ومعاملة المقارنة. أدت هذة المعاملات إلى تثبيط الوزن الجاف للحشائش العريضة الأوراق معنويا بمقدار 93.96، 93.05 و 87.53 % فى موسم 2015 وبمقدار 94.32، 93.66 و 86.66 % فى موسم 2016، على التوالى، مقارنة بمعاملة الكنترول.

4. وجدت أعلى كفاءة فى مكافحة الحشائش النجيلية 90.35 و 93.64 % عند استخدام مبيد اس-ميتولاكلور منفردا وبالمعدل الكامل والذى كان متبوعا بمبيد بنديميثالين بمقدار 88.98 و 90.68 % تأثير مكافحة عند استخدامة منفردا وبالمعدل الكامل مقارنة بمعاملة المقارنة فى الموسم الأول والثانى، على التوالى.
5. تحققت أفضل كفاءة مكافحة للحشائش الكلية 91.95 و 91.48 % عند استخدام العزيق مرتين والذى كان متساويا إحصائيا مع فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكاربازون ميثيل 91.50 و 90.05% ومع معاملة اسيتوكلور+نيكوسلفيرون+الزيت المعدنى بالمعدل المخفض 87.19 و 85.37 % مقارنة بمعاملة المقارنة فى كلا الموسمين، على التوالى.
6. أعطت جميع معاملات مكافحة الحشائش زيادة معنوية فى محصول الحبوب ومكوناتة وذلك مقارنة بمعاملة عدم مكافحة الحشائش (الكنترول).
7. أعطى استخدام التطبيق المتتابع للمبيدات (بنديميثالين أو اس-ميتولاكلور أو اسيتوكلور مع مبيدات نيكوسلفيرون أو دايكمبا+توبراميزون + الزيت المعدنى بالمعدل المخفض) أعلى محصول حبوب ومكوناتة وجودة حبوب عن استخدام هذة المبيدات منفردة وبالمعدل الكامل.
8. أعطت معاملة العزيق مرتين، فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكارباز ون ميثيل و اسيتوكلور+نيكوسلفيرون+الزيت المعدنى بالمعدل المخفض أعلى قيم لمكونات المحصول(طول النبات، ارتفاع الكوز، طول الكوز، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز، عدد الحبوب/صف، وزن الكوز، وزن حبوب الكوز و وزن 100-حبة) مقارنة بباقى المعاملات ومعاملة المقارنة وبدون إختلافات معنوية بينهم أو مع اختلاف معنوى طفيف وذلك فى كلا الموسمين.
9. لوحظ محصول الحبوب الأعلى معنويا (28.14 و 26.9 أردب/فدان) بزيادة قدرها 211.48 و 263.22 % عند تطبيق معاملة العزيق مرتين بعد 20 و 40 يوم من الزراعة والتى كانت متساوية إحصائيا إلى جانب معاملة فورامسلفيرون الصوديوم+ ايودوسلفيرون-ميثيل صوديوم+ثينكارباز ون ميثيل(27.20 و25.44 أردب/فدان) بزيادة 201.02 و 243.45 % ومع معاملة اسيتوكلور+نيكوسلفيرون+الزيت المعدنى بالمعدل

المخفـض (24.98 و 23.36 أردب/فـدان) بزيـادة 176.48 و 215.45 % مقارنـة بمعاملة المقارنة فى موسمى 2015 و2016، على التوالى.

10. تعـدت معاملـة العزيـق مـرتين، فورامسـلفيرون الصـوديوم+ ايودوسـلفيرون-ميثيـل صـوديوم+ثينكاربازون ميثيـل و اسيتوكلور+نيكوسـلفيرون+الزيت المعـدنى بالمعـدل المخفض بـاقى المعـاملات الأخـرى فـى زيـادة نسـبة البـروتين مقارنـة بمعاملـة المقارنـة بمقـدار 68.02، 59.66 و 46.95 % فـى موسـم 2015 و بمقـدار 73.81، 66.12 و 56.53 % فى موسم 2016. علاوة على ذلك أعطت باقى المعاملات الأخرى نسبة بروتين أعلى من معاملة المقارنة.

11. أوضـحت النتـائج أن معاملـة العزيـق سـجلت أعلـى محتـوى للكربوهيـدرات 76.23 و 75.00 % متبوعـه بمعاملـة فورامسـلفيرون الصـوديوم+ ايودوسـلفيرون-ميثيـل صـوديوم+ثينكاربازون ميثيـل 75.57 و 74.21% ، معاملـة اسـيتوكلور+ نيكوسـلفيرون+الزيت المعـدنى بالمعـدل المخفـض 73.57 و 72.89%، بنـديميثالين +نيكوسـلفيرون +الزيـت المعـدنى 72.90 و 71.74 %، اسـيتوكلور+ دايكمبـا + توبراميزون + الزيت المعدنى بالمعدل المخفض 72.07 و 71.08 % فى الموسم الأول والثانى، على التوالى.

الملخص العربي

بسم الله الرحمن الرحيم
رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ
وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ
الصَّالِحِينَ.
صدق الله العظيم
الآية 19 سورة النمل

تأثير منافسة الحشائش ومكافحتها بالطرق الكيميائية على الإنتاجية والجودة فى الذرة الشامية

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(محاصيل)

مقدمة من

وائل مصطفى عارف محمد يوسف
بكالوريوس في العلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة جنوب الوادى، سوهاج، 2004
ماجستير فى العلوم الزراعية (محاصيل)، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، 2014

لجنة الإشراف

دكتور/ رجب أحمد داود
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة أسيوط

دكتور/ أنعام حلمى جلال
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة أسيوط

دكتور/ زكريا رفاعي يحيى
رئيس بحوث، المعمل المركزي لبحوث الحشائش، مركز البحوث الزراعية، الجيزة

تأثير منافسة الحشائش ومكافحتها بالطرق الكيميائية على الإنتاجية والجودة فى الذرة الشامية

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(محاصيل)

مقدمة من

وائل مصطفى عارف محمد يوسف
بكالوريوس في العلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة جنوب الوادى، سوهاج، 2004
ماجستير فى العلوم الزراعية (محاصيل)، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، 2014

لجنة الحكم

دكتور/ الحسانين الشربينى حسانين .....
رئيس بحوث، المعمل المركزى لبحوث الحشائش، مركز البحوث الزراعية، الجيزة

دكتور/ أبو بكر عبد الوهاب أحمد طنطاوى.....
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة المنيا

دكتور/ زكريا رفاعى يحيى.....
رئيس بحوث، المعمل المركزى لبحوث الحشائش، مركز البحوث الزراعية، الجيزة

دكتور/ أنعام حلمى جلال .....
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة أسيوط

التاريخ:2017/8/22

تأثير منافسة الحشائش ومكافحتها بالطرق الكيميائية على الإنتاجية والجودة فى الذرة الشامية

رسالة مقدمة من

وائل مصطفى عارف محمد يوسف
بكالوريوس في العلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة جنوب الوادى، سوهاج، 2004
ماجستير فى العلوم الزراعية (محاصيل)، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، 2014

للإستيفاء الجزئى لمتطلبات الحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية
(محاصيل)

قسم المحاصيل
كلية الزراعة
جامعة أسيوط
مصر

2017

لجنة الإشراف

أ.د. رجب أحمد داود
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة
جامعة أسيوط

أ.د. أنعام حلمى جلال
أستاذ المحاصيل، كلية الزراعة
جامعة أسيوط

أ.د. زكريا رفاعى يحيى
رئيس بحوث، المعمل المركزى لبحوث الحشائش، مركز البحوث الزراعية