V. SUMMARY

Two field experiments were carried out at the experimental farm of the Faculty of Agriculture (Saba- Basha), Alexandria University, Alex. Egypt, during the two successive seasons 2013 and 2014 to study the effect of water stress and three humic acid treatments on three maize hybrids and their interaction.

A split- split plot design with three replication was used, the main plots were devoted in water stress, three maize hybrids were arranged at random on the subplots and three humic acid treatments were allocated to the sub- sub plot.

The main studied characters were arranged as follows:

5.1.Growth characters

5.1.1. Plant height (cm).
5.1.2. Leaf area index (LAI).
5.1.3. Dry matter accumulation (g/plant)
5.1.4. Crop growth rate (CGR) (g/m^2/week).
5.1.5. Relative growth rate (RGR) (g/g/week)
5.1.6. Total chlorophyll content.

5.2.Yield and yield components:

At harvest time, the ears were harvested from the two middle rows of each plot to determine the following characters:

5.2.1. Ear length (cm)
5.2.2. Number of ears/plant.
5.2.3. Number of kernels/row.
5.2.4. Number of rows/ear.
5.2.5. Number of kernels/ear.
5.2.6. 100 kernel weight (g)
5.2.7. Straw yield (tons/ha.)
5.2.8. Grain yield (tons/ha.)
5.2.9. Biological yield (tons/ha.).
5.2.10. Harvest index (HI).

5.3. Grain protein content

3.10.1. Protein percentage.

5.4. Water characters

5.4.1. Relative water content %.
5.4.2. Water use efficiency (WUE).

5.1. Growth characters

5.1.1. Effect of water stress

- Irrigation every 15 or 10 days gave the highest value of most growth attributes, i.e., plant height (cm), dry matter accumulation (g/plant), crop growth rate (CGR), relative growth rate (RGR) and total chlorophyll (mg/m^2) during two growing seasons.

5.1.2. Effect of maize hybrids

obeikandl.com

- S.C.168 hybrid gave the highest value of most growth characteristics, i.e., plant height, dry matter accumulation, crop growth rate, relative growth rate, leaf area index and total chlorophyll followed by maize hybrid TWC. 352 then S.C.166 in both seasons.

5.1.3. Effect of humic acid

- Using application of humic acid at the rate of 14.40 kg/ha., was superiority in most of growth attributes.

5.1.4. Interaction effect

- Irrigation every 10 days with S.C.168 hybrid and irrigation every 15 days with T.W.C. 352 gave the highest mean value of some growth characters like plant height, dry matter, CGR and RGR in the first and the second season, respectively.
- The lowest mean value was recorded for irrigated every 20 days with S.C.166 hybrid.
- Irrigation every 15 days with application of the highest humic acid rate (14.4 kg/ha.) gave the highest values of some growth attributes in both seasons.
- S.C.168 hybrid recorded the highest values by application 14.4 kg/ha., humic acid and without significant difference from T.W.C.352.
- Irrigation every 15 days and TWC.352 hybrid with application of 14.4 kg/ha., humic acid gave the highest means for some growth analysis in both seasons.

5.2. Yield and yield components

5.2.1. Effect of water stress

- Irrigation every 10 or 15 days gave the highest value of most of yield attributes, yield and protein %, i.e., ear length (cm), number of kernels/row, number of row/ear, number of kernels/ear, 100- kernel weight as well as straw, grain, biological yields and HI % during both seasons.

5.2.2. Effect of maize hybrids

- Maize hybrid TWC. 352 gave the highest value of most yield attributes and yield components, i.e., ear length (cm), number of kernels/row, number of row/ear, number of kernels/ear, 100- kernel weight as well as straw, grain, biological yields and HI % followed by maize hybrid S.C.168 then S.C.166 in both seasons.

5.2.3. Effect of humic acid

- Application of humic acid at 14.40 kg/ha., was superior in all yield attributes, yield and protein %, i.e., ear length (cm), number of kernels/row, number of row/ear, number of kernels/ear, 100- kernel weight as well as straw, grain, biological yields and HI % during both seasons.

5.2.4. Interaction effect

- Irrigation every 10 days with S.C.168 hybrid and irrigation every 15 days with T.W.C. 352 gave the highest mean value of some yield, its components and protein % in the first and second season, respectively.

obeikandl.com

- Irrigation every 15 days with application highest humic acid rate (14.4 kg/ha.) gave the highest values of for some growth attributes in both seasons.
- S.C.168 hybrid recorded the highest values with application of 14.4 kg/ha., humic acid and without significant difference from T.W.C.352 with application of 14.4 kg/ha., humic acid.
- Irrigation every 15 days of TWC.352 hybrid with application of 14.4 kg/ha., humic acid gave the highest means of some growth and yield characters in both seasons.

5.3.Water characters

- The highest value of relative water content (RWC) was recorded by irrigation every 15 days.
- Results showed that water use efficiency (WUE) value for irrigation intervals treatment was significantly differed in both seasons.

Conclusion

Irrigating maize plants every 15 days, planting TWC.352 or S.C.168 hybrid and applying 14.40 kg/ha., humic acid recorded the highest mean value for most growth, yield, yield component, water characters during the two growing seasons under study under, Alexandria, Egypt conditions.

obeikandl.com

VI. REFERENCES

A.O.A.C. (1980). Officinal Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists. 1th ed Washington D.C. U.S.A.

Abdel-Aziz, A., El-Set and U.S. El-Bialy (2004). Response of maize plants to soil moisture stress and foliar spray with potassium .J.Agric.sci..Mansoura univ, 29(6): 3599-3619.

Aghaei, Sh., S. Aharizad, M. R. Shiri and S. A. Mohammadi (2012). Average heterosis of maize hybrids under terminal water stress at Moghan Region. Annals of Biolog. Research, 3(12):5462-5465.

Aisha, H. Ali, M.R. Shafeek, Mahmoud, R. Asmaa and M. El- Desuki (2014). Effect of various Levels of organic fertilizer and humic acid on the growth and roots. Current Science International, 3(1): 7-14.

Akinci, S., T. Büyükkeskin, A. Eroğlu and B. E. Erdoğan (2009). The Effect of Humic Acid on Nutrient Composition in Broad Bean (*Vicia faba* L.) Roots. Not Sci Biol., 1(1), 81-87.

Ali, V.K., H. Celik, M. K. Turan and B. B. Asik (2009). Effect of soil foliar application of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. Austrlian. J. of Basic and Applied Sci.,3(2):1266-1273.

Alinezhad, S., J. M. Sinaki, M. Zarei and M. B. F. Abadi (2013). Effects of organic fertilizers and drought stress on Physiological traits in barley. International J. of Agronomy and Plant Production.4 (2): 300-306.

Anita, Osvalde, A. Karlsons, G. Čekstere and S. Maļecka (2013). Effect of humic Substances on Nutrient Status and Yield of Onion (*Allium Cepa* L.) in Field Conditions. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences, 66(4-5):192–199.

Ansari, H., S. M . Mirlotfi and A. A. Farshi (2006). Effects of irrigation deficit on yield and water use efficiency of early maturing corn". Agrology and Hydrology J. 20.346-357.

Araus, J.L., M.D. Serret and G.O. Edmeades (2012). Phenotyping maize for adaptation to drought. Front Physiol 3: 305. PubMed: 22934056.

Aslam, M., M. S. I. Zamir, I. Afzal, M. Yaseen, M. Mubeen and A. Shoaib (2013). Drought stress, its effect on maize production and development of drought tolerance through potassium application. Cercetări Agronomice în Moldova, XLVI , 2 (154):99-114.

Atta –Allah, S.A.A. (1996). Effect of irrigation intervals and plant densities on growth yield and its components of some maize varieties. Pro.7th conf. Agron., 9-10 Sept.,59-70.

Attia, A.N.E., S.A.El-Mosury, G.M.A. Mahgoub and M.M.B. Darwish (2013). Effect of compost rates ,humic acid treatments and nitrogen fertilization rates on growth and yield of maize .J.plant prod. Mansoura Univ., 4:509-521.

Baigorri, R., M. Fuentes, G. González-Gaitano, J. M. García-Mina, G. Almendros and F. J. González-Vila (2009). Complementary multi analytical approach to study the distinctive structural features of the main humic fractions in solution: Gray humic acid, brown humic acid, and fulvic acid. J. Agric. Food Chem., 57: 3266-3272.

Bakry,M.A.A.,Y.R.A.Soliman and Sama.A.m.Moussa (2009). Importance of micronutrients , organic manure and biofertilizer for improving maize yield and its components growth in desert sandy soil .Res.J.of Agric.and Biol.sci.,5(1):16-23.

Balbaa, Maha G. and A.M.Awad (2013). Effect of humic acid and micronutrients foliar fertilization on yield ,yield components and nutrients uptake of maize in calcareous soil .J. plant prod. Mansoura Univ., 4 (5):773-785 .

Barnaby, J. Y., M. Kim, G. Bauchan, J. Bunce, V. Reddy and R. C. Sicher (2013). Drought responses of foliar metabolites in three maize hybrids differing in water stress tolerance. Plos One | www.plosone.org., 3 October, 8. 1-10.

Benjamin, J. G., D. C. Nielsen, M. F. Vigil, M. M. Mikha and F. Calderon (2014). Water Deficit Stress Effects on Corn (*Zea mays*, L.) Root:Shoot Ratio. Open Journal of Soil Science, 4, 151-160.

Bouazzama, B., D. Xanthoulis, A. Bouaziz, P. Ruelle and J.C. Mailhol (2012). Effect of water stress on growth, water consumption and yield of silage maize under flood irrigation in a semiarid climate of Tadla (Morocco). Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement,16 (4), 468-477.

Bowman, W. D. (1989). The relationship between leaf water status, gas exchange, and spectral reflectance in cotton leaves. Remote Sensing of Environment, 30, 249– 255.

Brown, R. H. (1984). Growth of green plant, physiological basis of crop growth and development. Ann. Sci. Agron Madison,Wisconsin.

Burgan, R. E. (1996). Use of remotely sensed data for fire danger estimation. EARSeL Advances in Remote Sensing, 4 (4), 1– 8.

Chapman, S.C., G. O. Edmeades and J. Crossa (1996). Pattern analysis of grain from selection for drought tolerance intropical maize population in plant adaptation and improvement (Ed-by coopa, M. and Hamma, G. L. Walling Ford .UK.CAB-Interational, 513-527.

Chen,Y.C.E.Clapp:E.Magen and V.W.Cline (1999). Stimulation of plant growth by humic substances .Effect on iron availability in Ghabbour Ea.Davies ,G (Eds) understanding humic acid substances Advanced methods properties and application. Royal .Soc. of chemistry Cambridge .UK., 255-263.

Chuvieco, E., Deshayes, M., Stach, N., Cocero, D. and Rian˜o (1999). Short-term fire risk: foliage moisture content estimation from satellite data. In: E. Chuvieco (Ed.), Remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin (228). Berlin: Springer (University of Alcala´, Spain).

CoStat 6.311, C. C. W. (1998-2005). Cohort software798 light house Ave. PMB320, Monterey, CA93940, and USA. email: info@cohort.com.http://www.cohort.com/DownloadCoStatPart2.html .

Coste, S., C. Baraloto, C. Leroy, É. Marcon, A. Renaud, A. D. Richardson and B. Hérault (2010). Assessing foliar chlorophyll contents with the SPAD-502 chlorophyll meter: a calibration test with thirteen tree species of tropical rainforest in French Guiana. Annals of Forest Science, 67(6): 607.

Critchley, W. and S. Klaus. (1991). A manual for the design and construction of water harvesting schemes for plant production. www.fao.org/docrep/u3160e/4316eo4.html.

Daur, I. (2013). Comparative Study of Farm Yard Manure and Humic Acid in Integration with Inorganic-N on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Growth and Yield. J. o f A g r i c. S c i., 19170-177.

Daur, I. and A.A. Bakhashwain (2013). Effect of humic acid on growth and quality ofmaize fodder production. Pak. J. Bot., 45(s1): 21-25.

Delfine, S., R. Tognetti, E. Desiderio and A. Alvino (2005). Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agron. Sustain. Dev. 25 183–191.

Delkhoshi, H. and J. Jalilian. (2012). Effect of pre-sowing seed treatment and spraying of bio-organic nutrient on yield and yield components of maize (*Zea mays* L.). International Research Journal of Applied and Basic Sci., 3 (9):1867-1873.

Dhillon, R. S., H. S. Thind, U. K. Saseena, R. K. Sharma and N.S. Malhi (1995). Tolerance to excess water stress and its association with other traits in maize. Crop Improvement, 22(1), 22-28.

Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F–tests, Biometrics. J. of the American Stat. Association, 11, 1–42 .

Ebtisam I. Eldardiry, Sabreen Kh. Pibars and M. Abd El Hady (2012). Improving soil properties, maize yield components grown in sandy soil under irrigation treatments and humic acid application. Aust. J. of Basic and Appl. Sci., 6(7): 587-593.

El-Karamity, A. E. and S. A. Atta-Allah (1997). Response of some maize cultivars to irrigation with drainage water .Alex .J.Agric .Res., 42(3):33-45.

El-Naggar, I. M., T. I. El-wag and A M. Hanna (1992). Salts and root distribution and maize production under drip irrigation system: Minufiyia J. Agric. Rev., 17(4):2085-2110.

El-Noemani, A. A., A. K. Abdel-Haleem and H. A. El-Zeiny (1990). Response of maize (*Zea mays* L.) to irrigation intervals under different levels of nitrogen fertilization. Egypt J. Agric., 15 (1-2):148-158.

El-Sabbagh, A. A. (1993). Effect of soil moisture stress and foliar application of zinc on some maize varieties Ph. D. Thesis ,Fac. Agric. Moshtoher Zagazig Univ., Egypt .

El-Sayed, M. Y. M. (1998). Studies on drought tolerance in maize .M.Sc. Thesis Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt.

El-Sheikh, M. H. (1999). Response of two maize varieties to plant densities and irrigation treatments , J.Agric .Sci .Mansoura Univ .,19(2):414-422.

El-Shenawy, A.A. (2003). Response of two Egyptian maize hybrids to nitrogen fertilization under subtropical condition .J. Agric .Sci.Mansoura Univ ., 28(91):37-42.

El-Sherief, M.A.M;A. A. Rdhmau and E. A. Abdel-Latif (2008). Effect of various sources and rates of N- fertilizers on its accumulation in both soil and maize in North Sinai .Minufiya .J.Agric .Res., 33(5):1205-1219.

Eslah, M. El-Hefny (2010). Effect of Saline Irrigation Water and Humic Acid Application on Growth and Productivity of Two Cultivars of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Australian J. of Basic and Applied Sci., 4(12): 6154-6168.

FAO. (2011). Food and Agriculture Organisation Statistics, FAOSTAT. from www.fao.org/faostat

Farhad, W., M. A. Cheema, M. F. Saleem1 and M. Saqib (2011). Evaluation of Drought Tolerance in Maize Hybrids. Int. J. Agric. Biol.,13,4:523-528.

Fehr, W. R. (1991). Principles of cultivar development theory and technique. Iowa State University, USA. pp 247-260.

Fereres, E. and M.A. Soriano (2007). Deficit irrigation for reducing agricultural water use. J.Exp. Bot., 6: 1–13.

Fredrick, J. R., D. M. peter and J. D. Hesketh (2001). Leaf photosynthesis Rates , Stomatal resistahce and internal Co2 concentration of soybean cultivars under drought stress . photo-synthetica .(23):575-584.

Fusheng, L., Yu. Jiangmin, N. Mengling, K. Shoozhang and Z. Jianhua (2010). Partial root Zone irrigation use of maize under different ratios of inorganic to organic nitrogen fertilizer. J. of Agric. Water Management, 2:231-239.

Gadallah, M.A.A. (2000). Effect of water stress .abiscisic acid and proline on cotton plants .J.of Arid Emviron.(30):315-325

Ghali, M.H.A. (1997). Economizing corn irrigation for two soils in Egypt J. Appl. Sci., 12(7):258 -274.

Ghalichechi, S., B. Mirzamasoumzadeh and N. Rouhi (2012). The effect of humic acid fertilizer on leaf chlorophyll index in different cultivars of sugar beet under greenhouse conditions. Tech. J. Engin. & App. Sci., 2 (11): 422-424.

Ghooshchi, F., M. Seilsepour and P. Jafari (2008). Effects of Water Stress on Yield and Some Agronomic Traits of Maiz [SC 301]. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 4 (3): 302-305.

Ghorbani, S., Khazaei H., Kafi M. and M. BanayanAwal (2010). Effect of Humic acid irrigation water on yield and yield components in maize. Agricultural Ecology J. 2(1):123-131.

Gohari, **A. A. (2014)**. The Effects of Irrigation on Yield and Agronomic Traits of Peanut (*Arachis hypogaea* L.). Adv. Agric. Biol.1 (3):151-154.

Golabadi, M., A. Arzani and S.A.M.M. Maibody. (2006). Assessment of drought tolerance in segregating populations in durum wheat. Afr. J. Agric. Res. 1: 162-171.

Gomez, K. A. A. Gomez (1984). Statistical proceures for Agricultural research .2nded. John Lviely &sons.New York.

Gomez, **W. K. and A. A. Gomez (1984)**. Statistical procedures for agricultural research. 2nd Edition. An International Rice- Institute Book- John Wiley and sons .

Gouda, A., Sh. Maha, M. Abelalla and R. I. I. Fasiol (1992). Response of some maize varieties to nitrogen fertilization Annals Agric. Sci .Moshtoher, .23:523-531**.**

Grant, R. F., B. S. Jackson, J. RKiniry and G .F. Arkin (1989). Water deficit timing effects on yield components in maize ,Agron. J.81:61-65.

Grene R. (2012). Drought response of maize. Environmental stress and Adaptation, Plant Physiology Preview. Published on July, 26:1-58.

Gulser, F., Ferit Sonmez and Sibel Boysan (2010). Effects of calcium nitrate and humic acid on pepper seedling growth under saline condition. J. of Environmental Biology, 31(5) 873-876.

Hammad, Salwa, A. R. (2008). Physiological and anatomical studies on drought tolerance of pea plants by application of some natural extracts. Annals Agric.Sci. Ain Shams Univ., Cairo, 53(2):285-305.

Harold, V. E. (1986). Effects of water deficits on yield components and water use efficiency of irrigated corn. Agron. J., 78: 1035-1040.

Hefni, E.H.M. and A.A. El-shabbagh (1993). Effect of soil moisture stress and Zinc on some maize varieties annals of Agric.Sci. Moshtoher .31(4): 1813-1828.

Herrmann, S., G. Joachim, S. Wilfried, W. Luty and M. Wolfgang. (2000). Effect of humus content, farm yard manuring and mineral N fertilization on yield and soil properties in a long – term trial. J. Plant Nut. Soil Sci., 163:657-662.

Ho¨fler, K., H. Migsch and W.Rottenburg (1941). U¨ber die Austrocknungsresistenz landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Forschungsdienst, 12, 50–61.http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/interann.cgi.

Huang, M.L., X.P. Deng, Y.Z. Zhao, S.L. Zhou, S. Inanaga, S. Yamada and K. Tanaka (2007). Water and nutrient use efficiency in diploid, tetraploid and hexaploid wheats. J. Integr. Plant Biol., 49: 706-715.

Hussain, A., M. R. Ghaudhry, A. Wajad, A. Ahmed, M. Rafiq, M. Ibrahim and A. R. Goheer (2004). Influence of water stress on growth, yield and radiation use efficiency of various wheat cultivars. Int. J. Agric. Biol., 6: 1074-1079.

Ibrahim, M. E., H. M. M. El-Naggar and A. A. El-Hosary (1992). Effect of irrigation intervals and plant densities on some varities of corn. Minufiya, J. Agric. Res., 17(3):1083-1088.

Inoue, Y., S. Morinaga and M. Shibayama (1993). Non-destructive estimation of water status of intact crop leaves based on spectral reflectance measurements. Japan Journal of Crop Sci., 62 (3):462– 469.

Islam , K.M.S., A. Schuhinhcher and I. M. Gropp (2005). Humic acid substances in animal agriculture. Pak. J. of Nut., 4(3):126-134.

Jamieson, P. D., R. J. Martin and G. S. Francis (1995). Drought influence on grain yield of Barley, wheat and maize. NZ. J. Crop Hort. Sci. 23: 55-66.

John, M. K. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant analysis U. S. Dept Agric. California, Agric. Inform Bull., 766.

Johnson, C. M. and A. Ulrich (1959). Analytical methods for use in plant analysis. U. S. Dept., Agric.California. Agric. Inform Bull.766.

Johnson, R and M.P. Herrero (1981). Corn pollination under moisture and high temperature stress. Proceedings of the corn and sorghum Industry research conference, Chicago, II pp.66-77 (American seed Trade Association, Washington, DC.

Jun-chen and Dai-Junying (1996). Effect of drought on photosynthesis and grain yield of corn hybrids with different drought tolerance", Acta-Agronomica sinica, 22 (6), 757-762.

Kasim, S., O. H. Ahmed, N. M. Ab. Majid, M. K. Yusop and M. B. Jalloh (2009). Effect of Organic Based N Fertilizer on Dry Matter (Zea mays L.), Ammonium and Nitrate Recovery in an Acid Soil of Sarawak, Malaysia. American Journal of Applied Sci. 6 (7): 1289-1294.

Katkat A.V., Celik H., Turan M.A. and B.B. Asik (2009). Effects of soil and foliar applications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. Austr. J. Basic Appl. Sci. 3(2), 1266-1273.

Kaya M., M. Atak, K.M. Khawar, C.Y.Ciftci and S. Ozcan (2005). Effect of pre-sowing seed treatment with zink and foliar spray humic acids on field of common bean (*Pheasolus vulgaris* L.). Int. J. Agric. Biol. 7, 875-878.

Khaled H. and H. A. Fawy (2011). Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Propertiesunder Conditions of Salinity. *Soil & Water Res., 6 (1): 21–29.*

Khalili M., M. R. Naghavi, A. P. Aboughadareh and H. Naseri Rad (2013). Effects of Drought Stress on Yield and Yield Components in Maize cultivars (Zea mays L.). Intl. J. Agron. Plant. Prod., 4 (4), 809-812.

Khan, M. B., N.Hussain and M. Iqbal (2001). Effect of water stress on growth and yield components of maize variety YHS 202. J. Res. Sci., 12(1), 15-18.

Khanghah, A.M., Y. Alaci, S.S. Mousavi, and M. Jafary (2012). A study on the realtion between yield and some maize genotypes traits in the presence of humic liquid fertilizer based on pea. Life Sci. J. 9(4):2063-2069.

Khodarahmpour, Z. (2012). Evaluation of maize (*Zea mays* L.) hybrids, seed germination and seedling characters in water stress conditions. Afr. J. Agric. Res. 7: 6049-6053.

Kim, J. Y., M. A. Brangeon and J. I. Prioul (2000). A maize vescular invertase IVR2 is induced by water stress, Organic tissue sepecificity and diumal moduelation od expression. Plant physiol. Soil, (124):71-84.

Kolsarici, O., M. D. Kaya, S. Day, A. Ipeh and S. Uranbey (2005). Effects of humic acid doses on emergence and seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus*, L.) Akd. Uni. J. Agric. Fac. 18(2):151-155 (in Turkish with English Abstr.).

Lamm, F. R. and A. A. Aboukheira (2011). Effect of early season water stress on corn in northwest Kansas. ASABE Annual. International Meeting Sponsored by ASABE Galt House Louisville, Kentucky, August 7 – 10, 1-11.

Lee, C. (2012). Drought stress and corn pollination. http://graincrops.blogspot.com/2012/06/drought-stress-and-corn-pollination.html.

Liu, C., R. J. Cooper and D.C. Bowman (1998). Humic acid application affects photosynthesis, root development, and nutrient content of creeping bentgrass. American Society for Hort. Sci., 33(6): 1023-1025.

Lowther, J. R. (1980). Use of a single H_2So_4- H_2O digest for the analysis of Pinus radiata needles. Comm. Soil Sci. Plant Analysis 11: 173- 188.

Mackowiak, C., P. Grossl and B. Bugbee (2001). Beneficial effects of humic acid on micronutrient availability to wheat. Soil Sci. Soc. Am. J., 65(6): 1744-1750.

Maryam, Hajibabaee, F. Azizi and K. Zargari (2012). Effect of drought stress on some morphological, physiological and agronomic traits in various foliage corn hybrids. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (7): 890-896.

Matysiak, K., S. Kaczmarek and R. Krawczyk (2012). Influence of seaweed extracts and mixture of humic and fulvic acids on germination and growth of Zea mays L. Acta Sci. Pol., Agric., 10(1), 33-45.

Mayhew, I. (2004). Humic substances in biological agriculture available at humic 20% substances.

Mbow, C. (1999). Proposition of a method for early fires planning using ground and satellite (NDVI/NOAA-AVHRR) data from Niokolo Koba National Park (Southeast Senegal). Poster Presentation in Proceedings of the Second International Symposium on Operationalization of Remote Sensing, 16–20 August, ITC, Enschede, The Netherlands.

Mehdi, S.S., F. Paknejad, H. Hassanpour Darvishi, H. Mohammadi, S.A. and R. Chogan (2013). Heterotic classification and prediction of hybrids yield in crops using molecular markers. Key articles of 8th Iranian Crop Sciences Congress, 24-26 August, University of Gilan, Rasht, Iran. (With English abstract).

Mohammad, K. N. and R. Heidari (2008). Effects of Drought Stress on Soluble Proteins in two maizevarieties. Turk J Biol., 32:23-30.

Monje, O. A. and B. Bugbee (1992). Inherent limitations of nondestructive chlorophyll meters: a comparison of two types of meters. HortScience: 27(1): 69-71.

Moursi, A. M. (1997). Studies on drought tolerance in maize. M. Sc. Thesis, Fac. Agric. Zagazig Univ., Egypt.

Moussa H. R. and S.M. Abdel-Aziz (2008). Comparative response of drought tolerant and drought sensitive maize genotypes to water stress. Australian J. of Crop Sci., 1(1):31-36.

Mozafari, M. M. and M. R. Tookalloo (2013). Effect of intermittent furrow irrigation, humic acid and deficit irrigation on water use efficiency of sugar beet. Annals of Biological Research, 4 (2):187-193.

Muhammad, A., I. A. Khan, M. Saleem and Z. Ali (2006). Assessment of water stress tolerance in different maize accessions at germination and early growth stage. Pak. J. Bot., 38(5): 1571-1579, 2006.

Murray, F. W., (1967). On the computation of saturation vapor pressure", J. Appl. Meteor. 6: 203-204.

Nesmith, D. S. and J. T. Ritchie (1992). Maize (Zea mays, L.) response to a seven soil water deficit during grain filling. Field crops. Res., 29:23-29.(C.F. Maize Abst., 9:897).

Nikbakht, A., S. A. Hossein Goli, M. Kargar and S. Ahmadzadeh (2011). Effect of humic acid on yield and oil characteristics of *Silybum marianum* and *Cucurbita* pepo convar. pepo var. styriaca seeds. *Kerla Polonica*, 57.(4):25-32.

Osman E. A. M., A. A. EL- Masry and K. A. Khatab (2013). Effect of nitrogen fertilizer sources and foliar spray of humic and/or fulvic acids on yield and quality of rice plants. Adv. Appl. Sci. Res., 4(4):174-183.

Page, A. I., R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological properties. Amer. Sci. Agron. Madison. Wisconsin.

Pejić B., Basant Maheshwari, S. Šeremešić, R. Stričević, M. Pacureanu-Joita, Milica Rajić, B. Ćupina (2011).Water-yield relations of maize (*Zea mays* L) in temperate climatic conditions. Maydica 56-1715:315-321.

Puglisi E., G. Fragoulis, P. Ricciuti, F. Cappa, R. Spaccini, A. Piccolo, M. Trevisan and C. Crecchio (2009). Effects of a humic acid and its size-fractions on the bacterial community of soil rhizosphere under maize (*Zea mays* L.). Chemosphere 77.829–837.

Radford, P. J. (1967). Growth analysis formulae - their use and abuse. Crop Science, Madison, 7, 171-175.

Rajpar, I., M. B. Bhatti, Zia-ul-hassan, A. N. Shah and S. D. Tunio (2011). Humic acid improves growth, yield and oil content of *Brassica Compestris* L. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 27 (2): 125-133.

Rasheed S. M. and H. Ur-Rahman (2013). Performance of modified double cross maize hybrids under drought stress. Sarhad j. Agric.29:2.199-203.

Reza, S., A. Gadimov, E. Gurbanov and M. Valizade (2009). Applications of potassium humate to wheat for organic agriculture in Iran. *As. J. Food Ag-Ind.* 2009, *Special Issue*, S164-S168.

Rezazadeh H., S. K. Khorasani and R. S. A. Haghighi (2012). Effects of humic acid on decrease of phosphorus usage in forage maize var. KSC704 (*Zea mays* L.). Aust. J.Agric. Eng. 3(2):34-38.

Rhoades, J.D., A.L. Page, D. R. Keeney, D.E. Baker, R. H. Miller and Jr. Roscoe Ellis (1982). Methods of Soil Analysis, Chemical and Microbiological Properties, 9(2):167-241.

Ripple, W. J. (1986). Spectral reflectance relationship to leaf water stress. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 52 (10):1669– 1675.

Roth, J. A., Ignacio A. Ciampitti, and Tony J. Vyn (2013). Physiological evaluations of recent drought-tolerant maize hybrids at varying management-imposed stress levels. Agronomy J., 1 0 5, I s s u 4:1129-1141.

Saied, M. M. (1997). Impact of water regime and nitrogen fertilizer level on maize yield and its water relation of North Delta. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 22:2339-2400.

Saleh, A.A. (1999). Effect of irrigation intervals and biofertilization on growth and yield of maize (*Zea mays*, L.). M.Sc. Thesis, Fac., of Agric. (Saba Basha), Alex. Univ., Egypt.

Salem, M. A. (1993). Effect of planting date and irrigation intervals on growth characters of two maize varieties. Mina J. Agric. Res., 15:1133-11142.

Salih, A . Th. and A . Sh. Falih (2012). Management of corn irrigation to increase water use efficiency in middle of Iraq. Daily J. of Agricultural sciences, 4(1):62-75.

Sangeetha, M., P. Singaram and R. D. Devi (2006). Effect of lignite humic acid and fertilization on the yield of onion and nutrient availability Proceeding of 18th World Cony. Of Soil Sci. July 9-15, Philadephia, USA.

Sara Beigzadeh, K. Fatahi, F. Fathai, A. Sayedi and R. Ghobadi (2013). Study of Effects of Water Stress on Yield and Yield Components of 3 Corn Hybrids in Eslamabad-e Gharb. World Applied Programming, (3), August. 350-354.

Savov, V., P. Valchinkova, S. Bratkova, G. Angelova, T. Popova and K. Chakalov (2009). Effect of microbial, enzyme and humic substanses on mineral nutrition and grain quality of maize hybrids KN 509 and KN M 625. BIOTECHNOL. & BIOTECHNOL. EQ. 23/2009/SE.905-908.

Schussler, J. R. and M. E. Westgate (1991). Maize kernel set at low water potential; 1- Sensitivity to reduce assimilates during early kernel growth Crop Sci., 31:1189-1195.

openkanal.com

Sharif, M., R. A. Khattak and M. S. Sarir (2002). Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. Corn, soil, Sci. and plant Analy. 33:19-20.

Shirinzadeh, A., R. Zarghami and M.R. Shiri (2009). Evaluation of drought tolerance in late and medium maize hybrids using stress tolerance indices. Iran. J. Crop Sci.10: 416-427.

Shoaehosseini S.m., M. Farsi and S. K. Khorassani (2008). Study of effects of water deficit stress on yield and yield components of some flint corn hybrids by using causality analysis ". J. of Agriculture Khowledge , 18 (1):71- 85.

Sinclair, T. R., J. M. Bennett and R. C. Muchow (1990). Relative sensitivity of grain yield and biomass accumulation to drought in field grown maize. Crop Sci., 30:696-693.

Sinclair, T.R., L.C. Purcell, V. Vadez, R. Serray, C. Andy King and R. Nelson (2000). Identification of soybean genotypes with N2 fixation tolerance to water deficit. Crop Sci., (40):1803-1809.

Soltani A., A. Waismoradi, Mohammad Heidari and Hoshang Rahmati (2013). Effect of Water Deficit Stress and Nitrogen on Yield and Compatibility Metabolites on Two Medium Maturity Corn Cultivars. Intl J Agri Crop Sci. 5 (7), 737-740.

Somayeh, G., B. Mirzamasoumzadeh and N. Rouhi (2012). The effect of humic acid fertilizer on leaf chlorophyll index in different cultivars of sugar beet under greenhouse conditions. Tech. J. Engin & App Sci., 2 (11): 422-424.

Stanhill, G. (1987). Water use efficiency. Advances in Agron., 39: 53- 85.

Tahir, M. M., M. Khurshid, M. Z. Khan, M. K. Abbasi and M. H. Kazmi (2011). Lignite-derived humic acid effect on growth of wheat plants in different soils, Pedosphere, 21(1): 124-131.

Tollefson, J. (2011). Drought-tolerant maize gets US debut. Nature 469: 144. doi:10.1038/469144a. Pub.Med: 21228846.

Turan, M.A., B. B. Asik, A.V. Katkay and H. Celik (2011). The effect of soil applied humic substances in the dry weight and mineral nutrient uptake of maize plants under soil salinity conditions. Not. Bot. Hort. Agrohot. Chij,39(1):171-177.

Verlinden, G., B. Pycke, J. Mertens, F. Debersaques, K. Verheyen, G. Baert, J. Bries and G. Haesaert (2009). Application of humic substances results in consistent increases in crop yield and nutrient uptake. Journal of Plant Nutrition, 32: 1407–1426.

Voetberg, G. S. and R. E. Sharp (1991). Growth of the maize primary root at low water potentials1: III. Role of increased proline deposition in osmotic adjustment. Plant Physiol., 96, 1125-1130.

Wafaa H. Mohamed (2012). Effects of humic acid and calcium forms on dry weight and nutrient uptake of maize plant under saline condition. Australian J. of Basic and Applied Sci., 6(8): 597-604.

openjournal.com

Wahdan, A. A. A., A. A. Awadalla and M. M. Mahmoud (2006). Response of some wheat-maize cropping sequence in a calcareous soil to some mineral or chelated micronutrient forms added to soil in combination with sulphur and organic manures. Fayoum J. Agric. Res. and Dev., 20(1): 25-39.

Wajid, A., A. Hussain, A. Ahmed, M. Rafiq, A. R. Goheer and M. Ibrahim (2004). Effect of sowing date and plant density on growth, light interception and yield of wheat under semi arid condition. Intl. J.Agric. Biol., 6: 1119-1123.

Wegary, D., M. Labuschagne and B. Vivek (2012). The influence of water stress on yield and related characteristics in inbred quality protein maize lines and their hybrid progeny, water stress. InTech, 200-208. Available from:http://www.intechopen.com.

Zimmer, G. (2004). Humates and humic substances.Bio-Correct input to the eco-farmer. ACRES.(USA).eco-Agriculture,34:1.

obeikandl.com

الملخص العربي

أقيمت تجربتان حقليتان في مزرعة كلية الزراعة سابا باشا ، جامعة الإسكندرية ، بمنطقة أبيس – إسكندرية (مصر) أثناء موسمي الزراعة 2013 ، 2014 ، بهدف دراسة تأثيرالإجهاد المائى وا ضافة ثلاثة معدلات من حامض الهيوميك على نمو ومحصول وا نتاجية ثلاثة أصناف من الذرة الشامية.

كان المحصول السابق للمحصول الذرة الشامية فى الموسم الأول البرسيم المصرى ، والقمح فى الموسم الثانى ،وتحتوى كل وحدة تجريبية على 6 خطوط ، بطول 3.5 م ، وعرض الخط 70 سم ، ومساحة الوحدة التجريبية حوالى 14.7 م^2 ، وتمت الزراعة فى 5 مايو 2013 ، 8 مايو 2014 على التوالى.

تم اعداد الأرض قبل الزراعة بالحرث مرتين ثم التخطيط ، والتقسيم ، وتم إضافة سماد السوبر فوسفات الكالسيوم (15.5 % P_2O_5) بمعدل 200 كجم/فدانمع اعداد التربة ، وا ضافة 50 كجم سلفات البوتاسيوم 48 % (K_2O) مع تجهيز ارض التجربة ثم الرى بعد الزراعة. وتم خف النباتات بعد 21 يوم على نبات واحد فى الجورة مع العزيق ثم إضافة التسميد النيتروجين المعدنى بالمعدلات المقررة تحت الدراسة (كجرعة أولى) مع الرية الأولى ،وكانت الجرعة الثانية (الأخيرة) مع الرية الثانية بعد الأولى بحوالى اسبوعين. وصممت التجربة فى تصميم القطع المنشقة مرتين مع استخدام ثلاث مكررات.

اولا:تم توزيع فترات الرى الثلاثة عشوائياً فى القطع الرئيسية وهى:
- الرى كل 10 أيام.
- الرى كل 15 أيام.
- الرى كل 20 أيام.

ثانيا:تم توزيع هجن الذرة الشامية البيضاء الثلاثة عشوائياً فى القطع الشقة وهى:
- هجين فردى 166.
- هجين ثلاثى 352.
- هجين فرد 168.

ثالثاً :تم توزيع إضافة معدلات حامض الهيوميك الثلاثة عشوائياً فى القطع الرئيسية وهى:
- بدون إضافة.
- إضافة 7.20 كجم/هكتار.
- إضافة 14.40 كجم/هكتار.

وكانت الصفات المدروسة ما يلى:

- **صفات النمو الخضرى:**
  - إرتفاع النبات.
  - دليل المساحة الورقية.

- **الصفات الفسيولوجية**:
  - تراكم المادة الجافة.
  - معدل نمو المحصول.
  - معدل النمو النسبى.
  - محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلى.
- **صفات المحصول ومكوناته**:
  - طول الكوز (سم).
  - عدد الصفوف/كوز.
  - عدد الحبوب/الصف.
  - عدد الحبوب/الكوز.
  - محصول الحبوب (جم)/ الكوز.
  - وزن 100 حبة (جم).
  - المحصول البيولوجى(طن)/ هكتار.
  - المحصول القش(طن)/ هكتار.
  - المحصول الحبوب(طن)/ هكتار.
  - دليل الحصاد.
- محتوى الحبوب من البروتين.
- **صفات الماء:**
  - محتوى الرطوبة النسبي.
  - كفاءة استخدام المياه.

وتتلخص أهم النتائج فيما يلى:

<u>تأثير فترات الرى :</u>

- وجدت إختلافات معنوية بين معاملات فترات الرى فى معظم صفات النمو تحت الدراسة تحت ظروف منطقة التجربة.
- اختلفت فترات الرى الثلاثة المختبرة بصورة معنوية في كل من طول النبات (سم) ، طول الكوز (سم) ، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز عدد الحبوب/صف، وزن الحبوب/كوز، وزن الكوز، وزن 100 حبة ، محصول الحبوب، والقش و المحصول البيولوجي/فدان والنسبة المئوية للبروتين والمكونات الكيميائية (نتروجين، فوسفور، بوتاسيوم).
- الرى كل 10 يوم أعطى اعلى قيم بالنسبة لصفات النمو والمحصول ومكوناته مقارنةً بالرى كل 20 يوم فى الموسمين.
- أعطى الرى 20 يوم أعلى قيمة من محتوى البروتين فى الحبوب (%).

obeikandi.com

- لم تختلف فترات الرى فى محتوى الرطوبى النسبى للنبات فى موسمى الزراعة.
- وجد ان هناك اختلافات معنوية بين معاملات الرى الثلاثة فى معدل استخدام المياه حيث ان الرى كل 10 ايام للذرة حقق اعلى كفاءة يليه كل 15 يوم والرى كل 20 يوم أعطى أقل كفاءة لاستخدام المياه فى كل من الموسمين تحت طروف البحث.

تأثير هجن الذرة :

- وجدت إختلافات معنوية بين هجن الذرة الشامية الثلاثة فى معظم صفات النمو وصفات المحصول ومكوناته ومحتوى الحبوب من البروتين تحت ظروف منطقة التجربة.
- اختلفت هجن الذرة الشامية الثلاثة المختبرة بصورة معنوية في كل من طول النبات (سم) ، طول الكوز (سم) ، عدد الصفوف/كوز عدد الحبوب/صنف، وزن الحبوب/كوز، وزن الكوز، وزن 100 ، حبة محصول الحبوب، والقش والمحصول البيولوجي/فدان والنسبة المئوية للبروتين وصفات المياه.
- تفوق هجين ثلاثى 352 والهجين الفردي 168 مقارناً بهجين الذرة فردى 166 في معظم صفات النمو والمحصول ومكوناته و% البروتين وصفات المياه (محتوى الرطوبة النسبى وكفاءة استخدم المياه).

تأثير إضافة الهيوميك :

- أوضحت النتائج أن هناك زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة في حالة إضافة معدلات حامض الهيوميك.
- واظهرت النتائج أن معدل 14.40 كجم/هكتار من الهيوميك أعطى أعلى قيم لصفات النمو والمحصول ومكوناته مثل (طول الكوز (سم) ، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز عدد الحبوب/صف، وزن الحبوب/كوز، وزن الكوز، وزن 100 حبة ،محصول الحبوب، والقش و المحصول البيولوجي/فدان والنسبة المئوية للبروتين والمكونات الكيميائية (نتروجين، فوسفور، بوتاسيوم) ومحتوى الرطوبة النسبى وكفاءة استخدم المياه خلال موسمى الزراعة تحت ظروف مناخ منطقة أبيس بالإسكندرية.

بالنسبة لتأثير التداخل بين العوامل:

- وجد أن هناك اختلافات معنوية نتيجة تداخل فترات الرى مع الاصناف ، ومع الهيوميك ، واصناف الذرة مع الهيوميك ، والتداخل الثلاثى بين العوامل فى بعض صفات النمو والمحصول ومكوناته والنسبة المئوية للبروتين وصفات المياه تحت الدراسة خلال موسمى الزراعة.
- كما أوضحت الدراسة أن رى نباتات الذرة هجين فردى 168 أو هجين ثلاثى 352 كل 15 يوم اعطى أعلى قيم فى بعض الصفات المدروسة سواء صفات النمو او الصفات المحصولية (طول الكوز (سم) ، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز عدد الحبوب/صف، وزن الحبوب/كوز، وزن الكوز، وزن 100 حبة ، محصول الحبوب، والقش و المحصول البيولوجي/فدان والنسبة المئوية للبروتين والمكونات الكيميائية (نتروجين، فوسفور، بوتاسيوم) والبروتين وصفات المياه تحت ظروف المنطقة (أبيس – اسكندرية).

- كما أوضحت الدراسة أن رى نباتات الذرة كل 15 يوم + إضافة الهيوميك بمعدل 14.4 كجم/هكتار سجل أعلى قيم لبعض صفات النمو او الصفات المحصولية والبروتين وصفات المياه تحت ظروف المنطقة (أبيس – اسكندرية).
- كما أوضحت الدراسة أن هجين فردى 168 او هجين ثلاثى 352 + إضافة الهيوميك بمعدل 14.4 كجم/هكتار حقق أعلى قيم لبعض صفات النمو او الصفات المحصولية والبروتين وصفات المياه خلال موسمى الزراعة.
- كما أوضحت الدراسة أن رى نباتات الذرة كل 15 يوم + إضافة الهيوميك بمعدل 14.4 كجم/هكتار + هجين فردى 168 او ثلاثى 352 سجل أعلى قيم لبعض صفات النمو او الصفات المحصولية طول الكوز (سم) ، قطر الكوز، عدد الصفوف/كوز عدد الحبوب/صف، وزن الحبوب/كوز، وزن الكوز، وزن 100 حبة ، محصول الحبوب، والقش و المحصول البيولوجي/فدان والنسبة المئوية للبروتين والمكونات الكيميائية (نتروجين، فوسفور، بوتاسيوم) والبروتين وصفات المياه تحت ظروف البحث.

<u>التوصية:</u>

توصى نتائج البحث :

- رى الذرة الشامية كل 10 يوم سجل أعلى قيم لصفات المحصول ومكوناته خلال موسمى الزراعة تحت ظروف منطقة الدراسة.
- بزراعة هجين ثلاثى 352 او هجين فردى 168 حيث حققا أعلى محصول حبوب للفدان وأعلى كفاءة لاستخدام المياه تحت ظروف منطقة أبيس بالإسكندرية.
- بإضافة 14.40 كجم /هكتار حيث أعطى اعلى متوسطات قيم لصفات النمو والمحصول وكفاءة استخدام المياه فى كل من موسمى الدراسة وتحت ظروف والتربة بمنطقة ابيس بالاسكندرية.

obeikandl.com

جامعة الاسكندرية
كلية الزراعة – سابا باشا
قسم الانتاج النباتي

تأثير إضافة حمض الهيوميك على إنتاجية بعض هجن الذرة الشامية تحت ظروف الاجهاد المائى

رسالة علمية

مقدمه الي الدراسات العليا بكلية الزراعة (سابا باشا) – جامعة الاسكندرية
استيفاء للدراسات المقررة للحصول علي درجة

الماجستير فى العلوم الزراعيه
(المحاصيل)

قسم الإنتاج النباتى

مقدمه من

مصطفى محمود يوسف الصابر

2014

obeikandl.com

جامعة الاسكندرية
كلية الزراعة – سابا باشا
قسم الانتاج النباتي

تأثير إضافة حمض الهيوميك على إنتاجية بعض هجن الذرة الشامية تحت ظروف الاجهاد المائى

مقدمه من

مصطفى محمود يوسف الصابر

للحصول على

للحصول على درجة الماجستير فى العلوم الزراعيه

تخصص (محاصيل)

قسم الإنتاج النباتى

لجنة الحكم والمناقشة: **التوقيع**

ا.د. شعبان أحمد الشمارقة .....
استاذ المحاصيل المتفرع - قسم المحاصيل - كلية الزراعة - شبين الكوم – جامعة المنوفية

ا.د.ابراهيم فتح الله رحاب .....
أستاذ المحاصيل المتفرغ – قسم الإنتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

أ.د محمود عبد العزيز إبراهيم جمعة .....
أستاذ المحاصيل المتفرغ – قسم الإنتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

أ.د فتحى إبراهيم رضوان .....
أستاذ المحاصيل المتفرغ – قسم الانتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

obeikandl.com

لجنة الإشراف

أ.د محمود عبد العزيز إبراهيم جمعة .....

أستاذ المحاصيل المتفرغ – قسم الإنتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

أ.د فتحى إبراهيم رضوان .....

أستاذ المحاصيل المتفرغ – قسم الانتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

أ.د. جمال عبد الناصر محمد خليل .....

أستاذ فيزياء الأراضى وإدارة المياه المتفرغ – قسم الأراضى والكيمياء الزراعية - كلية الزراعة - سابا باشا – جامعة الأسكندرية

د عصام إسماعيل إسماعيل قنديل .....

مدرس المحاصيل - قسم الإنتاج النباتى - كلية الزراعة - سابا باشا- جامعة الأسكندرية

obeikandl.com