SINAI Journal of Applied Sciences 13 (3) 2024 359-388

Available online at www.sinjas.journals.ekb.eg

SCREENED BY SINAI Journal of Applied Sciences

iThenticate Professional Plagiarism Prevention

Print ISSN 2314-6079
Online ISSN 2682-3527

ARU-EGYPT SJAS TrustScience CreateIt

AN ECONOMIC STUDY FOR HYPOTHETICAL WATER LOSSES IN FOOD BALANCE OF MOST IMPORTANT CROPS AND FOOD PRODUCTS

Sara S. ElGarhy*

Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt.

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 21/03/2024
Revised: 17/04/2024
Accepted: 30/05/2024

Keywords:
Food water, food security, agricultural losses, agricultural production, water resources management.

ABSTRACT

This study focuses on the concept of virtual water and its critical role in achieving water and food security in Egypt, a country facing severe water scarcity and increasing demand due to rapid population growth. Virtual water refers to the water embedded in the production of goods and food, making it a valuable tool for analyzing water use efficiency and losses within the agricultural sector. The study aims to quantify the virtual water balance for key food commodity groups, including grains, legumes, sugar crops, oils, vegetables, fruits, and animal products, during the period 2006-2022. It evaluates the quantities of virtual water in domestic production, imports, exports, availability for consumption, and water loss. Using descriptive and quantitative statistical methods, the research identifies patterns and trends in virtual water use and loss, employing secondary data and regression models to explore the relationships between these variables. The findings reveal significant variations in water use and loss among different crops and animal products, with annual growth rates differing across categories. The results highlight the importance of reducing water losses and improving water-use efficiency to enhance food security. Recommendations include adopting modern irrigation technologies, raising awareness about virtual water, and aligning agricultural policies with sustainable water management practices. By understanding virtual water dynamics, policymakers can optimize water resource allocation, reduce dependency on food imports, and ensure long-term agricultural sustainability. This study underscores the need for integrated strategies to address the intertwined challenges of water scarcity and food security in Egypt and Middle East region.

Check for updates

المقدمة والمشكلة البحثية

تُعامل موارد المياه على الرغم من ندرتها في كثير من دول العالم النامي ومنها مصر على أنها سلعة حرة قد وهبها الله للبشر لاستخدامها في الأنشطة المختلفة بعيدًا عن حسابات التكلفة والعائد الاقتصادي، وقد أدى ذلك إلى تزايد الهدر والاستخدام غير الرشيد للموارد المائية وكذلك تلوث مصادرها **(المركز العربي للبحوث والدراسات، 2014)**. تعد الموارد المائية المصرية والممثلة في مياه نهر النيل وكميات ضئيلة من مياه الأمطار والمياه الجوفية محدودة، ويعاني الاقتصاد المصري من الزيادة السكانية الكبيرة التي ينتج عنها انخفاض نصيب الفرد من وحدتي الأرض والمياه العذبة، وبالتالي عدم كفاية الإنتاج المحلي، وعليه يتم استيراد كميات إضافية من الغذاء لسد احتياجات الاستهلاك **(محمد وآخرون، 2018)**، وللمياه والغذاء علاقة أساسية فنقص المياه يؤدي إلى نقص الغذاء وهو ما يتوقف عليه وجود العالم ذاته، حيث أصبح الغذاء من أخطر الأسلحة التي تستخدمها الدول في علاقتها بالدول الأخرى وبالتحديد الدول المصدرة للغذاء وعلاقتها بالدول المستوردة له ولا شك أنه من خلال هذه العلاقة تتحكم الدول المصدرة في الدول المستوردة وفي سياساتها الخارجية والداخلية في بعض الأحيان، وهذا الوضع يخلق العديد من الآثار السلبية منها صعوبة تخطيط الإنتاج الزراعي وصعوبة تخطيط الصادرات والواردات الزراعية مما يؤدي إلى مخاطر في السياسات والقرارات على المستوى القومي **(عبدالمولى وصالح، 2015)**.

أهمية الدراسة

تُعرف المياه الافتراضية (Virtual-water) بأنها المياه العذبة المتضمنة في المنتج أو السلعة، ليست

* **Corresponding author: E-mail address:** sara.elgarhy@ymail.com
https://doi.org/10.21608/sinjas.2025.316567.1288
2024 SINAI Journal of Applied Sciences. Published by Fac. Environ. Agric. Sci., Arish Univ. All rights reserved.

بصورة حقيقية، ولكنها بصورة افتراضية، فهي تشير إلى الاحتياجات المائية للمنتجات أو السلع **(Allan, 1999)**، كما تسمى بالمياه المتضمنة أو المياه خارجية المنشأ **(Allan and Pereira, 1998)**. كما أن المياه الافتراضية هي مفهوم اقتصادي يشير إلى كمية المياه المستخدمة محليًا في إنتاج المنتجات الزراعية أو الصناعية. تعكس المياه الافتراضية الواردات غير المباشرة للمياه. وتظهر أهمية البحث في خفض الهدر والاستخدام الرشيد للموارد المائية.

مشكلة الدراسة

في ظل ندرة ومحدودية المياه وأزمتها الحالية وتوقعات زيادة الطلب عليها في المستقبل لتغطية الاحتياجات السكانية الغذائية، لذا فإن تلبية متطلبات الأمن الغذائي المصرية مرتبطة بالأمن المائي من حيث المحافظة على الموارد المائية المحدودة وتوظيفها برشد فيما يحقق أقصي استخدام أفضل ومستدام لها ويضمن تحقيق الحدود الأمنة من الأمن الغذائي، ولهذا فإن دراسة المياه الافتراضية للوقوف على الفاقد المائي تصبح أداة مهمة في بناء السياسة الزراعية والتركيب المحصولي المصري في الفترة القادمة.

أهداف الدراسة

يستهدف البحث بصفة رئيسية تقدير الفاقد في الميزان المائي الغذائي الافتراضي للمجموعات السلعية الغذائية (الحبوب، البقوليات، السكريات، الزيوت، النباتات الطبية والعطرية، الخضر، الفاكهة، النقليات، المنتجات الحيوانية والداجنة) بمصر خلال الفترة (2006-2022) من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- حساب كميات المياه الافتراضية لكل من الإنتاج المحلي، والواردات، والمتاح للاستخدام، والفاقد، وغذاء الانسان للمجموعات السلعية الغذائية (المحاصيل، الفاكهة، المنتجات الحيوانية).

2- حساب نسبة الفاقد في المياه الافتراضية من كميات المياه الافتراضية لكل نوع من المجموعات السلعية الغذائية.

3- تقدير العلاقات الانحدارية البسيطة والمتعددة لقياس أثر أهم كميات المياه الافتراضية على كمية الفاقد في المياه الافتراضية.

مصادر البيانات والطريقة البحثية

ولتحقيق أهداف الدراسة فقد اعتمدت على أسلوبي التحليل الإحصائي الوصفي والكمي والمتمثلة في المتوسطات الحسابية والنسب المئوية ومعدلات النمو السنوية ومعادلات الانحدار البسيط والمتعدد، وحساب واردات المياه الافتراضية بضرب محتوى المنتج أو السلعة من المياه الافتراضية مقدراً بالمتر مكعب/طن من المنتج أو السلعة في كمية الواردات بالطن/سنة **(Chapagain and Hoekstra, 2003)**، كما تم حساب المياه الافتراضية عن طريق ضرب الكميات المنتجة والمستهلكة والمتاحة لغذاء الإنسان والواردات من كل سلعة موضوع الدراسة في مقدار البصمة المائية لها **(Hoekstra and Hung, 2003)**. كما اعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي واستصلاح الاراضي، فضلاً عن الاستعانة ببعض الدراسات والبحوث ذات الصلة بموضوع الدراسة.

النتائج والمناقشة

إنتاج المياه الافتراضية لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية والفاكهة

يتضح من جدول 1 أن متوسط إنتاج المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، بنجر السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ حوالي 1186.9، 1169.6، 3008.8، 1012.6، 2882.8، 1485.3، 9581.5، 6905.3، 18267.2 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 6.33%، -1.92%، 3.32%، 6.92%، -0.13%، 7.36%، 0.89%، 0.25%، -2.14% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتضح أن متوسط إنتاج المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، لحوم العجول البقري، الدجاج بلغ حوالي 5576.29، 103.82، 3517.48، 3305.18، 4436.59 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -0.13%، 7.38%، 4.37%، 3.00%، 7.09% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتبين أن متوسط إنتاج المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب 2177.99، 691.17، 805.90، 43.89، 1685.66، 16164.44، 351.64، 213.55 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 2.38%، 2.83%، 1.32%، 2.07%، 4.59%، 1.60%، -4.06%، 0.92% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

واردات المياه الافتراضية لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية

يتضح من جدول 2 أن متوسط واردات المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، البطاطس، قصب السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ حوالي 1.61، 83.53، 29.31، 0.21، 10111.52، 6014.01،

جدول 1. إنتاج المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (مليون متر مكعب)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	بنجر السكر	القمح	الذرة الشامية	الأرز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	593.5	0.3	2738.0	508.9	2953.4	624.8	9101.4	6928.2	20825.0	5659.00	48.80	2219.71	3498.00	2371.20	1653.60	570.18	763.25	32.06	1221.46	14827.66	465.75	230.69
2007	797.2	1386.3	2677.0	607.2	3014.7	873.3	8116.9	6218.1	22967.0	5797.00	55.80	2304.29	2838.00	2749.50	1602.90	583.44	791.51	35.44	1088.47	15098.03	439.99	247.48
2008	950.3	1473.5	2943.6	784.7	3079.5	821.3	8774.7	6237.0	23381.8	5852.00	71.20	2441.45	2904.00	2453.10	1667.64	591.24	816.02	39.86	953.44	15012.65	341.78	213.44
2009	959.1	1643.1	3225.4	805.0	2981.1	853.4	9375.3	6660.9	24660.2	5500.00	66.60	2498.60	4026.00	2616.90	1850.16	631.80	730.21	42.04	1092.56	14856.12	380.19	211.60
2010	1047.2	1365.3	2699.9	799.5	2802.2	1254.4	7885.9	6917.4	18768.0	5648.00	79.60	2983.23	3102.00	2901.60	1872.78	621.66	724.88	38.59	1035.28	15994.52	376.51	248.17
2011	1118.7	1291.7	2753.2	954.4	2843.3	1197.8	9208.1	6464.7	14722.0	5675.00	82.00	3113.53	3124.00	3104.40	2010.84	661.44	704.09	39.53	1223.51	15709.92	347.07	238.97
2012	1105.7	1373.6	2848.4	1046.8	2853.5	1460.2	9674.5	6188.4	19295.0	5719.00	94.40	3136.39	3190.00	3205.80	2173.08	690.30	735.01	42.38	1610.20	15795.30	431.25	232.30
2013	967.0	1320.8	2444.7	938.3	2814.6	1607.0	10406.0	7284.6	20097.4	5431.00	94.20	3323.84	3322.00	3716.70	2226.90	730.86	764.86	43.43	1458.80	15026.88	366.85	212.75
2014	1136.8	1320.2	2612.3	1014.4	2906.0	1483.4	10208.0	7161.3	19461.6	5476.00	96.40	3387.85	3146.00	4036.50	2446.08	746.46	850.67	48.15	1896.64	16762.94	463.45	242.42
2015	1415.2	1233.8	2699.9	1090.1	2906.0	1917.3	10568.8	7254.0	18587.8	5123.00	107.20	3472.43	2156.00	4009.20	2613.78	733.20	899.17	49.28	1802.53	18143.25	347.30	236.67
2016	1141.0	1164.0	2600.9	904.9	2878.4	1793.4	10279.5	7022.7	16381.2	4964.00	101.80	3899.92	2354.00	3927.30	2292.42	766.74	901.30	45.53	1968.25	15909.14	378.58	246.10
2017	1375.8	1072.6	2897.9	1065.0	2791.4	1737.8	9263.1	7036.2	18050.6	5312.00	105.00	4167.38	2354.00	4071.60	2455.44	730.08	924.22	51.19	2181.04	15738.38	283.36	148.58
2018	1332.6	1080.6	3095.9	1091.2	2784.1	1660.3	9183.9	7688.7	16867.4	5093.00	104.60	4423.41	2112.00	5167.50	2407.08	691.08	874.65	48.49	2240.37	15837.99	329.36	166.98
2019	1427.7	1083.4	3640.4	1144.0	2864.0	1959.5	9414.9	7434.9	10621.6	5193.00	147.00	4661.15	2310.00	6856.20	2392.26	670.80	850.14	49.88	2234.23	16663.33	322.23	167.67
2020	1461.1	1033.0	3301.5	1492.9	2775.8	1645.4	10012.2	6833.7	16333.6	5546.00	168.40	4597.14	4774.00	7913.10	2421.12	672.36	631.07	50.51	2463.38	17061.77	259.67	126.27
2021	1662.5	1024.8	3202.5	1380.3	2870.7	2271.2	10826.2	6827.4	15099.4	6131.00	178.20	4576.57	5192.00	8755.50	2474.94	741.78	784.58	44.44	1567.24	16947.93	214.36	190.90
2022	1685.7	1016.3	4767.6	1586.2	2888.6	2090.2	10585.3	7232.4	14422.8	6678.00	163.80	4590.28	5786.00	7566.00	2464.80	916.50	954.60	45.45	2618.88	19409.72	230.23	269.33
المتوسط	1186.9	1169.6	3008.8	1012.6	2882.8	1485.3	9581.5	6905.3	18267.2	5576.29	103.82	3517.48	3305.18	4436.59	2177.99	691.17	805.90	43.89	1685.66	16164.44	351.64	213.55
معدل النمو السنوي	6.33%	-1.92%	3.32%	6.92%	-0.13%	7.36%	0.89%	0.25%	-2.14%	-0.13%	7.38%	4.37%	3.00%	7.06%	2.38%	2.83%	1.32%	2.07%	4.59%	1.60%	-4.06%	0.92%

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 2. واردات المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (مليون متر مكعب)

السنة	البصل	الطماطم	البطاطس	قصب السكر	القمح	الذرة الشامية	الأرز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	0.928	1377.894	12.98	0	6402	3409.2	27.2	731.00	0.00	475.49	9504.00	39.00	0.78	0.00	7.46	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
2007	0.464	0.318	15.62	0	6502.1	4041	584.8	948.00	0.20	502.92	9944.00	35.10	2.34	0.00	8.00	0.188	2.05	0.00	0.00	0.00
2008	1.856	1.431	28.38	0	8119.1	4567.5	105.4	1049.00	0.00	281.18	6666.00	50.70	1.56	0.00	8.00	0.113	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.464	3.18	0	0	7626.3	4074.3	81.6	0.00	0.60	338.33	3938.00	93.60	0.00	0.00	5.33	0.113	2.05	0.00	0.00	0.00
2010	0.928	2.226	0	0	8731.8	4503.6	85	0.00	2.00	530.35	4620.00	136.50	0.78	0.00	6.40	0.38	2.05	0.00	0.00	0.00
2011	0.464	7.791	32.12	0	10792.1	6207.3	465.8	0.00	0.80	358.90	4620.00	136.50	1.56	0.00	11.73	0.98	2.05	0.00	0.00	0.00
2012	0.928	2.703	27.28	0	7203.9	5870.7	119	1408.00	0.80	765.81	6094.00	234.00	1.560	0.00	15.46	1.65	4.09	0.00	0.00	0.00
2013	1.856	1.431	54.12	0.181	8665.8	5249.7	81.6	1058.00	0.00	539.50	6710.00	187.20	0.78	0.00	11.19	0.45	2.05	0.00	0.00	0.00
2014	1.856	1.59	50.6	0.362	8938.6	3924.9	47.6	1324.00	0.60	1335.02	7810.00	144.30	0.78	0.00	3.73	0.23	6.14	0.00	0.00	0.00
2015	1.392	3.18	41.58	0.543	9901.1	6138	156.4	1684.00	0.40	676.66	13178.00	386.10	1.56	0.00	12.79	1.28	2.05	0.00	0.00	0.00
2016	6.96	3.498	44.66	0.362	11902	5500.8	268.6	1747.00	0.40	710.95	7876.00	280.80	0.78	0.00	13.86	0.94	6.14	0.00	0.00	0.00
2017	4.176	1.59	37.18	0.362	13267.1	7933.5	1445	1010.00	0.20	838.96	8954.00	397.80	0.78	0.00	8.53	0.19	2.05	0.00	0.00	0.00
2018	0.464	3.657	23.54	0.362	13629	7608.6	714	1220.00	0.40	882.40	13332.00	222.30	0.78	0.00	8.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
2019	0.464	3.18	42.9	0.362	13742.3	9068.4	3318.4	1215.00	0.20	1154.43	9768.00	284.70	0.78	0.00	14.39	0.45	2.05	0.00	0.00	0.00
2020	2.784	2.703	25.08	0.543	14150.4	8433.9	370.6	1610.00	0.20	989.84	8910.00	183.30	1.56	0.00	6.93	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00
2021	0.464	2.385	28.6	0.362	12227.6	8035.2	282.2	992.00	0.00	875.54	7084.00	187.20	11.70	0.00	4.26	0.263	2.05	0.00	0.00	0.00
2022	0.928	1.272	33.66	0.181	10094.7	7671.6	435.2	925.00	0.00	589.79	7634.00	105.30	0.78	0.00	5.86	0.038	0.00	0.00	0.00	0.00
المتوسط	1.61	83.53	29.31	0.21	10111.52	6014.01	505.20	1208.64	0.00	696.83	8037.76	182.61	2177.99	0.00	8.94	476.47059	2.68	0.00	0.00	0.00
معدل النمو السنوي	0.00%	-33.70%	5.77%	0.00%	2.72%	4.89%	17.71%	1.39%	#NUM!	1.28%	-1.28%	6.02%	2.38%	0.00%	-1.41%	-10.00%	#NUM!	0.00%	0.00%	0.00%

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

505.20 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 0.00%، -33.70%، 5.77%، 0.00%، 2.72%، 4.89%، 17.71% على الترتيب، وذلك خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط واردات المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ حوالي 1208.64، 0.00، 696.83، 8037.76، 182.61 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.39%، 0.00%، 1.28%، -1.28%، 6.02%على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتضح أن متوسط واردات المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، العنب، الموز، المانجو بلغ حوالي 2177.99، 8.94، 479.47، 2.68 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 2.38%، -1.41%، -10.00%، 0.00% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية

يتضح من جدول 3 أن متوسط المتاح للاستهلاك من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، بنجر السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ حوالي 917.7، 1231.2، 2987.7، 896.1، 2876.8، 1486.9، 19324.9، 12912.2، 17460.6 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 6.78%، -2.06%، 3.28%، 7.13%، -0.13%، 7.36%، 1.61%، 2.18%، -0.44%على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط المتاح للاستهلاك من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ حوالي 6247.71، 103.77، 4174.64، 11345.53، 4588.01 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -1.18%، 7.38%، 3.84%، 0.19%، 7.03% الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتبين أن متوسط المتاح للاستهلاك من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ حوالي 1299.07، 637.81، 721.62، 44.05، 1626.45، 15534.14، 349.57، 212.59 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -0.88%، 1.78%، 0.89%، 2.09%، 4.25%، 9.79%، -4.08%، 0.91%على الترتيب خلال فترة الدراسة.

فاقد المياه الافتراضية لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية

يتبين من جدول 4 أن متوسط فاقد المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، بنجر السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ حوالي 150.9، 368.7، 683.2، 183.9، 105.0، 161.8، 2644.1، 956.6، 543.4 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 8.29%، -8.65%، 7.92%، 10.46%، 19.11%، 0.62%، -0.32%، 5.39%، 1.97% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتضح أن متوسط فاقد المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ حوالي 191.89، 13.00، 417.13، 256.67، 119.60 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -3.78%، 6.13%، 3.92%، 0.97%، 7.12% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتبين أن متوسط فاقد المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ حوالي 247.54، 130.12، 157.24، 8.57، 337.35، 2703.70، 41.00، 25.15 ألف متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 0.71%، -0.16%، -0.80%، -1.96%، 2.16%، 3.21%، -2.71%، 2.29% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

غذاء الإنسان من المياه الافتراضية لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية

يتضح من جدول 5 أن متوسط غذاء الانسان من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ حوالي 767.3، 853.2، 2127.6، 600.8، 996.0، 16391.9، 4046.6، 16501.6 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 6.62%، 7.57%، 2.43%، 6.63%، 0.40%، 1.72%، -5.87%، -0.43% على الترتيب، وذلك خلال فترة الدراسة.

كما يتبين أن متوسط غذاء الانسان من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ حوالي 6165.29، 81.99، 3746.62، 11185.06، 4501.06 ألف متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -1.89%، 7.40%، 3.83%، 0.07%، 6.91% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتضح أن متوسط غذاء الانسان من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ حوالي 1050.02، 505.07، 566.67، 35.38، 1280.92، 13444.00، 306.35، 187.53 مليون متر مكعب على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -1.12%، 2.07%، 1.16%، 2.56%، 4.56%، 1.31%، -4.25%، 0.74% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

جدول 3. المتاح للاستخدام المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (مليون متر مكعب)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	بنجر السكر	القمح	الذرة الشامية	الأرز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	435.7	1376.9	2715.1	432.7	2953.2	624.8	15682.7	10333.8	15976.6	6261.00	48.80	2686.05	12980.00	2410.20	1432.86	565.50	755.79	31.91	1213.28	4027.09	462.07	230.23
2007	638.5	1382.0	2650.4	531.1	3014.4	873.3	15150.3	10252.8	17462.4	6579.00	56.00	2809.49	12760.00	2757.30	1389.96	577.20	770.72	35.29	1078.24	15069.57	437.46	247.02
2008	724.3	1623.7	3175.9	720.3	2980.0	853.4	16051.2	10770.3	22103.4	5969.00	67.20	2818.64	7964.00	2694.90	1172.34	624.00	679.04	41.33	1074.15	14856.12	376.28	210.91
2009	724.3	1623.7	3175.9	720.3	2980.0	853.4	16051.2	10770.3	22103.4	5969.00	67.20	2818.64	7964.00	2694.90	1172.34	624.00	679.04	41.33	1074.15	14856.12	376.28	210.91
2010	752.1	1345.0	2650.4	722.0	2801.9	1254.4	16475.8	11396.7	16150.0	6046.00	81.60	3490.72	7722.00	3003.00	1231.62	610.74	685.97	38.33	1000.50	15994.52	371.68	247.25
2011	810.1	1286.6	2707.5	800.6	2843.1	1197.8	18565.8	12666.6	14983.8	6209.00	82.20	3467.86	7744.00	3237.00	1195.74	645.84	383.23	40.50	1174.40	15709.92	342.24	238.05
2012	844.0	1356.6	2817.9	913.2	2853.3	1460.2	17222.7	12042.9	18666.0	6118.00	95.00	3856.48	9284.00	3342.30	1379.82	678.60	662.52	43.84	1548.82	15795.30	428.49	230.69
2013	690.9	1287.6	2414.3	851.6	2814.7	1607.0	18931.0	12532.5	18380.4	5994.00	94.00	3808.48	10032.00	3911.70	1354.86	711.36	666.25	43.91	1401.51	15026.88	361.10	211.37
2014	857.5	1283.4	2559.0	849.2	2906.0	1483.0	18727.5	11081.7	19101.2	6394.00	96.60	4665.73	12408.00	4173.00	1740.96	729.30	723.28	48.19	1822.99	16777.17	459.77	241.50
2015	1086.7	1197.6	2669.4	981.4	2906.5	1917.1	20252.1	13389.3	17887.4	6477.00	107.20	4103.37	15334.00	4364.10	1644.24	702.00	822.95	50.63	1749.33	18143.25	341.32	236.21
2016	896.9	1123.7	2494.2	836.7	2877.0	1791.4	21351.0	12518.1	16343.8	6493.00	101.80	4503.42	10296.00	4262.70	1242.54	721.50	843.21	46.39	1884.37	15923.37	370.99	244.72
2017	1061.6	1036.0	2871.2	901.8	2791.6	1735.0	22020.9	14964.3	19852.6	5821.00	104.80	4924.04	11308.00	4453.80	1388.40	606.84	860.26	50.10	2066.46	15738.38	275.31	146.74
2018	1080.2	1039.1	3073.1	931.7	2784.5	1660.0	21685.4	15289.2	17581.4	5841.00	104.60	5237.23	15290.00	5346.90	1145.04	586.56	818.16	47.10	2172.85	15852.22	322.92	166.98
2019	1104.8	1039.9	3621.4	977.5	2864.1	1959.5	22931.7	16489.8	13821.0	5900.00	146.80	5749.29	12298.00	7137.00	869.70	596.70	781.38	49.39	2142.16	16663.33	319.47	166.98
2020	1184.1	987.1	3297.7	1420.1	2776.2	1645.4	23630.2	15256.8	16068.4	6653.00	168.60	5552.69	13816.00	7608.90	1280.76	508.56	560.72	50.70	2322.21	16976.39	257.14	125.81
2021	1379.0	975.6	3194.9	1247.6	2870.7	2271.2	23233.1	14853.6	15538.0	6757.00	178.00	5376.67	12276.00	8942.70	1209.00	590.46	696.63	44.55	1460.84	16976.39	212.52	189.98
2022	1329.8	965.9	4702.9	1395.2	2888.4	2090.2	20560.1	14899.5	14810.4	6730.00	163.60	5100.07	13398.00	7655.70	1233.96	763.62	878.38	45.38	2463.39	19694.32	227.70	268.64
المتوسط	917.7	1231.2	2987.7	896.1	2876.8	1486.9	19324.9	12912.2	17460.6	6247.71	103.77	4174.64	11345.53	4588.01	1299.07	637.81	721.62	44.05	1626.45	15534.14	349.57	212.59
معدل النمو السنوي	6.78%	-2.06%	3.28%	7.13%	-0.13%	7.36%	1.61%	2.18%	-0.44%	-1.18%	7.38%	3.84%	0.19%	7.03%	-0.88%	1.78%	0.89%	2.09%	4.25%	9.79%	-4.08%	0.91%

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 4. فاقد المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (مليون متر مكعب)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	بنجر السكر	القمح	الذرة الشامية	الأرز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	43.6	1170.4	0.0	51.9	8.9	18.7	1529.0	516.6	319.6	0.00	0.00	269.75	0.00	0.00	0.22	0.09	0.12	0.00	0.18	1.48	0.05	0.02
2007	64.0	235.0	422.7	63.8	9.1	26.2	1514.7	513.0	350.2	0.00	0.00	281.18	0.00	0.00	0.21	0.09	0.12	0.00	0.16	1.51	0.04	0.02
2008	114.6	366.3	460.8	120.6	9.2	214.1	1760.0	540.0	452.2	0.00	0.00	262.89	0.00	0.00	0.17	0.09	0.11	0.01	0.14	2.25	0.03	0.02
2009	108.6	405.9	506.5	122.5	8.9	191.8	1765.5	538.2	442.0	0.00	0.00	281.18	0.00	0.00	0.18	0.09	0.10	0.01	0	2.23	0.04	0.02
2010	112.8	336.3	422.7	122.8	10.0	53.3	2059.2	569.7	261.8	0.00	0.00	349.76	0.00	0.00	0.18	0.09	0.10	0.01	0.15	2.40	0.04	0.02
2011	121.6	321.7	434.1	136.2	23.3	90.1	3713.6	759.6	299.2	0.00	0.00	347.47	0.00	0.00	0.18	0.10	0.06	0.01	0.18	2.36	0.03	0.02
2012	168.9	339.1	559.8	182.6	63.5	237.4	3444.1	776.7	374.0	0.00	0.00	386.33	0.00	0.00	0.31	0.15	0.15	0.01	0.23	3.56	0.04	0.02
2013	138.3	386.2	479.8	194.9	112.6	388.8	3602.5	808.2	367.2	0.00	0.00	381.76	0.00	0.00	0.30	0.16	0.15	0.01	0.28	3.39	0.04	0.02
2014	171.7	385.1	506.5	194.5	174.3	11.2	3564.0	722.7	574.6	192.00	9.60	466.34	242.00	81.90	0.39	0.16	0.16	0.01	0	3.77	0.05	0.02
2015	217.2	339.3	811.1	220.9	174.3	393.3	4556.2	1472.4	428.4	194.00	10.80	411.48	308.00	85.80	0.37	0.21	0.25	0.02	0.53	5.07	0.05	0.04
2016	269.1	320.1	780.6	188.3	172.7	336.8	4803.7	1126.8	979.2	195.00	10.20	450.34	198.00	85.80	0.28	0.22	0.25	0.01	0.56	4.44	0.06	0.04
2017	185.6	294.9	868.2	202.8	167.4	278.4	2202.2	1346.4	1190.0	175.00	10.40	491.49	220.00	89.70	0.31	0.18	0.26	0.02	0.62	2.13	0.04	0.02
2018	188.8	297.2	929.2	209.7	167.1	247.8	2168.1	1376.1	1054.0	175.00	10.40	523.49	308.00	105.30	0.26	0.18	0.25	0.01	0.65	2.16	0.05	0.03
2019	193.5	298.0	1092.9	220.0	171.8	202.9	2570.7	1332.9	829.6	177.00	14.60	576.07	242.00	144.30	0.20	0.18	0.23	0.01	0.64	2.26	0.05	0.03
2020	195.3	268.6	990.1	326.7	166.5	8.2	2174.7	1315.8	482.8	199.00	16.80	555.50	286.00	152.10	0.21	0.08	0.14	0.01	0.43	2.21	0.04	0.02
2021	103.5	252.3	917.7	286.9	172.3	30.4	2074.6	1286.1	387.6	203.00	17.80	537.21	242.00	179.40	0.22	0.07	0.12	0.00	0.19	2.21	0.03	0.02
2022	168.9	251.4	1431.8	281.8	173.4	20.8	1447.6	1260.9	445.4	217.00	16.40	518.92	264.00	152.10	0.22	0.08	0.11	0.00	0.26	2.53	0.03	0.03
المتوسط	150.9	368.7	683.2	183.9	105.0	161.8	2644.1	956.6	543.4	191.89	13.00	417.13	256.67	119.60	0.25	0.13	0.16	0.01	0.34	2.70	0.04	0.03
معدل النمو السنوي	8.29%	-8.65%	7.92%	10.46%	19.11%	0.62%	-0.32%	5.39%	1.97%	-3.78%	6.13%	3.92%	0.97%	7.12%	0.17%	-0.16%	-0.80%	-1.96%	2.16%	3.21%	-2.71%	2.29%

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 5. غذاء الإنسان من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (مليون متر مكعب)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	القمح	الذرة الشامية	الأرز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	389.3	206.5	0.0	319.0	1067.2	13974.4	5283.9	15201.4	6261.00	37.60	2416.302	12980.00	2410.20	1217.58	480.48	634.80	27.45	1031.18	13333.51	415.84	207.23
2007	571.2	1147.0	2227.7	383.5	1049.8	13443.1	4964.4	16816.4	6579.00	45.80	2528.316	12760.00	2757.30	1181.70	490.62	647.60	30.34	916.61	13561.19	393.76	222.41
2008	644.5	1099.2	2418.1	498.5	1116.8	14031.6	4768.2	21834.8	6571.00	57.40	2370.582	7546.00	2293.20	980.46	492.96	610.29	33.30	793.85	12764.31	304..52	191.36
2009	611.6	1217.8	2669.4	508.0	1168.5	14087.7	4788.0	21416.6	5969.00	58.00	2537.460	7964.00	2694.90	996.84	530.40	577.24	34.73	912.52	12622.01	338.56	189.75
2010	635.2	1008.7	2227.7	508.0	1007.4	14215.3	5302.8	15694.4	6046.00	70.80	3140.964	7722.00	3003.00	1046.76	519.48	583.10	31.99	851.14	13589.65	334.65	222.87
2011	686.7	965.0	2277.2	552.2	990.3	14643.2	5083.2	14436.4	6209.00	72.20	3120.390	7744.00	3237.00	1016.34	549.12	325.66	34.01	998.45	13347.74	307.97	214.13
2012	675.1	1017.4	2258.1	621.7	995.5	13554.2	4725.9	18040.4	6118.0	83.20	3470.148	9284.00	3342.30	1069.38	525.72	513.28	36.83	1315.58	12237.80	385.71	207.69
2013	552.6	901.4	1934.5	550.4	974.5	15103.0	5202.9	17724.2	5994.00	81.80	3426.714	10032.00	3911.70	1049.88	551.46	516.48	36.90	1121.21	11640.14	324..99	190.21
2014	685.8	898.4	2052.5	553.1	852.7	14934.7	4741.2	18247.8	6202.00	71.80	4199.382	12166.00	4091.10	1349.40	565.50	560.72	40.46	1458.80	13006.22	413.77	217.35
2015	869.5	858.3	1858.3	641.3	854.3	15474.8	4053.6	14150.8	6283.00	79.40	3691.890	15026.00	4278.30	1274.52	491.40	576.17	35.44	1223.51	13077.37	290.03	200.79
2016	627.8	803.6	1713.6	544.5	888.2	16354.8	3415.5	15089.2	6298.00	73.40	4053.078	10098.00	4176.90	963.30	504.66	590.03	32.48	1319.67	11483.61	315.33	207.92
2017	876.0	741.1	2003.0	576.2	927.3	19377.6	3321.9	18397.4	5646.00	75.40	4432.554	11088.00	4364.10	1075.62	425.10	602.29	35.06	1446.52	13603.88	233.91	124.66
2018	891.3	741.9	2143.9	604.1	947.2	19080.6	3275.1	16350.6	5666.00	75.20	4713.732	14982.00	5241.60	887.64	410.28	572.44	32.96	1520.18	13689.26	274.39	141.91
2019	911.3	741.9	2528.5	637.8	945.7	19963.9	3258.0	12726.2	5723.00	117.20	5173.218	12056.00	6992.70	673.92	417.30	546.86	34.58	1499.72	14400.76	271.63	141.91
2020	985.5	718.5	2307.6	948.0	976.7	21030.9	2443.5	15344.2	6454.00	131.80	4997.196	13530.00	7456.80	1075.62	427.44	424.80	41.33	1892.55	14770.74	218.50	106.95
2021	1273.2	723.3	2277.2	818.6	1028.4	20716.3	2275.2	14926.0	6219.00	136.20	4839.462	12034.00	8763.30	985.92	523.38	578.84	41.44	1272.61	14770.74	185.61	166.06
2022	1158.1	714.5	3271.1	949.5	1141.6	18675.8	1889.1	14130.4	6572.00	126.60	4581.144	13134.00	7503.60	1005.42	680.94	772.85	42.19	2201.50	16649.10	198.72	234..83
المتوسط	767.3	853.2	2127.6	600.8	996.0	16391.9	4046.6	16501.6	6165.29	81.99	3746.620	11185.06	4501.06	1050.02	505.07	566.67	35.38	1280.92	13444.00	306.35	187.53
معدل النمو السنوي	6.62%	7.57%	2.43%	6.63%	0.40%	1.72%	-5.87%	-0.43%	-1.89%	7.40%	3.83%	0.07%	6.91%	-1.12%	2.07%	1.16%	2.56%	4.56%	1.31%	-4.25%	0.74%

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

نسبة الفاقد/ الإنتاج من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل

يتضح من جدول 6 أن متوسط نسبة الفاقد/الإنتاج من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، بنجر السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ نحو 12.64%، 25.75%، 23.50%، 17.49%، 3.68%، 11.23%، 27.35%، 13.71%، 3.20% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.84%، 2.39%، 4.10%، 3.32%، 19.27%، -6.28%، -1.20%، 5.12%، 4.20% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط نسبة الفاقد/الإنتاج من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ نحو 1.85%، 5.28%، 11.84%، 4.71%، 1.10% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتضح أن متوسط نسبة الفاقد/الإنتاج من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ نحو 11.36%، 18.75%، 19.21%، 19.02%، 19.10%، 16.66%، 11.93%، 12.01% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو -2.16%، -2.19%، -2.10%، -3.95%، -2.32%، 1.59%، 1.41%، 1.36% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

نسبة الفاقد/ واردات المياه الافتراضية من أهم المحاصيل

يتبين من جدول 7 أن متوسط نسبة الفاقد/الواردات من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، البطاطس، قصب السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ نحو 16185%، 17146%، 608%، 29651%، 27%، 16%، 342% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 8%، 0%، 4%، 0%، -3%، 0%، -13% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتضح أن متوسط نسبة الفاقد/الواردات من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ نحو 10%، 2529%، 65%، 1%، 33% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط نسبة الفاقد/الواردات من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، العنب، الموز، المانجو بلغ نحو 24572%، 1952%، 3364%، 13569% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 0%، 1%، 4%، 9%، 0% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

نسبة الفاقد/ المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل

يتضح من جدول 8 أن متوسط نسبة الفاقد/ المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، بنجر السكر، القمح، الذرة الشامية، الارز بلغ نحو 16.47%، 26.33%، 23.72%، 19.78%، 3.68%، 11.18%، 13.74%، 7.19%، 3.15% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.41%، 2.70%، 4.12%، 3.11%، 19.27%، -6.28%، -1.90%، 3.14%، 2.43% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتبين أن متوسط نسبة الفاقد/ المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ نحو 1.60%، 5.28%، 9.98%، 1.05%، 1.06% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط نسبة الفاقد/ المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ نحو 18.95%، 20.27%، 21.38%، 18.96%، 19.72%، 18.23%، 13.74%، 12.03%، 12.07% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.05%، -1.91%، -1.67%، -3.97%، -2.01%، -5.99%، 1.43%، 1.37%، على الترتيب خلال فترة الدراسة.

نسبة الفاقد/ غذاء الإنسان من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل

يتضح من جدول 9 أن متوسط نسبة الفاقد/ غذاء الانسان من المياه الافتراضية لمحصول البصل، الطماطم، الفلفل، البطاطس، قصب السكر، القمح، الذرة الشامية، الأرز بلغ نحو 25.32%، 67.43%، 32.21%، 29.57%، 11.04%، 16.63%، 28.56%، 3.36% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.56%، 3.44%، 5.36%، 3.60%، 18.64%، -2.01%، 11.96%، 2.41% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

كما يتضح أن متوسط نسبة الفاقد/ غذاء الانسان من المياه الافتراضية لأهم المنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بلغ نحو 1.66%، 7.04%، 11.13%، 1.07%، 1.08% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

ويتبين أن متوسط نسبة الفاقد/ غذاء الانسان من المياه الافتراضية لأهم الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بلغ نحو 23.64%، 26.54%، 28.01%، 24.63%، 25.73%، 20.57%، 13.83%، 13.80% على الترتيب، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.30%، -2.19%، -1.94%، -4.41%، -2.30%، 1.87%، 1.61%، 1.54% على الترتيب خلال فترة الدراسة.

جدول 6. نسبة الفاقد/ الإنتاج من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (%)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	بنجر السكر	القمح	الذرة الشامية	الارز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	7.35	0	0	10.20	0.30	3.00	16.80	7.46	1.53	0.00	0.00	12.15	0.00	0.00	13.02	14.91	15.85	13.92	14.91	9.98	9.93	9.97
2007	8.03	16.95	15.79	10.51	0.30	3.00	18.66	8.25	1.52	0.00	0.00	12.20	0.00	0.00	12.99	14.84	15.56	13.97	14.85	9.99	9.93	9.94
2008	12.06	24.86	15.65	15.36	0.30	26.07	20.06	8.66	1.93	0.00	0.00	10.77	0.00	0.00	10.38	14.64	13.19	15.90	14.81	14.98	9.89	9.91
2009	11.32	24.70	15.70	15.22	0.30	22.48	18.83	8.08	1.79	0.00	0.00	11.25	0.00	0.00	9.49	14.81	13.94	15.70	14.79	15.04	9.92	10.00
2010	10.77	24.63	15.66	15.35	0.36	4.25	26.11	8.24	1.39	0.00	0.00	11.72	0.00	0.00	9.87	14.68	14.19	16.42	14.43	15.04	9.84	9.82
2011	10.87	24.90	15.77	14.27	0.82	7.52	40.33	11.75	2.03	0.00	0.00	11.16	0.00	0.00	8.92	14.62	8.18	16.41	14.38	15.04	9.87	10.01
2012	15.27	24.69	19.65	17.44	2.23	16.26	35.60	12.55	1.94	0.00	0.00	12.32	0.00	0.00	14.29	22.15	20.30	16.55	14.49	22.52	9.92	9.90
2013	14.30	29.24	19.63	20.77	4.00	24.19	34.62	11.09	1.83	0.00	0.00	11.49	0.00	0.00	13.70	21.88	19.58	16.15	19.21	22.54	9.84	9.95
2014	15.10	29.17	19.39	19.17	6.00	0.76	34.91	10.09	2.95	3.51	9.96	13.77	7.69	2.03	16.01	21.94	19.11	16.04	19.20	22.50	9.93	9.96
2015	15.34	27.50	30.04	20.26	6.00	20.51	43.11	20.30	2.30	3.79	10.07	11.85	14.29	2.14	14.15	28.72	27.45	30.82	29.17	27.92	14.77	14.97
2016	23.59	27.50	30.01	20.81	6.00	18.78	46.73	16.05	5.98	3.93	10.02	11.55	8.41	2.18	12.18	28.28	28.09	30.56	28.69	27.91	14.70	14.95
2017	13.49	27.50	29.96	19.05	6.00	16.02	23.77	19.14	6.59	3.29	9.90	11.79	9.35	2.20	12.74	24.89	27.91	29.38	28.42	13.56	14.61	14.86
2018	14.17	27.50	30.01	19.21	6.00	14.93	23.61	17.90	6.25	3.44	9.94	11.83	14.58	2.04	10.69	25.51	28.09	29.16	29.13	13.66	14.73	15.01
2019	13.55	27.50	30.02	19.23	6.00	10.35	27.30	17.93	7.81	3.41	9.93	12.36	10.48	2.10	8.18	26.74	27.59	29.70	28.75	13.58	14.85	14.95
2020	13.37	26.00	29.99	21.88	6.00	0.50	21.72	19.25	2.96	3.59	9.98	12.08	5.99	1.92	8.47	12.06	21.54	18.56	17.44	12.93	14.88	14.94
2021	6.22	24.62	28.66	20.78	6.00	1.34	19.16	18.84	2.57	3.31	9.99	11.74	4.66	2.05	9.01	9.04	15.01	7.00	12.01	13.01	12.55	12.53
2022	10.02	24.73	30.03	17.77	6.00	1.00	13.68	17.43	3.09	3.25	10.01	11.30	4.56	2.01	8.99	9.02	11.06	7.01	10.00	13.05	12.59	12.55
المتوسط	12.64	25.75	23.50	17.49	3.68	11.23	27.35	13.71	3.20	1.85	5.28	11.84	4.71	1.10	11.36	18.75	19.21	19.02	19.10	16.66	11.93	12.01
معدل النمو السنوي	1.84	2.39	4.10	3.32	19.27	-6.28	-1.20	5.12	4.20			-0.42			-2.16	-2.91	-2.10	-3.95	-2.32	1.59	1.41	1.36

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 7. نسبة الفاقد / الواردات من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحقلية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (%)

السنة	البصل	الطماطم	البطاطس	قصب السكر	القمح	الذرة الشامية	الارز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	العنب	الموز	المانجو
2006	4700	85	400	0	24	15	1175	0	0	57	0	0	27600	1621	1983	0
2007	13800	73900	408	0	23	13	60	0	0	56	0	0	8900	1540	2640	7900
2008	6175	25600	425	0	22	12	429	0	0	93	0	0	11100	1347	5633	0
2009	23400	12765	0	0	23	13	542	0	0	83	0	0	0	1910	5867	7900
2010	12150	15107	0	0	24	13	308	0	0	66	0	0	23700	1608	1690	7300
2011	26200	4129	424	0	34	12	64	0	0	97	0	0	11500	491	665	8600
2012	18200	12547	669	0	48	13	314	0	0	50	0	0	19900	966	425	5700
2013	7450	26989	360	62200	42	15	450	0	0	71	0	0	39100	1338	1558	13700
2014	9250	24220	384	48150	40	18	1207	15	1600	35	3	57	50200	4357	3433	5933
2015	15600	10670	531	32100	46	24	274	12	2700	61	2	22	23700	1929	1191	25700
2016	3867	9150	422	47700	40	20	365	11	2550	63	3	31	35800	1827	1484	9200
2017	4444	18550	546	46250	17	17	82	17	5200	59	2	23	40100	3025	8020	30300
2018	40700	8126	891	46150	16	18	148	14	2600	59	2	47	33000	3073	7540	0
2019	41700	9370	513	47450	19	15	25	15	7300	50	2	51	25100	1630	3292	31400
2020	7017	9935	1303	30667	15	16	130	12	8400	56	3	83	13150	1962	2083	0
2021	22300	10580	1003	47600	17	16	137	20	0	61	3	96	1907	2763	1186	9200
2022	18200	19763	837	95800	14	16	102	23	0	88	3	144	28400	1800	8500	0
المتوسط	16185	17146	608	29651	27	16	342	10	2529	65	1	33	24572	1952	3364	13569
معدل النمو السنوي	8		4		-3	0	-13			3			0	1	9	

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 8. نسبة الفاقد / المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحلقية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (%)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	بنجر السكر	القمح	الذرة الشامية	الارز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	10.01	0	0	12.00	0.30	3.00	9.75	5.00	2.00	0.00	0.00	10.04	0.00	0.00	15.02	15.03	16.01	13.98	15.01	36.75	10.00	9.99
2007	10.03	17.00	15.95	12.01	0.30	3.00	10.00	5.00	2.01	0.00	0.00	10.01	0.00	0.00	14.98	15.00	15.98	14.03	14.99	10.01	9.99	9.96
2008	15.82	22.56	14.51	16.74	0.31	25.08	10.96	5.01	2.05	0.00	0.00	9.33	0.00	0.00	14.77	13.88	15.86	15.34	13.14	15.13	8.99	10.03
2009	14.99	25.00	15.95	17.01	0.30	22.48	11.00	5.00	2.00	0.00	0.00	9.98	0.00	0.00	14.97	15.00	14.99	15.97	15.05	15.04	10.02	10.03
2010	14.99	25.00	15.95	17.00	0.36	4.25	12.50	5.00	1.62	0.00	0.00	10.02	0.00	0.00	15.01	14.94	15.00	16.54	14.93	15.04	9.96	9.86
2011	15.01	25.00	16.03	17.01	0.82	7.52	20.00	6.00	2.00	0.00	0.00	10.02	0.00	0.00	15.00	14.98	15.02	16.02	14.98	15.04	10.01	10.05
2012	20.01	25.00	19.86	20.00	2.23	16.26	20.00	6.45	2.00	0.00	0.00	10.02	0.00	0.00	22.50	22.53	22.53	16.00	15.06	22.52	9.98	9.97
2013	20.01	30.00	19.87	22.89	4.00	24.19	19.03	6.45	2.00	0.00	0.00	10.02	0.00	0.00	22.51	22.48	22.48	15.97	20.00	22.54	10.00	10.01
2014	20.02	30.00	19.79	22.90	6.00	0.76	19.03	6.52	3.01	3.00	9.94	10.00	1.95	1.96	22.49	22.46	22.48	16.03	19.98	22.48	10.01	10.00
2015	19.98	28.33	30.39	22.51	6.00	20.51	22.50	11.00	2.39	3.00	10.07	10.03	2.01	1.97	22.49	30.00	29.99	30.00	30.06	27.92	15.03	15.00
2016	30.01	28.48	31.30	22.51	6.00	18.80	22.50	9.00	5.99	3.00	10.02	10.00	1.92	2.01	22.47	30.05	30.03	29.99	29.97	27.88	15.00	15.04
2017	17.48	28.47	30.24	22.49	6.00	16.05	10.00	9.00	5.99	3.01	9.92	9.98	1.95	2.01	22.53	29.95	29.99	30.01	30.00	13.56	15.04	15.05
2018	17.48	28.60	30.24	22.50	6.00	14.93	10.00	9.00	5.99	3.00	9.94	10.00	2.01	1.97	22.48	30.05	30.03	30.02	30.04	13.64	15.03	15.01
2019	17.51	28.65	30.18	22.51	6.00	10.35	11.21	8.08	6.00	3.00	9.95	10.02	1.97	2.02	22.51	30.07	30.01	29.99	29.99	13.58	14.97	15.01
2020	16.50	27.21	30.02	23.01	6.00	0.50	9.20	8.62	3.00	2.99	9.96	10.00	2.07	2.00	16.02	15.95	24.24	18.49	18.50	12.99	15.03	14.99
2021	7.50	25.86	28.72	22.99	6.00	1.34	8.93	8.66	2.49	3.00	10.00	9.99	1.97	2.01	18.45	11.36	16.91	6.99	12.89	12.99	12.66	12.59
2022	12.70	26.02	30.45	20.20	6.00	1.00	7.04	8.46	3.01	3.22	10.02	10.17	1.97	1.99	17.95	10.83	12.01	7.02	10.63	12.86	12.73	12.59
المتوسط	16.47	26.33	23.72	19.78	3.68	11.18	13.74	7.19	3.15	1.60	5.28	9.98	1.05	1.06	18.95	20.27	21.38	18.96	19.72	18.23	12.03	12.07
معدل النمو السنوي	1.41	2.70	4.12	3.11	19.27	-6.28	-1.90	3.14	2.43			0.08			1.05	-1.91	-1.67	-3.97	-2.01	-5.99	1.43	1.37

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

جدول 9. نسبة الفاقد / غذاء الانسان من المياه الافتراضية من أهم المحاصيل الحلقية ومنتجات اللحوم والفاكهة خلال الفترة 2006-2022 (%)

السنة	البصل	الطماطم	الفلفل	البطاطس	قصب السكر	القمح	الذرة الشامية	الارز	اللبن الحليب	البيض	الأسماك	لحوم العجول البقري	الدجاج	البرتقال	اليوسفي	العنب	الموز	المانجو	البلح الطازج	البطيخ	الشمام والكنتالوب
2006	13.67	566.67	0	16.28	0.83	10.94	9.78	2.10	0.00	0.00	11.16	0.00	0.00	17.68	17.69	19.06	16.26	17.66	11.10	11.12	11.10
2007	16.70	20.49	18.97	16.64	0.86	11.27	10.33	2.08	0.00	0.00	11.12	0.00	0.00	17.62	17.65	19.01	16.32	17.63	11.12	11.10	11.07
2008	22.99	33.33	19.06	24.18	0.83	12.54	11.33	2.07	0.00	0.00	11.09	0.00	0.00	17.66	17.56	17.64	19.03	17.78	17.61	11.10	11.06
2009	21.37	33.33	18.97	24.12	0.76	12.53	11.24	2.06	0.00	0.00	11.08	0.00	0.00	17.61	17.65	17.64	19.01	17.71	17.70	11.14	11.15
2010	22.20	33.34	18.97	24.17	0.99	14.49	10.74	1.67	0.00	0.00	11.14	0.00	0.00	17.66	17.57	17.64	19.81	17.55	17.70	11.07	10.94
2011	22.02	33.33	19.06	24.66	2.36	25.36	14.94	2.07	0.00	0.00	11.14	0.00	0.00	17.65	17.61	17.68	19.07	17.62	17.70	11.13	11.17
2012	27.17	33.33	24.79	29.37	6.38	25.41	16.43	2.07	0.00	0.00	11.13	0.00	0.00	29.03	29.08	29.08	19.04	17.73	29.07	11.09	11.07
2013	25.12	42.85	24.80	35.41	11.55	23.85	15.53	2.07	0.00	0.00	11.14	0.00	0.00	29.05	29.00	29.00	19.00	25.00	29.10	11.11	11.12
2014	31.04	42.87	24.68	35.16	20.44	23.86	15.24	3.15	3.10	13.37	11.11	1.99	2.00	29.02	28.97	28.99	19.09	24.96	28.99	11.12	11.11
2015	33.86	39.53	43.65	34.44	20.40	29.44	36.32	3.03	3.09	13.60	11.15	2.05	2.01	29.01	42.86	42.83	42.86	42.98	38.74	17.68	17.64
2016	49.43	39.83	45.56	34.59	19.44	29.37	32.99	6.49	3.10	13.90	11.11	1.96	2.05	28.99	42.97	42.91	42.84	42.79	38.66	17.65	17.70
2017	32.21	39.80	43.35	35.20	18.06	11.36	40.53	6.47	3.10	13.79	11.09	1.98	2.06	29.08	42.75	42.83	42.89	42.86	15.69	17.70	17.71
2018	31.26	40.06	43.34	34.71	17.64	11.36	42.02	6.45	3.09	13.83	11.11	2.06	2.01	29.00	42.97	42.92	42.89	42.93	15.80	17.69	17.67
2019	30.34	40.16	43.22	34.49	18.16	12.88	40.91	6.52	3.09	12.46	11.14	2.01	2.06	29.05	42.99	42.88	42.84	42.84	15.71	17.61	17.67
2020	20.61	37.38	42.90	34.46	17.05	10.34	53.85	3.15	3.08	12.75	11.12	2.11	2.04	19.07	18.98	31.99	22.69	22.70	14.93	17.68	17.63
2021	12.64	34.89	40.30	35.04	16.75	10.01	56.53	2.60	3.26	13.07	11.10	2.01	2.05	22.63	12.82	20.35	7.51	14.79	14.93	14.50	14.40
2022	17.79	35.18	43.77	29.68	15.19	7.75	66.75	3.15	3.30	12.95	11.33	2.01	2.03	22.03	12.14	13.66	7.56	11.90	15.21	14.58	14.40
المتوسط	25.32	67.43	32.21	29.57	11.04	16.63	28.56	3.36	1.66	7.04	11.13	1.07	1.08	23.64	26.54	28.01	24.63	25.73	20.57	13.83	13.80
معدل النمو السنوي	1.56	3.44	5.36	3.60	18.64	-2.01	11.96	2.41			0.09			1.30	-2.19	-1.94	-4.41	-2.30	1.87	1.61	1.54

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية، أعداد متفرقة.

العلاقة بين الفاقد في المياه الافتراضية وإنتاج المياه الافتراضية من المنتجات موضوع الدراسة

المحاصيل

توضح المعادلة رقم (1) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبصل (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للبصل بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل بمقدار 0.12 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 32% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للبصل.

تشير المعادلة رقم (2) بجدول 10 إلى وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للطماطم (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للطماطم بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم بمقدار 0.46 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 57% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للطماطم.

ويتبين من المعادلة رقم (3) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبطاطس (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للبطاطس بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس بمقدار 0.25 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 92% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للبطاطس.

تشير المعادلة رقم (4) بجدول 10 إلى وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر (Y) وإنتاج المياه الافتراضية لقصب السكر (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية لقصب السكر بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر بمقدار 0.46 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 26% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية لقصب السكر.

توضح المعادلة رقم (5) بجدول 10وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من القمح (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للقمح (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للقمح بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من القمح بمقدار 0.58 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 21% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من القمح تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للقمح.

تشير المعادلة رقم (6) بجدول 10 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للذرة الشامية (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للذرة الشامية بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية بمقدار 0.52 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 39% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للذرة الشامية.

تشير المعادلة رقم (7) بجدول 10 إلى وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأرز (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للأرز (X) خلال فترة الدراسة.

المنتجات الحيوانية

تبين المعادلة رقم (8) بجدول 10 وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبن الحليب (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (9) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبيض (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للبيض بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض بمقدار 0.16 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 81% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للبيض.

توضح المعادلة رقم (10) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للأسماك (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج

جدول 10. معادلات الانحدار البسيط بين الفاقد من المياه الافتراضية وإنتاج المياه الافتراضية من المحاصيل والمنتجات الحيوانية والفاكهة موضوع الدراسة

م		المحصول	المعادلة	ر2	ف
1	المحصول	البصل	Y = 21.58 + 0.109 X (0.43) (2.64)*	0.32	7.00*
2		الطماطم	Y = 902.50 - 0.456 X (7.18)** (-4.42)**	0.57	19.54**
3		البطاطس	Y = -71.72 + 0.252 X (-3.66)* (13.53)**	0.92	183.07**
4		قصب السكر	Y = 1436.32 - 0.462 X (2.49) (-2.31)*	0.26	5.35*
5		القمح	Y = -2898.40 + 0.578 X (-1.04) (1.99)*	0.21	3.96*
6		الذرة الشامية	Y = -2646.01 + 0.522 X (-2.27)* (3.10)**	0.39	9.63**
7		الأرز	Y = 1006.20 - 0.03 X (2.78)* (-1.30)	0.10	1.70
8	المنتج الحيواني	اللبن الحليب	Y = 262627.16 - 0.029 X (0.77) (-0.47)	0.01	0.22
9		البيض	Y = -10180.33 + 0.164 X (-4.54)** (8.10)**	0.81	65.63**
10		الأسماك	Y = -6617.31 + 0.12 X (-0.28) (18.76)**	0.96	352.02**
11		لحوم العجول البقري	Y = 112032.54 + 0.007 X (1.00) (0.22)	0.00	0.05
12		الدجاج	Y = -70721.71 + 0.030 X (-4.78)** (9.94)**	0.87	98.74**
13	الفاكهة	البرتقال	Y = -14541.59 + 0.120 X (-0.15) (2.77)*	0.34	7.69*
14		اليوسفي	Y = -316.16 + 0.189 X (-0.00) (1.26)	0.10	1.59
15		العنب	Y = -211198.49 + 0.457 X (-1.77)* (3.10)*	0.39	9.63**
16		الموز	Y = -14914.28 + 0.535 X (-2.30)* (3.64)**	0.47	13.26**
17		المانجو	Y = -112010.26 + 0.267 X (-1.02) (4.30)**	0.55	18.50**
18		البلح الطازج	Y = -1817945.44 + 0.280 X (-0.58) (1.44)	0.12	2.06
19		البطيخ	Y = 21765.58 + 0.055 X (2.64)* (2.38)*	0.27	5.68*
20		الشمام والكانتلوب	Y = 10982.05 + 0.066 X (1.78)* (2.33)*	0.27	5.44*

* معنوية عند 0.05 ** معنوية عند 0.01

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات جدول 1، 4.

المياه الافتراضية للأسماك بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك بمقدار 0.12 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 96% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للأسماك.

تبين المعادلة رقم (11) بجدول 10 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للعجول البقري (X) خلال فترة الدراسة.

تشير المعادلة رقم (12) بجدول 10 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للدجاج (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للدجاج بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج بمقدار 0.03 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 87% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للدجاج.

الفواكـــه

توضح المعادلة رقم (13) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبرتقال (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للبرتقال بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال بمقدار 0.12 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 34% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للبرتقال.

تشير المعادلة رقم (14) بجدول 10 إلى وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي (Y) وإنتاج المياه الافتراضية لليوسفي (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (15) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للعنب (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للعنب بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب بمقدار 0.46 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 39% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للعنب.

تبين المعادلة رقم (16) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للموز (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للموز بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز بمقدار 0.54 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 47% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للموز.

توضح المعادلة رقم (17) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للمانجو (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للمانجو بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو بمقدار 0.27 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 55% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للمانجو.

توضح المعادلة رقم (18) بجدول 10 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبلح الطازج (X) خلال فترة الدراسة.

تشير المعادلة رقم (19) بجدول 10 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للبطيخ (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للبطيخ بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ بمقدار 0.06 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 27% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للبطيخ.

تبين المعادلة رقم (20) بجدول 10 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب (Y) وإنتاج المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية إنتاج المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب بمقدار 0.07 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 27% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب تُعزي إلى تغيرات في إنتاج المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب.

العلاقة بين الفاقد في المياه الافتراضية وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية من المنتجات موضوع الدراسة

المحاصيل

توضح المعادلة رقم (21) بجدول 11 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبصل (X) خلال فترة الدراسة.

تبين المعادلة رقم (22) بجدول 11 وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للطماطم (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للطماطم بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم بمقدار 0.57 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 38% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للطماطم.

توضح المعادلة رقم (23) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر بمقدار 0.33 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 41% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر.

تشير المعادلة رقم (24) بجدول 11 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبطاطس (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبطاطس بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس بمقدار 0.42 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 88% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبطاطس.

تبين المعادلة رقم (25) بجدول 11 وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية لقصب السكر (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية لقصب السكر بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر بمقدار 0.49 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 36% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية لقصب السكر.

توضح المعادلة رقم (26) بجدول 11 وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من القمح (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للقمح (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (27) بجدول 11 وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للذرة الشامية (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للذرة الشامية بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية بمقدار 0.27 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 69% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للذرة الشامية.

تبين المعادلة رقم (28) بجدول 11 وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأرز (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للأرز (X) خلال فترة الدراسة.

المنتجات الحيوانية

توضح المعادلة رقم (29) بجدول 11 وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبن الحليب (X) خلال فترة الدراسة.

تبين المعادلة رقم (30) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبيض (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبيض بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض بمقدار 0.20 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 66% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبيض.

جدول 11. معادلات الانحدار البسيط بين الفاقد من المياه الافتراضية وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية من المحاصيل والمنتجات الحيوانية والفاكهة موضوع الدراسة

م		المحصول	المعادلة	ر2	ف
21	المحصول	البصل	Y = 59.19 + 0.153 X (1.21) (1.95)	0.20	3.81
22		الطماطم	Y = 851.89 – 0.57 X (5.19)** (-3.04)**	0.38	9.26
23		الفلفل الأخضر	Y = -24.03 + 0.332 X (-0.11) (3.23)*	0.41	10.41
24		البطاطس	Y = -66.11 + 0.416 X (-2.68)* (10.50)**	0.88	110.30
25		قصب السكر	Y = 595.59 - 0.49 X (3.48) (-2.88)*	0.36	8.28
26		القمح	Y = 3649.43 - 0.061 X (2.19)* (-0.61)	0.02	0.37
27		الذرة الشامية	Y = 2028.61 - 0.265 X (10.49)** (-5.75)**	0.69	33.01
28		الأرز	Y = 571.74 - 0.002 X (1.17) (-0.06)	0.00	0.003
29	المنتج الحيواني	اللبن الحليب	Y = 291990.87 - 0.031 X (0.55) (-0.36)*	0.01	0.13
30		البيض	Y = -9357.33 + 0.198 X (-2.96)* (5.43)**	0.66	29.51
31		الأسماك	Y = -906.66 + 0.112 X (-0.36) (172.03)**	0.99	29595.91
32		العجول البقري	Y = -305578.93 + 0.039 X (-2.82)* (4.17)**	0.54	17.40
33		الدجاج	Y = -78223.71 + 0.031 X (-5.43)** (10.70)**	0.88	114.53
34	الفاكهة	البرتقال	Y = -5974.91 + 0.241 X (-0.06) (2.47)*	0.29	6.12*
35		اليوسفي	Y = 247989.36 - 0.233 X (2.56)* (-1.23)	0.09	1.50
36		العنب	Y = 103531.38 + 0.095 X (1.03) (0.54)	0.02	0.29
37		الموز	Y = 14113.88 - 0.157 X (1.48) (-0.59)	0.02	0.34
38		المانجو	Y = 10012.35 + 0.256 X (0.07) (2.21)*	0.25	4.90*
39		البلح الطازج	Y = 7479344.86 - 0.355 X (3.00)* (-1.93)	0.20	3.71
40		البطيخ	Y = 26538.98 + 0.047 X (3.30)* (1.84)	0.18	3.39
41		الشمام والكانتلوب	Y = 14550.47 + 0.057 X (2.36)* (1.76)	0.10	1.70

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات جدول 4، 5.

تشير المعادلة رقم (31) بجدول 11 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للأسماك (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للأسماك بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك بمقدار 0.11 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للأسماك.

تبين المعادلة رقم (32) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للعجول البقري (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للعجول البقري بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري بمقدار 0.04 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 54% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للعجول البقري.

توضح المعادلة رقم (33) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للدجاج (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للدجاج بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج بمقدار 0.03 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 88% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للدجاج.

الفواكـــه

توضح المعادلة رقم (34) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبرتقال (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبرتقال بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال بمقدار 0.24 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 29% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبرتقال.

تشير المعادلة رقم (35) بجدول 11 إلى وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية لليوسفي (X) خلال فترة الدراسة.

تبين المعادلة رقم (36) بجدول 11 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للعنب (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (37) بجدول 11 وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للموز (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (38) بجدول 11 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للمانجو (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للمانجو بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو بمقدار 0.26 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 25% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو تُعزي إلى تغيرات في غذاء الإنسان من المياه الافتراضية للمانجو.

تشير المعادلة رقم (39) بجدول 11 إلى وجود علاقة عكسية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبلح الطازج (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (40) بجدول 11 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للبطيخ (X) خلال فترة الدراسة.

تبين المعادلة رقم (41) بجدول 11 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب (Y) وغذاء الإنسان من المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب (X) خلال فترة الدراسة.

العلاقة بين الفاقد في المياه الافتراضية والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية من المنتجات موضوع الدراسة

المحاصيل

توضح المعادلة رقم (42) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبصل (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة

جدول 12. معادلات الانحدار البسيط بين الفاقد من المياه الافتراضية والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية من المحاصيل موضوع الدراسة

م		المحصول	المعادلة	ر2	ف
42	المحصول	البصل	Y = 40.59 + 0.120 X (0.87) (2.46)*	0.29	6.05**
43		الطماطم	Y = -39.88 + 0.332 X (-0.13) (1.35)	0.19	1.82
44		الفلفل الأخضر	Y = -654.90 + 0.448 X (-1.98) (4.12)**	0.53	16.93**
45		البطاطس	Y = -62.45 + 0.275 X (-3.70)* (15.17)**	0.94	230.17**
46		قصب السكر	Y = 1576.99 - 0.512 X (2.32)* (-2.16)*	0.24	4.68**
47		بنجر السكر	Y= 68.73 + 0.063 X (0.61) (0.86)	0.05	0.74
48		القمح	Y = 1085.75 + 0.081 X (0.59) (0.85)	0.05	0.72
49		الذرة الشامية	Y = -1161.44 + 0.164 X (-4.64)** (8.56)**	0.83	73.35**
50		الأرز	Y = 395.85 + 0.008 X (0.73)* (0.27)	0.00	0.08
51	المنتج الحيواني	اللبن الحليب	Y = -663372.19 + 0.122 X (-1.45) (1.67)	0.16	2.79*
52		البيض	Y = -10132.48 + 0.164 X (-4.51)** (8.05)**	0.81	64.88**
53		الأسماك	Y = -7850.54 + 0.102 X (-1.51) (84.16)**	0.99	7082.18**
54		العجول البقري	Y = -314953.76 + 0.04 X (-3.06)* (4.48)**	0.57	20.10**
55		الدجاج	Y = -78877.33 + 0.031 X (-5.65)** (11.10)**	0.89	123.18**
56	الفاكهة	البرتقال	Y = -93898.78 + 0.263 X (-1.22) (4.48)*	0.57	20.11**
57		اليوسفي	Y = -67561.31 + 0.310 X (-0.61) (1.78)	0.17	3.18*
58		العنب	Y = -92491.84 + 0.346 X (-1.22) (3.33)*	0.43	11.12**
59		الموز	Y = -14928.72 + 0.533 X (-2.21)* (3.51)*	0.45	12.31**
60		المانجو	Y = -149265.71 + 0.299 X (-1.32) (4.49)**	0.57	20.20**
61		البلح الطازج	Y= 810040.88 + 0.122 X (0.70) (1.66)	0.16	2.76*
62		البطيخ	Y = 23457.65 + 0.050 X (2.79)* (2.13)*	0.23	4.53**
63		الشمام والكانتلوب	Y = 10960.73 + 0.067 X (1.79)* (2.35)*	0.27	5.52**

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات جدول 3، 4.

كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبصل بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل بمقدار 0.12 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 29% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البصل تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبصل.

تبين المعادلة رقم (43) بجدول 12 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للطماطم (X) خلال فترة الدراسة.

تشير المعادلة رقم (44) بجدول 12 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر بمقدار 0.45 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 53% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للفلفل الأخضر.

توضح المعادلة رقم (45) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطاطس (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطاطس بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس بمقدار 0.28 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 94% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطاطس.

توضح المعادلة رقم (46) بجدول 12 وجود علاقة عكسية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لقصب السكر (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لقصب السكر بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر بمقدار 0.51 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 24% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من قصب السكر تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لقصب السكر.

تشير المعادلة رقم (47) بجدول 12 إلى وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من بنجر السكر (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لبنجر السكر (X) خلال فترة الدراسة.

تبين المعادلة رقم (48) بجدول 12 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من القمح (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للقمح (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (49) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للذرة الشامية (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للذرة الشامية بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية بمقدار 0.16 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 83% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الذرة الشامية تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للذرة الشامية.

تبين المعادلة رقم (50) بجدول 12 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأرز (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للأرز (X) خلال فترة الدراسة.

المنتجات الحيوانية

توضح المعادلة رقم (51) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبن الحليب (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبن الحليب بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب بمقدار 0.12 مليون متر مكعب.

تبين المعادلة رقم (52) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبيض (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبيض بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض بمقدار 0.16 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 81% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبيض.

توضح المعادلة رقم (53) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك (Y) والمتاح للاستخدام من

المياه الافتراضية للأسماك (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للأسماك بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك بمقدار 0.10 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للأسماك.

تشير المعادلة رقم (54) بجدول 12 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعجول البقري (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعجول البقري بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري بمقدار 0.04 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 57% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العجول البقري تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعجول البقري.

تبين المعادلة رقم (55) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للدجاج (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للدجاج بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج بمقدار 0.03 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 89% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للدجاج.

الفواكه

تبين المعادلة رقم (56) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبرتقال (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبرتقال بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال بمقدار 0.26 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 57% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبرتقال.

توضح المعادلة رقم (57) بجدول 12 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية لليوسفي (X) خلال فترة الدراسة.

تشير المعادلة رقم (58) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعنب (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعنب بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب بمقدار 0.35 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 43% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للعنب.

توضح المعادلة رقم (59) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للموز (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للموز بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز بمقدار 0.53 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 45% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للموز.

تشير المعادلة رقم (60) بجدول 12 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للمانجو (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للمانجو بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو بمقدار 0.30 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 57% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للمانجو.

تبين المعادلة رقم (61) بجدول 12 وجود علاقة طردية غير مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبلح الطازج (X) خلال فترة الدراسة.

توضح المعادلة رقم (62) بجدول 12 وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطيخ (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطيخ بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ بمقدار 0.05 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 23% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للبطيخ.

تشير المعادلة رقم (63) بجدول 12 إلى وجود علاقة طردية مؤكدة احصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب (Y) والمتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب (X) خلال فترة الدراسة. أي أن زيادة كمية المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب بحوالي مليون متر مكعب سنويًا يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب بمقدار 0.07 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 27% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب تُعزي إلى تغيرات في المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية للشمام والكنتالوب.

العلاقة بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح من المنتجات موضوع الدراسة

المحاصيل

يوضح هذا الجزء العلاقة بين الفاقد من المياه الافتراضية وكمية المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستخدام وذلك لمحاصيل البطاطس والطماطم والفلفل بهدف التعرف على أيهم أكثر تأثيراً على الفاقد من المياه الافتراضية.

البطاطس

توضح المعادلة رقم (64) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من البطاطس خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء والإنتاج من البطاطس بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس بحوالي 1، 0.09 مليون متر مكعب على التوالي، وزيادة كمية المياه الافتراضية المتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من البطاطس بمقدار 1.01 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من البطاطس.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطاطس تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كتقاوي أو منتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الفلفل الأخضر

تبين المعادلة رقم (65) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الفلفل الأخضر خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء والإنتاج من الفلفل الأخضر بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر بحوالي 0.17، 1.18 مليون متر مكعب على التوالي، وزيادة كمية المياه الافتراضية المتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر بمقدار 0.83 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 66% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الأخضر تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من الفلفل الأخضر.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الفلفل الاخضر تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كتقاوي أو منتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الطماطم

تشير المعادلة رقم (66) بجدول 13 إلى وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الطماطم خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء والإنتاج من الطماطم بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم بحوالي 0.82، 0.11 مليون متر مكعب على التوالي، وزيادة كمية المياه الافتراضية المتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم بمقدار 0.87 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 98% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من الطماطم.

الإشارة الموجبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الطماطم تتزايد مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كتقاوي أو منتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

المنتجات الحيوانية

يوضح هذا الجزء العلاقة بين الفاقد من المياه الافتراضية وكمية المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستخدام وذلك للمنتجات الحيوانية وهي اللبن الحليب، البيض، الأسماك، العجول البقري، الدجاج بهدف التعرف على أيهم أكثر تأثيراً على الفاقد من المياه الافتراضية.

جدول 13. العلاقة بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من بعض المحاصيل والمنتجات الحيوانية والفاكهة الهامة

م		المحصول	المعادلة	ر2	ف
64	المحصول	البطاطس	$Y = -26.69 - 1.00 X_1 - 0.09 X_2 + 1.01 X_3$ (-4.10)** (-11.74)** (-2.28)* (13.13)**	0.99	819.58**
65		الفلفل الأخضر	Y = -734.51 + 0.17 X1 + 1.18 X2 - 0.83 X3 (-2.40)* (1.65) (1.48) (-1.05)	0.66	8.33**
66		الطماطم	Y = 126.67 - 0.82 X1 - 0.11 X2 + 0.87 X3 (2.00)* (-3.71)* (-0.84) (12.10)**	0.98	177.97**
67	المنتج الحيواني	اللبن الحليب	Y = -113663.35 - 0.25 X1 - 0.04 X2 + 0.32 X3 (-0.27) (-2.47)* (-0.74) (3.60)*	0.51	4.46**
68		البيض	Y = -7020.77 - 0.56 X1 + 0.10 X2 + 0.48 X3 (-8.24)** (-10.32)** (0.40) (1.90)*	0.98	210.059**
69		الأسماك	Y = -1487.34 + 0.11 X1 + 0.01 X2 - 0.01 X3 (-0.56) (7.25)** (1.77)* (-0.52)*	0.99	10614.96**
70		العجول البقري	Y = -270652.94 - 0.46 X1 + 0.01 X2 + 0.49 X3 (-2.76)* (-3.34)* (0.37) (3.63)*	0.77	14.57**
71		الدجاج	Y = -88454.94 - 0.02 X1 - 0.05 X2 + 0.10 X3 (-5.71) (-0.39)* (-1.37) (1.66)	0.91	42.82**
72	الفاكهة	البرتقال	Y = -18689.34 - 0.99 X1 + 0.01 X2 + 0.99 X3 (-1.19) (-23.82)** (0.97) (30.85)**	0.99	1030.94**
73		اليوسفي	Y = -18060.01 - 1.00 X1 + 0.07 X2 + 0.95 X3 (-0.67) (-16.43)** (1.45) (13.95)**	0.96	110.14**
74		العنب	Y = -17468.16 - 0.93 X1 + 0.05 X2 + 0.92 X3 (-0.73) (-20.13)** (0.98) (18.85)**	0.98	248.21**
75		الموز	Y = -676.29 - 0.98 X1 + 0.20 X2 + 0.81 X3 (-0.71) (-30.37)** (1.61) (6.37)**	0.99	584.49**
76		المانجو	Y = 40723.56 - 1.06 X1 + 0.75 X2 + 0.24 X3 (1.87)* (-26.65)** (5.98)** (1.89)	0.99	598.55**
77		البلح الطازج	Y = 548887.48 - 1.02 X1 + 0.98 X2 + 0.002 X3 (3.54)* (-81.06)** (62.86) ** (0.41)	0.99	2646.09**
78		البطيخ	Y = 352.84 - 0.84 X1 + 0.84 X2 + 0.01 X3 (0.16) (-16.18)** (16.18)** (0.27)	0.97	139.35**
79		الشمام والكنتالوب	Y = -91.31 - 0.99 X1 + 0.39 X2 + 0.60 X3 (-0.18) (-53.37)** (2.86)* (4.58)**	0.99	1362.37**

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات جدول 1، 3، 4، 5.

اللبن الحليب

توضح المعادلة رقم (67) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من اللبن الحليب خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء والإنتاج من اللبن الحليب بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب بحوالي 0.25، 0.04 مليون متر مكعب على التوالي، وزيادة كمية المياه الافتراضية المتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب بمقدار 0.32 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 51% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من اللبن الحليب.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اللبن الحليب تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كتقاوي أو منتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

البيـض

تبين المعادلة رقم (68) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من البيض خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء من البطاطس بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض بحوالي 0.56 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض بحوالي 0.10، 0.48 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 98% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من البيض.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البيض تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كبيض تفريخ أو منتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الأسـماك

توضح المعادلة رقم (69) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الأسماك خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية في الغذاء والإنتاج من الأسماك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك بحوالي 0.11، 0.01 مليون متر مكعب على التوالي، وزيادة كمية المياه الافتراضية المتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك بحوالي 0.01 مليون متر مكعب. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من الأسماك.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الأسماك تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

العجول البقري

تبين المعادلة رقم (70) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من لحوم العجول البقري خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من لحوم العجول البقري بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري بحوالي 0.46 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري بحوالي 0.01، 0.49 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 77% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من لحوم العجول البقري.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من لحوم العجول البقري تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الدجاج

تبين المعادلة رقم (71) بجدول 13 وجود علاقة غير مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الدجاج (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الدجاج خلال فترة الدراسة.

الفواكـــه

يوضح هذا الجزء العلاقة بين الفاقد من المياه الافتراضية وكمية المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستخدام وذلك لمحاصيل الفاكهة وهي البرتقال، اليوسفي، العنب، الموز، المانجو، البلح الطازج، البطيخ، الشمام والكنتالوب بهدف التعرف على أيهم أكثر تأثيراً على الفاقد من المياه الافتراضية.

البرتقـال

توضح المعادلة رقم (72) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من البرتقال خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من البرتقال بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال بحوالي 0.99 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال بحوالي 0.01، 0.99 مليون متر

مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من البرتقال.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البرتقال تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

اليوسفي

تشير المعادلة رقم (73) بجدول 13 إلى وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من اليوسفي خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من اليوسفي بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي بحوالي 0.95 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 96% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من اليوسفي.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من اليوسفي تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

العنب

تبين المعادلة رقم (74) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من العنب خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من العنب بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب بحوالي 0.93 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب بحوالي 0.05، 0.92 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 98% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من العنب.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من العنب تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الموز

توضح المعادلة رقم (75) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الموز خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من الموز بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز بحوالي 0.98 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز بحوالي 0.20، 0.81 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من الموز.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الموز تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

المانجو

تبين المعادلة رقم (76) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من المانجو خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من المانجو بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو بحوالي 1.06 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو بحوالي 0.75، 0.24 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من المانجو.

الإشارة الموجبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من المانجو تتزايد مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

البلح الطازج

توضح المعادلة رقم (77) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من البلح الطازج خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من البلح الطازج بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج بحوالي 1.02 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج بحوالي 0.98، 0.002 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من البلح الطازج.

الإشارة الموجبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البلح الطازج تتزايد مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

البطيخ

تشير المعادلة رقم (78) بجدول 13 إلى وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من البطيخ خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من البطيخ بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ بحوالي 0.84 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ بحوالي 0.84، 0.01 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 97% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من البطيخ.

الإشارة الموجبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من البطيخ تتزايد مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

الشمام والكنتالوب

تبين المعادلة رقم (79) بجدول 13 وجود علاقة مؤكدة إحصائيًا بين كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب (Y) وكل من كمية المياه الافتراضية للغذاء (X_1) والإنتاج (X_2) والمتاح للاستهلاك (X_3) من الشمام والكنتالوب خلال فترة الدراسة. أي أن بزيادة كمية المياه الافتراضية للغذاء من الشمام والكنتالوب بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى تناقص كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب بحوالي 0.99 مليون متر مكعب، وزيادة كمية المياه الافتراضية في الإنتاج والمتاحة للاستهلاك بحوالي مليون متر مكعب يؤدي إلى زيادة كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب بحوالي 0.39، 0.60 مليون متر مكعب على التوالي. كما تشير قيمة معامل التحديد أن حوالي 99% من التغيرات في كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب تُعزي إلى تغيرات في كميات المياه الافتراضية للغذاء والإنتاج والمتاح للاستهلاك من الشمام والكنتالوب.

الإشارة السالبة لمعامل الجزء المقطوع تشير إلى أن كمية الفاقد من المياه الافتراضية من الشمام والكنتالوب تتناقص مع زيادة كميات المياه الافتراضية للمتغيرات الأخرى مثل: كميات المياه الافتراضية المستخدمة كمنتجات تصنيع غذائي ... وغيرها.

أهم النتائج المستخلصة من دراسة الفاقد من المياه الافتراضية في الميزان الغذائي:

إنتاج المياه الافتراضية

تم توضيح النتائج في الجداول التي تشمل البيانات المتعلقة بالحساسية للمحاصيل والمنتجات المختلفة. على سبيل المثال، تظهر النتائج أن إنتاج المياه الافتراضية لمحصول القمح بلغ متوسط 9581.5 مليون متر مكعب، مع معدل نمو سنوي بنسبة 0.89%.

واردات المياه الافتراضية

تشير البيانات إلى أن المتوسط لواردات المياه الافتراضية لمختلف المحاصيل الغذائية يصب في اتجاه التأكيد على أهمية الاستدامة والممارسات الاقتصادية الجيدة. على سبيل المثال، واردات القمح كانت بالمتوسط 10111.52 مليون متر مكعب.

المتاح للاستخدام من المياه الافتراضية

التحليل للكميات المتاحة للاستخدام من المياه الافتراضية يبرز الأهمية الكبيرة لإدارة المياه. على سبيل المثال، المتاح للاستخدام من القمح بلغ وسطياً 19324.9 مليون متر مكعب.

فاقد المياه الافتراضية

قاست الدراسة الفاقد من المياه الافتراضية، حيث كان الفاقد الأكبر للأرز بمتوسط 543.4 مليون متر مكعب، مما يدل على مدى أهمية تطوير استراتيجيات تحسين الكفاءة في إنتاج المحاصيل.

غذاء الإنسان من المياه الافتراضية

اهتمت النتائج بعلاقة الفاقد وغذاء الإنسان، مشيرة إلى أن نسبة الفاقد من المياه الافتراضية لغذاء الإنسان كانت 25.32% لمحصول البصل، مما يتطلب خطط لتقليل الفاقد وزيادة الإنتاج.

العلاقة مع الإنتاج والمتاح للاستخدام

تشير العلاقات المقدرة عبر المعادلات الانحدارية إلى تأثير المياه الافتراضية على فاقد المياه، حيث أن التغيير في ميزان المياه الافتراضية مرتبط بالإنتاج والموارد المتاحة.

الخاتمة

تقيس المياه الافتراضية كمية المياه التي تحتاجها المنتجات أو السلع الغذائية والتي تشمل كل من المياه المستخدمة في زراعة المحاصيل وتربية الحيوانات. توضح هذه الدراسة فاقد المياه الافتراضية في الميزان الغذائي للأغذية الرئيسية المنتجة في مصر، مما يعزز من فرص تحسين استخدام الموارد المائية وحمايتها. ولذلك تتطلب تحديات ندرة المياه والفاقد من المياه الافتراضية استجابات فورية عبر تقييم دقيق وفعال لاستخدام الموارد المائية، بالتوازي مع تطبيق ممارسات زراعية مستدامة. هذه الدراسة توضح أهمية تحسين الإدارة المائية لتحقيق الأمن الغذائي في مصر.

المراجـــــع

المركز العربي للبحوث والدراسات (2014). المياه الافتراضية: خطوه لمعالجة خطر الشح المائي في منطقة الشرق الأوسط.

عبدالمولى، خالد السيد وأمل عبدالغني عبدالمتعال صالح (2015). دراسة اقتصادية للوضع المائي في القطاع الزراعي من خلال مبدئي المياه الافتراضية والبصمة المائية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، 25 (3): 1281-1298، doi:10. 21608 /meae.2015.136750

محمد، أحمد السيد محمد، أسماء محمد طه وعبدالستار عبدالقادر حسن الخواجة (2018). الأمن المائي المصري في ظل مفهوم تجارة المياه الافتراضية للسلع الغذائية، 45(4): 1463-1487، Zagazig J. Agric. Res.، doi:10.21608/zjar.2018. 48598

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (أعداد متفرقة). نشرة الميزان الغذائى بجمهورية مصر العربية.

Allan, J.A. (1999). Water stress and global mitigation: water food and trade. Arid Lands Newsletter, 45.

Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D. and Smith, M. (1998). Crop evapotrans-piration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome, 300(9), D05109.

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2003). Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products, 13. Delft, The Netherlands: UNESCO-IHE.

Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2003). Virtual water trade. In Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade, 12: 1-244.

Mekonnen, M. and Hoekstra, A.Y. (2010a). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, 2: Value of Water Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE Institute for Water Education.

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2010b). A global and high-resolution assessment of the green, blue and grey water footprint of wheat. Hydrology and Earth System Sci., 14 (7): 1259-1276.

الملخص العربي

دراسة اقتصادية لفاقد المياه الافتراضية في الميزان الغذائي لأهم المحاصيل والمنتجات الغذائية

ســـارة صـــابر الجارحي

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، مصر

تتناول الدراسة أهمية المياه الافتراضية في تحقيق الأمن المائي والغذائي، حيث تعاني مصر من ندرة المياه وزيادة الطلب نتيجة النمو السكاني. وتعد المياه الافتراضية، المياه المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية، أداة مهمة لفهم الفاقد المائي وتأثيره على السياسة الزراعية. تستهدف الدراسة العلاقة بين المياه والغذاء وتأثير نقص المياه على الاستيراد والتصدير وتخطيط الإنتاج الزراعي. وتكمُن المشكلة في الندرة الشديدة للمياه وارتفاع الطلب عليها لتلبية الاحتياجات الغذائية، مما يجعل الحاجة إلى إدارة الموارد المائية بشكل مستدام أمرًا ضروريًا. كما تهدف الدراسة إلى تقدير الفاقد في الميزان المائي الافتراضي للمجموعات السلعية الغذائية خلال الفترة 2006-2022، وحساب كميات المياه الافتراضية في الإنتاج المحلي والواردات والصادرات، بالإضافة إلى تحليل العلاقة بين هذه المتغيرات والفاقد المائي. كما اعتمدت الدراسة على التحليل الإحصائي الوصفي والكمي باستخدام بيانات منشورة وغير منشورة، مع تطبيق أساليب الانحدار لتحليل العلاقة بين متغيرات الدراسة، في حين أظهرت النتائج تباينًا كبيرًا في الفاقد المائي حسب المحاصيل والمنتجات الحيوانية، مع نمو إيجابي في إنتاج المياه الافتراضية لبعض المنتجات وانخفاضه في أخرى. كما أظهرت النتائج أهمية تقليل الفاقد وتحسين الكفاءة المائية لتحقيق الأمن الغذائي. وكانت من أهم التوصيات: تحسين إدارة الموارد المائية عبر تقنيات الزراعة الحديثة، تعزيز الوعي بأهمية المياه الافتراضية، تطوير سياسات زراعية تحقق الاستخدام الأمثل للمياه. وتؤكد الدراسة على أن الفهم الدقيق للمياه الافتراضية يساهم في اتخاذ قرارات زراعية أكثر كفاءة واستدامة.

الكلمات الاسترشادية: المياه الافتراضية، الأمن الغذائي، الفاقد المائي، الإنتاج الزراعي، إدارة الموارد المائية.

REVIEWERS:
Dr. Mostafa M. ElSadany | melsadany2012@yahoo.com
Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Damanhour Univ., Egypt.
Dr. Gaber A. Bassiouny | drgaber2000@yahoo.com
Dept. Econ., Fac. Agric. - Saba Basha, Alexandria Univ., Egypt.