



دراسة تحليلية لأثر المياه الافتراضية على الميزان التجاري الزراعي

المصري

رسالة مقدمة من

نرمين محمد نصر محمود

بكالوريوس في العلوم الزراعية - قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة بالفيوم - جامعة القاهرة (٢٠٠٥)

ماجستير في العلوم الزراعية - قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة - جامعة الفيوم (٢٠١٣)

لاستيفاء الدراسات المقررة للحصول على درجة دكتوراه الفلسفة

في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)

قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة

جامعة الفيوم

٢٠٢٠

المستخلص

تعتبر الموارد المائية هي العامل المحدد الرئيس للإنتاج الزراعي في الوطن العربي بصفة عامة ومصر بصفة خاصة حالياً ومستقبلاً. فقد زادت الاحتياجات المائية بشكل كبير، مع ثبات كمية المورد المائي الأساسي في مصر عند ٥٥,٥ مليار م^٣، والمتمثل في نهر النيل، حيث بلغت كمية الاحتياجات المائية حوالي ٧٦,٢٥ مليار م^٣، بمقدار عجز يبلغ حوالي ٢٠,٧٥ مليار م^٣. وتظهر مشكلة الدراسة في تزايد الفجوة بين العرض الطلب على المياه ومع الزيادة السكانية وزيادة الاحتياجات المائية، مما يؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد من المياه العذبة حيث بلغ حوالي ٧٦٤,٧٩ م^٣ للفرد، وهو أقل من مستوى الفقر المائي والمقدر بنحو ١٠٠٠ م^٣ للفرد. وأدى ذلك إلى ضرورة دراسة الطرق المثلى لإدارة المياه واستخدامها بكفاءة أعلى.

واستهدفت الدراسة تحليل أثر المياه الافتراضية على الميزان التجاري الزراعي المصري، وذلك من خلال عدة أهداف فرعية.

وتضمنت الدراسة أربعة أبواب رئيسية بالإضافة إلى المقدمة التي تتضمن مشكلة الدراسة وأهدافها ومصادر البيانات والطريقة البحثية، بجانب الملخص باللغة العربية والإنجليزية والمراجع العربية والأجنبية والمستخلص والتوصيات والملاحق.

وأوضحت الدراسة أن قيمة الصادرات الزراعية خلال متوسط الفترة ٢٠١٣ - ٢٠١٧ تمثل حوالي ١١,١٤% من إجمالي الصادرات المصرية، والبالغة نحو ٢٥,٤٨ مليار دولار، أما بالنسبة للواردات الزراعية فتتمثل حوالي ١٠,٧٠% من إجمالي الواردات المصرية. وتبين وجود عجز في الميزان التجاري الزراعي بلغ نحو ٤,٧ مليار دولار خلال متوسط الفترة.

وتم تقسيم المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي إلى ثلاث فئات طبقاً لمحتواها من المياه الافتراضية، وهي المحاصيل عالية المحتوى، وهي التي يزيد محتواها عن ٢٠٠٠ م^٣ للطن، والمحاصيل متوسطة المحتوى، والتي يتراوح محتواها بين ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ م^٣ للطن، ومحاصيل منخفضة المحتوى، وهي التي يقل محتواها عن ١٠٠٠ م^٣ للطن.

وأشارت نتائج حسابات صافي تجارة المياه الافتراضية من المحاصيل أن جميع النتائج موجبة، أي أن هناك فائض من المياه الافتراضية يقدر بنحو ١٤,١٤ مليار م^٣ لمتوسط الفترة، وبلغ ذلك الفائض أفصاه عام ٢٠١٧ بمقدار ٢٢,١٦ مليار م^٣، وبلغ أدناه عام ٢٠١٢ بمقدار

٧,٧ مليار م^٣. وبلغ متوسط بصمة المياه الناتجة من إضافة صافي المياه الافتراضية المستوردة من المحاصيل الزراعية المختلفة خلال تلك الفترة قد بلغ ٧٧,٨٠ مليار م^٣، وبالنسبة لمؤشر ندرة المياه حوالي ٨٤,١٩%، وبلغ متوسط كل من مؤشري الاعتمادية المائية والاكتفاء الذاتي من المياه خلال متوسط نفس الفترة حوالي ١٨,٣٤%، ٨١,٦٦% لكل منهما على الترتيب. وبلغ متوسط كل من مؤشري نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية، ونسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية خلال متوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧ حوالي ٧١,٦٠%، ٢٨,٤٠ لكل منهما على الترتيب لإجمالي المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي المصري.

كما تم استخدام بعض المؤشرات مثل: معامل جيني - هيرشمان Gini-Hirschman Coefficient للتركز السلعي، ومؤشر كثافة المياه Water Intensity Indicator.

وتم استخدام نموذج تحليل المسار Path Analysis Model، واختباري عدم التماثل والسببية Asymmetry and causality tests باستخدام منهجية الانحدار الذاتي ذو الابطاء الموزع غير الخطي (NARDL) Non Linear Autoregressive Distributed Lag، لقياس أثر أهم العوامل على كل من كمية الصادرات والواردات، وكمية المياه الافتراضية المصدرة والمستوردة.

وتم استخدام أسلوب البرمجة الخطية Linear Programming والبرمجة بالأهداف Goal Programming Model للوصول إلى السيناريوهات المثلى لكل من هيكل الصادرات، والواردات، والميزان التجاري، بما يحقق استخدام ذي كفاءة أعلى للمياه وعائد اقتصادي أفضل. واختتمت الدراسة ببعض التوصيات المقترحة، ثم ملخص لأهم النتائج التي توصلت إليها، يليها الملاحق، وأهم المراجع التي استخدمت لتخدم هدف البحث.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	عنوان الموضوع
١	مقدمة.
٣	مشكلة الدراسة.
٣	أهداف الدراسة.
٤	الطريقة البحثية ومصادر البيانات.
٥	تنظيم الدراسة.
٧	<u>الباب الأول: الإطار النظري والاستعراض المرجعي</u>
٧	تمهيد:
٧	أولاً: الإطار النظري
٧	١- الموارد المائية في مصر
٧	أ- الموارد المتجددة
٩	ب- الموارد غير المتجددة
٩	ج- المصادر غير التقليدية
١٠	٢- استخدامات المياه في مصر
١١	٣- القوانين الخاصة بالمياه في مصر
١٣	٤- تحديات الأمن المائي في مصر
١٧	٥- طرق مواجهة نقص المياه المحتمل
١٨	أ- ترشيد الطلب على المياه
١٨	ب- ترشيد الطلب على المياه المستخدمة في القطاع الزراعي
١٩	ج- ترشيد الطلب على المياه المستخدمة في القطاع الصناعي
٢٠	د- ترشيد استهلاك المياه للأغراض المنزلية والخدمات الحضرية
٢١	ب- زيادة عرض المياه
٢٤	ج- حلول غير تقليدية
٢٧	٦- المفاهيم المتعلقة بموضوع الدراسة

٣٣	ثانيًا: الاستعراض المرجعي
٣٤	١- دراسات متعلقة بالموارد المائية
٣٧	٢- دراسات متعلقة بالمياه الافتراضية
٤٦	٣- دراسات متعلقة بالأمن المائي في دول حوض النيل
٥٠	* أهم النتائج المستخلصة من الدراسات السابقة
٥٢	الباب الثاني: التبادل التجاري للمياه الافتراضية بجمهورية مصر العربية
٥٢	تمهيد
٥٢	أولاً: الميزان التجاري الزراعي بجمهورية مصر العربية
٥٢	١- الأهمية النسبية للميزان التجاري الزراعي بجمهورية مصر العربية
٥٤	٢- مكونات الميزان التجاري الزراعي بجمهورية مصر العربية
٥٤	٣- محتوى الطن من المياه الافتراضية من مختلف المحاصيل
٥٧	٤- تدفقات تجارة المياه الافتراضية
٥٧	أ- تجارة المياه الافتراضية للصادرات الزراعية بجمهورية مصر العربية
٦٣	ب- تجارة المياه الافتراضية للواردات الزراعية بجمهورية مصر العربية
٦٩	ثانيًا: ميزان مصر من تجارة المياه الافتراضية
	ثالثًا: العوامل المؤثرة على تدفق المياه الافتراضية في الميزان التجاري الزراعي
٧٠	المصري
٧١	١- العوامل المؤثرة على تدفق المياه الافتراضية للصادرات
	أ- العلاقة بين أهم العوامل المؤثرة على صادرات المحاصيل الزراعية وكمية
٧١	المياه الافتراضية المصدرة بها للفترة ٢٠١٥ - ٢٠١٧
	ب- تحليل عدم تماثل أثر الاحتياجات المائية على كل من كمية صادرات
	المحاصيل الزراعية وكمية المياه الافتراضية المصدرة بها خلال الفترة ٢٠١٠ -
٧٥	٢٠١٧
	اختبار جذر الوحدة Unit Root Test لاختبار استقرارية السلاسل الزمنية
٧٧	لمتغيرات النموذج
٧٩	نتائج تقدير نموذج NARDL
٨٠	اختبار التكامل المشترك

٨٢	نتائج اختباري عدم التماثل والسببية
٨٥	٢- العوامل المؤثرة على تدفق المياه الافتراضية للواردات
	أ- العلاقة بين أهم العوامل المؤثرة على واردات المحاصيل الزراعية وكمية
٨٥	المياه الافتراضية المستوردة بها للفترة ٢٠١٥ - ٢٠١٧
	ب- تحليل عدم تماثل أثر الاحتياجات المائية على كل من كمية واردات
	المحاصيل الزراعية وكمية المياه الافتراضية المستوردة بها خلال الفترة
٨٨	٢٠١٠-٢٠١٧
	اختبار جذر الوحدة Unit Root Test لاختبار استقرارية السلاسل الزمنية
٨٨	لمتغيرات النموذج
٨٨	نتائج تقدير نموذج NARDL
٩٠	اختبار التكامل المشترك
٩٢	نتائج اختباري عدم التماثل والسببية
٩٨	<u>الباب الثالث: الوضع المائي الظاهري والحقيقي بجمهورية مصر العربية</u>
٩٨	<u>تمهيد</u>
٩٨	<u>أولاً: الوضع المائي الظاهري بجمهورية مصر العربية</u>
١٠١	<u>ثانياً: الوضع المائي الحقيقي بجمهورية مصر العربية</u>
١٠٤	<u>ثالثاً: البصمة المائية للمحاصيل بالميزان التجاري الزراعي المصري</u>
١٢١	<u>رابعاً: متوسط نصيب الفرد (الظاهري والحقيقي) من المياه</u>
	<u>خامساً: مؤشر كثافة المياه Water Intensity Indicator (الظاهري</u>
١٢٨	<u>والحقيقي)</u>
١٣٠	<u>سادساً: الفاقد في المياه نتيجة للفاقد في المحاصيل</u>
	<u>الباب الرابع: تحليل اقتصادي للميزان التجاري من المحاصيل الزراعية بأسلوب</u>
١٣٨	<u>البرمجة الخطية والبرمجة متعددة الأهداف</u>
١٣٨	<u>تمهيد:</u>
١٣٨	<u>أولاً: سيناريوهات الصادرات</u>
١٤٢	١- دوال الهدف
١٤٣	٢- اختيار قيود ومحددات التحليل

١٤٤	٣- نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية
١٤٤	أ- السيناريوهات التي تدني محتوى المياه الافتراضية
١٥٠	ب- السيناريوهات التي تعظم العائد من وحدة المياه المصدرة
	ج- السيناريوهات التي تدني كل من محتوى المياه الافتراضية وتكلفة
١٥٦	وحدة المياه المصدرة وتعظم العائد من وحدة المياه المصدرة
١٥٨	ثانيًا: سيناريوهات الواردات
١٥٩	١- دوال الهدف
١٥٩	٢- اختيار القيود ومحددات التحليل
١٦١	٣- نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية
١٦١	أ- السيناريوهات التي تعظم محتوى المياه الافتراضية
١٦٦	ب- السيناريوهات التي تدني تكلفة استيراد وحدة المياه
	ج- السيناريوهات التي تعظم محتوى المياه الافتراضية وتدني تكلفة
١٧١	استيراد وحدة المياه
١٧٢	ثالثًا: سيناريوهات الميزان التجاري والسيناريو الأمثل
١٨٣	التوصيات.
١٨٥	الملخص والخاتمة.
١٩٢	الملاحق.
٢٢٦	المراجع.

فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	م
٥٣	الأهمية النسبية للميزان التجاري الزراعي السلعي بجمهورية مصر العربية خلال الفترة ٢٠١٣ - ٢٠١٧	١
٥٥	متوسط محتوى المياه الافتراضية في المحاصيل منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٢
٥٦	متوسط محتوى المياه الافتراضية في المحاصيل متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٣
٥٦	متوسط محتوى المياه الافتراضية في المحاصيل عالية المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٤
٥٧	متوسط كمية الصادرات من المحاصيل منخفضة المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٥
٥٨	متوسط كمية الصادرات من المحاصيل متوسطة المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦
٥٨	متوسط كمية الصادرات من المحاصيل عالية المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٧
٥٩	تطور كمية صادرات المحاصيل الزراعية طبقاً لمحتواها من المياه الافتراضية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٨
٦١	تطور كمية صادرات المياه الافتراضية من المحاصيل الزراعية طبقاً لمحتواها من المياه الافتراضية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٩
٦٣	تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية الصادرات وكمية المياه الافتراضية بصادرات المحاصيل الزراعية لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	١٠
٦٤	متوسط كمية الواردات من المحاصيل منخفضة المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	١١

- ١٢ متوسط كمية الواردات من المحاصيل متوسطة المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٣ متوسط كمية الواردات من المحاصيل عالية المحتوى المصدرة بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٤ تطور كمية الواردات من المحاصيل الزراعية طبقاً لمحتواها من المياه الافتراضية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٥ تطور كمية واردات المياه الافتراضية من المحاصيل الزراعية طبقاً لمحتواها من المياه الافتراضية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٦ تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية الواردات وكمية المياه الافتراضية بواردات المحاصيل الزراعية لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٧ ميزان مصر من تجارة المياه الافتراضية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ١٨ نتائج تقديرات أوزان الانحدار لمتغيرات النموذج
- ١٩ مؤشرات جودة مطابقة النموذج
- ٢٠ نتائج اختبار LLC لاختبار استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج
- ٢١ نتائج تقدير نموذج NARDL للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية الصادرات بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧
- ٢٢ نتائج تقدير نموذج NARDL للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية المياه الافتراضية المصدرة بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧
- ٢٣ اختبار التكامل المشترك F Wald test للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية الصادرات بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧
- ٢٤ نتائج اختبار التكامل المشترك F Wald test للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية المياه الافتراضية المصدرة بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧
- ٢٥ نتائج اختبار عدم التماثل

- ٢٦ نتائج اختبار السببية للمتغيرات الداخلة في نموذج العلاقة بين الاحتياجات المائية للمحصول وكمية الصادرات من المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي المصري ٨٤
- ٢٧ نتائج اختبار السببية للمتغيرات الداخلة في نموذج العلاقة بين الاحتياجات المائية للمحصول وكمية المياه الافتراضية المصدرة بالميزان التجاري الزراعي المصري ٨٤
- ٢٨ نتائج تقديرات أوزان الانحدار لمتغيرات النموذج ٨٦
- ٢٩ مؤشرات جودة مطابقة النموذج ٨٧
- ٣٠ نتائج اختبار LLC لاختبار استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج ٨٨
- ٣١ نتائج تقدير نموذج NARDL للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية الواردات بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧ ٨٩
- ٣٢ نتائج تقدير نموذج NARDL للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية المياه الافتراضية المستوردة بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧ ٩٠
- ٣٣ اختبار التكامل المشترك F Wald test للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية الواردات بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧ ٩١
- ٣٤ نتائج اختبار التكامل المشترك F Wald test للعلاقة بين الاحتياجات المائية للطن من المحصول وكمية المياه الافتراضية المستوردة بالميزان التجاري الزراعي خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧ ٩١
- ٣٥ نتائج اختبار عدم التماثل ٩٣
- ٣٦ نتائج اختبار السببية للمتغيرات الداخلة في نموذج العلاقة بين الاحتياجات المائية للمحصول وكمية الواردات من المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي المصري ٩٣

- ٣٧ نتائج اختبار السببية للمتغيرات الداخلة في نموذج العلاقة بين الاحتياجات المائية للمحصول وكمية المياه الافتراضية المستوردة بالميزان التجاري الزراعي المصري
- ٣٨ كمية الموارد المائية المتاحة في مصر وفقاً للمصدر عامي ٢٠١٠، ٢٠١٧
- ٣٩ الاستخدامات المائية في مصر عامي ٢٠١٠، ٢٠١٧
- ٤٠ تطور مؤشرات كل من بصمة المياه، وندرة المياه، والاعتمادية المائية والاكتفاء الذاتي من المياه خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤١ متوسط البصمة المائية الداخلية في المحاصيل منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٢ متوسط البصمة المائية الداخلية في المحاصيل متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٣ متوسط البصمة المائية الداخلية في المحاصيل عالية المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٤ متوسط البصمة المائية الخارجية في المحاصيل منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٥ متوسط البصمة المائية الخارجية في المحاصيل متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٦ متوسط البصمة المائية الخارجية في المحاصيل عالية المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٧ متوسط البصمة المائية الكلية في المحاصيل منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٨ متوسط البصمة المائية الكلية في المحاصيل متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٤٩ متوسط البصمة المائية الكلية في المحاصيل عالية المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧

- ٥٠ متوسط نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية من المحاصيل
منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥١ متوسط نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية من المحاصيل
متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٢ متوسط نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية من المحاصيل
عالية المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٥٣ متوسط نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية للمحاصيل
منخفضة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٤ متوسط نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية للمحاصيل
متوسطة المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٥ متوسط نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية للمحاصيل عالية
المحتوى بالميزان التجاري الزراعي لمتوسط الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٥٦ تطور البصمة المائية للمحاصيل منخفضة المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٧ تطور البصمة المائية للمحاصيل متوسطة المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٨ تطور البصمة المائية للمحاصيل عالية المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ -
٢٠١٧
- ٥٩ تطور البصمة المائية لإجمالي المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي
المصري خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧
- ٦٠ التطور السنوي لعدد السكان ومتوسط نصيب الفرد الظاهري والحقيقي من
المياه خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧

١٢٣	تطور البصمة المائية للفرد من الاستهلاك السنوي للمحاصيل منخفضة المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦١
١٢٤	تطور البصمة المائية للفرد من الاستهلاك السنوي للمحاصيل متوسطة المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦٢
١٢٦	تطور البصمة المائية للفرد من الاستهلاك السنوي للمحاصيل عالية المحتوى خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦٣
١٢٧	تطور البصمة المائية للفرد من الاستهلاك السنوي من إجمالي المحاصيل بالميزان التجاري الزراعي المصري خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦٤
١٢٩	القطاعات المستهلكة للمياه في مصر لعام ٢٠١٧	٦٥
١٣٠	مؤشرات الكثافة المائية والإنتاجية لقطاع الزراعة كأهم القطاعات المستهلكة للمياه في مصر لعام ٢٠١٧	٦٦
١٣١	تطور كمية الفاقد في المحاصيل الزراعية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦٧
١٣٣	تطور كمية الفاقد في المياه الافتراضية نتيجة الفاقد في المحاصيل الزراعية خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	٦٨
١٤٨	هيكل الصادرات الفعلي والسيناريوهات التي تدني محتوى المياه الافتراضية	٦٩
١٤٩	كمية صادرات المياه الافتراضية الفعلية والسيناريوهات	٧٠
١٥٤	هيكل الصادرات الفعلي والسيناريوهات التي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة	٧١
١٥٥	كمية صادرات المياه الافتراضية الفعلية والسيناريوهات	٧٢
١٥٦	نتائج اختيار السيناريو رقم (٤)	٧٣
١٥٧	نتائج اختيار السيناريو رقم (٥)	٧٤
١٥٧	نتائج اختيار السيناريو رقم (٦)	٧٥
١٥٧	نتائج اختيار السيناريو رقم (٨)	٧٦
١٥٨	نتائج اختيار السيناريو رقم (١٠)	٧٧
١٥٨	نتائج اختيار السيناريو الأفضل بين جميع السيناريوهات	٧٨
١٦٤	هيكل الواردات الفعلي والسيناريوهات التي تعظم محتوى المياه الافتراضية	٧٩

١٦٥	كمية واردات المياه الافتراضية الفعلية والسيناريوهات	٨٠
١٦٩	هيكل الواردات الفعلي والسيناريوهات التي تدني تكلفة استيراد وحدة المياه	٨١
١٧٠	كمية واردات المياه الافتراضية الفعلية والسيناريوهات	٨٢
١٧١	نتائج اختيار السيناريو رقم (٤)	٨٣
١٧١	نتائج اختيار السيناريو رقم (٦)	٨٤
١٧٢	نتائج اختيار السيناريو رقم (٧)	٨٥
١٧٢	نتائج اختيار السيناريو الأفضل بين جميع السيناريوهات	٨٦
١٧٣	سيناريوهات الميزان التجاري	٨٧
١٧٤	الميزان التجاري ومعدل التغطية الفعلي والنتائج من السيناريوهات المقبولة	٨٨
١٧٥	تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية الصادرات محاصيل الزراعة بالسيناريو الأفضل مقارنة بالوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٨٩
١٧٦	تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية المياه الافتراضية المصدرة بالمحاصيل الزراعية بالسيناريو الأفضل مقارنة بالوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٩٠
١٧٧	تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية واردات محاصيل الزراعة بالسيناريو الأفضل بين السيناريوهات مقارنة بالوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٩١
١٧٨	تقدير معامل جيني للتركز السلعي لكمية المياه الافتراضية المستوردة بالمحاصيل الزراعية بالسيناريو الأفضل مقارنة بالوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٩٢

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	م
٧٤	مسار العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة في جانب الصادرات	١
٨٧	مسار العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة في جانب الواردات	٢
١٧٥	التغير في كمية الصادرات من المحاصيل الزراعية بالفئات الثلاثة بين السيناريو الأفضل والوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٣
١٧٦	التغير في كمية المياه الافتراضية المصدرة بالمحاصيل الزراعية بالفئات الثلاثة بين السيناريو الأفضل والوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٤
١٧٨	التغير في كمية الواردات من المحاصيل الزراعية بالفئات الثلاثة بين السيناريو الأفضل والوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٥
١٧٩	التغير في كمية المياه الافتراضية المستوردة بالمحاصيل الزراعية بالفئات الثلاثة بين السيناريو الأفضل والوضع الفعلي لمتوسط الفترة ٢٠١٧-٢٠١٥	٦

فهرس الملاحق

رقم الصفحة	عنوان الملحق	م
١٩٢	متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي للفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٧	١
١٩٢	- جدول رقم (١): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٧	
١٩٣	- جدول رقم (٢): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٦	
١٩٤	- جدول رقم (٣): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٥	
١٩٥	- جدول رقم (٤): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٤	
١٩٦	- جدول رقم (٥): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٣	
١٩٧	- جدول رقم (٦): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٢	
١٩٨	- جدول رقم (٧): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١١	
١٩٩	- جدول رقم (٨): متوسط محتوى المياه الافتراضية بالمحاصيل الزراعية بالميزان التجاري الزراعي لعام ٢٠١٠	
٢٠٠	سيناريوهات هيكل الصادرات المقترحة والمقبولة التي تدني محتوى المياه الافتراضية	٢
٢٠٠	- جدول رقم (١): سيناريو رقم ٤ الذي يدني محتوى المياه الافتراضية	
٢٠١	- جدول رقم (٢): سيناريو رقم ٥ الذي يدني محتوى المياه الافتراضية	
٢٠٢	- جدول رقم (٣): سيناريو رقم ٤ الذي يدني محتوى المياه الافتراضية	

- ٢٠٣ - جدول رقم (٤): سيناريو رقم ٨ الذي يدني محتوى المياه الافتراضية
- ٢٠٤ - جدول رقم (٥): سيناريو رقم ١٠ الذي يدني محتوى المياه الافتراضية
- ٣ سيناريوهات هيكل الصادرات المقترحة والمقبولة التي تعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٥ - جدول رقم (١): سيناريو رقم ٤ الذي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٥ - جدول رقم (٢): سيناريو رقم ٥ الذي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٦ - جدول رقم (٣): سيناريو رقم ٦ الذي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٧ - جدول رقم (٤): سيناريو رقم ٨ الذي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٨ - جدول رقم (٥): سيناريو رقم ١٠ الذي يعظم عائد وحدة المياه المصدرة
- ٢٠٩ - جدول رقم (٥): سيناريو رقم ١٠ الذي يعظم محتوى المياه الافتراضية
- ٢١٠ - جدول رقم (١): سيناريو رقم ٤ الذي يعظم محتوى المياه الافتراضية
- ٢١٠ - جدول رقم (٢): سيناريو رقم ٦ الذي يعظم محتوى المياه الافتراضية
- ٢١١ - جدول رقم (٣): سيناريو رقم ٧ الذي يعظم محتوى المياه الافتراضية
- ٢١٢ - جدول رقم (١): سيناريو رقم ٤ الذي يدني تكلفة استيراد وحدة المياه
- ٢١٣ - جدول رقم (١): سيناريو رقم ٤ الذي يدني تكلفة استيراد وحدة المياه

- ٢١٤ - جدول رقم (٢): سيناريو رقم ٦ الذي يذني تكلفة استيراد وحدة المياه
- ٢١٥ - جدول رقم (٣): سيناريو رقم ٧ الذي يذني تكلفة استيراد وحدة المياه
- ٢١٦ ٦ إمكانات تحقيق التعاون بين مصر والسودان وإثيوبيا
- ٢٢١ ٧ مقومات تحقيق التعاون بين مصر والسودان وإثيوبيا
- ٢٢٢ - جدول رقم (١): الموارد المائية في كل من مصر والسودان وإثيوبيا
- ٢٢٣ - جدول رقم (٢): استخدامات المياه في كل من مصر والسودان وإثيوبيا
- ٢٢٣ - جدول رقم (٣): فائض المياه في كل من مصر والسودان وإثيوبيا