جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الدراسات العليا

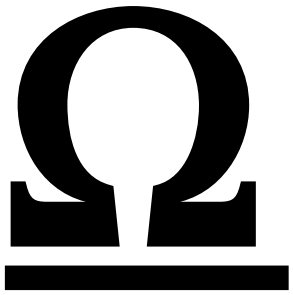
اقتصاديات استخدام المياه في إنتاج الأعلاف
في المملكة العربية السعودية

Economics of WaterUse in Forage Production in the Kingdom of Saudi Arabia

قدمت هذه الرسالة لنيل درجة الدكتوراهفي فلسفة الاقتصاد الزراعي

إعداد : خالد بن أحمد باسودان

الخرطوم ، السودان
أكتوبر ، 2013م



بسم الله الرحمن الرحيم

إهـــداء

إلى والـداي رحمهما الله .. لما قدما لي من رعاية وتوجيه ودعوات صادقة
إلى زوجتـي .. لمساندتها لي وتهيئة المناخ الملائم لإنجاز هذا العمل

خـالد أحمد باسـودان

شكر وتقديـر

الحمد لله والصلاة والسلام على من لا نبي بعده أما بعد،،

فإن الباحث بعد أن من الله عليه بإتمام هذا البحث وعرفاناً بالجميل يود أن يقدم شكره الجزيل وتقديره إلى كافة من قدموا له المساعدة وأعانوه أثناء إعداد هذه الرسالة، ويخص بالشكر والتقدير والعرفان الدكتور/ محمد أحمد عثمان ابن عوف ، المشرف الرئيسي على هذه الرسالة وذلك لنصائحه القيمة وتوجيهاته البناءة ومتابعته المتواصلة لهذا البحث منذ أن كان فكرة وحتى صار عملاً تاماً يرجى له الكمال.

كما لا يسع الباحث إلا أن يتقدم بالشكر الجزيل للدكتور/ عوض الكريم حامد أحمد بوصفه مشرفاً مساعداً لتوجيهاته السديدة ومجهوداته العظيمة، فقد لقى منه الباحث كل التعاون والتقدير.

كما يتقدم بالشكر لجميع أفراد أسرته وزملائه وأصدقائه وكل من تعاون معه في تسهيل مهمة وإخراج هذه الرسالة بهذه الصورة، فللجميع من الباحث الشكر والتقدير.

والله الموفق،،،

خـالد أحمد باسـودان

عنوان الرسالة : اقتصاديات استخدام المياه في إنتاج الأعلاف في المملكة العربية السعودية.

الاسم : خالد أحمد سالم باسودان

مستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الاستخدام الأمثل للمياه في المملكة العربية السعودية لإنتاج الأعلاف الخضراء. واعتمدت الدراسة على مصادر بيانات ثانوية من إصدارات الجهات الحكومية ذات العلاقة، وتم استخدام البرمجة الخطية كأداة تخطيطية للمساعدة في تحقيق هدف الدراسة.

وتم تحليل البيانات من خلال أربعة سيناريوهات. السيناريو الأول ويمثله الوضع الراهن بمساحة مزروعة تقدر بنحو (160360) هكتار، وكمية مياه تقدر بنحو (5.058) مليار متر مكعب، وعائدهالمادي يقدر بنحو (1.442) مليار ريـال سعودي. السيناريو الثاني ويمثله الوضع الأمثل المقيد بإجمالي صافي العائد، فقد تم تقدير المساحة المزروعة بنحو (157419) هكتار وكمية المياه المستخدمة في هذا الوضع بنحو (4.328) مليار متر مكعب، مع المحافظة على نفس الإيراد الكلي الوارد في الوضع الراهن أعلاه، والذي قُدر بنحو (1.442) مليار ريال سعودي. والسيناريو الثالث ويمثله الوضع الأمثل غير المقيد بالعائد، حيث تم تقدير المساحة بنحو (148.287) هكتار، وبلغت كمية المياه المقدرة في هذا الوضع بنحو (4.328) مليار متر مكعب، كما تم تقدير العائد المادي بنحو (1.316) مليار ريال سعودي. أما السيناريو الرابع فيمثل التعرف على أثر استيراد 20% من إجمالي المساحة المزروعة من البرسيم المحلي، حيث قُدرت المساحة المزروعة بنحو (136242) هكتار، وقُدرت كمية المياه المستخدمة بنحو (3983) مليار متر مكعب، والإيرادات بنحو (1.227) مليار ريال سعودي.

وتوصلت الدراسة إلى تحديد التقديرات المتعلقة بكميات المياه المستخدمة والمساحة المزروعة والعائد المادي في

السيناريوهات الأربعة المشار إليها أعلاه ومقارنتها بنظيراتها في الوضع الراهن.
وتوصلت الدراسة إلى عدد من التوصيات، أهمهادعم مبادرة الدولة في الاستثمار الزراعي الخارجي للمحافظة على موارد المياه المتاحة. وقد تم تطبيق ذلك بحسب ما ورد في السيناريو الرابع الذي يتضمن استيراد 20% من إجمالي المساحة المزروعة من البرسيم المحلي من خارج المملكة، حيث اتضح أن ذلك يخفض كميات المياه اللازمة لزراعة الأعلاف، وهي تدعم توجهات حكومة المملكة العربية السعودية الرامية إلى المحافظة على الموارد المائية المتاحة بالمملكة، وترشيد استخدامها، لذلك أصدرت العديد من القرارات التي تمنع زراعة الأعلاف الخضراء لأن زراعتها تستهلك كميات كبيرة من المياه.

Name : khaled Ahmed Basudan
Title: Economics of water use in Forage production in Kingdom of Saudi Arabia.

Abstract

This study aims to determine the optimal use of water in the Kingdom of Saudi Arabia for the production of green fodder.The study relied on secondary data sources of the relevant government agencies. Linear programming was used as a planning tool to achieve the goal of the study.

Data was analyzed through four scenarios. The first scenario represents the situation of the status quo where examined the planted area of about 160360 hectares and the amount of water estimated at 5.058 billion cubic meters, and the return was estimated to be 1.442 billion Saudi Riyals. The second scenario represents the optimal situation restricted with a total net return. Planted area was estimated at 157419 hectares and the amount of water used was about 4.428 billion cubic meters, while maintaining the same return contained in the first scenario which was 1.442 billion Saudi Riyals. The third scenario is the optimal situation with unrestricted revenue. The Planted area was estimated at148287 hectares and the amount of water used was about 4.328 billion cubic meters and the return was estimated as 1.316 Billion Riyals. The fourth scenario examines the impact of importing 20% of the total planted area of alfalfa. The Planted area was estimated as136242 hectares and the amount of water used was about 3983 billion cubic meters and the return was estimated at 1.227 billion Saudi Riyals.

The study estimatedthe quantities of water used, the planted area and the return in the four scenarios referred to above and compared them with those in the currentsituationThe study concluded with a number of recommendations, the most important is to support the initiative of the state in agricultural investment in foreign countries to keep on the available water resources. This way has been applied depending on the fourth scenario which includes import at20% of the total cultivated area of alfalfa from outside the Kingdom. Where it turns out that it reduces the amount of water needed to grow fodder. It supports the orientations of the Government of the Kingdom of Saudi Arabia's efforts to preserve and rationally use the available water resources in the Kingdom. So has issued several decisions that prevent the cultivation of green fodder which consume large amounts of water.

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
1 - الباب الأول : المقدمة	1
1-1 مشكلة البحث .	9
1-2 أهداف البحث.	11
1-3 منهج البحث.	11
1-3-1 مصادر البيانات .	11
1-3-2 تحليل البيانات .	12
2 - الباب الثاني : الوضع الراهن للمياه وإنتاج الأعلاف والألبان في المملكة العربية السعودية:	13
2-1 الموارد المائية في المملكة العربية السعودية.	13
2-2 إنتاج الأعلاف في المملكة العربية السعودية.	23
2-3 استخدام الموارد المائية في إنتاج الأعلاف الخضراء المستخدمة في تغذية الأبقار لإنتاج الألبان.	34
3 - الباب الثالث : الاستعراض المرجعي :	41
4 - الباب الرابع : الإطار النظري - بحوث العمليات :	54
4-1 مـقـدمـه .	54
4-2 شروط استخدام نماذج البرمجة الخطية.	56
4-3 أساليب البرمجة الخطية.	57
4-4 مكونات نموذج البرمجة الخطية.	58
4-5 مميزات البرمجة الخطية.	58
4-6 عيوب البرمجة الخطية.	58
4-7 مكونات نموذج الدراسة.	59

(تابع) فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
5 - الباب الخامس : بيانات هيكل نموذج البرمجة الخطية لاقتصاديات استخدام المياه في إنتاج الأعلاف في المملكة العربية السعودية.	64
5-1 الإنتاج الكلي للأعلاف في المملكة العربية السعودية.	64
5-2 توزيع المحاصيل العلفية في مناطق المملكة العربية السعودية.	65
5-3 احتياجات المحاصيل العلفية من المياه.	49
5-4 إنتاجية الأعلاف.	71
5-5 المساحات المتاحة لإنتاج الأعلاف.	72
5-6 العائد المادي الكلي من زراعة الأعلاف.	73
5-7 الطلب على الأعلاف والإنتاج المحلي من الألبان.	77
6 - الباب السادس : نتائج الدراسة.	79
6-1 تمهيـد :	79
6-1-1 الوضع الراهن لإنتاج الأعلاف الخضراء في المملكة.	79
6-1-2 الوضع الأمثل لإنتاج الأعلاف الخضراء في المملكة.	89
6-1-3 اختبار الحساسية للوضع الأمثل عند تقييد صافي العائد لمناطق المملكة.	103
6-1-4 اختبار الحساسية بافتراض استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم.	116
7 - الباب السابع : الخلاصة والتوصيات :	132
7-1 الخـلاصـة.	132
7-2 التوصيات ومجالات البحوث المستقبلية.	136
7-3 المـراجع .	137
7-3-1 المراجع باللغة العربية.	137
7-3-2 المراجع باللغة الإنجليزية.	143

(تابع) فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
8 - المـلاحــق.	145
ملاحق (1) الوضع الراهن	146
ملاحق (2) الوضع الأمثل	151
ملاحق (3) الوضع الأمثل المقيد بصافي العائد	156
ملاحق (3) الوضع عند استيراد 20% من اجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي.	161

فهرس الجـداول

الموضوع	رقم الصفحة
جدول 1 : حجم الموارد المائية المستخدمة من المصادر المختلفة في المملكة خلال الفترة من 2000 - 2009م.	2
جدول 2 : نسبة مساهمة الموارد المائية المختلفة المستخدمة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من 2000 - 2009م.	4
جدول 3 : تطور مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي ونسبته خلال خطط التنمية الخمسية للمملكة العربية السعودية 1974 - 2009م.	5
جدول 4 : كمية المياه المستخدمة للأغراض الزراعية مقارنة بإجمالي الطلب على المياه في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من 2000 - 2009م .	6 7 15 21 22 24
جدول 5 : تطور المساحة والإنتاج المحصولي بين عامي 2004 و 2008م في المملكة العربية السعودية.	31
جدول 6 : إجمالي المساحة والإنتاج والإنتاجية لمحاصيل الأعلاف في المملكة العربية السعودية بين عامي 2005 و 2009م .	33 34
جدول 7 : تطور العدد التراكمي للسدود وسعاتها التخزينية وفقاً لأغراضها في المملكة العربية السعودية حتى عام 2009م.	36 36 37 38
جدول 8 : مخزون المياه الجوفية غير المتجددة القابلة للاستخراج.	39
جدول 9 : تحلية المياه المالحة في المملكة عام 2009م.	40
جدول 10 : حالة ومساحة أراضي المراعي الطبيعية وطاقاتها الإنتاجية في المملكة العربية السعودية.	65 66 67 68
جدول 11 : تقدير المساحة والإنتاج لمحاصيل الأعلاف حسب المناطق بالمملكة العربية السعودية من عام 2005 - 2009م.	69
جدول 12 : إنتاجية محاصيل الأعلاف في مناطق المملكة ومتوسطها والانحراف المعياري وما يعاملا لاختلافها خلال الفترة (2005 - 2009م).	
جدول 13 : قيمة الألبان المنتجة في المملكة العربية السعودية ونسبة مساهمتها بالناتج المحلي الإجمالي للقطاع الزراعي خلال الفترة (2001 - 2007م).	
جدول 14 : احتياجات مشاريع الألبان المتخصصة في المملكة العربية السعودية من الأعلاف عام 2005م.	
جدول 15 : معدلات الاحتياجات العلفية للرأس الواحد من الأبقار في القطاع التقليدي.	
جدول 16 :	

	الاحتياجاتالمائيةللأعلافالمحليةالمستهلكةفيمشاريعالألبانالمتخصصةعام 2005م.	
جدول 17 :	الاحتياجاتالمائيةللأعلافالمحليةالمستهلكةفيقطاعالألبانالتقليديعام 2005م.	
جدول 18 :	الموازنةالمائيةللألبانفيالمملكةعام 2005م.	
جدول 19 :	العائدعلىالمياهالمستغلةفيإنتاجالمحاصيلفيالمملكةالعربيةالسعودية	
جدول 20 :	المساحةوالإنتاجلمحاصيلالأعلافحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	
جدول 21 :	المساحةوالإنتاجلمحصولالبرسيمحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	
جدول 22 :	المساحةوالإنتاجلمحاصيلحشيشةالرودسحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	
جدول 23 :	المساحةوالإنتاجلمحاصيلحشيشةالسودانحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	
جدول 24 :	احتياجاتمحصولالبرسيممنالمياهحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية.	

(تابع) فهرس الجـداول

الموضوع	رقم الصفحة
جدول 25 :	70
	71
احتياجاتمحصولحشيشةالرودسمنالمياهحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية.	72
	73
جدول 26 :	
	74
احتياجاتمحصولحشيشةالسودانمنالمياهحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية.	75
	76
جدول 27 : إنتاجيةالأعلافيالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	77
جدول 28 :	
	78
إجماليالمساحاتالمزروعةللأعلافالداخلةفيالدراسةحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية (2009م).	80
	80
جدول 29 : متوسطأسعارالأعلافحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية.	82
جدول 30 : العائدالكليمنزراعةالأعلاف.	
جدول 31 :	83
	84
التكاليفالكليةللهكتارالواحدمنالأعلافحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية.	85
	86
جدول 32 :	
	87
صافيعائدالهكتارمنزراعةأعلافالبرسيم،وحشيشةالرودس،وحشيشةالسودانحسبالمناطقفيالمملكةالعربيةالسعودية.	88
	91
جدول 33 : كميةإنتاجالحليبوفقاًلإنتاجيةالأعلاف.	
جدول 34 :	
	93
إجماليالمساحاتالمزروعةبالأعلافحسبمناطقالمملكةالعربيةالسعودية (2009م).	94
جدول 35 : إجماليالمساحةالمزروعةبمحاصيلالأعلافعام 2009م.	
جدول 36 :	95
إجماليالمساحاتالمزروعةلمحاصيلالأعلافونسبتهاعلىمستوىمناطقالمملكةعام 2009م.	97
جدول 37 : تقديركمياتالمياهالمستهلكةفيإنتاجمحاصيلالأعلافعام 2009م.	98
جدول 38 :	
تقديرإجماليكميةالمياهالمستهلكةلزراعةالأعلافونسبتهاحسبالوضعالراهن	
جدول 39 : تقديركميةالمياهالمستهلكةفيإنتاجمحاصيلالأعلاف ونسبتهافيمناطقالمملكةعام 2009م.	
جدول 40 :	
تقديرإجماليصافيالعائدمنالتركيبالمحصوليلزراعةالأعلافحسبالوضعالراهنعام 2009م.	
جدول 41 : إجماليصافيالعائدللأعلافونسبتهاحسبالوضعالراهن (2009م).	
جدول 42 :	
تقديرإجماليصافيالعائدمنزراعةمحاصيلالأعلافونسبتهافيمناطقالمملكةحسبالوضعالراهنعام 2009م.	
جدول 43 :	
مقارنةالوضعالراهنونموذجالوضعالأمثلمنحيثالمساحةالمستخدمةفيزراعةالأعلافحسبالمناطقفيالمملكةالعربيةالسعوديةعام 2009م.	

جدول 44 :	مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل ونسبتها من حيث المساحة للأعلاف بحسب المناطق لعام 2009م.	
جدول 45 :	المقارنة بين الوضع الراهن والوضع الأمثل في كمية المياه المتوفرة ونسبتها عند زراعة الأعلاف حسب مناطق المملكة عام 2009م.	
جدول 46 :	كمية المياه المستهلكة في إنتاج الأعلاف في الوضع الراهن والأمثل ونسبتها على مستوى مناطق المملكة عام 2009م.	
جدول 47 :	المقارنة بين الوضع الراهن والوضع الأمثل لكمية المياه المتاحة ونسبتها للأعلاف حسب مناطق المملكة عام 2009م.	
جدول 48 :	مقارنة الوضع الراهن والوضع الأمثل في كمية المياه المتوفرة ونسبتها بالأعلاف حسب مناطق المملكة عام 2009م.	

(تابع) فهرس الجـداول

الموضوع	رقم الصفحة
جدول 49 : مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل ونسبتها منحيث إجمالي صافي العائد عند زراعة الأعلاف حسب مناطق المملكة العربية السعودية عام 2009م.	99
جدول 50 : مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل ونسبتها للأعلاف منحيث إجمالي صافي العائد على مستوى مناطق المملكة العربية السعودية لعام 2009م.	101
جدول 51 : المقارنة في إجمالي صافي العائد بين نموذج الوضع الراهن والوضع الأمثل للعام 2009م.	102
جدول 52 : مقارنة الوضع الراهن ونموذج اختبار حساسية الوضع الأمثل المقيد بإجمالي صافي العائد للمناطق ونسبتها منحيث المساحة المستخدمة في زراعة الأعلاف حسب المناطق في المملكة العربية السعودية عام 2009م.	104
جدول 53 : مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد ونسبتها منحيث المساحة للأعلاف بحسب المناطق لعام 2009م.	106
جدول 54 : المقارنة بين النموذجين الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد ونسبتها في المساحة المتوفرة لعام 2009م.	107
جدول 55 : المقارنة بين الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد ونسبتها في كميات المياه المستخدمة لإنتاج الأعلاف على مستوى مناطق المملكة عام 2009م.	109
جدول 56 : المقارنة بين الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد لكمية المياه المتاحة ونسبتها للأعلاف حسب مناطق المملكة عام 2009م.	111
جدول 57 : المقارنة بين النموذجين الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد ونسبتها في كمية المياه المتوفرة لعام 2009م.	112
جدول 58 : مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل ونسبتها منحيث صافي العائد عند زراعة الأعلاف حسب مناطق المملكة العربية السعودية عام 2009م.	113
جدول 59 : مقارنة نتائج الوضع الراهن والوضع الأمثل المقيد لصافي العائد للأعلاف ونسبتها منحيث صافي العائد على مستوى مناطق المملكة العربية السعودية لعام 2009م.	115
جدول 60 : المقارنة في المساحة بالهكتار بين الوضع الراهن واختبار الحساسية عند استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي ونسبتهما حسب المناطق عام 2009م.	118
جدول 61 : نتائج اختبار الحساسية عند استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي ونسبتها.	120
جدول 62 : المقارنة في المساحة بين الوضع الراهن والوضع عند الاستيراد بنسبة 20%.	121
جدول 63 : المقارنة بين كمية المياه المستخدمة في الوضع الراهن واختبار الحساسية في حالة استيراد كمية تعادل إنتاج 20%	123
	125

	منإجماليالكمياتالمطلوبةمنالبرسيمالمحليونسبتها.	
جدول 64 :	المقارنةفيكميةالمياهالمستخدمةفيالوضعالراهنونسبتهاوكميةالمياهالمقدرةفيحالةاستيرادكميةتعادلإنتاج 20% منإجماليالكمياتالمطلوبةمنالبرسيمالمحليلعام 2009م.	

(تابع) فهرس الجـداول

الموضوع	رقم الصفحة
جدول 65 : مقارنة بين الوضع الراهن والوضع بعد استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي ونسبتها لكمية المياه المتوفرة لعام 2009م.	126
جدول 66 : مقارنة صافي إجمالي العائد فين موذج الوضع الراهن والوضع بعد استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي لعام 2009 ونسبتها.	127
جدول 67 : مقارنة صافي إجمالي العائد بين نموذج الوضع الراهن واختبار الحساسية عند استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي ونسبتها حسب المناطق لعام 2009م.	129
جدول 68 : المقارنة في إجمالي صافي العائد بين نموذج الوضع الراهن ونموذج استيراد كمية تعادل إنتاج 20% من إجمالي الكميات المطلوبة من البرسيم المحلي لعام 2009م ونسبتها.	130
جدول 69 : ملخص السيناريوهات الأربعة عند تحليل نموذج البرمجة الخطية للأعلاف في المملكة العربية السعودية عام 2009م.	131