تخطيط النمو المتوازن في القطاع الزراعي في العراق (محافظة واسط أنموذج تطبيقي)

جعفر عباس جابر

جامعة كربلاء/ كلية الزراعة

المستخلص

البرمجة الخطية هي أسلوب رياضي تستخدم في بحوث العمليات، والهدف من استعمالها هو التخصص أو التوزيع المثل للموارد الاقتصادية المحدودة والمتاحة على مستوى المزرعة أو المنطقة وذلك للوصول إلى التركيب المحصولي الأمثل الذي يحقق تعظيم صافي الربح المزرعي أو تدنية التكاليف الانتاجية.

تم استخدام البرمجة الخطية وذلك لتعظيم صافي الربح المزرعي في مزارع محافظة واسط لكونها محافظة مهمة في إنتاج الحبوب.

تم استخدام نوعين من الأسعار في إنموذج تعظيم الربح لدالة الهدف هي الأسعار الثابتة المحلية والأسعار العالمية (دولار) على الترتيب وتم جمع البيانات الخاصة لجدول السمبلكس من نشرات وزارة الزراعة، هيئة التخطيط وكذلك من البحوث العلمية المنشورة ذات العلاقة.

ومن خلال تحليل جدول بيانات السمبلكس الخاص للبرمجة الخطية وباستخدام برنامج QSB حصلنا على التركيب المحصولي الأمثل والذي يتضمن محاصيل الذرة الصفراء، زهرة الشمس، القمح والشعير لجميع المساحة المتاحة للزراعة، بلغت قيمة دالة الهدف (211746857) مليون دينار بالأسعار المحلية أو (138810) مليون دولار بالأسعار العالمية في وقتها.

على ضوء ذلك نوصي بادخال واستخدام المزيد من التقنيات الإنتاجية الزراعية الحديثة (مكائن، آلات، منظومات ري، أسمدة، طرق مكافحة ... إلخ) في عملية الإنتاج الزراعي كذلك إمكانية تطبيق هذا النموذج في المزارع والمحافظات الأخرى.

Abstract

Linear programing is a mathematical technique used in the operation research. The aim of using linear programing is allocation of limited resources on an individual farm or state farms for profit maximization or coast minimization problems. The linear programing model was used for planning growth model in agricultural sectors. Waist province as a case study. In this study two currencies were used, local (I.D.) and foreign currency (U.S. Dollar) respectively. Data were collected from ministry of agriculture, planning committee and many research studies .

It was found that the value of the objective function was 211746.857 million (I.D.) or 138.810 million (U.S. Dollar) from the optimal solution which included: corn, sunflower, wheat and barley .

المقدمة

ان تحقيق قدر من العرض المناسب للسلع الزراعية الاساسية، يعتبر مساله في غاية الاهمية وهذا الوضع يتطلب تحديد الاستعمال الموردي في مجال العمليات الانتاجية على المستوى الجزئي، واعادة تنظيم البني الارتكازيه في مجال النشاط الزراعي على المستوى الكلي ويمكن تحقيق ذلك عادة من خلال زيادة المعدلات في انتاج السلع الزراعية باستخدام التقنيات الحديثة في الزراعة، والوصول الى أكثر الصيغ ملائمة للتشكيلات الموردية في الزراعة التي ينتج عنها تعظيم الناتج الزراعي وتقليل التكاليف. وان تحقيق النمو في انتاج السلع الزرعي من شانه ان يؤدي في النهاية الى الاكتفاء الذاتي من خلال تعادل الانتاج المحلي مع الطلب الكلي(1). من جهة اخرى فان تحقيق النمو في القطاع الزراعي يتم من خلال التغيرات واستخدام العوامل الحالية للانتاج من خلال تطوير واستخدام عوامل انتاج جديدة (المستوى التقني)، ولأجل تحقيق ذلك يجب اختيار نموذج للنمو يتناسب مع المتاح من العوامل الانتاج والمستوى التقني لها، ويتلائم مع واقع المؤسسات الانتاجية ذات الصله بهذا النشاط (7).

ويعتبر تحقيق النمو المتوازن جزئيا امرا سلميا في مجموعة البلدان التي تستورد السلع الغذائية الرئيسية اكثر مما تصدرها ، اذ لابد من التوجيه نحو الاستثار الجزئي او القطاعي وبدرجات متفاوتة والتوجيه نحو الانشطة المنتجة مباشرة (4) ويصنف العراق ضمن مجموعة الدول التي تستورد معظم السلع الزراعية الاساسة بالرغم من امكانية انتاجها محليا بسبب تدنى انتاجيتها ومنافسة المحاصيل الاخرى لها وعلية لابد من البحث في امكانية تطوير هذه السلع محليا وتقليص المستورد منها ويمكن تحقيق ذلك في ايجاد نموذج للنمو المتوازن جزئيا لهذا النوع من السلع او المحاصيل الزراعية يتناسب من المتاح من الموارد الانتاجيه والمستوى التقني لها وياخذ في الاعتبار الخصائص الجغرافية و البيئية والبشرية لكل منطقة من مناطق الانتاج ، ويحقق لعوامل الإنتاج الميزة النسبية في انتاج هذه المحاصيل والكفاءة في استخدام تلك الموارد ،ويمكن تطبيقة في المناطق المتخصصة الاخرى .

فرضية البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها ان الموارد المتاحة في العراق تعد كافية لتحقيق نمو اقتصادي في القطاع الزراعي إذا ارتبط ذلك تحقيق مستوى انتاج يقوم على اساس زيادة الانتاجية من خلال تخصيص الموارد الانتاجية لصالح السلع التي تستورد بهدف من تقليل استيرادها وايجاد تركيب محصولي أمثل يتناسب مع خصوصية كل منطقة انتاجية.

هدف الدراسة

يهدف هذا البحث الى ايجاد أنموذج للنمو المتوازن جزئيا ويتضمن مجموعة من الانشطة الزراعية التي يعتقد ان لها قابلية لنمو أكثر من غيرها ولها القدرة على مواجهة الطلب المتزايد على المنتجات الغذائية الرئيسية ولتقليل

المستورد منها وذلك من خلال ايجاد تركيب محصولي أمثل لها من خلال إعادة توزيع الموارد الإنتاجية المتاحة على مستوى المحافظة او المزرعة ويأخذ في الاعتبار الخصائص الجغرافية والبيئية وطبيعة التربة، اضافة الى امكانية حصر القوى العاملة المتاحة في كل منطقة من المناطق الانتاجية المتخصصة في العراق.

طريقة البحث والنموذج المقترح

لتحقيق الهدف من الدراسة لابد اولا من مواجهة خيارين اساسيين على ضوء الاسلوب المستهدف في النمو الاول اذا كان النمو المستهدف للمحاصيل الزراعية هو زيادة نسبة الاكتفاء الذاتي لغرض الوصول في النهاية الى تقليص كميةالنقود الموجهة لاستيرادها من الخارج فان ذلك يستلزم اعادة النظر في التركيب المحصولي السائد اي اعادة توزيع الموارد الانتاجية الطبيعية لصالح المحاصيل التي يشكل عائد وجدة المساحة منها اعلى من غيرها من النقد الاجنبي اما الخيار فهو اذا كان الهدف هو تعظيم قيمة الانتاج الاجمالي للمحاصيل الزراعية مقومه بالعملة المحلية وبالاسعار الثابتة ، فان اعدة التركيب المحصولي او توزيع الموارد يجب ان يوجه لصالح المحاصيل الزراعية ذات المردود العالي لعوامل الإنتاج بغض النظر عن الفرص البديلة لتلك المحاصيل استيرادا او تصديرا . ويمكن التوصيل الى ايجاد التركيب المحصولي المفضل في كلا الخيارين باستخدام اسلوب البرمجة الخطية (9،8) واعتماد الاسعار الثابتة والاسعار العالمية (دولار) على الترتيب (1) وعلى ضوء ما تقدم فقط تم اختيار محافظة واسط في وسط العراق كنموذج تطبيقي للدراسة وذلك نظرا للخصائص الانتاجية والجغرافية والمناخية التي تجعل منها نموذجا لجميع مناطق الانتاج الاخرى في وسط وجنوب العراق حيث تزرع فيها جميع المحاصيل الصيفية والشتوية التي تزرع في تلك المناطق ، اضافة الى انها تعتبر المحافظة الاولى من حيث توفير الموارد الطبيعية (الارض ،الماء ،العمل) مما يجعلها تلبي معظم الشروط المطلوبة لتطبيق نموذج النمو المستهدف . وعلى ضوء ما تقدم فقط تم اختيار تركيب محصولي يضم معظم المحاصيل الاساسية الصيفية والشتوية التي تلبي الشروط المطلوبة في كلا الخيارين، وقد اعتمدت الاسعار الثابتة لسنة 2000م واعتبار سنة 1980م كسنة اساس بالنسبة للخيار الاول، والاسعار العالمية (الدولار الامريكي) السائد في سنة 2000م، والتي يدخل كلا منها في دالة الهدف وفق النموذج الرياضي التالي:

أ. تحدد دالة الهدف على ضوء ما يترتب لدينا من معلومات عن الاسعار اذ سيكون لدينا الدالة التالية التي نهدف الى تعظيمها في ضوء المحددات المتمثلة بالموارد الطبيعية.

$$F = \sum_{i=1}^{N} PiXi$$

حيث:

يمثل دالة الهدف =F

= الأنشطة الإنتاجية. I= 1 ,2 ,...N

عائد وحدة المساحة. = Pi

عدد وحدات المساحة المتاحة لكل نشاط.= Xi

ب. قيود التعظيم

1. قيد المساحة المتاحة للمحاصيل الداخلة في دالة التعظيم، ويعبر عنه:

$$\sum_{i=1}^{N} Xi \leq X$$

حيث:

= مساحة كل محصول.Xi

تمثل جميع المساحة المتاحة للمحاصيل الداخلة في دالة الهدف. = X

2. قيد الموارد المائية: يفضل تقسيم هذا القيد الى اربعة اقسام وفقا للكميات المتاحة حسب فصول السنة، وحسب الحاجة التي تتطلبها وحدة المساحة من المياه لكل محصول وكالتالي:

$$\sum_{i=1}^{N} Wi \leq Ws\,, Wn\,, Wp\,, Wt$$

حيث ان:

=J عدد المحاصيل في الموسم

Wl = حاجة وحدة المساحة لكل محصول من المياه في كل فصل.

تعبر عن الكميات المتاحة من المياه في فصول الصيف، الشتاء، الربيع والخريف على التوالي : Ws, Wn, Wp, Wt

3. قيد القوى العاملة: ويعبر عن ساعات العمل لوحدة المساحة لكل محصول وحسب الكثافة الموسمية ويعبر عنه كالاتي:

$$\sum Li\ Xi\ \leq L$$

حيث:

عدد الهكتارات لكل نشاط =Xi

Li :حاجة وحدة المساحة لكل محصول من قوة العمل في الموسم الذي تكون فيه الحاجة الى قوة العمل في اقصاه وحسب الموسم.

المتاح من القوى العاملة (ساعات العمل). L

وقد تم بناء النموذج وفقا للفروض التالية:

1.تحدد دالة الهدف وفق الخيار الاول لكل محصول (صافي الدخل المزرعي) بالأسعار الثابتة، والخيار الثاني بالأسعار العالمية.

2.حساب احتياجات كل محصول من الموارد الانتاجية الطبيعية (المساحة، المياه والعمل) وفق المقادير القياسية وبما يتناسب مع احتياجات كل محصول، وعلى ضوء الدراسات العلمية والفنية في هذا المجال، وقد تم وضع جميع القيم المطلوبة في جدول المصفوفة المزرعية (السمبلكس) التالي (جدول 1).

وتم وفق التركيب المحصولي المقترح في جدول (1) اختيار محصولي القمح والشعير كمحاصيل شتوية، ومحاصيل الرز، الذرة الصفراء الربيعي والخريفي وزهرة الشمس كمحاصيل صيفية وفقا لمتطلبات النموذج. وقد تم تقدير دالة الهدف كالاتي:

تم تقدير احتياجات الدونم الواحد – الموارد الإنتاجية بالاعتماد على (2،3،5،6).

جدول رقم(1) المصفوفة المزرعية (السمبليكس) في محافظة واسط

Resources	Unit of Measurment	Wheat	Burley	Yellow conrn-1	Yellow corb-2	Rice	Sun flower	Sign	Available resources
	Price index	272776	477248	477248	442724	342544	440508		
	Dollar	133.396	79.436	375.12	355.784	232.968	232.164		
Total cultivable land	Hectare	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	≤	538212
Irrigation water(Jan-(march	M3	2600	2400	1580	0	0	1680	≤	132950000
Irrigation water (jan-(june	M3	1540	1040	8400	1072	20108	8220	≤	2468591000
Irrigation water(July-(sept	M3	0	0	0	8260	18632	2392	≤	2092026000
Irrigation water(Oct.-(Dec	M3	1740	1600	0	1580	1100	0	≤	1087853000
Irrigation water(Jan-(march	Hour	30	18	26.6	0	0	13.32	≤	7802600
Irrigation water(april-(june	Hour	40	40	74	0	80	37.4	≤	240798000
Irrigation water(July-(sept	Hour	0	0	0	45.8	14	14	≤	177238000
Irrigation water(Oct.-(Dec	Hour	12	12	0	26.8	32	0	≤	73470000

المصدر: اعد هذا الجدول من قبل الباحث على ضوء المعلومات الواردة فيه

حل النموذج

تم تقدير دالة الهدف كالاتي:

اولا: التقدير بالأسعار الثابتة:

تم تقدير الدالة بالأسعار المحلية الثابتة لسنة 2000 م، واعتبار سنة 19980 م كسنة اساس، وفي المحاولة الاولي التي تم فيها تخصيص الموارد بدون قيود لغرض تعظيم دالة الهدف، وكانت النتيجة ظهور ثلاثة محاصيل فقط هي القمح، الذرة الصفراء ربيعي، الذرة الخريفي حيث تم تخصيص 258663 هكتار لمحصول القمح و (256306 ، 253272) مليون هكتار لمحصولي الذرة الصفراء الربيعي والخريفي على التوالي وبلغت

قيمةدالة الهدف (242262.355) مليون دينار. وعند فحص كمية الموارد المتاحة وجد ان هناك فائضا في عدد ساعات العمل، وكميات المياه في الفصلين الاول والرابع، وكانت قيمة الوجه المقابل (قيمة الناتج الحدي) للأرض وكميات المياه المتاحة في الفصلين الثاني والثالث هي (4273، 13522.3، 8485.3) دينار على الترتيب، اي ان اضافة وحدة واحدة من هذه الموارد تضيف الى دالة الهدف بما يعادل قيمة الناتج الحدي لذلك المورد. ونظر لتخصيص جميع الموارد المتاحة تقريبا لزراعة محصول الذرة الصفراء وهذه مسالة طبيعية لان المحصول يحقق اعلى صافي دخل مزرعي فيت التقاطه اولا من قبل الحاسبة الاكترونية بينما اختفت باقي المحاصيل الاخرى باستثناء مساحة قليلة من محصول القمح ومنطقيا فان نتيجة الحل هذه بعيدة عن الواقع لذلك تم تقيد المساحة المخصصة لمحصول الذرة الصفراء واعيد التحليل وتم حساب اجزاء خمس محاولات اخراء بهدف الوصول الى تركيب محصول امثل يتناسب مع الواقع ويمكن من خلاله تعظيم قيمة الانتاج الاجمالية وجاءت النتائج كما موضحة في الجدول (2) التالي :

جدول رقم (2) نتائج محاولات حل المصفوفة المزرعبة

رقم الوحدة	نوع النشاط الإنتاجي	الوحدة	عدد الوحدات المستعملة	قيمة دالة الهدف (مليون دينار)	قيمة دالة الهدف (مليون دولار)
1	القمح	هكتار	28632	242262.355	190.0759
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	256308		
	ذرة صفراء–خريفي	هكتار	253272		
2	القمح	هكتار	175728	206488.073	139.374
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	112500		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	112500		
	زهرة الشمس	هكتار	124984		
3	القمح	هكتار	1810	241613.695	189.1674
	الشعير	هكتار	25000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	258130		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	253272		
4	القمح	هكتار	148857	211746.357	138.2098
	الشعير	هكتار	25000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	125000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	112500		
	زهرة الشمس	هكتار	126855		
5	القمح	هكتار	227884	201757.760	120.8939
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	75000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	62500		
	زهرة الشمس	هكتار	172828		
6	القمح	هكتار	201013	201050.455	119.7297
	الشعير	هكتار	25000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	75000		
	ذرة صفراء–ربيعي	هكتار	62500		
	زهرة الشمس	هكتار	174700		

المصدر: احتسبت من قبل الباحث على ضوء نتائج محاولات حل المصفوفة المزرعية

ثانيا: التقدير بالأسعار العالمية:

تم تقدير نفس الدالة بالاسعار العالمية السائدة لعام 2000م وبنف الطريقة في الاسلوب الاول تم الحصول على نفس النتائج لجميع المحاولات بستثناء اختلاف قيمة دالة الهدف، كما موضح ذلك في الجدول (2) السابق

تحليل النتائج:

تبين عند فحص النتائج في المحاولات الست في كلا الخيارين ان المحاولة الرابعة تحقق أفضل تخصيص للموارد الانتاجية، فبعد تقييد المساحة المخصصه لمحصول الذرة الصفراء وفرض محصول الشعير ظهر تلقائيا محصولي القمح وزهرة الشمس اي ان المحاولة تضمنت جميع المحاصيل المستهدفة باستثناء محصول الرز، الذي لم يظهر في جميع المحاولات بالرغم من ارتفاع صاثي دخله المزرعي وذلك بسبب حاجته لتخصيص موارد اضافية كبيرة مما يعني ان زراعة هذا المحصول لاتحقق الجدوى الاقتصادية في هذه المنطقة. من جهة اخرى فان التركيب المحصولي المقترح يتضمن (148857 ، 25000 ،125000 ، 112500 ، 126855) هكتار لمحصول القمح، الشعير، الذرة الصفراء الربيعية، الذرة الصفراء الخريفية، وزهرة الشمس على الترتيب.

وبلغت قيمة دالة الهدف (211746.357) مليون دينار بالسعار الثابتة او مايعادل (138.21) مليون دولار تقريبا بالاسعار العالمية لذلك تم اعتماد نتائج هذه المحاولة كنموذج تطبيقي ملائم لتخطيط النمو المتوازن جزئيا في هذه المنطقة، وعلى ضوء ذلك تم تحليل النتائج وحساب قيمة الوجه المقابل (قيمة الناتج الحدي) والموارد الفائضة او الشحيحة لهذه المحاولة في كلا الخيارين كما هو موضح ذلك في الجدول (3) التالي:

جدول رقم (3) نتائج تحليل المصفوفة المزرعية (المحاولة الرابعة – باستخدام الأسعار الثابتة والعالمية)

النشاط	النشاط الإنتاجي	وحدة النشاط	كمية المواد المتاحة	عدد الوحدات المستعملة من الموارد	عدد الوحدات الفائضة من الموارد	قيمة الوجه المقابل قيمة الإنتاج الحدي (دينار)	قيمة الوجه المقابل قيمة الإنتاج الحدي (دولار)
1	الأرض الكلية القابلة للزراعة	هكتار	538212	538212	0	7521.0171	27.656
2	كمية مياه الفصل الأول كانون الثاني –اذار	$م^3$	1324950000	2468591000	0	0	0
3	كمية مياه الفصل الثاني نيسان–حزيران	$م^3$	2468591000	2468591000	0	4540.7188	14.786
4	كمية مياه الفصل الثالث تموز – أيلول	$م^3$	2092026000	12326888000	859338000	0	0
5	كمية مياه الفصل الرابع تشرين الأول –كانون الأول	$م^3$	1087853000	476761500	611091560	0	0
6	عدد ساعات العمل البشري كانون الثاني – اذار	ساعة	78026000	9930425	68095575	0	0
7	عدد ساعات العمل البشري نيسان–حزيران	ساعة	240798000	2174666	21905134	0	0
8	عدد ساعات العمل البشري تموز–أيلول	ساعة	177238000	159930848	17307152	0	0
9	عدد ساعات العمل البشري تشرين الأول – كانون الأول	ساعة	73470000	66633129	6836871		

المصدر: احتسب من قبل الباحث على ضوء المعلومات في الجدولين (1 ، 2).

وقد اظهرت نتائج التحليل ايضا ان قيمة الوجه المقابل كانت موجبة لكميات مياه الري المتاحة في الفصل الثاني (نيسان – حزيران) مما ان كمية المياه المتاحة في هذا الفصل تعتبر المورد الاكثر شحة من باقي الموارد

المتاحة وتشكل عامل محدد للانشطة الانتاجية المزروعة الى جانب المساحة طبعا. واظهرت نتائج التحليل ايضا ان هناك فائض كبير في كمية المياه المتاحة في الفصل الرابع (ت1–ك 1)، وفي ساعات العمل ايضا، ويمكن تفسير ذلك حيث ان ذلك بسبب موسمية الانتاج، وان نسبة 68% من المساحة المتاحة تم تخصيصها في النموذج للمحاصيل الصيفية.

من جانب اخر فان نتائج التحليل توضح ان النموذج المقترح يحقق الاهداف المطلوبة في كلا الخيارين اي انه يعيد الموارد لصالح المحاصيل التي يشكل عائد وحدة المساحة من انقد الاجنبي أكبر من غيرها مما يعني تقليص المستورد من هذه المحاصيل، كما انه يتضمن المحاصيل ذات المردود العالي لعوامل الانتاج وان تطبيقة في المناطق الانتاجية وبما يتناسب مع الخصوصية الانتاجية لكل منطقة الى جانب استخدام المزيد من باقي المحاصيل الاخرى ويعطى فرصة حقيقة لتحقيق الاستثمار والنمو المتوازن في القطاع الزراعي.

الاستنتاجات والتوصيات:

1–تبين من نتائج التحليل انه يمكن تطبيق نموذج النمو المتوازن جزئيا في القطاع الزراعي، عن طريق استعمال اسلوب البرمجة الخطية كاداة في التحليل اذ أمكن الحصول على تركيب محصولي أمثل يأخذ في الاعتبار الخصائص البيئية والجغرافية والبشرية لكل منطقة انتاجية متخصصة ويكن تطبيقة في مناطق اخرى وبالتالي تقسيم البلد الى احزمة متخصصة (حزام الذرة الصفراء، حزام الرز، ....).

2–اظهر التحليل امكانية استخدام الاساليب الكمية في بناء النموذج الاقتصادي في القطاع الزراعي وتحليلها وتحويلها الى شكل من اشكال البرمجة عند التطبيق خاصة في مجال قياس وتخطيط النمو في الانتاج واستخدام الموارد.

وعلى ضوء ذلك يوصي الباحث بالعمل على اجراء دراسات ميدانية في القطاع الزراعي بغية الوصول الى تحقيق مايلي :.

1–تحديد قوة العمل اللازمة لكل الانشطة الزراعية كلا على انفراد وعلى مدار السنة وبما يتناسب مع الحجم المتاح من المكننة الزراعية في الوقت الحاضر .

2–ابراز المعالم الاساسية للتخصص الزراعي في مناطق العراق المختلفة بغية الوصول الى تحيد امكانيات التوسع في المحاصيل الزراعية على ضوء ماتكشف عنه دراسات التربة والموارد المائية .

3–تحديد الموارد المتاحة والتخصص الانتاجي لكل منطقة ، ويمكن من خلاله وضع خارطة مناخية زراعية لجميع مناطق الانتاج في .العراق .

4–العمل على رفع انتاجية العمل الزراعي بادخال مايعرف بالتقنيات الحديثة الزراعية والمتمثلة باستخدام اصناف وسلالات من البذور المهجنة والمحلية والتي تتسم بانتاجية اعلى واستجابة أكثر للتسميد ومقاومة عالية

للأمراض، وقابلية عالي على مقاومات تأثيرات البيئة، مع التأكيد على تكنولوجيا المكننةخاصة في محاصيل الحبوب.

المصادر:

1- اسماعيل عبيد حمادي، حدود فاضل، تخطيط التنمية المتوازنة لأنشطة القطاع الزراعي في العراق، المعهد القومي للتخطيط 1983.

2- اسماعيل عبيد حمادي، وثبة عبد اللطيف، الموسمية في الزراعة وكيفية التخطيط لامتصاصها، المعهد القومي للتخطيط 1986.

3- وزارة الري، تقرير الموازنة المائية، الكتاب الثالث 1978.

4- سالم النجفي، محمد القريشي، مقدمة في اقتصاد التنمية، جامعة الموصول، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. 1988.

5- عثمان حسين السعيدي، قياس نمو انتاجية الموارد وتخطيط التركيب المحصولي الامثل في القطاع الزراعي، رسالة دكتوراه، جامعة بغداد 1999.

6- عثمان حسين السعيدي، تقيم اقتصادي–مالي لمشروع 7 نيسان في محافظة بغداد، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل 1983.

7- تيودور، دبليوشولتز، اقتصاد الابحاث الزراعية والتنمية الزراعية في العالم الثالث، تحرير كارل ايتشر وجون ساتز، الجزء الثالث، ترجمة سمير عبد الرحيم، مراجعة هاشم السامرائي، دار الشؤون الثقافية 1989.

8- Heady, E.O, and Candler. Linear Programming Methods, the Iowa State University Press, 1958.

9- Little, I.M. and Mireles, J.A.1974, Project Appraisal and planning for Developing Countries.