3
مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(26)، عدد (1)، 3 -23، 2018

الإستخدام الاقتصادي الأمثل للموارد المائية المتاحة بالصحراء الغربية المصرية بمنطقة الواحات الفرافرة فى إطار مشروع المليون ونصف مليون فدان (دراسة حالة) [1]

أحمد محمد حنفى[1]- محمد كامل ريحان[2]- ثناء النوبى أحمد- علاء محمد رشاد السبع[2]- محمد محمود سامى[1]

1- قسم الدراســـات الاقتصاديـــة – مركـز بحـوث الصحـراء – القاهرة – مصر

2- قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة عين شمس – القاهرة – مصر

الكلمات الدالة: برمجة الاهداف، مشروع المليون ونصف المليون فدان، الصحراء الغربية المصرية.

الموجـــز

يعتبر التركيب المحصولى الامثل هو الذى يحقق معظمـة لصـافى العائـد المسـتهدف فـى ظـل المـوارد الاقتصـادية المحـدودة للانتـاج الزراعـى بالصـحراء الغربية، وقد يستهدف ايضا تعظيم العائد من وحدة مياه الرى او تدنية استخدام كميات مياه الرى للاستفادة من الفائض فى التوسع الافقى، وقد استخدم البحث اسلوب برمجـة الاهـداف للوصـول الـى النمـوذج الـذى يحقـق الاستغلال الامثل للموارد الاقتصادية بالصحراء الغربية التى تحقيق التوسع الأفقي من خلال إضافة مساحات جديدة، بتراكيب محصولية تحقق عائد اقتصادي أعلي من التركيب الاساسى من ناحية، هذا مع تحقيق وفر في كمية المياه المستخدمة في هذا التوسع من ناحية أخرى، وذلك بمقترح التركيب المحصولي الأمثل في ظل الموارد المائية المحدودة اللازمة للإضافة مساحات أخرى جديدة فى ضوء مشروع المليون ونصف مليون فدان بمنطقـة الواحـات الفرافرة، **وقـد أظهـرت نتـائج الآتى:-**

ويسـتهدف البحـث تعـديل التركيـب المحصـولي الاساسى لمنطقة الفرافرة كمتوسط للفتره من (2014 – 2016) والذي يتضمن مساحة قدرها 119.396 ألف فـدان كمـاهو موضـح بالجـدول رقـم (17)، ثـم جـاء بتركيـب محصـولى مقتـرح لهـذه الفتـرة بـنفس المسـاحة وبـنفس المحاصـيل القائمـة بالتركيـب المحصـولي الاساسـى حيـث حقـق وفـر فـى الميـاه قـدر بنحـو 125.886 مليون م^3 مياه عن الاساسى وحقق صافى عائـد بزيـادة قـدرها 170.144 مليـون جنيـه، وبدراسـة التركيب المحصولي الأمثل في إطار مراحل توسعات مشـروع المليـون ونصـف مليـون فـدان، انطلاقـا مـن المرحلـة الاولـى بإضـافة مسـاحة قـدرها 50 ألـف فـدان علـى المساحة الحالية لتصل معها المساحة الإجمالية إلى 169.39ألف فدان ، ثم جاء التركيب المحصولي المقترح خـلال المرحلـة الثانيـة لإضـافة مسـاحة جديـدة قـدرت بنحـو 140 ألـف فـدان، لتصـل معهـا إجمـالي المساحة إلى 309.396 ألف فدان، ثم جاء بعد ذلك التركيـب المحصـولي المقتـرح خـلال المرحلـة الثالثـة بإضافة مساحة جديدة قدرت بنحو 40 ألف فدان لتصل معها إجمالي المساحة 349.396 الف فدان

المقدمة

إن قضـايا التنميـة وزيـادة الإنتـاج تطـرح نفسـها اليـوم بإلحـاح مـن أجـل مسـتقبل أفضـل، ولهـذا فـان مصـر

(سلم البحث فى 14 مايو 2017)
(المراجعة على البحث 25 مايو 2017)
(الموافقة على البحث 30 مايو 2017)

مطالبة أكثر من أي وقت مضي أن تعد للمستقبل بعناية واهتمام لمواجه المتطلبات الاقتصادية والسكانية بها، وما يرتبط من أبعاد أخرى. وهذا ما يدعو إلى التوجه نحو الصحارى المصرية، والتي تشكل 94 % من مساحة مصر وأهمها الصحراء الغربية والتى تبلغ مساحتها حوالى 681 ألف كم2، وتمثل نحو 69% من مساحة مصر، وتوصف الصحراء الغربية بأنها صحراء منخفضات وهضاب، حيث تتشكل من ثماني منخفضات وثلاث هضاب من الجنوب إلى الشمال، ويقع الجزء المأهول بالسكان فى سبع واحات هى (واحة سيوه – الواحات البحرية – الفرافرة – الداخلة – واحة بلاط – الخارجة– واحة باريس).

فالصحراء الغربية بظروفها البيئية البكر ومواردها الطبيعية التي لو استغلت وأحسن استخدامها لحققت تنمية متكاملة زراعيا وصناعيا وتعدينيا وسياحيا، واتجهت الدولة مؤخرا الى انشاء شبكة طرق جديدة تربط أهم المناطق بالصحراء الغربية بوادى النيل لتعمل بالتزامن فى تنفيذ مشروع استصلاح واستزراع مليون ونصف مليون فدان فى العديد من مناطق الصحراء الغربية ومن اهم هذه المناطق منخفض واحات الفرافرة والذى يتبع محافظة الوادى الجديد، ويقع على مسافة 300 كم منخفض الداخلة جنوبا و170 كم من الواحات البحرية شمال شرق و310 كم محافظة المنيا شرقا ويبعد عن محافظة القاهرة على مسافة 627 كم، وتبلغ مساحة منخفض الفرافرة 133627 كم^2 بنسبة 30.3% من إجمالي مساحة المحافظة ويقطنه 29033 نسمة يمثلون نسبة تتقدر بنحو 12.7 % من سكان المحافظة. يتكون مركز الفرافرة من مدينة واحدة هي الفرافرة وتضم 6 وحدات محلية قروية هي:– الكفاح– والنهضة– وأبو منقار– الخير والنماء– اللواء صبيح– أبو هريرة– الفرافرة الجديدة حيث ارتكز على هذه المنطقة البحث نظرا لاهميتها الاقتصادية والاجتماعية فضلا عن اهميتها اللوجستية لانها تقع فى قلب الصحراء الغربية وتربطها شبكة طرق بكافة الاقاليم شمالا وجنوبا وشرقا، ويهدف التخطيط الزراعي على المستوى القومي أو الجزئي إلى توزيع الموارد الاقتصادية المتاحة للوصول إلى نمط الاستخدام الأمثل لتلك الموارد ذلك في ظل الظروف والإمكانيات المتاحة، ولذلك يمكن القول بأن التركيب المحصولي هو المدخل الأساسي لتخطيط التنمية الزراعية لهذه المنطقة، حيث أنه أحد محصلات السياسة الإنتاجية الزراعية التي تتبعها الدولة بهدف الوفاء باحتياجات السكان من المحاصيل الزراعية الغذائية والتصنيعية والتصديرية.

المشكلة البحثية

نظرا لمحدودية الموارد المائية بالصحراء الغربية وتأثيرها سلبا على الانتاجية الفدانية فى ظل التراكيب المحصولية التقليدية بتلك المنطقة وعدم الاستغلال الامثل للمورد المائى الجوفى وايضا الموارد الارضية، الامر الذى يدعو للتوجه لدراسة كيفية الاستغلال الاقتصادى الامثل للموارد الاقتصادية المتاحة لتلك المنطقة تمشيا مع التوسعات الحالية لمشروع استصلاح واستزراع المليون ونصف مليون فدان بالواحات الفرافرة (دراسة حالة).

الهدف من الدراسة

تتبلور أهداف البحث في التوصل إلي أفضل البدائل للتركيب المحصولي الزراعي في منطقة الواحات الفرافرة، بحيث يراعي تحقيق الأهداف التنموية من حيث تعظيم الكفاءة الاقتصادية بالاستخدام الأمثل لأهم الموارد الإنتاجية الزراعية والتي من أهمها الأرض الزراعية والمياه الأروائية.

الطريقة البحثية

يستخدم البحث أسلوب برمجة الاهداف الذي يعد من الأساليب الرياضية المستخدمة في مجال التخطيط الاقتصادي وتوجيه الموارد، وذلك في ظل المحددات الفيزيقية والاقتصادية والتسويقية وذلك من أجل تحقيق اهداف متعدده واهمها تعظيم العائد الفدانى، والعائد على وحدة المياه المستخدمة، وزيادة العمالة، وتدنية استخدام المياه.

مصادر البيانات

تشتمل المصادر على البيانات الثانوية اللازمة للدراسة من قطاع الشئون الإقتصادية بوزارة الزراعة، البيانات المنشورة وغير المنشورة بمديرية الادارة

الزراعية بمركز الواحات الفرافرة ايضا مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة الوادى الجديد، ووزارة الرى والموارد المائية.

الموارد الاقتصادية بالصحراء الغربية المصرية (الموارد الارضية)

تعتبر الموارد الأرضية القابلة للاستزراع أهم واكبر محددات التوسع الزراعي الأفقي مع المياه ، حيث أن عرض الموارد الأرضية في أي مقتصد ينقسم إلي عرض طبيعي ، وعرض اقتصادي . والعرض الفيزيقي لا يمكن زيادته في حين أن العرض الاقتصادي قابل للتوسع في ظل التطورات التكنولوجية الحالية ، وتقدر الموارد الأرضية الفيزيقية فى جمهورية مصر العربية بحوالي 256 مليون فدان أي حوالي مليون كيلو متر مربع ، والتي تضم حوالي 244 مليون فدان موارد أرضية فيزيقية يابسة (1002 ألف كيلو متر مربع) بنسبة 95% ، وحوالي 12 مليون فدان موارد أرضية فيزيقية مائية بنسبة 5% من إجمالي الموارد الأرضية الفيزيقية المصرية وتضم الصحراء الغربية مجموعة من المنخفضات مثل منخفض القطارة ووادي النطرون والواحات البحرية وواحة سيوه والفرافرة والخارجة والداخلة، وتبلغ رقعتها حوالي 160 مليون فدان من اجمالى المساحة الفيزيقية على مستوى الجمهورية، ويجرى تقسيم الأراضى تبعًا لقدرتها الإنتاجية Euro Consult–Pacer على النحو التالى:

أراضى صالحة للزراعة، وأراضى صالحة للزراعة بدرجات متفاوتة، ويمكن استصلاح واستزراع أجزاء منها فى حالة توافر المورد المائى (يجرى زراعة بعض منها فى الوقت الراهن)، وأراضى غير صالحة للزراعة فى الوقت الراهن لارتفاع تكلفة استصلاحها واستزراعها،و أراضى غير صالحة للزراعة بصفة دائمة أراضى حجرية.

ويتضح من **الجدول رقم (1)** ان جملة مساحة الاراضى القابلة للاستصلاح وفقا للقدرة الانتاجية للدرجة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى 20.5 مليون فدان النصيب الاكبر منها يقع فى شرق العوينات بها 7.3 مليون فدان والفرافرة 4.5 مليون فدان ،وغرب الدلتا والخارجة والداخلة وتوشكى بها حوالى (2.6، 1.8، 1.2، 1) مليون فدان على التوالى كما يوضح **الجدول رقم (1)** ان هناك نحو 1.6 مليون فدان لاراضى الدرجة الثانية، ونحو 2.2 مليون فدان من الدرجة الثالثة، و5.2 مليون فدان اراضى من الدرجة الرابعة، و11 مليون فدان اراضى الدرجة الخامسة، باجمالى 20.5 مليون فدان ، منهم 9.5 مليون فدان قابل للاستصلاح والاستزراع إذا ما توفر المصدر المائى وتشير ايضا الدراسات إلى وجود 3.5 مليون فدان صالحة للزراعة وتعتمد في استغلالها على توفير مياه الري من خلال حفر الآبار الجوفية وكذلك من خلال ترعة الشيخ زايد التي تستمد مواردها المائية من بحيرة ناصر بمنخفضات الخارجة (607 ألف فدان)، والداخلة (430 ألف فدان)، والفرافرة (700 ألف فدان) وشرق العوينات (مليون فدان) وجنوب الوادي مليون فدان كما هو موضح **بالجدول رقم (1)**.

كما يوضح **الجدول رقم (2)** الذى يبين الاهمية النسبية للمساحات الصالحة للزراعة حسب قدرتها الانتاجية داخل كل قطاع من قطاعات الصحراء (قطاع شمال – قطاع وسط – قطاع جنوب) يقع النصيب الاكبر منها فى منطقة شرق العوينات بها حوالى 3.4 مليون فدان وتمثل حوالى 35% من المساحة القابلة للاستزراع ،ويليها منطقة الساحل الشمالى الغربي حوالى 1.4 مليون فدان ويمثل 15% من اجمالى المساحة القابلة للاستزراع، ثم يليها منطقة غرب الدلتا بها حوالى 1.2مليون فدان تمثل 12.6% من اجمالى المساحة، ثم يليها منطقة توشكى والفرافرة والخارجة والداخلة حيث تقدر مساحة الاراضى القابلة للاستزراع بها بحوالى (844،522، 978،876) ألف فدان على التوالى بنسبه نحو (10%،9%،8%،5%) على التوالى.

أما عن الأراضى غير الصالحة للزراعة الحالية بالصحراء الغربية فتتضمن:

أراضى ضحلة العمق رملية حصوية مع وجود طبقات طمبية، وأراضى ضحلة العمق طمبية بنية مع وجود بقايا جروف صخرية، وأراضى ضحلة العمق رملية وطمبية رملية، وأراضى غير صالحة بصفة دائمة للزراعة سياحات ملحية، واراضى سبخات لمنخفضات،

جدول رقم 1. مساحات الأراضى (بالالف الفدان) بالصحراء الغربية حسب القدرة الإنتاجية خلال الفترة (2007–2008)

القطاعات	المنطقة	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	جملة المساحة (بالالف فدان)
قطاع شمال	الساحل الشمالى الغربي	33.1	807.6	159.2	494.3	1494.2
	غرب الدلتا	19.7	64.3	1129	1427.8	2640.8
قطاع وسط (المنخفضات)	منخفض سيوة	2.1	17.4	14.2	54.1	87.8
	منخفض الواحات البحرية	0	25.5	40	66	131.5
	منخفض الفرافرة	14.7	712.4	149.3	3623.6	4500
	منخفض الداخلة	135.3	220.8	166.3	683.3	1205.7
	منخفض الخارجة	149.9	237	456.9	1004.9	1848.7
قطاع جنوب	شرق العوينات	1252.4	0	2155.4	3966.6	7374.4
	توشكى	0	66.6	911.7	47.6	1025.9
	كلابشة	1.8	2.3	2.6	2.9	9.6
	خور سارة	28.7	43.3	50.4	57.6	180
	كركر	0	22.6	11.5	37.6	71.7
	المجموع	**1637.7**	**2219.8**	**5246.5**	**11466.3**	**20570.3**

المصدر : د .أسماء شطا : ورقة بحثية "حصر موارد التربة فى الصحراء الغربية فى اطار محاور التنمية "وزارة التنمية الاقتصادية ، نوفمبر ٢٠٠٧.

جدول رقم 2. يوضح الاهمية النسبية للمساحات الصالحة للزراعة بقطاعات الصحراء الغربية حسب القدرة الانتاجية (بالالف فدان)

القطاعات	المنطقة	جملة المساحة (بالالف فدان)	الاهمية النسبية %
قطاع شمال	الساحل الشمالى الغربى	1494.2	15.6
	غرب غرب الدلتا	1213	12.63
قطاع وسط (المنخفضات)	منخفض سيوة	33.7	0.35
	منخفض الواحات البحرية	65.5	0.7
	منخفض الفرافرة	876.4	9.1
	منخفض الداخلة	522.4	5.4
	منخفض الخارجة	844	8.8
قطاع جنوب	شرق العوينات	3408	35.5
	توشكى	978.3	10.2
	كلابشة	6.7	0.07
	خور سارة	122.4	1.3
	كركر	34.1	0.35
المجموع		9598.7	100

المصدر: د. أسماء شطا : رقة بحثية "حصر موارد التربة فى الصحراء الغربية فى اطار محاور التنمية "وزارة التنمية الاقتصادية ، نوفمبر ٢٠٠٧.

وأراضى مستنقعات بحيرية يتخللها جروف شاطئية جيرية أراضى صالحة للاستصلاح والاستزراع، أراضى رملية حصوية دلتائية، أراضى عميقة متأثرة بالأملاح، وأراضى رملية إلى طميية طينية عميقة بها نسب مرتفعة نسبيًا من كربونات الكالسيوم.

الموارد المائية

قدرت الامكانيات الكلية للمياه الجوفية بالصحراء الغربية بحوالى 5.3 مليار م^3/ السنه وتمثل نحو 32% من اجمالى الامكانيات الكلية للاقسام الجغرافية فى مصر كما هو موضح **بالجدول رقم (2)** بينما قدر المستخدم حاليا من المياه بنحو 1.6 مليار م^3/السنه ويمثل حوالى 19.3% من اجمالى المستخدم بالاقسام الجغرافية فى مصر، وما هو متاح للاستخدام بالصحراء الغربية قدر بنحو 3.6 مليار م^3/السنه ويمثل نحو 45.7% اجمالى المستخدم من المياه بالاقسام الجغرافية فى مصر، كما قدرت الامكانيات الكلية للمياه الجوفية بالساحل الشمالى الغربية بنحو 130مليون م^3/ السنه ويمثل نسبة 1% من اجمالى الاقسام الجغرافية بينما قدر المستخدم حاليا بنحو 12مليون م^3/ سنه، بينما قدر المتاح للاستخدام بالساحل الشمالى الغربى بنحو 118مليون م^3/ السنه بنسبة 1.5% من اجمالى المتاح للاستخدام على مستوى الاقسام الجغرافية المختلفة فى مصر، واختلفت الاراء بين مؤيد ومعارض على ان الخزانات الجوفية بالصحراء الغربية غير متجددة فى شحن المياه بها ومنها الخزان الجوفى النوبى، وخزان الحجر الجيرى، وخزان المغرة، ويعد الخزان الجوفى النوبى من اكبر الخزانات الجوفية التى تعتمد عليها الصحراء الغربية فى الاستخدامات المختلفة فى الرى، على الرغم من انه اذا نظرنا الى **الجدول رقم (3)** سنجد ان المتاح للاستخدام بالصحراء الغربية يمثل حوالى النصف عن باقى الاقسام الخغرافية مما يدل على ان للمورد المائى بعد استراتيجى يجب المحافظة عليه، ولازالت الصحراء الغربية فى انتظار مورد مائى جديد يضيف الى مساحتها القاحلة اللون الاخضر.

التنمية الزراعية بالصحراء الغربية المصرية

يتمثل النمط الزراعي السائد في المزارع الصغيرة والتي تتراوح مساحتها ما بين 3 – 10 فدان للأسرة وهي النمط السائد في الصحراء الغربية وبخاصة في منطقة الفرافرة والداخلة حيث تعتبر تلك المنطقتين من اهم مناطق الصحراء الغربية التى حققت نجاح فى التوطين الزراعى و تحقيق الاستقرار الاجتماعي وارتفاع مستوي معيشة المنتفعين نسبياً. وبدء فى الآونة الاخيرة ظهور النشاط الاستثمارى للظهير الصحراوى لواحات الصحراء الغربية عن الظهير الصحراوى الغربى لوادى النيل ظهر فى نمط المزارع الكبيرة خاصة فى مناطق غرب المنيا وامتداد الفرافرة والفرافرة الجديدة وامتداد الداخلة وجنوب منخفض القطارة وشرق العوينات والتي تصل مساحتها إلي 13 آلاف فدان.

جدول رقم 3. إمكانيات المياه الجوفية العذبة بأقسام مصر الجغرافية 2013

الأقسام الجغرافية	الإمكانات الكلية (مليون م^3/السنة)	%	المستخدم حاليا (مليون م^3/السنة)	%	المتاح * للاستخدام (مليون م^3/السنة)	%
الدلتا	6847	41	4460	51.7	2387	29.6
وادي النيل	3940	24	2360	27.4	1580	19.6
الصحراء الغربية	5352	32	1662	19.3	3690	45.7
الصحراء الشرقية	144	1	22	0.3	122	1.5
سيناء	290	2	110	1.3	180	2.2
الساحل الشمالى الغربى	130	1	12	0.1	118	1.5
الإجمالى	**16703**	**100**	**8626**	**100.0**	**8077**	**100.0**

جمعت وحسبت من بيانات وزارة الموارد المائية والري المركز القومي لبحوث المياه – معهد بحوث المياه الجوفية –بيانات غير منشورة 2013

* يتم التحديث الدوري كل 5 سنوات بواسطة معهد بحوث المياه الجوفية

التنمية الزراعية بالصحراء الغربية المصرية

يتمثل النمط الزراعي السائد في المزارع الصغيرة والتي تتراوح مساحتها ما بين 3 – 10 فدان للأسرة وهي النمط السائد في الصحراء الغربية وبخاصة في منطقة الفرافرة والداخلة حيث تعتبر تلك المنطقتين من اهم مناطق الصحراء الغربية التى حققت نجاح فى التوطين الزراعى و تحقيق الاستقرار الاجتماعي وارتفاع مستوي معيشة المنتفعين نسبياً. وبدء فى الآونة الاخيرة ظهور النشاط الاستثمارى للظهير الصحراوى لواحات الصحراء الغربية عن الظهير الصحراوى الغربى لوادى النيل ظهر فى نمط المزارع الكبيرة خاصة فى مناطق غرب المنيا وامتداد الفرافرة والفرافرة الجديدة وامتداد الداخلة وجنوب منخفض القطارة وشرق العوينات والتي تصل مساحتها إلي 13 آلاف فدان.

نظم الري في الصحراء الغربية

حتى الآن يعتبر نظام الري بالغمر هو النظام السائد؛حيث إنه يؤدي إلى إذابة الأملاح وتراكمها على أعماق مختلفة وهذا فى المناطق القديمة اما عن المناطق المستصلحة والمستزرعة حديثا فإن الظروف البيئية الصحراوية تحتم على مزارعى تلك المناطق باستخدام طرق الرى الحديثة وهذا مشفوعا بارتفاع تكاليف استخراج المياه للزراعة.

مصادر الرى بالصحراء الغربية

تتنوع مصادر المياه بالصحراء الغربية فى مصر على حسب المصدر، وعلى حسب عذوبتها وملوحتها فى مختلف قطاعات الصحراء والساحل الشمالى الغربى وهى اربعة مصادر 1- المياه الجوفية- 2- مياه الرى المنقولة من نهر النيل عبر الترع والقنوات والانابيب – 3- مياه الامطار والسيول حيث تعتمد الواحات السبعة بالصحراء الغربية (سيوة، الواحات البحرية، الفرافرة، الداخلة، الخارجة، بلاط، باريس) اعتمادا كليا على المياه الجوفية وتعتبر هى المصدر الاول في الزراعة والشرب والصناعة وكافة الأغراض. اما عن المياه المنقولة من مياه النيل هى المصدر الثانى وهي مياه الشرب المنقولة بالأنابيب، وتقدر بنحو 120 ألف م^3/ يوم (50 مليون م3 /سنة)، ايضا و مياه الري المنقولة عبر ترعة الحمام، وتقدر بحوالي 190 مليون م^3/سنة لري المساحات المستهدف استصلاحها (نحو 42 ألف فدان) وقد تم شق الترعة بطول 50 كم وتبطينها وشق الفروع، وتم إطلاق الماء بالفعل في الترعة لمسافة 18 كم فقط، وجاري استكمال المشروع، وإن كان الأمر يتطلب تسريع الأعمال التنفيذية. اما المصدر الثالث هى مياه الامطار وهي شتوية بصفة عامة، وتقدرها بعض الدراسات بحوالي 2000 مليون م^3 /سنة تزيد في السنوات المطيرة إلى حوالي 3000 مليون م^3 /سنة ومن هذا المقدار، يضيع بالبخر حوالي90 ، ويتبقى حوالي 200 مليون م^3/ سنة فقط تمثل السيول الموسمية والتي تغذي نظم المياه الجوفية الضحلة، و تشير تقديرات وزارة الري إلى أن حجم الأمطار السنوية يصل إلى حوالي 600 مليون متر مكعب. اما عن مياه السيول أو السريان السطحي في الأودية: تتراوح مياه السريان السطحي بين حوالي 75 و 150 مليون م^3/ سنة، ومن المستهدف الاستفادة بحوالي 40 مليون م^3/ سنة .وفي ضوء الجهود التي تمت خلال الخمسين سنة الماضية) بناء السدود بنوعيها الحجري والترابي والهرابات أو الآبار الرومانية وإصلاح المتدهور منها (أمكن التحكم في حوالي 15 إلى 20 مليون م^3/ سنة من مياه السيول، وهناك إمكانيات واعدة للاستفادة من نحو 20 مليون م^3/سنة إضافية في أحواض السلوم وأبو لهو والقصر وباجوش وفوكه.. إلخ. ويشير **الجدول رقم (4)** الى ممكنات التوسع الافقى فى منطقة الفرافرة فى ضوء مشروع المليون ونصف مليون فدان من حيث المساحة المقررة خلال مراحل تنفيذ المشروع الثلاثة والبالغة نحو 330 ألف فدان والمقرر لها حصص مائية تقدر بنحو 920 مليون م^3، وقدرت مساحات المرحلة الاولى بنحو 50 ألف فدان بامكانيات مائية مقررة بنحو200 مليون م^3 من الخزان الجوفى النوبى، بينما مساحات المرحلة الثانية بنحو 140 الف فدان بامكانيات مائية مقررة بنحو560 مليون م^3 من الخزان الجوفى النوبى والجيرى بالصحراء الغربية.

جدول رقم 4. مساحات التوسع الافقى فى منطقة الواحات الفرافرة وكمية المياه اللازمة لها فى ضوء مشروع المليون ونصف مليون فدان بمراحل التنفيذ الثلاثة 2015-2016

المراحل	المنطقة	المساحة (ألف فدان)	الحصص المائية مليون م^3 / سنه		
			الخزان النوبي	الخزان الجيري	الاجمالى
المرحلة الاولى	الفرافرة القديمة	30	120	–	120
	الفرافرة الجديدة	20	80	–	80
المرحلة الثانية	الفرافرة القديمة	120	380	100	480
	الفرافرة الجديدة	20	80	–	80
المرحلة الثالثة	الفرافرة القديمة	40	120	40	160
الإجمالى		**330**	**780**	**140**	**920**

المصدر: وزارة الرى والموارد المائية – مشروع استصلاح واستزراع المليون ونصف مليون فدان 2015-2016

بينما قدرت مساحات المرحلة الثالثة بنحو 40 الف فدان بامكانيات مائية مقررة بنحو160 مليون م^3 من الخزان الجوفى النوبى والجيرى

التركيب المحصولي الراهن بالواحات الفرافرة فى الصحراء الغربية المصرية:

بدراسة أهم محاصيل التركيب المحصولي السائد بالواحات الفرافرة خلال موسم (2014-2016)، حيث تم تضمنت 77 محصول تتمثل فى الحاصلات الشتوية وعددها 26 محصولا، والحاصلات الصيفية وعددها 28 محصولا، والحاصلات النيلية وعددها 23 محصولا. وايضا البساتين حيث المساحة المحصولية فى تلك الفترة نحو 119396 الف فدان وفيما يلى دراسة أهم مؤشرات التركيب المحصولي للواحات الفرافرة.

يبين **الجدول رقم (5)** إجمالى التركيب المحصولي لكل موسم زراعى لمتوسط الفترة 2014 – 2016 اجمالى المساحة المحصولية بالوحات الفرافرة حوالى 119.387 الف فدان حيث إجمالى مساحة الحاصلات الشتوية على مستوى الواحات الفرافرة الجديد بنحو 64.316 ألف فدان بنسبة 53 % خلال عام (2014-2016)، حيث بلغت مساحة المحاصيل الصيفية بنحو 33843 فدان وتمثل 28.3%، بينما بلغت اجمالى مساحة الحاصلات النيلى نحو 1731 فدان وتمثل نحو 1.4%، بينما بلغت مساحة البساتين نحو 19456 فدان بنسبة 16.3 % من اجمالى المساحة المحصولية. ويعتمد المزارعين بمنطقة الواحات الفرافرة اكتر على الحاصلات الشتوية لان اسعار الوقود هو المحدد الرئيسى فى قرارات الزراعة نظرا لاستخدام الوقود فى استخراج المياه الجوفية من اجل الزراعة.

جدول رقم 5. إجمالى التركيب المحصولي لكل موسم زراعى بالواحات الفرافرة كمتوسط الفترة 2014 – 2016

البيان	المساحة بالفدان	%
اجمالى شتوى	64316	53.87
اجمالى صيفى	33843	28.35
اجمالى نيلى	1781	1.49
جملة البساتين	19456	16.30
جملة المساحة المحصولية	119387	100.00

المصدر: حسبت من سجلات قسم الاحصاء، مديرية الزراعة بالفرافرة، محافظة الوادى الجديد، بيانات غير منشورة.

ويبين **الجدول رقم (6)** الأهمية النسبية لاهم محاصيل التركيب المحصولي بالواحات الفرافرة ومن أبرز المحاصيل الشتوية محصول القمح حيث بلغت مساحتة 29194 فدان حيث يمثل 40 % من جملة

المساحة الشتوية ، ثم يلية فى المرتبة الثانية محصول البرسيم الحجازى حيث بلغت مساحة 12939 فدان بنسبة 18% من مساحة الحاصلات الشتوية، ثم يلية محصول الشعير حيث بلغت مساحته 4052 فدان بنسبة 5%. بينما احتل المرتبة الرابعة البطاطس بمساحة بلغت 3131 بنسبة 4.2%.

وكان من ابرز المحاصيل الصيفية بالجدول رقم (6) هو البرسيم الحجازى الذى بلغت مساحة نحو 13830 فدان بنسبة 31.4% خلال الفترة 2014–2016 بينما جاء فى المرتبة الثانية محصول الفول السودانى والبالغ مساحته نحو 2257 فدان بنسبة 5%، يليه فى المرتبة الثالثته محصول لب الجورمة الذى بلغت مساحته نحو 1987 فدان بنسبة 4.5% بينما جاء فى المرتبة الرابعة الارز الصيفى والذى بلغت مساحة 1725 فدان بنسبة 3.9% خلال الفترة 2014 –2016.

جدول رقم 6. الأهمية النسبية لأهم محاصيل التركيب المحصولي الحالى بالواحات الفرافرة كمتوسط الفتره من 2014 - 2016

الموسم	المحصول	المساحه الفعلية (فدان)	%	الترتيب
الشتوى	قمح	29194	40	1
	شعير	4052	5	3
	حجازى	12939	18	2
	بطاطس	3131	4	4
الصيفى	لب جورمة	1987	4.5	3
	فول سودانى	2257	5	2
	برسيم حجازى	13830	31	1
	ارز	1725	3.9	4
النيلى	ذرة شامية	821	46	1
	ذرة رفيعة	79	4	5
	ذرة شامية علف	447	25	2
	ذرة رفيعة علف	205	12	3
	ارز	167	9	4

المصدر: حسبت من سجلات قسم الاحصاء، مديرية الزراعة بالفرافرة، محافظة الوادى الجديد، بيانات غير منشورة

أما على صعيد المحاصيل النيلية فاحتل محصول الذرة الشامية المرتبة الأولى، حيث بلغت مساحته نحو 821 فدان بنسبة 46% من جملة المساحة النيلية، بينما جاء فى المرتبة الثانية محصول الذرة الشامية علف والذى بلغت مساحة نحو 446 فدان بنسبة 25%، وجاء فى المرتبة الثالثة الذرة الرفيعة علف حيث بلغت مساحته نحو 205 فدان بنسبة 12%، وفى المرتبه الرابعة محصول الارز نيلى والذى بلغت مساحته نحو 168فدان بنسبة 9% وجاء فى المرتبه الخامسة محصول الذرة الرفيعة حيث بلغت مساحته نحو 79 فدان. أما عن اشجار الفاكهة فمعظمها محملة مع نخيل البلح لطبيعة الزراعة بالواحات لاعتمادها على التوسع وارتباطها بنظام رى جوفى.

التركيب المحصولي الافضل فى ظل الموارد المائية المحدودة

يهدف التخطيط المزرعى سواء على المستوى القومى أو الوحدة الإنتاجية الى توزيع الموارد الاقتصادية المتاحة للوصل الى النمط الاستخدامى الافضل لتلك الموارد وذلك فى ظل الظروف والامكانيات المتاحة من خلال التركيب المحصولى المتحقق، وبالتالى فان التركيب المحصولى الامثل يحقق معظمة العائد الصافى المستهدف فى ظل الموارد الاقتصادية المحددة للإنتاج الزراعى ويعبر التركيب المحصولى عن التوزيع النسبى للمحاصيل المختلفة على الرقعه الزراعية لمدة عام واحد إذ يعرف بأنه نظام توزيع مساحة الأراضى الزراعية المتاحة على الزروع النباتية الى تتعاقب فى الأرض الزراعية وتشغلها مدة سنة زراعية واحدة .

ويعتبر أسلوب برمجة الاهداف من اهم النماذج الرياضية المستخدمة فى مجال التخطيط الاقتصادي وذلك للوصول الى التركيب المحصولى الافضل من استخدام الموارد المائية المحدودة.

كما يعرف التركيب المحصولي الاوفق بأنه إعادة منطقة الموارد الارضية الزراعية المتوفر حاليا بين استخداماتها البديلة بدون انفاق استثماري كبير او تحديث تقنى مغزوى بهدف تعظيم صافى الدخل الزراعى فى ظل تنمية زراعية متوازنة مع سائر

مكونات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتتم عادة منطقة تلك الموارد فى ظل العديد من القيود أو المحددات الاقتصادية والاجتماعية والتنظيمية والسياسية.

ويعتبر نموذج برمجة الأهداف من الأساليب الكمية التي تستخدم في ظل تعدد وتعارض الأهداف عند الاختيار بين بدائل القرار في حالات تخصيص الموارد، ويهدف نموذج برمجة الأهداف إلى تخفيض مجموع الانحرافات عن الأهداف المحددة مسبقاً إلى أدنى حد ممكن وهو بذلك يعتبر تقنية تستخدم من أجل اختيار القرارات الأفضل في حالة وجود أهداف عديدة تسعى الدولة إلى تحقيقها. ومن ذلك يبدوأن نموذج رياضي يسعى لمعالجة المواقف ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة من خلال نظام الأولويات لتحقيق الأهداف، ويؤدي إلى تحديد متغيرات القرار التي تخفض مجموع الانحرافات غير المرغوب فيها عن الأهداف المحددة مقدماً إلى أدنى حد ممكن، في ضوء مجموعة من القيود التي تحد من تحقيق كل أو بعض الأهداف بقيمها المحددة مقدماً. ويمتاز نموذج برمجة الاهداف عن نموذج البرمجة الخطية بقدرته على تحليل ومعالجة المشاكل ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة. وطبقاً لنموذج برمجة الأهداف فإنه يتم تخفيض الانحرافات عن تحقيق الأهداف في ظل القيود الموجودة، وعلى أساس الأهمية النسبية والأولوية لكل هدف، بدلاً من تعظيم أو تخفيض دالة الهدف مباشرةً كما في نموذج البرمجة الخطية، فيكون الغرض من استخدام نموذج برمجة الأهداف الوصول إلى الحل المرضي (Satisfied Solution) ، الذي يخفض مجموع الانحرافات عن الأهداف المرجوة إلى أدنى حد ممكن بينما الغرض من استخدام نموذج البرمجة الخطية هو الوصول إلى الحل الأمثل للمشكلة (Optimized Solution).

التالى:- $Minimize = \sum_{i=1}^{m} P_i(D_i^+ + D_i^-)$

Subject to:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\, x_j + D_i^- - D_i^+ = b_i$$

X_j : تشير إلى المتغيرات القرارية

P_i : تشير إلى أولويات الأهداف

D_i^- : تشير إلى القصور في تحقيق الأهداف

D_i^+ : تشير إلى التجاوز في تحقيق الأهداف

a_{ij} : تشير إلى معامل المتغير القراري

$\sum_{i=1}^{m}$: تشير إلى الأهداف من i =1 حتى m

B_i:i : تشير إلى القيمة المستهدفة للهدف

$\sum_{i=1}^{n}$: حتى j =1 تشير إلى المتغيرات القرارية

دالة الهدف

تتركز الاهداف الرئيسية للدولة فى تحقيق أقصى كفاءة اقتصادية ممكنة من استخدام الموارد الزراعية المتاحة وخاصة عنصرى الارض والمياه، وبالتالى تعظيم صافى الدخل من مساحة الارض الزراعية المتاحة، ونظراً لمحدودية عنصر المياه فإن أحد أهداف السياسة الزراعية والمائية تعظيم كفاءة استخدام المياه وذلك من خلال اعادة اقتراح تراكيب محصولية تحقيق أقصى صافى دخل زراعى باستخدام أقل كمية من المياه، حيث تعتبر مياه الرى المحدد الرئيسى للإنتاج الزراعى. وبالتالى فإن توفير كمية من المياه يمكن استخدامها فى زراعة أراضى مستصلحة تؤدى بدورها الى زيادة الدخل، ولذلك تم صياغة دالة الهدف فى نموذج البرمجة متعددة الاهداف

والأهداف المتوقعة من التركيب المحصولى المقترح هى: تعظيم صافى العائد الزراعى، و تدنية استهلاك مياه الرى، وتعظيم صافى عائدة الوحده المائية.

الأنشطة الإنتاجية فى النموذج : الأنشطة الإنتاجية فى الإنتاج الزراعى هى المحاصيل الزراعية التى تتعاقب فى الارض وتشغلها لمدة سنة زراعية واحدة وقد اعتبر كل محصول فى التركيب المحصولى نشاط إنتاجى منفصل.

أولا: التركيب المحصولي المقترح لمعظمة العائد الفداني بالواحات الفرافرة

ويتضمن نموذج تحليل التركيب المحصولى فى منطقه الفرافرة 40 محصولا ويقدر إجمالى المساحة المحصولية بنحو 119396 فدان فى متوسط الفترة

الزمنية (2014–2016) حيث قسمت هذه المحاصيل إلـي ثلاثـه مجموعـات هـي علـي الترتيـب مجموعـة المحاصـيل الشـتوية متمثلـة فـي 18 محصـولا وهـي: (القمـح، الشـعير، الفـول البلـدى ،البرسـيم المسـقاوى، البرسيم الحجـازى، بنجـر العلـف، بصـل فتيـل، بصـل روس، ثـوم، الجرجيـر، الحلبـة، البطـاطس، الطمـاطم، الكرنـب، البقـدونس،نباتات طبيـه وعطريـة، محاصـيل اخرى) ، مجموعة المحاصيل الصيفية حيث تمثل 15 محصـولا وهـي (القطـن، لـب جورمـة، السمسـم، دوار الشـمس، ذره شـامية محصـول،ذرة شـامية علـف، ذرة رفيعـة محصـول، ذرة رفيعـه علـف، ذرة سـكرية، فـول سـودانى، البرسـيم الحجـازى، فـول صـويا، لوبيـا، ارز، محاصـيل اخـرى)، مجموعـة المحاصـيل النيليـة وتمثـل 7محاصـيل وهـي: (الـذرة الشـامية، الـذرة الرفيعـة، الـذرة الشامية علف، الذرة الرفيعة علف، الارز، خضر اخرى محاصيل أخري).

العائد لكل نشاط في وحدة المساحة (الفدان)

لحسـاب صـافي العائـد باسـتخدام الأسـعار المحليـة سواء للموارد أو الإنتاج. يشير مفهوم صـافي العائد إلـى الفرق بين قيمة الإنتاج وإجمالي التكاليف. حيث جاءت النتـائج كمـا فـي **الجـدول رقـم (7)** حيـث بلـغ إجمـالي صافي العائد وهو ما يساوى 383.112 مليون جنية.

القيود والمحددات

تشمل النماذج على ثلاثة مجموعات من القيود هم القيود الفيزيقية، والقيود الاستراتيجية، والقيود التسويقية. وتتضـمن القيـود الفيزيقيـة تلـك القيـود الخاصـة بـالأرض الزراعية المتاحة بحيث لا تزيد المساحة المزروعة لكافة المحاصـيل المدروسـة عـن المتـاح مـن المسـاحة المحصـولية، وأمـا القيـود الخاصـة بميـاه الـرى فتوضـع بنـاءً علـى الاحتياجـات المائيـة وكـذلك المتـاح مـن ميـاه الـرى للانشـطة حيـث بلـغ إجمـالي الاحتياجـات المائيـة وهو ما يساوى 810.100 مليون م^3.

أمـا القيـود الاسـتراتيجية فقـد فرضـت الدراسـة قيـدين (الحـد الأدنـى– الحـد الأعلـى) لكـل محصـول مـن المحاصـيل الاسـتراتيجية الحـد الأدنـى علـى أن لا تقـل المسـاحة المزروعـة بكـل مـن هـذه المحاصـيل عـن أقـل مسـاحة مزروعـة لكـل منهـا خـلال فتـرة الدراسـة، وذلـك لتوفيرالاحتياجات المحلية من هذه المحاصيل أو تأمين النقـد الاجنبـى أو تشـغيل مصـانع ولا تسـتطيع السياسـة الزراعيـة المصـرية ان تتنـازل عنهـا حيـث ان المحاصـيل الاسـتراتيجية تشـكل معظـم الكيـان الاقتصـادى للمـزارع، والحد الأعلى أكبر مساحة مزروعة خلال فترة الدراسة، وكذلك الأمرعلى الأشجار المثمرة حيث تم وضـع قيـدين لكل نشاط يمثل أحدهما الحد الأعلى أي أكبر مساحة مزروعـة خـلال فتـرة الدراسـة والآخـر الحـد الأدنـى ويمثـل متوسـط المسـاحة المزروعـة خـلال فتـرة الدراسـة، أمـا بالنسـبة للقيـود التسـويقية مثـل الحـدود الـدنيا والقصـوى للسـعات التسـويقية المحليـة والخارجيـة للسـلع الداخلـة فـى التجـارة الخارجيـة أو حجـم الاسـتهلاك المحلـى فـى حالـة السـلع الزراعيـة غيـر الداخلـة فـى التجـارة الخارجيـة فـتم التعبيـر عـن الحـدود الـدنيا بمتوسـط المسـاحة المزروعـة في حين تم التعبير عن الحدود القصوى بأكبر مساحة مزروعة خلال فترة الدراسة.

نتائج حل نموذج برمجة الاهداف للتركيب المحصولي الفعلـى فـي منطقـة الفرافرة موضـع البحـث (النمـوذج الاساسى)

أولا: تعظيم صـافى العائـد الفدائى وتدنيـة الاحتياجـات المائيـة تعظـيم صـافى العائـد الفـدائى وزيـادة العمالـة البشـرية للتركيـب المحصـولي القـائم فـي منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014–2016

لقد تم في هذا السيناريو وضع قيود تسويقه للخضر الشتوية والصيفية تتمثل في إلا تتجاوز الرقعة المزروعة بالخضرعن اكبر مساحة تمت زراعتها بها خلال الفترة 2012–2016، حيـث زادت مسـاحة الخضـر يجعـل إنتاجهـا يفـوق حاجـة الاسـتهلاك المحلـى ومتطلبـات التصدير، مما يصعب معه التنبؤ بإمكانيات تسويقها.

يوضـح **جـدول (7)** نتـائج حـل برمجـه الاهـداف بهدف تعظيم صافى العائد الفدائى وتدنية الاحنياجات المائية وصافى عائد الوحده المائية للتركيب المحصولي القـائم فـي منطقـة الفرافـرة كمتوسـط الفتـرة 2014–2016 حيـث بلـغ صـافى العائـد الاجمـالى للتركيـب المحصـولي موضـع التحليـل نحـو 38.112 مليـون

جنيه، في حين تبين أن العائد الصافي المقترح الناتج من حل النموذج قد بلغ 506.081 مليون جنيه.

وهذا يوضح أن نتائج النموذج المقترح قد حقق الهدف من تعظيم صافى العائد ، حيث بلغ الفرق بين العائد الفعلي والمقترح نحو 122.968 مليون جنيه، بزيادة مقدارها 32 % مقارنة بالتركيب المحصولي القائم فى منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014-2016. كذلك انخفضت كمية المياه المطلوبة من 810.100 مليون متر مكعب إلى حوالي 608.515 متر مكعب وذلك بانخفاض قدر بنحو 201.584 متر مكعب بنسبة تغير بلغت نحو 24% عن نظيره للتركيب المحصولي السائد في منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014-2016.

كذلك ارتفاع عائد الوحدة المائية لمياه الري من 0.473 جنيه / متر مكعب إلى 0.831 جنيه / متر مكعب وذلك بارتفاع قدر بنحو 0.4 جنيه / متر مكعب بنسبة تغير بلغت نحو 75% عن نظيره للتركيب المحصولي القائم في منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة (2014-2016).

وبلغ حجم العمالة المتاحة لتطبيق التركيب المحصولى القائم منطقه الفرافرة موضع التحليل نحو 716.322 ألف رجل / يوم عمل، فى حين تبين حجم العمالة المتاحة للنموذج المقترح الناتج من حل النموذج قد بلغ 1074483 رجل/ يوم عمل، وهذا يوضح ان نتائج النموذج المقترح قد حقق الهدف من اضافة قوة عمل للتركيب المقترح عن الفعلى حيث بلغ الفرق بين حجم العمالية المتاحة للتركيب الفعلى والمقترح نحو 358161 رجل / يوم عمل، بزيادة مقدارها 50 % مقارنة بالتركيب المحصولى القائم فى منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014-2016.

فى حين بلغ صافى عائد الفدان للتركيب المحصولي موضع التحليل نحو 3209 جنيه، في حين تبين أن صافى عائد الفدان المقترح الناتج من حل النموذج قد بلغ 4239 جنيه، وهذا يوضح أن نتائج النموذج المقترح قد حقق الهدف من تعظيم صافى عائد الفدان أيضا، حيث بلغ الفرق بين العائد الفعلي والمقترح للفدان نحو 1030 جنيه، بزيادة مقدارها 23% مقارنة بالتركيب المحصولي القائم فى منطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014-2016.

جدول رقم 7. أهم مؤشرات نتائج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح لمنطقة الواحات الفراقرة كمتوسط الفترة 2014- 2016

البيان	صافى عائد الفدان والاحتياج المائى والعمالة للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح لمنطقة الفراقرة			
	الفعلى	المقترح	الزيادة المقدرة	% للمقترح من الفعلى
اجمالى مساحة الحاصلات الشتوية	1781	1781	-	100
اجمالى مساحة الحاصلات الصيفية	19456	19456	-	100
اجمالى مساحة الحاصلات النيلية	64316	64316	-	100
اجمالى مساحة البساتين	33834	33834	-	100
المساحة المحصولية (فدان)	1781	1781	-	100
صافى عائد المساحة المنزرعة (مليون جنيه)	383,112	506,081	122,968	32.10
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليون م^3)	810,100	608,515	201,584-	24.88-
كميه العمالة (الف رجل يوم)	716,322	1074,483	358,161	50.00
صافى عائد الوحدة المائية (جنيه)	0.473	0.831	0	75.69
صافى عائد الفدان الواحد (جنيه)	3209	4239	1,030	32.10

المصدر: نتائج الحاسب الألى باستخدام برنامج Win QSB .

هذا وتشير نتائج **الجدول رقم (8)** بالنسبة للسيناريو الأول يقترح التركيب المحصولي زيادة مساحات المحاصيل الشتوية والتي منها القمح، فول بلدى، بصل روس، ثوم، جرجير، حلبة، بطاطس، طماطم، بقدونس، نباتات طبيه وعطرية، بنحو (7299، 228، 123، 262، 388، 219، 3194، 155، 150، 198) فدان إضافة إلى المساحة الفعلية بالترتيب. في حين يقترح النموذج بتقليل مساحات المحاصيل الشتوية والتي منها الشعير، البرسيم المسقاوى، البرسيم الحجازى، المحاصيل الاخرى نحو 932، 1111، 6643، 3832 فدان من المساحة الحالية بالترتيب.

أما بالنسبة إلى المحاصيل الصيفية كما هو موضح **بالجدول رقم (8)** ان النموذج يقترح زيادة مساحات المحاصيل الصيفية والتي منها بطيخ لب جورمة، السمسم، دوار الشمس، ذره شامية حبوب، ذرة شامية علف، ذرة رفيعة محصول، ذرة رفيعه علف، ذرة سكرية، فول سودانى، فول صويا، بنحو (976، 84، 62، 2124، 339، 172، 50، 108، 1066، 16، 528) فدان إضافة إلى المساحة الحالية للمحاصيل موضع الدراسة على الترتيب كما يقترح النموذج بتقليل مساحات المحاصيل الصيفية والتي منها البرسيم الحجازى، الارز، المحاصيل الاخرى بنحو 3132، 725، 1673 فدان من المساحة الحالية للمحاصيل موضع الدراسة على الترتيب.

أما بالنسبة إلى المحاصيل النيلية يقترح النموذج بزيادة مساحات المحاصيل النيلية والتي الذرة الشامية، الذرة الشامية علف، والخضر بنحو 13، 112، 25 فدان إضافة إلى المساحة الحالية للمحاصيل موضع الدراسة. كما يقترح النموذج بتقليل مساحات محصول الذرة الرفيعة محصول، رفيعة علف، الارز بنحو 29، 55، 67 فدان من المساحة الحالية للمحاصيل موضع الدراسة على الترتيب.

ويلاحظ من نتائج النموذج ككل زيادة محصول القمح بنسبة 25% وزيادة محصول البطاطس بنسبة 10.9% كمحاصيل استراتيجية تتفق هذه النسبة مع السياسة الزراعية النباتية كما تم تخفيض مساحة البرسيم الحجازي بنحو 22.7 عن الحالي.

جدول رقم 8. نتائج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الاساسى والمقترح لمنطقه الفرافرة كمتوسط الفترة 2014–2016

المحصول	المساحه الفعلية (فدان)	المساحه المقترحة (فدان)	الحالة ** (فدان)	النسبه %
قمح	29194	36493	7299	25.00
شعير	4052	3120	-932	3.19-
فول بلدى	573	801	228	0.78
مسقاوى	2207	1096	-1111	3.81-
حجازى	12939	6296	-6643	22.75-
بنجر علف	267	360	93	0.32
بصل فتيل	540	603	63	0.22
بصل روس	346	469	123	0.42
ثوم	113	375	262	0.90
جرجير	1290	1678	388	1.33
حلبة	343	562	219	0.75
بطاطس	3131	6325	3194	10.94
طماطم	68	223	155	0.53
كرنب	26	56	30	0.10
بقدونس	119	269	150	0.51
بناتات طبية وعطرية	166	364	198	0.68
محاصل اخرى	8896	5064	-3832	13.13-
خضر	46	162	116	0.40
اجمالى شتوى	64316	64316	0	-
قطن	19	24	5	0.02
بطيخ لب جورمة	1987	2963	976	3.34
سمسم	336	420	84	0.29
دوار الشمس	23	85	62	0.21
ذرة شامى حبوب	1573	3697	2124	7.28
شامى علف	1357	1696	339	1.16
ذرة رفيعة حبوب	809	981	172	0.59
رفيعة علف	639	689	50	0.17
ذرة سكرية	217	325	108	0.37
فول سودانى	2257	3323	1066	3.65
برسيم حجازى	13830	10698	-3132	10.73-
فول صويا	62	78	16	0.05
ارز	1725	1000	-725	2.48-
محاصيل اخرى	8622	6949	-1673	5.73-
خضر	378	906	528	1.81
اجمالى صيفى	33834	33834	0	-
ذرة شامية	821	834	13	0.04
ذرة رفيعة	79	50	-29	0.10-
ذرة شامية علف	447	559	112	0.38
ذرة رفيعة علف	205	150	-55	0.19-
ارز	167	100	-67	0.23-
خضر	35	60	25	0.09
محاصيل اخرى	27	28	1	0.00
جمالى نيلى	1781	1781	0	-
البساتين اجمالى	19456	19456	0	-
الاجمالى العام	119387	119387	0	-

المصدر: نتائج الحاسب الآلى باستخدام برنامج Win QSB.
** فى حالة الزيادة (+) فى حالة (–)

التركيب المحصولى الاوفق فى ظل التوسعات الحالية بمنطقة الواحات الفرافرة وفقا لمراحل مشروع المليون ونصف مليون فدان

يتضمن هذا البديل معظمة صافى العائد الفدانى فى ظل التوسعات فى الاراضى الجديدة ومقارنة التركيب المحصولى المقترح بالتركيب الحالى وفقا للمراحل الثلاثة لتنفيذ المشروع.

توصيف دالة هدف لنموذج الدراسة

أن الهدف الاساسى عند التعظيم هو معظمة صافى العائد الاجمالى، بينما يكون الهدف تدنية مياه الرى الاجمالية للتركيب المحصولى فى حالة التدنية فى المساحات الحالية والمتوقعة بدالة الهدف، حيث تم استخدام بدائل لدالة الهدف كالتالي:

توصيف دالة الهدف في حالة تعظيم صافي العائد فى شكلها الرياضى:

$$Max\ Y= P_1 X_1^- + P_2 X_2^+ + P_3 X_3^- + P_4 X_4^+ + P_5 X_5^- + P_6 X_6^+ + + \ldots + P_n X_n^- + P_n X_n^+$$

حيث:

N : صافي العائد الفداني.

X : تمثل مساحة النشاط المحصولي.

نيلي، و15 محاصيل صيفي، متضمنا فى محتواها الحاصلات البستانية .

2- العائد الصافي لكل نشاط : اتجهت الدراسة لحساب صافى العائد بالاسعار الفعلية التى يتعامل بها المزارع وعلى ضوئها تم حساب العوائد المحصولية المختلفة محل البحث.

الموارد المتاحة

ويمكن حصر الموارد الاقتصادية الزراعية بالواحات الفرافرة كالتالي:

أولا: الموارد الارضية

حيث تضمن قيد المساحة المحصولية خلال الفترة (2014-2016) قيد مساحة الحاصلات الشتوية، وقيد

n : عدد الأنشطة الداخلة فى الدراسة (72) نشاطا وهذا فى التركيب المحصولى الحالى متضمنة البساتين.

2- توصيف دالة الهدف في حالة تدنيه الاحتياجات المائية فى شكلها الرياضى

$$Min\ Y = W_1 X_1^- + W_2 X_2^+ + W_3 X_3^- + W_4 X_4^+ + W_5 X_5^- + W_6 X_6^+ + + \ldots + W_n X_n^- + W_n X_n^+$$

حيث:

X : تمثل مساحة النشاط المحصولي.

W : كمية المياه المستخدمة للنشاط المحصولي خلال مراحل تنفيذ المشروع بمنطقة الواحات الفرافرة كمتوسط للفتره (2014- 2016) بالمليون م^3.

توصيف نموذج التركيب المحصولى موضع الدراسة

يتكون نموذج الدراسة من الانشطة الزراعية الداخلة فى النموذج، ايضا العائد الصافى لكل نشاط، وتكاليف انتاج، ايضا مجموعة من القيود المتعلقة بالموارد الطبيعية كقيود الموارد الارضية، والموارد المائية.

1- تحديد الأنشطة الزراعية : تضمنت دراسة التركيب المحصولى الحالى والمقترح والمراحل الثلاثة لمنطقة الفرافرة كمتوسط الفترة خلال الفترة (2014-2016) 40 نشاطا منها 18 محصول شتوي، و7 محصول

مساحة الحاصلات الصيفية، والحاصلات البستانية وقد وضعت هذه القيود على اساس الا تقل المساحات الناتجة من النماذج المقترحة للتراكيب المحصولية المثلى عن جملة المساحة المقدرة خلال الفترة (2014-2016)، وهى كالتالى:-

قيد المساحة المحصولية <119387 فدان

قيد مساحة الحاصلات الشتوية < 64316 فدان

قيد مساحة الحاصلات النيلية <1781 فدان

قيد مساحة الحاصلات الصيفية < 33834 فدان

قيد مساحة الحاصلات البستانية< 19456 فدان

ثانيا: قيد الموارد المائية

تعبر عن الاحتياجات الشهرية من المياه خلال متوسط الفترة (2014- 2016) بيحث لايتعدى حاصل ضرب المقننات المائية الفدانية فى المساحات

التى سوف تحدد داخليا بالنموذج عن اجمالى كمية المياه المتاحة بالخطة الاستراتيجية للنماذج المقترحة للمراحل الثلاثة بمنطقة الفرافرة القديمة والجديدة (وفقا لمشروع المليون ونصف المليون فدان) موضع الاعتبار بحيث لا تزيد عن الاحتياجات المائية وفقا للمقنن المائى للزمام، حيث حددت اجمالى كمية المياه الفعلية المتاحة للرى بمنطقة الواحات الفرافرة سنويا بنحو 810.100 مليون م^3 خلال الفترة من (2014–2016)، مضافا اليها كمية المياه المحددة فى ظل التوسعات الجديدة بنحو 920 مليون م^3، فتصبح إجمالى كميات المياة المتاحة ككل حوالى 1.730 مليار م^3 مياه لزراعة 349.386 الف فدان حيث صيغ قيد الموارد المائية كالتالي:

$$\Sigma\, a_{ij}x_j + D_i^- - D_i^+ \leq W_i$$

حيث :

Ei = احتياجات النشاط I من مياه الري .

X = المساحة المنزرعة بالنشاط i

W = كمية مياه الري المتاحة لكل نشاط

Di- - Di+ = تشير الى القصور او التجاوز فى تحقيق التدنية.

نتائج تحليل نموذج البرمجة

تشير البيانات الموضحة فى **الجدول رقم (9)** التركيب المحصولي المقترح انه يلزم تخصيص مساحة تقدر بنحو 349.396 الف فدان وهى اجمالى المساحات المقترحة للمراحل الثلاثة وفقا لمشروع المليون ونصف مليون فدان بمنطقة الواحات الفرافرة وذلك بعد إضافة (50 ، 140 ، 40) الف فدان لكلا من المرحلة الاولى والثانية والثالثة على التوالى وهى المساحات المراد استصلاحها واضافتها الى المساحة المزروعة حاليا، وهى ماتمثل نحو 141%، 259.1%، 292.6% للمراحل الثلاثة على التوالى عن نظيرها للتركيب المحصولي الاساسى خلال تلك الفترة الذى قدر بنحو 119.396 الف فدان، كمتوسط للفترة (2014–2016)، حيث قدر صافى العائد لنماذج المرحلة الاولى والثانية والثالثة بنحو 790 ، 1.464 ، 1.743 مليون جنية على التوالى وهو ما يمثل نحو 206% ، 382% ، 455% للمراحل الثلاثة على التوالى عن نظيرها للتركيب المحصولى الاساسى خلال تلك الفترة الذى قدر بنحو 383 مليون جنيه، كما يتضح ان إجمالى الاحتياجات المائية لهذه المساحات خلال المراحل الثلاثة لتنفيذ المشروع بنحو 843.365، 1.058، 1.197 مليون م^3 للمرحلة الاولى والثانية والثالثة على التوالى والتى قدرت بنسبة 104%، 130%، 147% على التوالى عن نظيرها للتركيب الاساسى والذى قدربنحو 810 مليون م^3 مياه كمتوسط للفترة (2014 – 2016) حيث قدرت كمية العمالة اللازمة لنماذج المرحلة الاولى والثانية والثالثة بنحو 1.5، 3، 3.1 مليون عامل/ يوم على التوالى وهو ما يمثل نحو 212%، 431%، 438% للمراحل الثلاثة على التوالى عن نظيرها للتركيب المحصولى الاساسى خلال تلك الفترة الذى قدر بنحو 716 ألف عامل/ يوم خلال الفترة 2014– 2016 وفقا لمشروع المليون ونصف مليون فدان.

(1) التركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 لمنطقة الفرافرة.

(2) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 لمنطقة الفرافرة.

(3) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 50 الف فدان للمساحه و200 مليون متر مكعب مياه كمرحله اولى لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

(4) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 140 الف فدان للمساحه و560 مليون متر مكعب مياه كمرحله ثانية لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

(5) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 40 الف فدان للمساحه و160 مليون متر مكعب مياه كمرحله ثالثة لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

حيث قدر صافى عائد الوحدة المائية بالجنيه كما هو موضح **بالجدول رقم (9)** لنماذج المرحلة الاولى والثانية والثالثة بالواحات الفرافرة بنحو 0.93، 1.4، 1.4 جنية للمراحل الثلاثة على التوالى وهو ما يمثل

جدول 9. مقارنة نتائج نموذج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح والمراحل الثلاثة لمنطقه الفرافرة وفقا لمشروع 1.5 مليون فدان

البيان	النموذج الفعلى (1)	النموذج الفعلى المقترح (2)	النماذج المقترحه للمراحل الثلاثة		
			المرحله الاولى (3)	المرحله الثانية (4)	المرحله الثالثة (5)
المساحة المحصولية (فدان)	119387	119387	169387	309387	349387
%	100	100.00	141.88	259.15	292.65
صافى عائد المساحة المحصولية (مليون جنيه)	383,112	506,081	790,190	1464,947	1743,441
%	100	132.10	206.26	382.38	455.07
كمية المياه للمساحة المحصولية (مليون م3)	810,100	608,515	843,365	1058,276	1197,548
%	100	75.12	104.11	130.64	147.83
كميه العمالة (الف رجل يوم)	716,322	1074,483	1524,483	3093,870	3144,483
%	100	150.00	212.82	431.91	438.98
صافى عائد الوحدة المائية (جنيه)	0.473	0.831	0.937	1.384	1.456
%	100	175.69	198.10	292.60	307.82
صافى عائد الفدان(جنيه)	3209	4239	4665	4735	4990
%	100	132.10	145.37	147.55	155.50

المصدر : نتائج الحاسب الألى باستخدام برنامج Win QSB.

(1) التركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 لمنطقة الفرافرة.

(2) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 لمنطقة الفرافرة.

(3) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 50 الف فدان للمساحه و200 مليون متر مكعب مياه كمرحله اولى لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

(4) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 140 الف فدان للمساحه و560 مليون متر مكعب مياه كمرحله ثانية لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

(5) النموذج المقترح للتركيب المحصولى الحالى كمتوسط الفتره 2014–2016 وذلك بعد اضافه 40 الف فدان للمساحه و160 مليون متر مكعب مياه كمرحله ثالثة لمشروع 1.5 مليون فدان لمنطقة الفرافرة.

نحو 198%، 292%، 307% للمراحل الثلاثة على التوالى عن نظيرها للتركيب المحصولى الاساسى خلال تلك الفترة الذى قدر بنحو 0.47 جنيه كما قدر صافى عائد الفدان بالجنيه لنماذج المرحلة الاولى والثانية والثالثة بنحو 4665، 4735، 4990 جنية على التوالى وهو ما يمثل نحو198% ، 292% ، 307% للمراحل الثلاثة على التوالى عن نظيرها للتركيب المحصولى الاساسى خلال تلك الفترة الذى قدر بنحو 3209 جنيه.

المحاصيل الشتوية للمرحلة الاولى

هذا وتشير نتائج **الجدول رقم (10)** بالنسبة للمرحلة الاولى المقترحة بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح فى المرحلة الاولى بحوالى 91.329 الف فدان بزيادة قدرت بنحو 27 الف فدان عن التركيب الحالى ، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح للمرحلة الاولى والتي منها القمح، شعير،فول بلدى، برسيم مسقاوى، برسيم حجازى، بصل فتيل، جرجير، حلبة، بطاطس، نباتات طبية وعطرية، محاصيل اخرى ، (15327، 1310، 336، 460، 2644، 253، 705، 236، 2657، 2127) فدان بنسبه (42%، 3.59%، 0.92%، 7.25%، 0.69%، 1.93%، 0.65%، 7.28%، 5.83%)عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل الصيفية للمرحلة الاولى

ويتضح من نتائج **الجدول رقم (10)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الاولى بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة ، حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية للتركيب الفعلى فى المرحلة الاولى بحوالى 48 الف فدان بزيادة قدرت بنحو 14.2 الف فدان عن التركيب الاساسى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الصيفية للتركيب المقترح للمرحلة الاولى والتي من اهمها لب الجورمة، سمسم ، ودوار الشمس، ذرة شامية وذرة شامى علف، الذرة الرفيعة محصول، الذرة الرفيعة علف، الذرة السكرية،

جدول رقم 10. نتائج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح للمرحلة الاولى لمشروع المليون ونصف المليون فدان بمنطقه الفرافرة كمتوسط الفترة (2014– 2016)

المحصول	المساحه الفعلية (فدان)	المساحه المقترحة (فدان)	الحالة ** (بالفدان)	النسبه %
قمح	36493	51820	15327	42.00
شعير	3120	4430	1310	3.59
فول بلدى	801	1137	336	0.92
مسقاوى	1096	1556	460	1.26
حجازى	6296	8940	2644	7.25
بنجر علف	360	511	151	0.41
بصل فتيل	603	856	253	0.69
بصل روس	469	666	197	0.54
ثوم	375	533	158	0.43
جرجير	1678	2383	705	1.93
حلبة	562	798	236	0.65
بطاطس	6325	8982	2657	7.28
طماطم	223	317	94	0.26
كرنب	56	80	24	0.07
بقدونس	269	382	113	0.31
بناتات طبية وعطرية	364	517	153	0.42
محاصل اخرى	5064	7191	2127	5.83
خضر	162	230	68	0.19
اجمالى شتوى	64316	91329	27013	74.02
قطن	24	34	10	0.03
بطيخ لب جورمة	2963	4207	1244	3.41
سمسم	420	596	176	0.48
دوار الشمس	85	121	36	0.10
ذرة شامى حبوب	3697	5250	1553	4.26
شامى علف	1696	2408	712	1.95
ذرة رفيعة حبوب	981	1393	412	1.13
رفيعة علف	689	978	289	0.79
ذرة سكرية	325	462	137	0.38
فول سودانى	3323	4719	1396	3.83
برسيم حجازى	10698	15191	4493	12.31
فول صويا	78	111	33	0.09
ارز	1000	1420	420	1.15
محاصيل اخرى	6949	9868	2919	8.00
خضر	906	1287	381	1.04
اجمالى صيفى	33834	48044	14210	38.94
ذرة شامية حبوب	834	1184	350	0.96
ذرة رفيعة حبوب	50	71	21	0.06
ذرة شامية علف	559	794	235	0.64
ذرة رفيعة علف	150	213	63	0.17
ارز	100	142	42	0.12
خضر	60	85	25	0.07
محاصيل اخرى	28	40	12	0.03
اجمالى نيلى	1781	2529	748	2.05
اجمالى البساتين	19456	27485	8029	22.00
الاجمالى العام	119387	169387	50000	137.01

المصدر : نتائج الحاسب الألى باستخدام برنامج Win QSB.
** فى حالة الزيادة (+) فى حالة (–)

الفول السودانى، البرسيم الحجازى، محاصيل اخرى، بنحو (1553، 712، 412، 289، 137، 1396، 4493، 2919) فدان بنسبة (4.26%، 1.95%، 1.13%، 0.79%، 0.38%، 3.83%، 12.31%، 8%) عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل النيلية المرحلة الاولى

كما يتضح من نتائج **الجدول رقم (10)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الثانية بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل النيلية للتركيب المقترح فى المرحلة الاولى بحوالى2529 فدان بزيادة قدرت بنحو748 فدان عن التركيب الفعلى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل النيلية للتركيب المقترح للمرحلة الاولى والتي من اهمها الذرة الشامية حبوب، والذرة الشامية علف والذرة، والذرة الرفيعة علف بنحو (1184، 235، 63) فدان على التوالى بنسبة (0.96%، 0.46%، 0.17%)عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل الشتوية للمرحلة الثانية

هذا وتشير نتائج **الجدول رقم (11)** بالنسبة للمرحلة الثانية المقترحة بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح فالمرحلة الثانية بحوالى 167.132 الف فدان بزيادة قدرت بنحو54.02 الف فدان عن التركيب الحالى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح للمرحلة الثانية والتي من هذا وتشير نتائج **الجدول رقم (11)** بالنسبة للسيناريو الأول يقترح التركيب المحصولي زيادة مساحات المحاصيل الشتوية والتي منها القمح، شعير ،فول بلدى، برسيم مسقاوى، برسيم حجازيبصل فتيل، جرجير، حلبة، بطاطس، طماطم، نباتات طبيه وعطرية، محاصيل اخرى بنحو (43011، 3677، 944، 1291، 7420، 710، 1978، 662، 7455، 263، 429، 5969) فدان بنسبه (83%،7.1%، 1.82%، 2.495%، 14.32%، 1.37%، 3.82%، 1.28%، 14.39%، 0.51%،

جدول 11. نتائج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح للمرحلة الثانية لمشروع المليون ونصف المليون فدان بمنطقه الفرافرة كمتوسط الفترة (2014-2016)

المحصول	المساحه الفعلية (فدان)	المساحه المقترحة (فدان)	الحالة** (بالفدان)	النسبه %
قمح	51820	94831	43011	83.00
شعير	4430	8107	3677	7.10
فول بلدى	1137	2081	944	1.82
مسقاوى	1556	2847	1291	2.49
حجازى	8940	16360	7420	14.32
بنجر علف	511	935	424	0.82
بصل فتيل	856	1566	710	1.37
بصل روس	666	1219	553	1.07
ثوم	533	975	442	0.85
جرجير	2383	4361	1978	3.82
حلبة	798	1460	662	1.28
بطاطس	8982	16437	7455	14.39
طماطم	317	580	263	0.51
كرنب	80	146	66	0.13
بقدونس	382	699	317	0.61
بناتات طبية وعطرية	517	946	429	0.83
محاصل اخرى	7191	13160	5969	11.52
خضر	230	421	191	0.37
اجمالى شتوى	91329	167132	75803	146.28
قطن	34	62	28	0.05
بطيخ لب جورمة	4207	7699	3492	6.74
سمسم	596	1091	495	0.95
دوار الشمس	121	221	100	0.19
ذرة شامى حبوب	5250	9608	4358	8.41
شامى علف	2408	4407	1999	3.86
ذرة رفيعة حبوب	1393	2549	1156	2.23
رفيعة علف	978	1790	812	1.57
ذرة سكرية	462	845	383	0.74
فول سودانى	4719	8636	3917	7.56
برسيم حجازى	15191	27800	12609	24.33
فول صويا	111	203	92	0.18
ارز	1420	2599	1179	2.27
محاصيل اخرى	9868	18058	8190	15.81
خضر	1287	2355	1068	2.06
اجمالى صيفى	48044	87922	39878	76.96
ذرة شامية حبوب	1184	2167	983	1.90
ذرة رفيعة حبوب	71	130	59	0.11
ذرة شامية علف	794	1453	659	1.27
ذرة رفيعة علف	213	390	177	0.34
ارز	142	260	118	0.23
خضر	85	156	71	0.14
محاصيل اخرى	40	73	33	0.06
اجمالى نيلى	2529	4628	2099	4.05
اجمالى البساتين	27485	49704	22219	42.88
الاجمالى العام	**169387**	**309387**	**140000**	**270.17**

المصدر: نتائج الحاسب الألى باستخدام برنامج Win QSB.
** فى حالة الزيادة (+) فى حالة (-)

0.83%، 11.52%)عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل الصيفية للمرحلة الثانية

ويتضح من نتائج **الجدول رقم (11)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الثانية بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة، حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية للتركيب المقترح فى المرحلة الثانية بحوالى 87 الف فدان بزيادة قدرت بنحو 39.87 الف فدان عن التركيب الاساسى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الصيفية للتركيب المقترح للمرحلة الاولى والتي من اهمها بطيخ لب الجورمة، ذرة شامية حبوب، وذرة شامى علف، الذرة الرفيعة حبوب، والذرة الرفيعة علف، الفول السودانى، البرسيم الحجازى، محاصيل اخرى، بنحو (3492، 4358، 1999، 1156، 812، 3917، 12609، 1068) فدان بنسبة (6.74%، 8.41%، 3.86%، 2.23%، 1.57%، 7.56%، 24.33%، 15.8%) عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى .

المحاصيل النيلية المرحلة الثانية

ويتضح من نتائج **الجدول رقم (11)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الثانية بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة خلال الفترة (2014 –2016) حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل النيلية للتركيب المقترح فى المرحلة الثانية بحوالى 6434 فدان بزيادة قدرت بنحو 4653 فدان عن التركيب الاساسى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل النيلية للتركيب المقترح للمرحلة الثانية والتي من اهمها الذرة الشامية حبوب، والذرة الرفيعة حبوب، والذرة الشامية علف، بنحو (983، 659،59)فدان بنسبه (1.9%، 0.11%، 1.27%) عن التركيب الفعلى على التوالى.

المحاصيل الشتوية فى المرحلة الثالثة

هذا وتشير نتائج **الجدول رقم (12)** بالنسبة للمرحلة الثالثة المقترحة بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة.

جدول 12. نتائج برمجة الاهداف للتركيب المحصولى الفعلى والمقترح للمرحلة الثالثة لمشروع المليون ونصف المليون فدان بمنطقه الفرافرة كمتوسط الفترة (2014–2016).

المحصول	المساحه الفعلية (فدان)	المساحه المقترحة (فدان)	الحالة** (فدان)	النسبه %
قمح	94831	107159	12328	13.00
شعير	8107	9161	1054	1.11
فول بلدى	2081	2351	270	0.29
مسقاوى	2847	3218	370	0.39
حجازى	16360	18487	2127	2.24
بنجر علف	935	1057	122	0.13
بصل فتيل	1566	1770	204	0.21
بصل روس	1219	1377	158	0.17
ثوم	975	1102	127	0.13
جرجير	4361	4928	567	0.60
حلبة	1460	1650	190	0.20
بطاطس	16437	18574	2137	2.25
طماطم	580	656	75	0.08
كرنب	146	165	19	0.02
بقدونس	699	790	91	0.10
بناتات طبية وعطرية	946	1069	123	0.13
محاصل اخرى	13160	14870	1711	1.80
خضر	421	476	55	0.06
اجمالى شتوى	167132	188860	21727	22.91
قطن	62	70	8	0.01
بطيخ لب جورمة	7699	8700	1001	1.06
سمسم	1091	1232	142	0.15
دوار الشمس	221	250	29	0.03
ذرة شامى حبوب	9608	10856	1249	1.32
شامى علف	4407	4980	573	0.60
ذرة رفيعة حبوب	2549	2881	331	0.35
رفيعة علف	1790	2022	233	0.25
ذرة سكرية	845	955	110	0.12
فول سودانى	8636	9758	1123	1.18
برسيم حجازى	27800	31413	3614	3.81
فول صويا	203	230	26	0.03
ارز	2599	2936	338	0.36
محاصيل اخرى	18058	20406	2348	2.48
خضر	2355	2661	306	0.32
اجمالى صيفى	87922	99352	11430	12.05
ذرة شامية حبوب	2167	2448	282	0.30
ذرة رفيعة حبوب	130	147	17	0.02
ذرة شامية علف	1453	1642	189	0.20
ذرة رفيعة علف	390	440	51	0.05
ارز	260	294	34	0.04
خضر	156	176	20	0.02
محاصيل اخرى	73	83	10	0.01
اجمالى نيلى	4628	5230	602	0.63
اجمالى البساتين	49704	55945	6241	6.58
الاجمالى العام	**309387**	**349387**	**40000**	**42.18**

المصدر: نتائج الحاسب الألى باستخدام برنامج Win QSB.
** فى حالة الزيادة (+) فى حالة (–)

حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح فى المرحلة الثالثة بحوالى 188.859 الف فدان بزيادة قدرت بنحو 21.727 الف فدان عن التركيب الحالى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الشتوية للتركيب المقترح للمرحلة الثالثة والتي منها القمح، شعير ،فول بلدى، برسيم مسقاوى، برسيم حجازى، بصل فتيل، جرجير، بطاطسنباتات طبيه وعطرية، محاصيل اخرى، بنحو (12328، 1054، 270، 370، 2127، 204، 567، 2137، 123، 1711) فدان بنسبة (13%، 1.11%، 0.29%، 0.39%، 2.24%، 0.12%، 0.60%، 2.25%، 0.13%، 1.80%)عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل الصيفية للمرحلة الثالثة

ويتضح من نتائج **الجدول رقم (12)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الثالثة بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية للتركيب المقترح فى المرحلة الثالثة بحوالى 99.352 الف فدان بزيادة قدرت بنحو 11.429 الف فدان عن التركيب الاساسى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل الصيفية للتركيب المقترح للمرحلة الثالثة والتى منها بطيخ لب الجورمة، سمسم ، ودوار الشمس، ذرة شامية حبوب، وذرة شامى علف، الذرة الرفيعة حبوب، الفول السودانى، البرسيم الحجازى، محاصيل اخرى، بنحو(1001، 142، 1249، 573، 331، 1123، 3614، 2348) فدان بنسبة (1.06%، 0.15%، 1.325، 0.60%، 0.32%، 1.185، 3.81%، 2.48%) عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى.

المحاصيل النيلية فى المرحلة الثالثة

ويتضح من نتائج **الجد ول رقم (12)** التركيب المحصولى المقترح للمرحلة الثالثة بالنسبة للتركيب الاساسى بمنطقة الواحات الفرافرة حيث قدرت اجمالى مساحة المحاصيل النيلية للتركيب المقترح فى المرحلة الثالثة بحوالى5229 فدان بزيادة قدرت بنحو 601 فدان عن التركيب الاساسى، كما يقترح النموذج زيادة مساحات المحاصيل النيلية للتركيب المقترح للمرحلة الثالثة والتي من اهمها الذرة الشامية حبوب، والذرة الشامية علف ، والذرة الرفيعة علف، بنحو (0.30، 189، 51) فدان بنسبة (0.30%، 0.20%، 0.05%) عن التركيب المقترح من الفعلى على التوالى بمنطقة الفرافرة .

التوصيات التى استنتجها الباحث

1. زيادة المساحات المنزرعه من المحاصيل الاستراتيجية كالقمح، والذرة الصفراء، وفول الصويا باعتبارها من المحاصيل الهامة والتى تهدقف الدولة الى تحقيقها لسد الفجوة الغذائية منها
2. يوصى البحث بوضع قوانين وتشريعات صارمة بشان تقليل الزراعات المهدرة للمورد المائى الغير متجدد بالصحراء الغربية.
3. استغلال المورد المائى الجوفى افضل استغلال اقتصادى من خلال تنفيذ التركيب المحصولى قيد البحث كمقترح تنفيذى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أحمد سليم 1997. أساليب البرامج الخطية (الجزء الثاني)، الولاء للطبع والتوزيع، **ص 191.**

سعيد رأفت، وزياد العقاد 2001. استخدام برمجة الأهداف في تحليل جدول المدخلات والمخرجات، **ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوي الثالث عشر للإحصاء وحل النماذج بواسطة الحاسب، جامعة القاهرة، كلية العلوم الاقتصادية والسياسية، ص 1.**

سيد محمد جبر 1989. استخدام نموذج برمجة الأهداف في إعداد موازنات الأقسام الداخلية، مجلة التكاليف، **الجمعية العربية للتكاليف، العدد**

الأول والثاني، السنة الثامنة عشر، ص ص 79-80.

صفية زكريا 2000. دراسة اقتصادية للتركيب المحصولى فى ظل اقتصاديات السوق، **رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة جامعة عين شمس، ص 56.**

فريد عبد الفتاح وزين الدين 1997. بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المشكلات واتخاذ القرارات، مصر، الزقازيق، مكتبة التكامل، **ص 115.**

محمد سيد شحاتة 1993. دراسة اقتصادية لاستخدام المسياه فى الزراعة المصرية، **رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ص 94.**

مديرية الزراعة بمحافظة الوادى الجديد نشرة 2016. التركيب المحصولي، قسم الاحصاء ، سجلات غير منشورة،.

ديوان عام محافظة الوادي الجديد، مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار 2015-2016. النوتة المعلوماتية.

ميسه السيد عبد الهادي، داليا السيد أبو زيد 2012. "التركيب المحصولي الاوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مرسى مطروح دراسة حاله منطقة ترعة الحمام"، قسم الاقتصاد الزراعي، مركز بحوث الصحراء، **مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، جامعة المنصورة، مجلد (3)، العدد(5)، ص ص 833-839.**

نبيل فهمي سلامة 1986. إستخدام نموذج برمجة الأهداف في التخطيط قصير المدى لمكاتب المحاسبة والمراجعة، **المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، كلية التجارة، العدد الأول، ص 485.**

ثانياً: المراجع الأنجليزية

Diminnie, C.B. and Kwak, N.K. 1986. "A Hierarchical Goal Programming Approach to Reverse Allocation in Institutions of Higher Learning", **Journal of the Operational Research Society, 37(1), 63-64.**

Schniederjans, M.J. and Karuppan, C.M. 1995."Designing A Quality Control System in A Service Organization: A Goal Programming Case Study", **European Journal of Operational Research, 81, 252-253.**

Winston, W.L., Christian Albright S. and Broadie, M. 1997. "Practical Management Science–Spreadsheet Modeling and Applic-ations", USA: An International Thomson Publishing Company, **338p.**