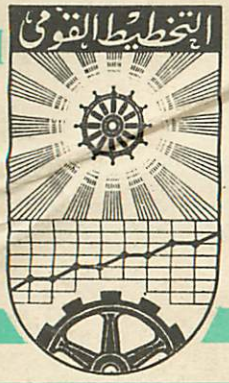
جمهورية مصر العربية




معهد التخطيط القومي

مذكرة خارجية رقم (١٣٨٨)

# الادارة البيواقتصادية للمصايد

## ( مع تطبيق على مصايد خليج السويس )

اعداد

الدكتور/ أحمد عبد الوهاب برانية — خبير أول بمركز التخطيط الزراعي

و

الدكتور/ محمد على نصار — مستشار بمركز الاساليب التخطيطية

يناير ١٩٨٤

القاهرة

طريق صلاح سالم مدينة نصر

# الفهـــــــرس


| الموضـــــــوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| ١ــ مقـــــــدمة ..... | |
| ٢ــ الادارة البيواقتصادية للمصايد ..... | ٣ |
| ٢ــ١ مفهوم الادارة البيواقتصادية للمصايد ..... | ٣ |
| ٢ــ٢ العوامل المؤثرة على مستوى الاستغلال البيواقتصادى للمصايد .. | ٩ |
| ٢ــ٢ــ١ التقدم التكنولوجى فى صناعة الصيد ..... | ٩ |
| ٢ــ٢ــ٢ التغير فى العلاقات السعرية للمدخلات والمخرجات فى قطاع الصيـــــد ..... | ١٠ |
| ٢ــ٢ــ٣ التلوث البيئى للمصايد ..... | ١١ |
| ٢ــ٣ السياسات الادارية لترشيـد المصايد ..... | ١٢ |
| ٣ــ مصايد خليج السويس ..... | ١٣ |
| ٣ــ١ مقـــــــدمة ..... | |
| ٣ــ٢ وصف عام للمصايد ..... | ١٤ |
| ٣ــ٢ــ١ المصايد الحلقية ..... | ١٤ |
| ٣ــ٢ــ٢ مصايد الجـــــر ..... | ١٨ |
| ٣ــ٣ قياس أثر استمرار الصيد الجائر على مصايـد خليج السويس ..... | ٢٢ |
| ٤ــ النمـاذج الرياضية المقترحـــــة ..... | ٢٨ |
| ٤ــ١ مقـــــــدمة ..... | |
| ٤ــ٢ النموذج البيولوجى لتخطيط بدائل السياسات الادارية خـــــلال الفترة المقبلـــة ..... | ٢٩ |
| ٤ــ٣ النموذج الاقتصادى ..... | ٤٤ |
| ٥ــ الخلاصـــة والتوصيـــــات ..... | ٥٥ |
| المراجـــــــع | |

## ١ــ مقـــــــدمة

أصبحت زيادة مجهود الصيد Fishing effort نتيجة زيادة الطلب علـــــى الاسمـــاك كمصدر غذائى وفى ظل الندره النسبية فى المصادر الغذائية الأخـــرى بالمقارنة بالزيادة السكانية تمثل خطورة كبيرة على الموارد السمكية خاصة فـى ظـــل وجـود امكانيات بيولوجية ثابتة للموارد السمكية الطبيعيـة •

وتتعرض معظم مصايد الاسماك المصرية أن لم يمكن كلها لعمليات استنزاف مستمرة نتيجـــة الصيد الجائر over fishing مما يهدد بأفقار هذه المصايد ــ خلال فترة زمنية محددة ــ اذا لم يتم ترشيد استغلالها أو ما نطلق عليه الادارة العلميـة للمصايـــد •

وتمثل مصايد خليج السويس أحد مصادر الانتاج السمكى البحرى فى جمهوريـــة مصـــر العربية حيث يمثل انتاجها حوالى ٨٠ ٪ من انتاج منطقة البحر الاحمـــر المصرية ، ٤٠ ٪ من اجمالى انتاج المصايد البحرية المصرية ، وتواجه مصايد خليـــج السويس مشكلة تناقص الطاقة الانتاجية نتيجة غياب الاساليب العلمية للادارة سواء مـــن وجه النظر البيولوجية أو الاقتصادية ، والتى تهدد باستنزاف الموارد السمكية فيهـــا وما يترتب عليها من آثار اقتصادية واجتماعية تهدد صناعة الصيد فى خليج السويس اذ الم نسرع باتباع السياسات المناسبة ، ذلك أن ترك الأمور تسير على ما هى عليه سوف يؤثر بشكل حاد على انتاجنا من الاسماك خلال السنوات القادمة ، مما يضعف من قدرتنـــا الذاتية فى انتاج أحد مكونات الغذاء الهامـة •

وتهدف هذه الدراسة الى القاء الضوء على الابعاد البيولوجية والاقتصاديـــة لادارة المصايد بصفة عامة ومصايد خليج السويس بصفة خاصة والآثار المترتبة علـــى استمرار الوضع الحالى ، واقتراح السياسات العامة اللازمـة لترشيد استغلال هـــذه المصايد ، كذلك تهدف الدراسة الى تقديم نموذج للدراسات التى يمكن أن تطبـــق فى هذا المجال بالنسبة للمصايد المصرية الأخرى •

وتتمثل أهمية الدراسة فى أنها تضيف بعدا اقتصاديا لادارة المصايد المصريـــة بصفـــة عامة ، وذلك من خلال دراسة حالة مصايد خليج السويـــس ، بجانـــب

البعد البيولوجي الذى حظى باهتمام الباحثين فى هذا المجال لسنوات طويلة بدون دراسة الجوانب الاقتصادية لأسباب مختلفة ، كما أنها تظهر أهمية اللجوء الى الأساليب الكمية لوضع برامج لترشيد الصيد وتعظيم عائدة فى خليج السويس ، وذلك نتيجة للعلاقات المتشابكة والمتعارضة للمتغيرات المرتبطة بهذا الموضوع ، والرغم من أن التحليل الكمى فى هذه الدراسة يعتبر محاولة أولى فى الصياغة الا أن الدراسة تقدم اقتراحات محددة تهدف الى تطويره •

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات التى تم الحصول عليها من تقارير منظمة الأغذية والزراعة ، وكذلك منطقة السويس للثروة المائية ومديرية تموين محافظة السويس •

وقد قام الاستاذ الدكتور/ محمد على نصار من مركز الأساليب التخطيطية باعداد النموذج البيولوجى والاقتصادى المقترح فى الدراسة ، كما قام الدكتور/ أحمد برانيه باعداد بقية الأجزاء وكتابة الدراسة •

## ٢ــ الادارة البيواقتصادية للمصايد

### ٢ــ١ــ مفهوم الادارة البيواقتصادية للمصايد :

يمثل الوسط الطبيعى مخزن لعناصر وقوى الطبيعة ، والتى يطلق عليها الموارد الطبيعية ، والعملية الانتاجية ما هى الا مجموعة من الأنشطة البشرية التى تعمل على استخلاص هذا المخزون من الوسط الطبيعى لسد الحاجات الانسانية المختلفة،أى أن الموارد الطبيعية تتيح فقط الظروف والامكانيات للعملية الانتاجية ، الا أن الانتاج نفسه لا يتم الا بفصل هذه الموارد من الوسط الطبيعى ، والذى يتوقف بدوره على مستوى تطور المعرفه بالقوانين الطبيعية ومستوى التطور التكنولوجى .

والموارد السمكية تتمثل فى المخزون البيولوجى من الكائنات الحيوانية والنباتية المتواجده فى الوسط المائى ، وهذه الموارد تتيح الظروف والامكانيات لانتاج الاسماك والكائنات البحرية الأخرى ، الا أنه لتحقيق ذلك لابد من وجود وسائل ومعدات صيد لفصل هذه الموارد عن الوسط الطبيعى (الماء) الذى تعيش فيه ، وعلى هذا فأن الانتاج السمكى يتغير كما ونوعا مع تطور مستوى وسائل الانتاج ، أى أن القوانين الاقتصادية تلعب دورا كبيرا فى تنمية وتطوير الموارد السمكية المستغلة وتوجيهها لسد حاجات المجتمع ، الا أن ذلك يتطلب فى نفس الوقت دراسة أثر القوانين الطبيعية على الموارد السمكية ، حيث أن هذا يساعد على استخدام الجوانب المختلفة لهذه الموارد ، ومن هنا تنشأ أهمية التعرف على خواص ومميزات الموارد السمكية والتى تعتبر محصلة لتفاعل وتأثير القوانين الطبيعية .

وتعتبر خاصية تكرار الانتاج السمكى بكميات كبيرة دون تدخل الانسان أهم خصائص الموارد السمكية ، حيث تجعل منها موردا لا ينضب اذا ما استغلت ونظمت على أسس علمية سليمة ، وذلك يرجع الى الطبيعة الديناميكية للموارد السمكية والتى هى عملية تبادل مستمرة للأجيال على مر الزمن تتضمن ولادة للأجيال المتتابعة ثم نموها ثم هلاكها ، وذلك من خلال نظام انضباطى

يتكيف بصورة آليـة مـع أى تغيير فى ظروف حيـاة هذه الموارد بطريقـة انضباطية أخـرى .

وتعتبر عملية الصيد من حيث طبيعة تأثيرها على الموارد السمكيـة رد فعلهـا عليه عاملا هاما من عوامل التغيير ، اذ يجب أن تكون عمليـة الصيد متوازنة مع عملية استعادة الموارد السمكية لعناصرها بواسطة النمـو والتوالد ، فاذا لم يتحقق هذا التوازن ، أى كانت نسبة الصيد أعلى مـن التعويض لعناصر الموارد السمكية كانت النتيجة تناقص هذه المـوارد ثـم انقراضها فى النهاية ، لذا فأن المهمة الأولى للادارة العلمية للمصايـد تنحصر فى تحديد مستوى الاستغلال البيولوجى الأمثل والذى يعنى أكـبر كمية من الاسماك يمكن أن تحصل عليها على المدى الطويل ، والذى تسمـى أيضا المستوى الحرج للاستغلال Critical Exploitation Level بحيث اذا زادت الكميات المنتجة ( من صنف أو مجموعة أصناف ) عن هـذا المستوى ، فانه يكون بداية لتناقص الكميات المنتجة فى السنوات التاليـة، والذى يترتب عليه ـ مع استمرار مجهود الصيـد fishing effort بنفس المستوى ـ الى انقراض هذه الأصناف . وبمعنى آخر ، فانـه لضمان تكرارية واستمرار انتاج المصايد فأنه يجب ضمان الحد الأدنى مـن المخزون السمكى stock الذى يسمح بتحقيق انتاج سمكى غير متناقص ، وبصفة عامة فأن البيولوجيين يقدرون حجم الانتاج الأمثل بنسبة ٢٥ـ٣٠ %* من المخزون وذلك فى حالة المصايد البكـر (التى لم تتعرض لصيد جائـر) ، وأن هذه النسبة تقل كثيرا فى حالة المصايد التى تتعرض للاستـنزاف over fishing وعلى هذا فأن الصيد الجائر unmanged هو الذى يتخطى المستوى الحرج للاستغلال ، والذى يؤدى الى تقليـل حجم الحد الأدنى للمخزون السمكى ، وبالتالى انخفاض قدرته على استعاضـة عناصره ، وأن أى محاولة لاستعادة كفاءة هذه المصايد ( الوصول مرة أخـرى الى حجم الانتاج عند مستوى الاستغلال الحرج السابق ) سيحتاج الى وقـت طويل مع ضرورة توفر ادارة دقيقة لهذه المصايد قد تتضمن تحديد عـدد ومواصفات قوارب الصيد وكذلك معدات وفترات الصيد .. الـخ

---

(*) J.A.Gulland, Fisheries Management and the Limitation of Fishing, FAO/Report No. FRS/T92 (en), 1969.

— ٥ —

ومجموعة الاجراءات التى تتناول المحافظة على الموارد السمكية عن طريق تحقيق صيد متوازن ومنع الصيد الجائر هى ما يطلق عليها تعبير " الادارة البيولوجية للمصايد " والذى درج على تسميتها بادارة المصايد • الا أن هناك جانب آخر لادارة المصايد هو الجانب الاقتصادى أو ما نطلق عليه " الادارة الاقتصادية للمصايد " ، والذى يعنى الحصول على أكبر عائد ممكن من تشغيل وحدات الصيد fishing units (قوارب الصيد ) ، وفى هذه الحالة فأن مستوى الاستغلال الاقتصادى الأمثل للمصايد يكون عند الحد الذى يتساوى عنده العائد الناتج من تشغيل آخر وحدة صيد مع تكاليف تشغيل هذه الوحدة ، وهذا يعنى أنه من وجه نظر الادارة الاقتصادية للمصايد فأنه سيتم تتابع تشغيل وحدات الصيد فى منطقة معينة طالما أن العائد الذى يحققه القارب أكبر من تكاليف تشغيله ، وأنه سيتم وقف تشغيل أى وحدات أخرى بعد الوحدة ( القارب ) التى يتساوى عندها العائد المحقق مع تكاليف التشغيل •

وعلى هذا الأساس فأن المستوى الاقتصادى الأمثل للاستغلال ، قد لا يتطابق مع المستوى البيولوجى الأمثل ، أى أن حجم الانتاج الذى يحقق الكفاءة الاقتصادية لاستغلال المصايد قد لا يكون هو نفس حجم الانتاج عند المستوى البيولوجى الأمثل للاستغلال ( المستوى الحرج ) •

وبمعنى آخر فأن العلاقة بين المستوى الاقتصادى الأمثل والمستوى البيولوجى الأمثل لاستغلال المصايد تتحدد عند ثلاثة أوضاع فقط هى :

الوضع الأول : عند تساوى حجم الانتاج الاقتصادى مع مستوى الانتاج الحرج ( حجم الانتاج البيولوجى ) ، وهذا يعتبر الوضع الأمثل لاستغلال المصايد حيث يتم استغلال كافة الموارد السمكية المتاحة بطريقة اقتصادية وبيولوجية مثلى • الا أنه فى معظم الاحوال لا يتطابق مستوى الاستغلال البيولوجى ، مع مستوى الاستغلال الاقتصادى ، باستثناء حالات نادرة قد تكون وليدة الصدفة •

**الوضع الثانى** : عند ما يكون المستوى الاقتصادى الأمثل أقل من مستوى الاستغلال الحرج وهذا الوضع وان كان مقبولا من وجه نظر المحافظة على الموارد السمكية وتجنب الصيد الجائر ، الا أن هذا يتعارض مع اعتبارات اجتماعية خاصة بتوفير مصادر غذائية للمجتمع قد يكون فى حاجة اليها ، وفى هذه الحالة قد يفوق العائد الاجتماعى الخسارة الاقتصادية ، أو بالعكس قد تكون الخسارة الاجتماعية نتيجة عدم استغلال الموارد السمكية عند المستوى البيولوجى الأمثل تفوق الخسارة المادية الناتجة عن تخطى مستوى الاستغلال الاقتصادى الأمثل ، وهذا المستوى الجديد من الاستغلال يمكن أن نطلق عليه " مستوى الاستغلال الأمثل اجتماعيا " . (*)

**الوضع الثالث** : عند ما يكون مستوى الاستغلال الاقتصادى الأمثل أعلى من مستوى الاستغلال الحرج ، وهذا الوضع يعتبر أخطر الأوضاع على الموارد السمكية ، حيث يحدث الصيد الجائر over fishing مما يترتب عليه نتائج سلبية سواء بالنسبة للموارد السمكية أو بالنسبة لاقتصاديات استغلال هذه الموارد ، ذلك أن انتاج وحدات الصيد سوف يبدأ فى الانخفاض التدريجى .

ويمكن توضيح العلاقة بين كل من الاستغلال البيولوجى والاقتصادى للمصايد فى الشكل رقم (١)، حيث يمثل المستقيم (أهـ) المستوى الحرج للاستغلال (المستوى البيولوجى الأمثل ) وهو يمثل أكبر كمية من الاسماك يمكن صيدها فى الموسم بدون أن يحدث خفض فى الانتاج خلال السنوات التالية ، والمستقيم ( ن ت ) يمثل التكاليف الحديه ، اما المنحنيات ( ك د١ ، ك د٢ ، ك د٣)

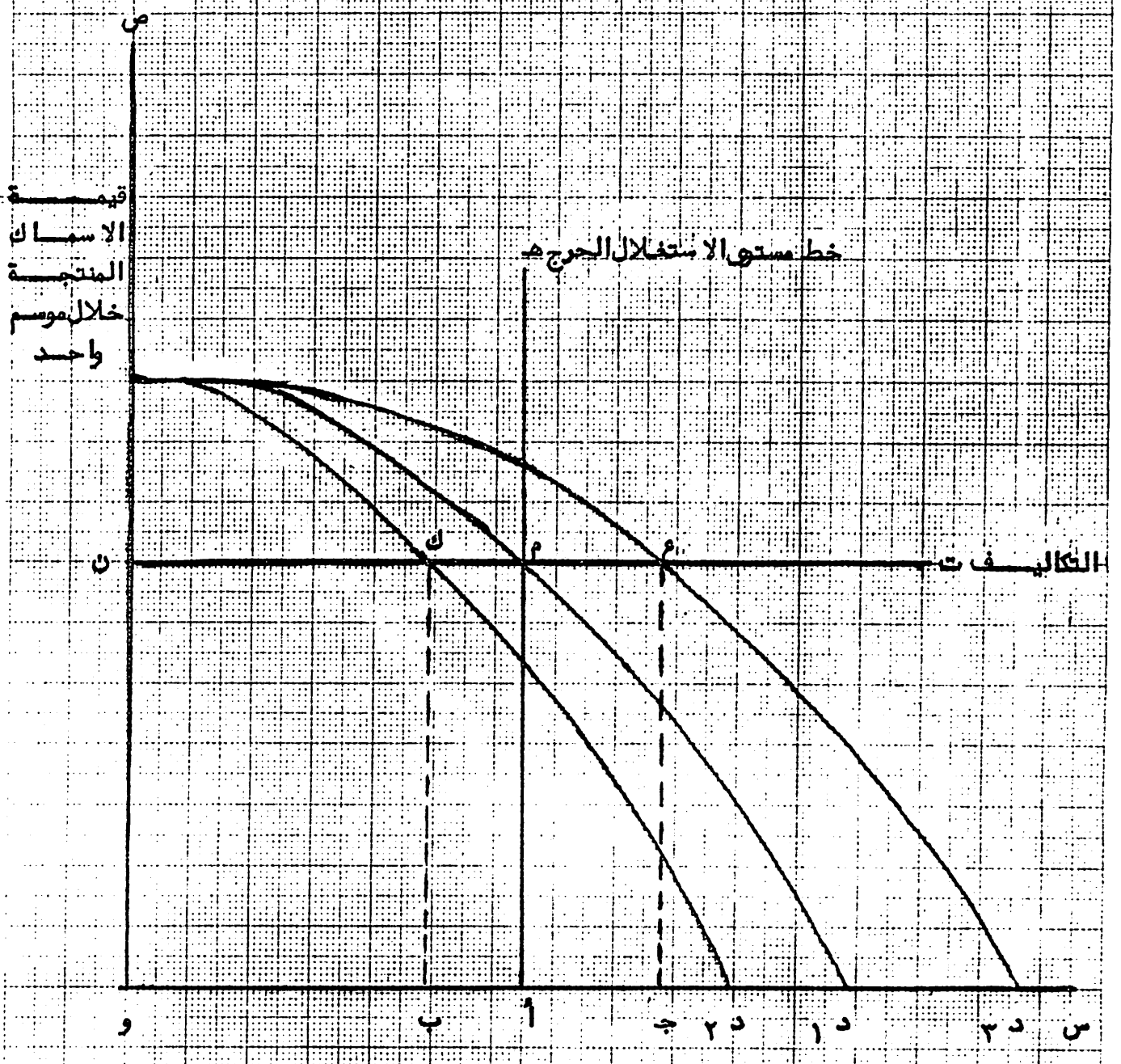
---

(*) يمكن أن نطلق عليه " الاستغلال الاقتصادى الجائر للمصايد " قياسا على الاستغلال البيولوجى الجائر .

فتمثل منحنيات الايرادات الحديه ، وهى تنحدر من اليسار الى اليمين ، وهى توضح الأوضاع الثلاثة المختلفة للمستوى الاقتصادى الأمثل للاستغلال بالنسبة للمستوى البيولوجى الأمثل ( المستوى الحرج ) وذلك بالطبع بافتراض ثبات اسعار الاسماك وكذلك تكاليف تشغيل وحدات الصيد ، حيث نلاحظ أن منحنى الايراد الحدى ( ك د١ ) يقطع خط التكاليف الحديه عند مجهود صيد ( وأ ) أى عند مستوى الاستغلال الحرج ، وهو ما يمثل الوضع الأمثل للاستغلال اقتصاديا وبيولوجيا .

أما بالنسبة للوضع الثانى والذى يمثله المنحنى ( ك د٢ ) عندما يلتقى بخط التكلفة الحديه عند مجهود صيد قدره ( وب ) ، حيث يكون مستوى الانتاج أقل من مستوى الاستغلال الحرج ، وفى هذه الحالة تكون هناك كمية من الموارد السمكية تمثلها المسافة ( ك م ) باقية بدون استخراج ( صيد ) ، وربما يكون هذا الوضع غير مقبول فى دوله تعانى من نقص الغذاء .

أما منحنى الايراد الحدى الثالث ( ك د ٣ ) فانه يتساوى مع التكاليف الحديه ( ن ت ) عند مجهود صيد تمثله المسافة ( ود٣ ) ، وفى هذه الحالة فان مستوى الاستغلال الاقتصادى الأمثل ستمثله المسافة ( ن ع ) وهى تبعد عن نقطة الاستغلال الحرج ( م ) بالمسافة ( م ع ) ، وهذا الوضع — كما سبق أن ذكرنا — أخطر الاوضاع الثلاثة على المصايد حتى من وجه النظر الاقتصادية ، ذلك أنه فى هذه الحالة يمكن تحقيق أرباح لفترة قصيرة نتيجة زيادة كمية الاسماك المنتجة من الصيد الجائر ، الا أنه على المدى الطويل سيتم تحقيق خسارة اقتصادية نتيجة تناقص كميات الاسماك المنتجة .




مقدار المدخلات بالجنيه ( كثافة الصيد ) في موسم واحد

شكل (١) العلاقة بين مستوى الاستغلال الاقتصادي والبيولوجي

من العرض السابق يمكن تعريف الادارة البيواقتصادية للمصايد بأنها مجموعة الاجراءات التى تهدف الى الحصول على أكبر انتاج ممكن من الاسماك ذات القيمة الغذائية والتسويقية المرتفعة بأقل تكلفة ممكنة ، مع المحافظة على المخزون السمكى الذى يضمن استمرارية وتجدد الموارد السمكية الطبيعية بشكل يتيح عدم تناقص الانتاج على المدى الطويل •

## ٢ـ٣ـ العوامل المؤثرة على مستوى الاستغلال البيواقتصادى للمصايد :

أن المستوى الاقتصادى الأمثل للاستغلال ، ما هو الا دالة للعلاقات الطبيعية والمالية بين كل من المدخلات والمخرجات فى قطاع الصيد ، ومجرد حدوث تغيير فى هذه العلاقات نتيجة التطور التكنولوجى أو تغير فى العلاقات السعرية بين المدخلات والمخرجات ، أو نتيجة عوامل التلوث البيئى سوف ينتج عنه تغير فى مستوى الاستغلال •

### ٢ـ٣ـ١ـ التقدم التكنولوجى فى صناعة الصيد :

ذلك أن تطور تكنولوجيا صناعة الصيد ( قوارب الصيد ومعدات الصيد ) تزيد من كثافة رأس المال capitalization فى قطاع المصايد والتى تنعكس فى زيادة التكاليف الحديه ، مما يتطلب زيادة الانتاج الكلى ( عن طريق رفع الكفاءة الانتاجية لوحدات الصيد ) الى المستوى الذى يحقق استغلالا اقتصاديا لوحدات الصيد فى ظل الأوضاع الجديده ، وفى هذه الحالة وفى غياب ادارة علمية للمصايد تتزايد احتمالات تخطى المستوى الاقتصادى الأمثل للاستغلال للمستوى الحرج ويبدأ من هنا استنزاف الموارد السمكية •

## ٢ـ٢ـ٢ـ التغير فى العلاقات السعرية للمدخلات والمخرجات فى قطاع الصيد :

أن تغير العلاقة بين اسعار المدخلات والمخرجات سوف يعدل من موقع مستوى الاستغلال الاقتصادى ، وذلك بفرض بقاء مستوى الاستغلال البيولوجى الأمثل على ما هو عليه ، ذلك أن أى انخفاض فى اسعار المدخلات بالنسبة لاسعار المخرجات فى أحد المصايد ، أما بسبب انخفاض التكلفة الحقيقة للمدخلات أو ارتفاع حقيقى فى اسعار الاسماك ، أو نتيجة للسببين معا ، سوف يرفع من الربحية الحديه من عمليات الانتاج السمكى بشقيها ، وهذا سيكون عاملا جاذبا لوحدات صيد ( مجهود صيد ) جديده من مناطق الصيد الأخرى ، مما يؤدى الى أحداث صيد جائر فى هذه المنطقة .

وعلى المدى الطويل فأن انخفاض اسعار المدخلات النسبية لاسعار المخرجات على المستوى القومى ( جميع مناطق الصيد ) ، فان هذا سوف يؤدى الى زيادة الربح على مستوى القطاع كله وليس على مستوى أحد المصايد ( أحد المناطق ) فقط ، مما يجعل قطاع المصايد قطاعا جاذبا لاستثمارات اضافية ، خاصة اذا كانت معدلات الربح فى قطاع الصيد تفوق مثيلتها فى القطاعات الأخرى ، مما يترتب عليه تدفقات اضافية من رؤوس الأموال الى قطاع المصايد ، مما يسبب زيادة ضغط الصيد ، وزيادة احتمالات الصيد الجائر ، اذا لم تتوفر ادارة واعيه للمصايد تعمل فى اطار من التخطيط القومى الشامل .

وهذا الوضع الأخير يكاد يكون شائعا فى المصايد البحرية المصرية ، حيث تحقق الفروق الكبيرة بين اسعار المدخلات المنخفضة ( نتيجة اعفاء معدات الصيد من الرسوم الجمركية ـ انخفاض اسعار الفائدة على القروض المستثمرة فى قطاع الصيد باعتبارها مشروعات أمن غذائى ) والاسعار المرتفعة للاسماك خاصة الأنواع

— ١١ —

المتميزة منها (ارتفع سعر الكيلو جرام من الجمبرى الى عشرون جنيها فى عام ١٩٨٠ ) الى تحقيق معدلات ربح مغريه مما جذب العديد من الأفراد من خارج القطاع ( مدرسين — محاميين — ملاك أراضى زراعية ) الى استثمار مدخراتهم فى بناء وحدات صيد اضافية خاصة فى خلال الخمسة سنوات الأخيرة ، مما زاد من ضغط الصيد ، وزيادة معدلات الصيد الجائر مما أدى الى انخفاض الانتاجية والذى يعوضه الارتفاع المستمر فى الاسعار ( نتيجة نقص المعروض من الاسماك البحرية ) .

ولا شك أن الزيادة المستمرة فى الطلب على الاسماك وفى ظل المحددات البيولوجية للمصايد البحرية المصرية تشير الى أن الاسعار الحقيقية للاسماك البحرية تتجه الى الزيادة مما يخلق مخاطر على استغلال الموارد الطبيعية السمكية ويتطلب من الآن اتباع سياسات رشيده فى ادارة هذه المصايد .

٢ــ٢ــ٣ــ التلوث البيئى للمصايد :

أن التلوث بكل اشكاله (التلوث الكيميائى ، والصناعى ، واستخدام معدات صيد مدمرة للبيئة ) تؤثر تأثيرا سلبيا على اقتصاديات استغلال المصايد ، ذلك أن التلوث يؤدى الى خفض مستوى الاستغلال الحرج ، وفى ظل ثبات وحدات الصيد العاملة فى المنطقة ، فان هذا يعنى تراجع مستوى الاستغلال الاقتصادى لهذه الوحدات والذى سيؤدى الى ظهور صيد جائر .

وتعانى المصايد المصرية بصفة عامة ، ومصايد خليج السويس بصفة خاصة من أثار التلوث البترولى ، مما يضيف سببا آخر الى حتمية البدء فورا فى اتخاذ اجراءات علاجية لمواجهة هذا الوضع المتدنى .

## ٢ـ٣ـ السياسات الادارية لترشيد استغلال المصايـــد :

يتوقف نوع السياسات التى تتبع لترشيد استغلال المصايد على حالـــة الاستغـــلال السائد فى هذه المصايد ، ففى حالة كـــون هذه المصايـــــد مستغلة استغلالا جائرا over fished فانه لابد من اتباع سياســات ادارية تصحيحية أو علاجية Corrective Management of Fisheries

وهذه السياسات تهدف الى العوده بالمصايد الى تحقيق أعلـــى مستـــوى ممكن من الانتاجية البيولوجية ، وذلك عن طريق تخفيض مجهـــود الصيد ( وحدات الصيد ) العاملة فى هذه المصايد ، حتى يمكن السماح ببدأ عملية الاستعاضة البيولوجية Recovery ذلك أنه هناك خطر حقيقـــى حتى مع تخفيض معدلات الصيد بانتظام اذا ظل مستوى الاستغلال الفعلـــى أعلى من مستوى الاستغلال الحرج ، كذلكفأنه لا يوجد أى مبرر ســـــواء اقتصادى أو اجتماعى للابقاء على مستوى استغلال أكثر مما تتحمله المصايد ، وأنه من الأفضل تحمل خسائر وقتية ( والتى من الممكن تعويضها من خـــلال الدعم المالى المؤقت للمنتجين ) خلال الفترة اللازمة لاستعاضة الطاقـــــة البيولوجية القصوى للمصايد ، أو البحث عن بدائل أخرى كما سيأتى فـــــى نهاية هذه الدراسة •

أما فى حالة كون المصايد مستغلة بشكل لا يحدث صيد جائر، ففـــى هـــــذه الحالة نتبع سياسات وقائية Preventive Management حـــتى نتحاشى الوصول الى مرحلة الاستغلال الجائر ، وذلك عن طريق عدم السماح لوحدات الصيد العاملة ( مجهود الصيد ) أن تتعدى مستوى الاستغـــــلال الحرج ، وذلك من خلال المتابعة المستمرة للأنشطة المتصلة باستغـــــلال المصايـــد •

## ٣ــ مصايد خليج السويس

### ٣ــ١ــ مقدمة :

خليج السويس مسطح مائى ضحل لا يزيد عمقه عن مائة متر ، وفى معظمه يقل العمق عن ذلك ، والقاع مستوى تقريبا ، ويتراوح عرضه من ٢٠ ــ ٥٠ كم وبينما يبلغ طوله حوالى ٣٠٠ كم ، أى أن اجمالى مساحة السطح حوالى عشرة الآلف كيلو متر مربع .

وتنقسم مصايد خليج السويس الى ثلاثة أنواع هى :

مصايد الشباك الحلقية ( مصايد الاسماك العائمة ) ، ومصايد شباك الجر ( مصايد الاسماك القاعية ) ، ومصايد حرف الصيد التقليدية ( سنار وشباك ثابتة ) .

ويقدر متوسط الانتاج السنوى من هذه المصايد بحوالى ١٦٠٠٠ طن يمثل حوالى ٨٠ ٪ من الانتاج الاجمالى للبحرالاحمر ، حيث تنتج المصايد الحلقية ما يقرب من ٧٠ ٪ من انتاج الخليج فى حين تنتج مصايد الجر حوالى ٢٠ ٪ ، والمصايد التقليدية ١٠ ٪ وتتداخل مناطق الصيد الحلقية ومناطق الجر على مستوى خلسج السويس(٩) ويعتبر ميناء عتاقة ( الاتكة ) هو ميناء الصيد الرئيسى حيث يتم انزال كل انتاج المصايد الحلقية ، ومصايد الجر ، وجزء كبير من انتاج المصايد التقليدية ، كذلك يوجد موقع انزال آخر فى منطقة بورتوفيق حيث يتم انزال بقية انتاج المصايد التقليدية ، وتتعرض كل من المصايد الحلقية ومصايد الجر فى خليج السويس لضغط صيد شديد نتيجة زيادة عدد وحدات الصيد العاملة فى هذه المصايد مما يهدد مستقبل هذه المصايد ، أما بالنسبة للمصايد التقليدية فلا توجد خطورة عليها اذا ما استمر وضعها على ما هو عليه الآن .

وعلى هذا فأن مجال هذه الدراسة سوف ينحصر فى كل من المصايد الحلقية ومصايد الجر .

---

( * ) لم يعتبر عامل المسافة نتيجة لهذه الخاصية عند تصميم النموذج الاقتصادى .

## ٣ـ٢ـ وصف عام للمصايد :

### ٣ـ٢ـ١ـ المصايد الحلقية ( مصايد الاسماك العائمة ) :

بدأ استغلال مصايد الاسماك العائمة باستخدام وحدات الصيد المجهزة بالشباك الحلقية (Purse seine) في آواخر الخمسينيات في خليج السويس بواسطة الصيادين الايطاليين، وحيث قدر عدد وحدات الصيد من هذا الطراز بحوالي عشرة وحدات عام ١٩٦٠ .

وفي عام ١٩٧٢ ارتفع عددها الى ٥٧ وحدة صيد ثم قفز هذا العدد في عام ١٩٨٠ ليصبح ٧١ وحدة صيد في خليج السويس. وتعتمد طريقة الصيد بهذا الاسلوب على استخدام الضوء لجذب الاسماك العائمة والتي تسبح في تجمعات كبيرة حيث يتم تحويطها بالشباك الحلقية التي يتم سحبها الى المركب ، وعلى هذا فأن عمليات الصيد تتم ليلا ، وتعتبر الليالي المظلمة ، أي تلك التي لا يكتمل فيها القمر ، هي الليالي التي تمتاز بحصيلة صيد كبيرة ، وعلى ذلك يرتبط الصيد بفترة الاظلام والتي تستمر حوالي عشرين يوما يكون القمر فيها غير مكتملا، ويتوقف خلال عشرة أيام وهي فترة اكتمال القمر .

ويقدر طول موسم الصيد بحوالي عشرة أشهر من سبتمبر الى يونيو من كل عام ، ويقدر طول رحلة الصيد في بداية الموسم بحوالي خمسة أيام . وذلك عندما تكون حصيلة الصيد في المناطق القريبة من ميناء الصيد ( موقع الانزال ) كبيرة ، ثم تزيد طول الرحلة بعد ذلك تدريجيا ابتداء من شهر يناير ( منتصف الموسم تقريبا ) .

ويتراوح طول المراكب العاملة في هذه المصايد من ١٢٫٥ الى ٣٠ متر وهي مراكب خشبية مجهزة بمحركات تتراوح قوتها بين ١٠٠ ـ ٣٠٠ حصان جدول (١) ، ويقدر عدد طاقم

المركب الواحد ما بين ٢٥ ــ ٣٠ فرد حيث يعتمد على العمل العضلى فى سحب الشباك •

جـــدول رقم ( ١ ) :

توزيع وحدات الصيد الحلقية حسب فئات أطوال المراكب ومتوسط قوة المحرك

| فئات اطوال وحدات الصيد بالمتر | متوسط قوة المحرك بالحصان الميكانيكى | عدد وحدات الصيد فى كل فئة |
|---|---|---|
| أقل من ١٧٫٥ | ١٣٥ | ١٧ |
| ١٧٫٥ ــ < ٢٠ | ١٨٦ | ٢٠ |
| ٢٠ ــ < ٢٢٫٥ | ١٩٨ | ١٩ |
| ٢٢٫٥ ــ < ٢٥ | ٢٣٠ | ١٤ |
| ٢٥ ــ < ٢٧٫٥ | ٢٤٠ | ١ |

المصدر: منطقة السويس للثروة المائيـــة •

وطبقا للتقديرات الأولية لمستوى الاستغلال البيولوجى الأمثل ( مستوى الاستغلال الحرج ) للمصايد الحلقية فأن الانتاج السنوى يجب ألا يتعدى ١٢٥٠٠ طن (*). وباستعراض بيانات الانتاج الفعلى حسب الاحصاءات الرسمية المتاحة خلال الخمس سنوات من ٧٦/٧٧ ــ ٨٠/٨١ نجد أن الانتاج السنوى يتجه الى التناقص جدول (٢) والذى يمكن تفسيره بزيادة ضغط عمليات الصيد على هذه المصايد فوق مستوى الاستغلال الحرج•

(*) التقديرات الأولية لمنظمة الأغذية والزراعة / مشروع تنمية مصايد البحر الاحمر وخليج عدن ــ بيانات غير منشورة وهى التقديرات الوحيدة المتاحة •

جـــدول رقم (٢):

انتاج المصايد الحلقيـة فى خليج السويس
خلال الفترة من ١٩٧٦/٧٦ــ ١٩٨٠/٨١

| السنـــــــــه | تقديرات الانتاج بالطـن |
|---|---|
| ١٩٧٦/٧٦ | ١٤٠٠٠ |
| ١٩٧٧/٧٧ | ١١٤٠٠ |
| ١٩٧٨/٧٨ | ١٠٨٠٠ |
| ١٩٧٩/٧٩ | ١٠٠٠٠ |
| ١٩٨٠/٨١ | ٩٠٠٠ |

المصدر : منطقة السويس للثروة المائية ، مديرية تمويـــــن محافظة السويـــس •

ولخدمة أغراض التحليل المستخدمة فى هذه الدراسة فقد تـــم تحويل مراكب الصيد الى وحدات صيد قياسية وذلك باعتبار وحدة الصيد القياسية والتى سيتم الحساب على أساسها هى مركب صيد ذات محرك قوة ( ١٨٦ ) حصان ميكانيكى (تم اختيارها عشوائيا ) ومن واقع بيانات الجدول رقم ( ١ ) يكون اجمالى وحدات الصيـد القياسية هو ١ر٧١ وحدة وذلك بافتراض وجود علاقة ثابتة بـــين قوة المحرك ومواصفات المركب وبالتالى الانتاج والتكاليف •

والبيان التالى يبين عدد وحدات الصيد القياسية لفئات القوارب المختلفة حسب قوة المحرك :

| | | |
|---|---|---|
| عدد وحدات الصيد القياسية للمركب قوة ١٣٥ ح | = ١٧ × ١٣٥ / ١٨٦ | = ١٢٫٣ |
| " " " " " " ١٨٦ ح | = ٢٠ × ١٨٦ / ١٨٦ | = ٢٠٫٠ |
| " " " " " " ١٩٨ ح | = ١٩ × ١٩٨ / ١٨٦ | = ٢٠٫٢ |
| " " " " " " ٢٣٠ ح | = ١٤ × ٢٣٠ / ١٨٦ | = ١٧٫٣ |
| " " " " " " ٢٤٠ ح | = ١ × ٢٤٠ / ١٨٦ | = ١٫٣ |
| الاجمالـــــــــــى | | ٧١٫١ |

ويقدر متوسط التكاليف الكلية (ثابتة ومتغيرة) لوحدة الصيد القياسية السدوية بحوالى ٤٧٨٥٥ جنيه منها ٦٣٢٥ جنيه تكاليف ثابتة ، ٤١٥٣٠ جنيه تكاليف متغيرة طبقا لاسعار ١٩٨١/٨٠ (*) ، والجدول رقم (٣) يبين توزيع التكلفة بين عناصرها المختلفة .

---

(*) M.W.Awadallah, An incomes and costs study of the Egyptian Purse Seine Fishery operated in the Gulf of Suez and off the Southern Red Sea Coast During 1980-81, FAO/Report No. RAB/81/002/2, 1982.

جـــــدول رقم ( ٣ ) :

التكاليف الثابتة والمتغيرة لوحدة الصيد الحلقية القياسية (بالجنيه المصرى )

| عناصر التكلفة | ثابتة | متغيرة |
|---|---|---|
| تكاليف الرحلات | — | ١٣٧٢٧ |
| تكاليف القوارب | — | ٨٣٧٥ |
| تكاليف الاهلاك | ٥١٨١ | — |
| التكاليف الادارية | ١٠٦ | ٤٣٢٧ |
| تكاليف العمالة | ١٠٣٨ | ١٥١٠١ |
| الاجمالى | ٦٣٢٥ | ٤١٥٣٠ |

كما تقدر متوسط قيمة وحدة الصيد القياسية بأسعار ١٩٨١/٨٠ بمبلغ ٤١٠٨١ جنيه مصرى وتقدر متوسط سعر الطن من اسماك المصايد الحلقية (سعر الجملة ) بمبلغ ٣٤٠ جنيها بأسعار ١٩٨١/٨٠ (*).

٣ـ٢ـ٢ـ مصايد الجر (مصايد الاسماك القاعية ) :

تزايد عدد مراكب الصيد العاملة فى مصايد الجر بخليج السويس من ٤٥ مركب صيد عام ١٩٦٠ الى ٥٦ مركب عام ١٩٧٢ ، ثم الى ٧٤ مركب عام ١٩٨١ .

---

(*) A.M. Awadallah, An incomes and costs study of the Egyptian Purse seine Fishery .....

وتعمل المراكب بصفة عامة فى اعماق لا تزيد عن ٤٠ مترا ، وتتم عمليات الصيد ليلا ونهارا خلال موسم الصيد والذى يبدأ من شهر يوليو حتى نهاية شهر مايو أى لمدة ١١ شهرا تقريبا ، ويبلغ متوسط طول الرحلة حوالى عشرة أيام على مدار الموسم •

ويتراوح طول المراكب العاملة فى مصايد الجر بين ٥ر١١ مترا الى ٥ر٢٨ مترا ، وهى غالبا مراكب خشبية تتراوح قوة محركاتها بين ١٢٠ — ٤٠٠ حصان ميكانيكى جدول رقم ( ٤ ) ، ويقدر عدد طاقم المركب بين ١٠ — ١٥ صيادا •

جدول رقم ( ٤ ) :

توزيع وحدات صيد الجر حسب اطوال المراكب ومتوسط قوة المحرك

| فئات اطوال وحدات الجر بالمتر | متوسط قوة المحرك | عدد وحدات الجر فى كل فئة |
|---|---|---|
| أقل من ٥ر١٧ | ١٧٩ | ٩ |
| ٥ر١٧ < ٢٠ | ١٦٦ | ٢٠ |
| ٢٠ < ٥ر٢٢ | ٢٠٧ | ٢٤ |
| ٥ر٢٢ < ٢٥ | ٢١٣ | ١٩ |
| أكثر من ٢٥ | ٣٨٨ | ٢ |

المصدر : منطقة السويس للثروة المائية •

وطبقا للتقديرات الأولية لمستوى الاستغلال البيولوجى الأمثل ( مستوى الاستغلال الحرج ) لمصايد الجر ، فأن الانتاج السنوى يجب الا يتعدى ٤٥٠٠ طن (*) الا أن استغلال المصايد لا يتم تخطيطه بالشكل الذى يحافظ عليها والتى تعكسه أرقام الجدول رقم ( ٥ ) •

---

(*) التقديرات الأولية لمنظمة الأغذية والزراعة / مشروع تنمية مصايد البحر الاحمر وخليج عدن — بيانات غير منشورة وهى التقديرات الوحيدة المتاحة •

جـــدول رقم ( ٥ ) :

انتاج مصايد الجر فى خليج السويس خلال الفترة من ٧٦/٧٧ — ٨٠/١٩٨١

| السنـــــــه | تقديرات الانتاج بالطـــن |
|---|---|
| ١٩٧٧/٧٦ | ٥٧٠٠ |
| ١٩٧٨/٧٧ | ٤٨٠٠ |
| ١٩٧٩/٧٨ | ٤٤٠٠ |
| ١٩٨٠/٨٩ | ٤٢٠٠ |
| ١٩٨١/٨٠ | ٦٠٠٠ (*) |

المصدر : منطقة السويس للثروة المائيـــة •

وباتباع نفس الاسلوب المستخدم فى المصايد الحلقية فقد تم تحويـل مراكب الجر الى وحدات صيد جر قياسية ، وذلك باعتبار وحدة الصيد القياسية والتى سيتم الحساب على أساسها هـــى مركب صيد ذات محرك قوة ( ١٧٩ ) حصان ميكانيكـــــى ( تم اختيارها عشوائيا ) ومن واقع بيانات الجدول رقم (٤) يكـــون اجمالى وحدات الصيد القياسية المستخدمة فى مصايد الجـــر هو ٨٢ر٢ وحدة ، وذلك بافتراض وجود علاقة ثابتة بين كل مـــن قوة المحرك ومواصفات المركب وبالتالى الانتاج والتكاليف •

والبيان التالى يبين عدد وحدات الصيد القياسية لفئـــات المراكـب المختلفة حسب قوة المحرك :

---

(*) طبقا للتقديرات الأولية لانتاج عـام ١٩٨٢/٨١ فقد انخفض الانتاج الى أقصى مستوى له ليصبح ٣٠٠٠ طن فقط وهو ما يعكس سوء استغلال وادارة هـــذه المصايـد •

— ٢١ —

عدد وحدات الصيد القياسية للمراكب قوة ١٧٩ ح = ٩ر٠

" " " " " " ١٦٦ ح = $\frac{١٦٦}{١٧٩}$ × ٢٠ = ١٨ر٥

" " " " " " ٢٠٧ ح = $\frac{٢٠٧}{١٧٩}$ × ٢٤ = ٢٧ر٨

" " " " " " ٢١٣ ح = $\frac{٢١٣}{١٧٩}$ × ١٩ = ٢٢ر٦

" " " " " " ٣٨٨ ح = $\frac{٣٨٨}{١٧٩}$ × ٢ = ٤ر٣

الاجمالـــــــى ٨٢ر٢

ويقدر متوسط التكاليف الكلية ( ثابتة ومتغيرة ) لوحدة الصيـــد القياسية بحوالى ٤٩٢٨٦ جنيه سنويا ، منها ٧٧٣٣ جنيهـــا تكاليف ثابتة ، ٤١٥٥٣ تكاليف متغيرة طبقا لاسعار ٨٠/ ٨١ (*) والجدول رقم ( ٦ ) يبين توزيع التكلفة بين عناصرها المختلفـة .

جـــدول رقم (٦) :

التكاليف الثابتة والمتغيرة لوحـدة الصيد بالجر القياسيـــة (بالجنيه المصـــرى )

| عناصر التكلفـــة | تكاليف ثابتة | تكاليف متغيرة |
|---|---|---|
| تكاليـف الرحـــلات | — | ١١٨٠٢ |
| تكاليـف القـــارب | — | ٦٣٢٠ |
| تكاليـف الاهـــلاك | ٥٣٢٩ | — |
| التكاليف الاداريـــة | ١١٤٤ | ٣٤٤٩ |
| تكاليـف العمالـــة | ١٢٦٠ | ١٩٠٨٢ |
| الاجمالـــــــى | ٧٧٣٣ | ٤١٥٥٣ |

(*) M.W.Awadallah, An incomes and costs study of the Egyptian Trawl Fishery operated in the Gulf of Suez and off the Southern Red Sea Coast During 1980-81, FAO/Report No.RAB/81/002/4, 1983.

كما قدر متوسط قيمة وحدة الصيد القياسية بأسعار ١٩٨٠/١٩٨١ بمبلغ ٦٨٨٢٣ جنيه مصرى ، وقدر متوسط سعر الطن من اسماك مصايد الجر (سعر الجملة) بمبلغ ٧٥٠ جنيه بأسعار ١٩٨١/٨٠ .

## ٣-٣- قياس أثر استمرار الصيد الجائر على مصايد خليج السويس :

على اساس المعطيات السابقة ، وعلى اساس أن مصايد خليج السويس قد كانت فى وضعها الأمثل فى عام ٧٤/٧٣ ، حيث كانت عمليات الصيد شبه متوقفة فى الخليج بسبب ظروف الحرب ، وأن الصيد الجائر قد بدأ منذ ذلك التاريخ وحتى عام ١٩٨١/٨٠ فانه يمكن اعادة جدولة هذه المعطيات كما يلى :

جـــــدول رقم ( ٧ ) :

بعـــض المعطيات الأساسيـــــة عن المصايـــد الحلقيـــة ومصايد الجر فـــى خليـــج السويس

| المصايـــد | طول موســـم الصيد/شهر | طول الرحلة يـــوم | عدد الرحلات القصـــوى رحلة صيـــد | تقديرات المخزون فـــى ١٩٧٤/٧٣ طـــــن | نسبة الصيد الأمثل الى المخـــزون | حجم الصيد الأمثـــل طـــن | تقديرات المخزون فى ١٩٨١/٨٠ (*) طـــــن | حجم الصيد الفعلى فـــى ٨١/٨٠ طن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حلقيـــة (عائمة) | ١٠ | ٧ | ٢٢ | ٤٠٠٠٠ | ٣٠ ٪ | ١٢٠٠٠ | ١٥٠٠٠ | ٩٠٠٠ |
| جـــر (قاعية) | ١١ | ١٠ | ١٨ | ١٨٠٠٠ | ٢٥ ٪ | ٤٥٠٠ | ١٢٠٠٠ | ٦٠٠٠ |

(*) تم تقدير المخـــزون بافتراض حفظ التوازن بين معدلات الصيد ومعـــدلات استعاضـــة المخزون فـــى ظروف الاستغـــــــلال السائـــد حاليـــا •

أن استمرار الخلل فى التوازن بين كل من عمليات الصيد وعمليات استعاضة المخزون لعناصره سوف يؤدى فى النهاية الى استنزاف مصايد الخليج خلال فترة زمنية يتوقف مداها على المعدل الفعلى لاستعاضة المخزون لعناصره •

ولحساب عدد السنوات التى سيتم خلالها استنزاف المخزون السمكى فى ظل معدلات الاستعاضة الحالية ، تم تصميم نموذج رياضى مستخدمين الرموز الآتية :

| | | |
|---|---|---|
| المخزون فى سنه | $i$ | يرمزله بالرمز $S_i$ |
| الصيد " " | $i$ | " " " $C_i$ |
| المخزون فى عام ٧٣/١٩٧٤ | " | " " $S_o$ |
| الصيد الممكن فى عام ٧٣/٧٤ | " | " " $C_o$ |
| المخزون فى عام ٨٠/١٩٨١ | " | " " $S_n$ |
| الصيد فى عام ٨٠/١٩٨١ | " | " " $C_n$ |

معدل الاستعاضة فى ظل الاستغلال الطبيعى للمصايد بدون صيد جائر يرمزله بالرمز $k = C_o/S_o$

حيث $k$ فى حالة مصايد الجر = ٠ر٢٥

، $k$ فى حالة المصايد الحلقية = ٠ر٣٠

المعدل الفعلى للاستعاضة فى حالة وجود صيد جائر وعبر الفترة ٧٣/٧٤ ــ ٨٠/١٩٨١ = $\alpha$ (*)

---

(*) يتم حساب $\alpha$ طبقا للخطوات الآتية ( مثال ــ حالة المصايد الحلقية ) $\alpha$ هامش ( انظرهامش الصفحة التالية ) •

أى أن $S_i = (1+\alpha)(S_{i-1} - C_{i-1})$

$\therefore S_0 + \alpha \sum_{i=1}^{n-1} S_i = S_n + \sum_{i=1}^{n-1} C_i$

ومنها أيضا $\alpha S_0 = (1-\alpha) C_0 - \alpha \sum_{i=1}^{n-1} C_i$

$\therefore S_0 + (\frac{\alpha}{k} - 1) \sum_{i=1}^{n-1} C_i = S_n$

وبافتراض وجود علاقة خطية لتطور حجم الصيد عبر الفترة ٧٤/٧٣ — ١٩٨١/٨٠ .

حيث $C_i = a + b.i$

$a = C_0$

$b = \frac{C_n - C_0}{n}$

---

$C_i = a + b.i$

$\therefore a = C_0 = 12500$ ,

$b = \frac{C_n - C_0}{n} = \frac{-3500}{7} = -500$

$\therefore \sum C_i = na + b \frac{n(n-1)}{2} = 77000$

وحيث $S_n = S_0 + (\frac{\alpha}{k} - 1) \sum C$

$15000 = 41700 + (\frac{\alpha}{.50} - 1) 77000$

ومنها $\alpha = 0.196$

حيث $a, b$ ثوابت للمعادلة الخطية • ولقد بنى هذا الافتراض الخطـــى على اساس مشاهدات تناقص الصيد السنوى فى المتوسـط عبر الفترة والظاهر بالجدول رقم ( ٢ ) ، ( ٥ ) •

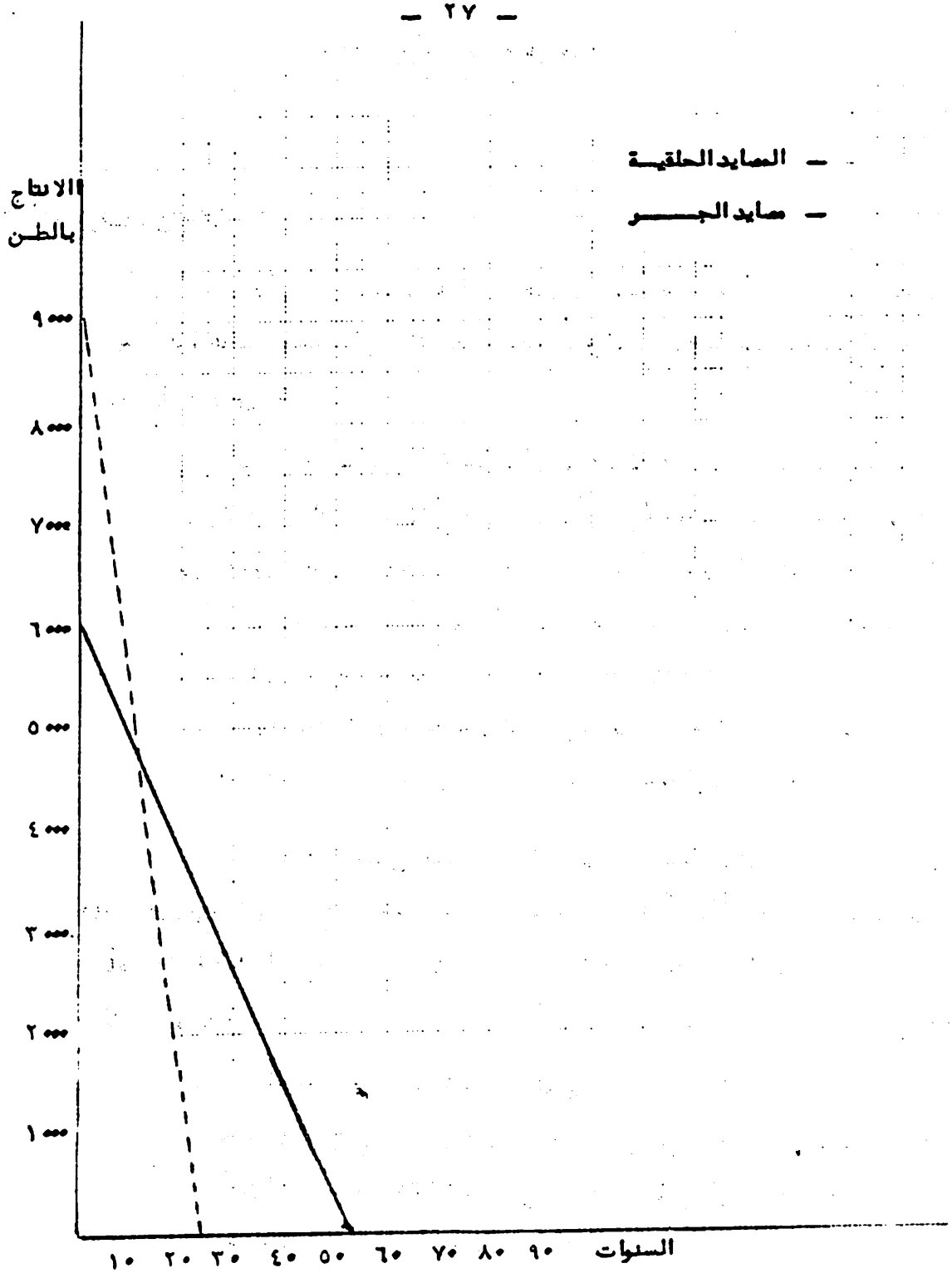
وعلى هذا يكون اجمالى الصيد لعدد من السنوات $n$

$$\sum_{i=1}^{n} C_i = na + b \frac{n(n-1)}{2}$$

من المعادلات السابقة يتم استنزاف المخزون ويتوقف الصيـــــد (أى عندما تكون $S_n = 0$ ، $C_n = 0$ ) بعد عـدد $n$ من السنوات

$$n = \frac{S_a \left(\frac{b}{b-1}\right) - \left(\frac{a}{2}\right)}{\frac{a}{2}}$$

وقد تم حساب $\alpha$ لكل من المصايد الحلقية ومصايد الجر، وقـــدرت بحوالـى ٠ر١٩٦ ، ٠ر٨٥ لكل منها على الترتيب، وبناء علـــى النتائج السابقة وفى ظل معدلات الاستعاضة لمخزون المصايـــد الحالية ، فانه من المتوقع استنزاف هذا المخزون بالكامل فى عـــام ٢٠٠٣ بالنسبة للمصايد الحلقية ، وفى عام ٢٠٣٥ بالنسبة لمصايـد الجر شكل رقم ( ٢ ) :




شكل رقم (٢): فترات استنفاذ المخزون السمكى للمصايد الحلقية ومصايد الجر فى ظل معدلات الصيد والاستعاضة الحالية

## ٤ـ النماذج الرياضية المقترحة

### ٤ـ١ـ مقـــــدمة :

استنتاجا من مما تم عرضه فى الفصول السابقة ، نجد أن هنـــاك عـــدة عوامل متشابكة ومعقدة فيما يختص بترشيد ادارة مصايد خليج السويس تتمثـــل فـــى :

- ضمان تجدد الموارد السمكية الطبيعيـة •
- تحديد كميات الانتاج فى ظل الأوضاع الحالية للمخزون السمكى •
- العمل على استرجاع الطاقة الانتاجية القصوى " مستوى الاستغلال البيولوجى الأمثل " الى ما كانت عليه قبل حدوث الصيد الجائر •
- تحديد العدد المناسب من وحدات الصيد •
- تحقيق معدل ربح مناسب لرؤوس الأموال المستثمرة فى هـــذه المصايد ، وذلك من خلال سياسات سعرية مناسبة •

وبصفة عامة فانه يمكن القول أن السياسات المقترحة لترشيد ادارة مصايد خليج السويس تهدف الى تحقيق ثلاثة مجموعات من الأهداف والتى قد تتـــد و متناقصة فيما بينها ، مما قد يخلق عقبات من ناحية التطبيق العملى ، والـــتى يمكن حصرها فيما يلـــى :

- أهداف اجتماعية ـ تتمثل فى توفير سلعة غذائية هامة بأسعـــار مناسبة للقطاع العريض من السكان ، وكذلك توفير فرص عمالـــه •
- أهداف اقتصادية ـ تتمثل فى الحصول على أكبر عائد من الأموال الموظفة فى استغلال المصايد •
- أهداف بيولوجية ـ تتمثل فى الحصول على أكبر انتاج ممكن مـــن الاسماك دون الاضرار بالمخزون السمكى الذى يضمن المحافظـــة على نفس مستويات الانتاج لفترة طويلة •

وفى ضوء التناقض الواضح بين الأهداف السابقة ، وكذلك بسبب قصور الانتاج المصرى من الاسماك عن مواجهة الاحتياجات الفعلية من هذه السلعة،فانه يمكن حصر أهداف السياسات الخاصة بترشيد ادارة مصايد خليج السويس فى هدفين محددين :

الاول : تعظيم كميات المبيعات من الاسماك •

الثانى : الوصول الى الطاقة الانتاجية القصوى التى كانت عليه قبل تدهور الموقف / أى ١٢٠٠٠ طن من المصايد الحلقية ٤٥٠٠ طن من مصايد الجر فى أقصر وقت ممكن ، أى استرجاع التوازن الطبيعى بين عملية الصيد وعملية استعاضة المخزون • على أن يتحول هدف ضمان ربحية الأنشطة الانتاجية فى الخليج الى قيد يتمثل فى ضمان العائد المناسب لرأس المال المستثمر فى مثل هذه الأنشطة •

ولتحقيق هذه الأهداف تم تصميم نموذجين رياضيين :

الأول : بيولوجى لحساب بدائل لمعدلات سنوية للصيد تسمح باسترجاع التوازن بين عملية الصيد وعملية استعاضة المخزون فى أقصر فترة ممكنة •

الثانى : اقتصادى يعالج مشكلة تعظيم المبيعات وضمان ربح مناسب من أنشطة الصيد فى الخليج •

## ٤-٢- النموذج البيولوجى لتخطيط بدائل السياسات الادارية خلال الفترة المقبلة :

وهذا النموذج يضع عدة بدائل للاختيار فيما بينها على اساس المفاضلة بين طول الفترة التى سيتم خلالها استعاضة المخزون السمكى وحجم الانتاج خلال هذه الفترة آخذا فى الاعتبار العوامل الاقتصادية والتى سيحددها النموذج الاقتصادى المقترح كما سيأتى فيما بعد •

ونستعرض هنا بديلين على سبيل المثال :

البديل الأول : في حالة اتباع سياسات تعمل على تخفيض ضغط الصيد عن طريق تقليل مجهود الصيد بشكل فوري بما يحقق خفض الانتاج مباشرة الى كم ثابت حتى يتم استرجاع المخزون الأمثل $S_0$

البديل الثاني : في حالة اتباع سياسات تهدف أيضا الى تخفيض ضغط الصيد بشكل يحقق بعد فترة زمنية زيادة تدريجية في الانتاج حتى يتم الوصول الى المخزون الأمثل ، وعندئذ يثبت معدل الاستعاضة وهنا تتغير العلاقات الرياضية لتصبح كالآتي :

$$S_i = S_{i-1} + \alpha S_{i-1} - C_i$$

وعلى اساس أن المخزون الأمثل بعد الاستعاضة يرمزله بالرمز $S_0 = S^m$
والصيد الأمثل بعد الاستعاضة يرمز له بالرمز $C_0 = C^m$
وأن المخزون المخطط يرمز له بالرمز $S^a$
وأن الصيد المخطط يرمز له بالرمز $C^a$

وعلى أساس أن

$$\alpha = F\left[(C^m - C^a), (S^m - S^a)\right]$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial (C^m - C^a)} > 0, \quad \frac{\partial \alpha}{\partial (S^m - S^a)} < 0$$

فانه في حالة البديل الأول تكون $\alpha = k$
حيث يعبر عن $\alpha$ رياضيا بالنموذج الآتي :

$$\alpha = k\left[1 - \frac{B(s^m - s^a)}{B + c^m - c^a}\right]$$

وتمثل $B$ (والتى يتم حسابها بيولوجيا) المسار الذى يأخذه منحنى تطور قيم $\alpha$ للوصول الى مرحلة التوازن بين معدلات الصيد ومعدل الاستعاضة للمخزون السمكى لعناصره وعندها $\alpha = k$ أما فى حالة البديل الثانى فان $\alpha$ ستؤدى الى $k$ ($\alpha \to k$) حيث يعبر عن $\alpha$ رياضيا بالنموذج الآتى :

$$\alpha = k\left[1 - \frac{B(s^m - s^a - A)}{B + c^m - c^a}\right]$$

وتمثل $A, B$ (يتم حسابها بيولوجيا) المسار الذى يأخذه منحنى $\alpha$ حتى الوصول للتوازن وفى هذه الحالة الثانية فأن $\alpha$ يمكن أن تأخذ قيما أكبر من $k$ ولكن لفترة محدودة قبل الوصول للتوازن .

وبتطبيق النماذج السابقة على كل من المصايد الحلقية ومصايد الجر فى خليج السويس فانه يمكن الوصول الى النتائج الموضحة فى الجداول من رقم (٨) الى رقم (١١) فى حالة كل من البديل الأول والثانى ، والتى تعكسها بيانيا الاشكال من رقم (٣) الى رقم (٨) على الترتيب ، خلال فترة عشرة سنوات أى حتى عام ١٩٩١/٩٠ .

أولا : المصايد الحلقية :

جـــــدول رقم ( ٨ ) :

## حجم الانتاج ومعدل وعـدد سنوات الاستعاضة فى حالة البديل الأول فـــــى المصايـــد الحلقيـة لخليـــج السويـــــس

| ن | ٨١/٨٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | ٩٠٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ١٢٥٠٠ | ١٢٥٠٠ |
| $\alpha$ | ٠ر١٩٦ | ٠ر٢٠ | ٠ر٢٢ | ٠ر٢٤ | ٠ر٢٦ | ٠ر٢٨ | ٠ر٣٠ | ٠ر٣٠ | ٠ر٣٠ | ٠ر٣٠ | ٠ر٣٠ |
| S | ١٥٠٠٠ | ١٥٥٠٠ | ١٦٤٠٠ | ١٧٨٥٠ | ٢٠٠٠٠ | ٢٣٠٨٠ | ٢٧٤٨٠ | ٣٣٢٣٠ | ٤٠٧٠٠ | ٤١٧٠٠ | ٤١٧٠٠ |

جـــــــدول رقم ( ٩ ) :

حجم الانتاج ومعدل وعـدد سنوات الاستعاضة فى حالة البديل الثانى
فـى المصايد الحلقيـة لخليـــج السويـــس

| ن | ٨١/٨٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | ٩٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٣٠٠٠ | ٥٠٠٠ | ٦٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ٧٠٠٠ | ١٢٥٠٠ |
| ∝ | ٠ر١٩٦ | ٠ر٢٢ | ٠ر٢٨ | ٠ر٣٦ | ٠ر٤٠ | ٠ر٤٠ | ٠ر٤٠ | ٠ر٤٠ | ٠ر٤٠ | ٠ر٤٠ | ٠ر٣٠ |
| δ | ١٥٠٠٠ | ١٦٣٠٠ | ١٧٨٧٠ | ١٩٣٠٠ | ٢١٠٠٠ | ٢٢٤٢٠ | ٢٤٣٩٠ | ٢٧١٢٠ | ٣٠٩٨٠ | ٣٦٣٦٠ | ٤١٧٠٠ |

من الجدولين السابقين يتضح ما يلى :

**فى حالة البديل الأول :** تتم استعاضة المخزون لعناصره ويعود وضع المصايد الحلقية الى ما كانت عليه ( وضع التوازن ) فى نهاية السنة الثامنة ويكون اجمالى الصيد خلال فترة الاستعاضة ٢٩ ألف طن وخلال العشرة سنوات التالية يكون ٥٤ ألف طن .

حيث $\sum_{i=1}^{8} C_{i.}$ = ٢٩٠٠٠ ،

$\sum_{j=1}^{10} C_{i.}$ = ٥٤٠٠٠ ،

**فى حالة البديل الثانى :** يتم استعاضة المخزون لعناصره ويعود وضع المصايد الحلقية الى ما كانت عليه ( وضع التوازن ) فى نهاية السنة التاسعة ويكون اجمالى الصيد خلال فترة الاستعاضة هو ٦٠ ألف طن، وخلال العشرة سنوات التالية يكون ٧٢ ألف طن .

حيث $\sum_{j=1}^{9} C_{i.}$ = ٦٠٠٠٠ ،

$\sum_{j=1}^{10} C_{i.}$ = ٧٢٠٠٠ ،

**ثانيا : مصايد الجر :**

جـــــــدول رقم ( ١٠ ) :

حجم الانتاج ومعدل وعدد سنوات الاستعاضة فى البديـــــل الاول
فـــى مصايد الجـــر فى خليـــج السويـــس

| i | ٨١/٨٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | ٦٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٤٥٠٠ |
| $\alpha$ | ٠ر٨٥ | ٠ر١١٤ | ٠ر١٤٣ | ٠ر١٧٢ | ٠ر٢٠١ | ٠ر٢٣٠ | ٠ر٢٥٠ | ٠ر٢٥٠ | ٠ر٢٥٠ | ٠ر٢٥٠ | ٠ر٢٥٠ |
| S | ١٢٠٠٠ | ١١٣٦٨ | ١٠٩٩٤ | ١٠٨٨٤ | ١١٠٧٢ | ١١٦١٩ | ١٢٥٢٤ | ١٣٦٥٥ | ١٥٠٦٨ | ١٦٨٣٥ | ١٨٠٠٠ |

جـــــــدول رقم (١١):

حجم الانتاج ومعدل وعـدد سنوات الاستعاضة فى البديل الثانـــــى
فـى مصايد الجـــر فى خليـــج السويـس

| ن | ٨١/٨٠ | ١١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | ٦٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٥٠٠ | ٣٠٠٠ | ٣٥٠٠ | ٣٥٠٠ | ٣٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ |
| $\alpha$ | ٨٥ مر | ٠ر١٧٠ | ٠ر٢٥ | ٠ر٣٢ | ٠ر٣٣ | ٠ر٣٣ | ٠ر٣٢ | ٠ر٢٥ | ٠ر٢٥ | ٠ر٢٥ | ٠ر٢٥ |
| S | ١٢٠٠٠ | ١٢٠٤٠ | ١٢٥٥٠ | ١٣٥٦٦ | ١٤٥٤٣ | ١٥٨٤٢ | ١٧٤١١ | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ |

من الجدولين السابقين يتضح ما يلى :

**فى حالة البديل الأول :** تتم استعاضة المخزون لعناصره ويعود وضع مصايد الجر الى ما كانت عليه (وضع التوازن) مع نهاية السنة التاسعة ويكون اجمالى المصيد خلال فترة الاستعاضة ١٨ ألف طن وخلال العشر سنوات التالية ٢٢٥٠٠ طن .

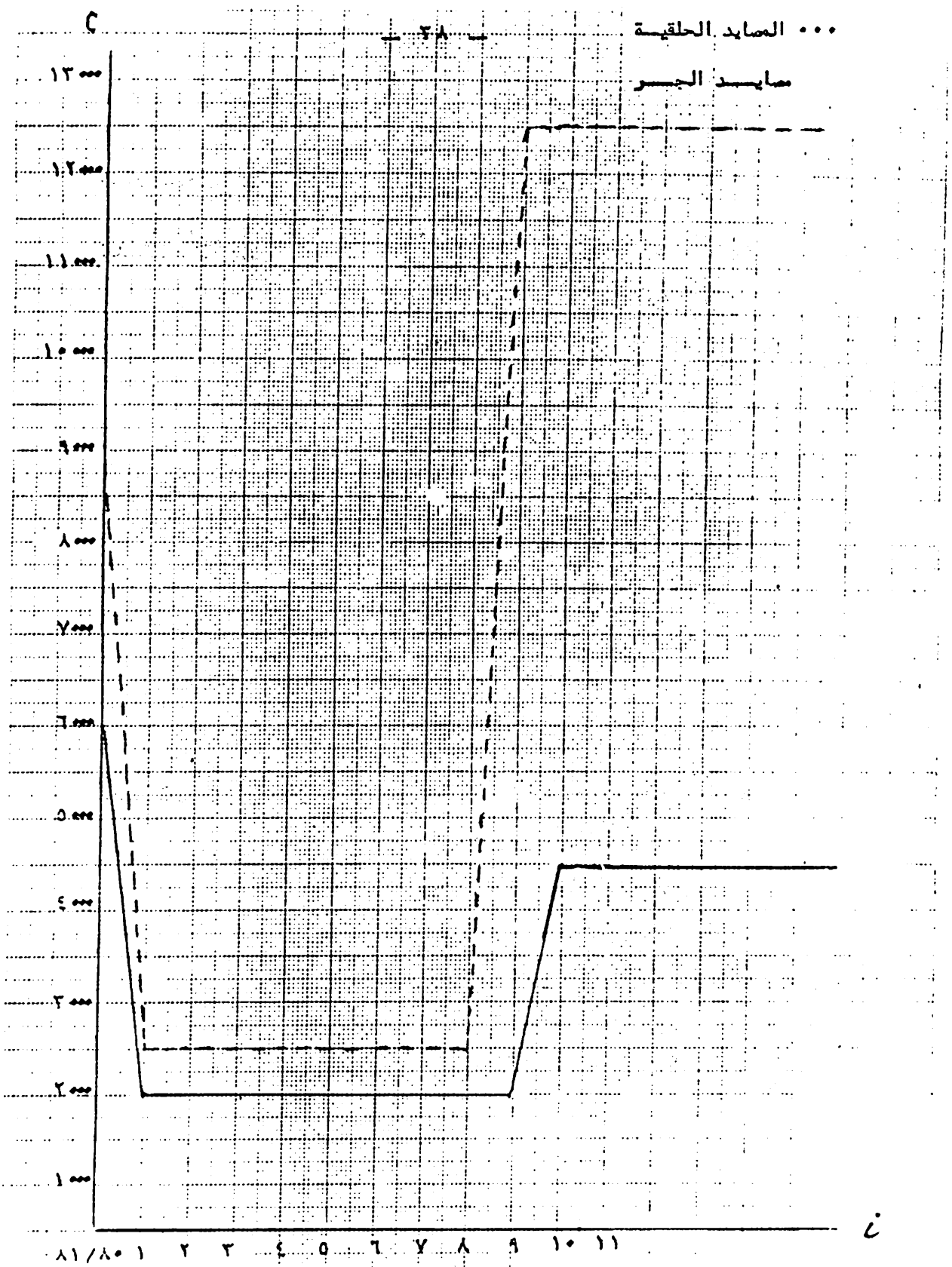
حيث $\sum_{i=1}^{9} C_i$ = ١٨٠٠٠ ،

$\sum_{i=1}^{10} C_i$ = ٢٢٥٠٠ ،

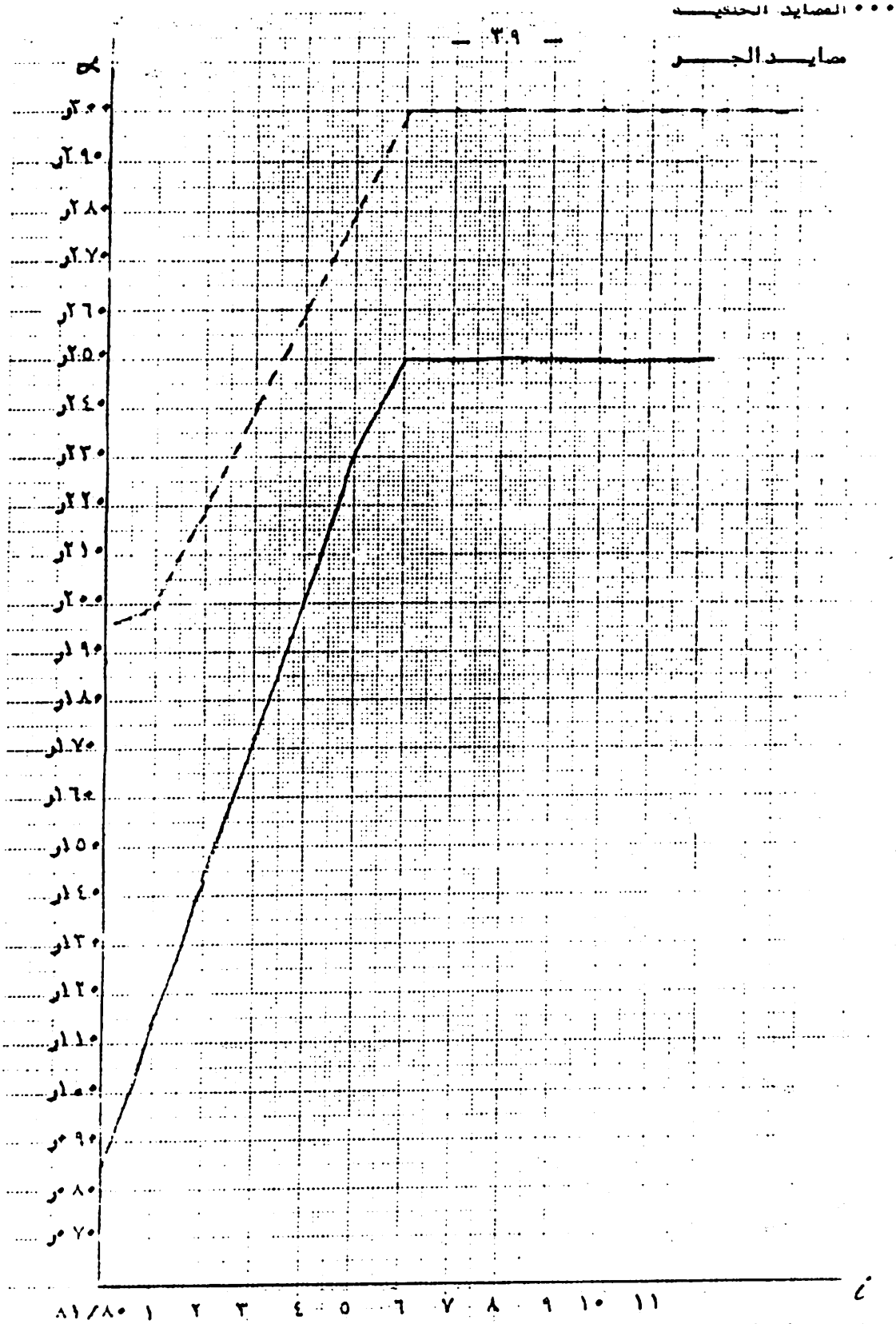
**فى حالة البديل الثانى :** يتم استعاضة المخزون لعناصره ويعود وضع مصايد الجر الى ما كانت عليه (وضع التوازن) فى نهاية السنة السادسة ويكون اجمالى المصيد خلال فترة الاستعاضة هو ١٨٠٠٠ طن ، وخلال العشرة سنوات التالية ٣٦٠٠٠ طن .

حيث $\sum_{i=1}^{6} C_i$ = ١٨٠٠٠ ،

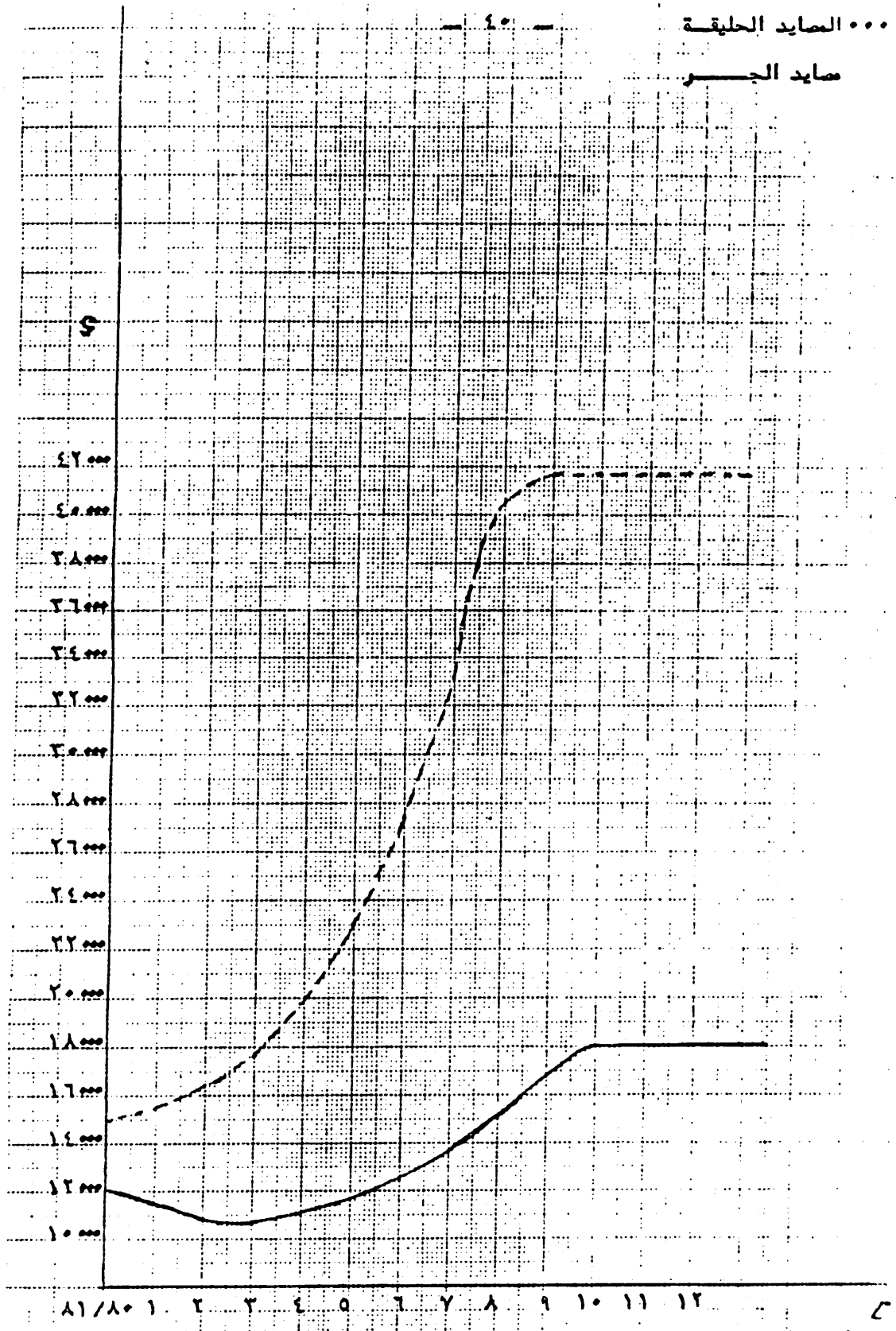
$\sum_{i=1}^{10} C_i$ = ٣٦٠٠٠ ،



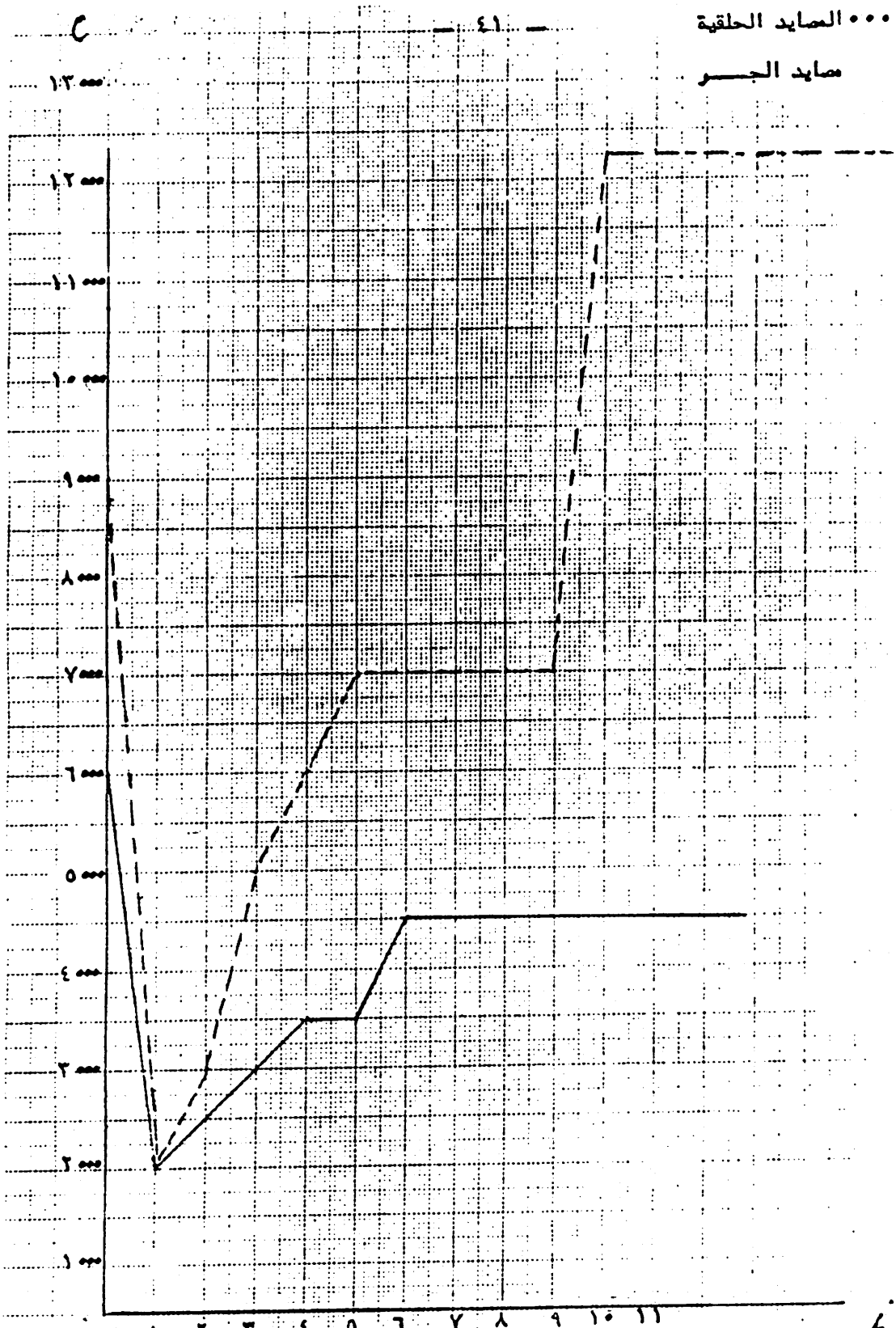

شكل رقم (٣) : مسار الصيد خلال سنوات الاستعاضة لكل من المصايد الحلقية ومصايد الجر في خليج السويس (البديل الاول)




شكل رقم (٤) مسار معدل الاستعادة خلال سنوات الاستعاضة لكل من المصايد الحلقية ومصايد الجر فى خليج السويس (البديل الأول)

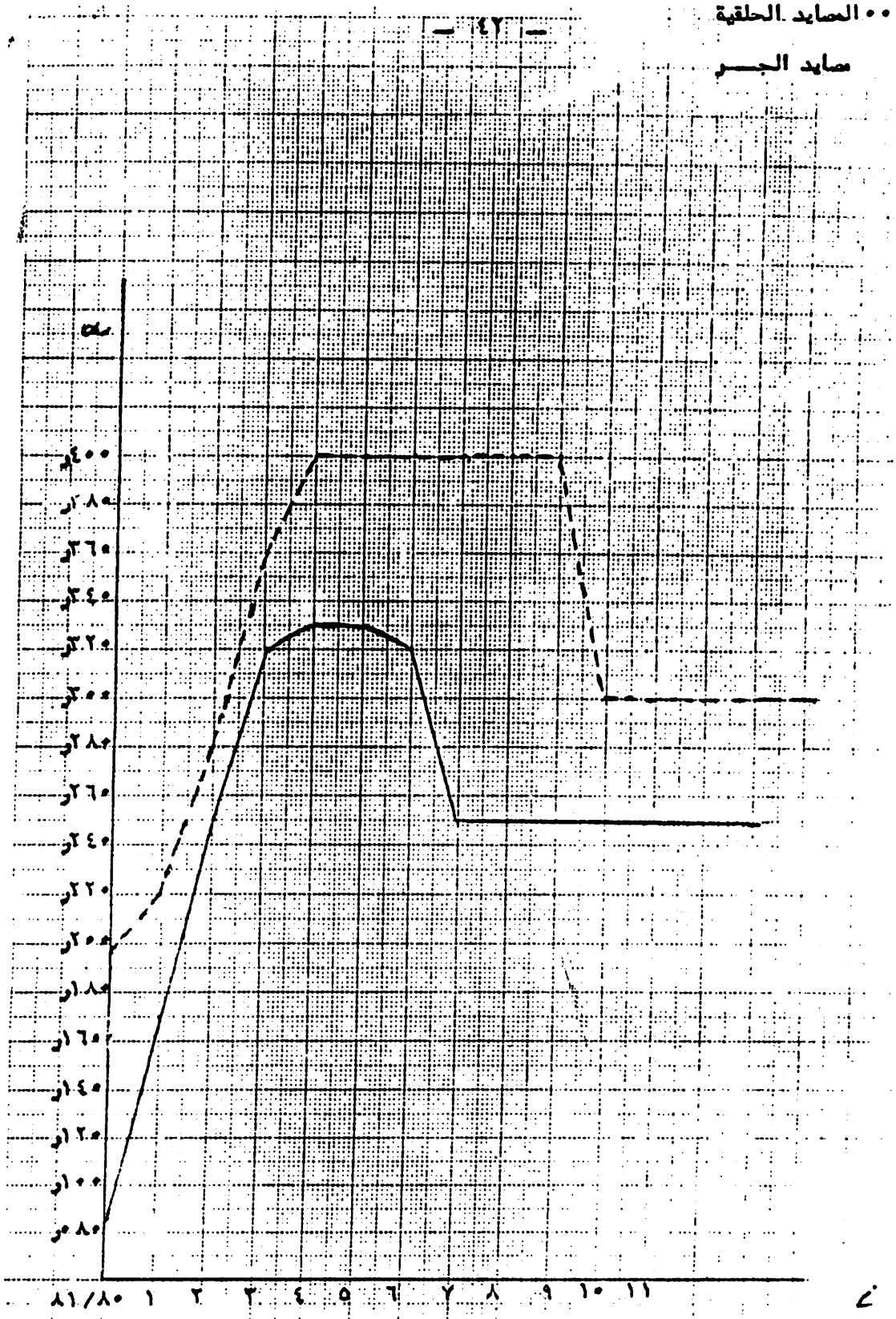



شكل رقم (٥) : مسار المخزون السمكى خلال فترة الاستجاشة لكل من المصايد الحلقية ومصايد الجر فى خليج السويس ( البديـــــل الاول )

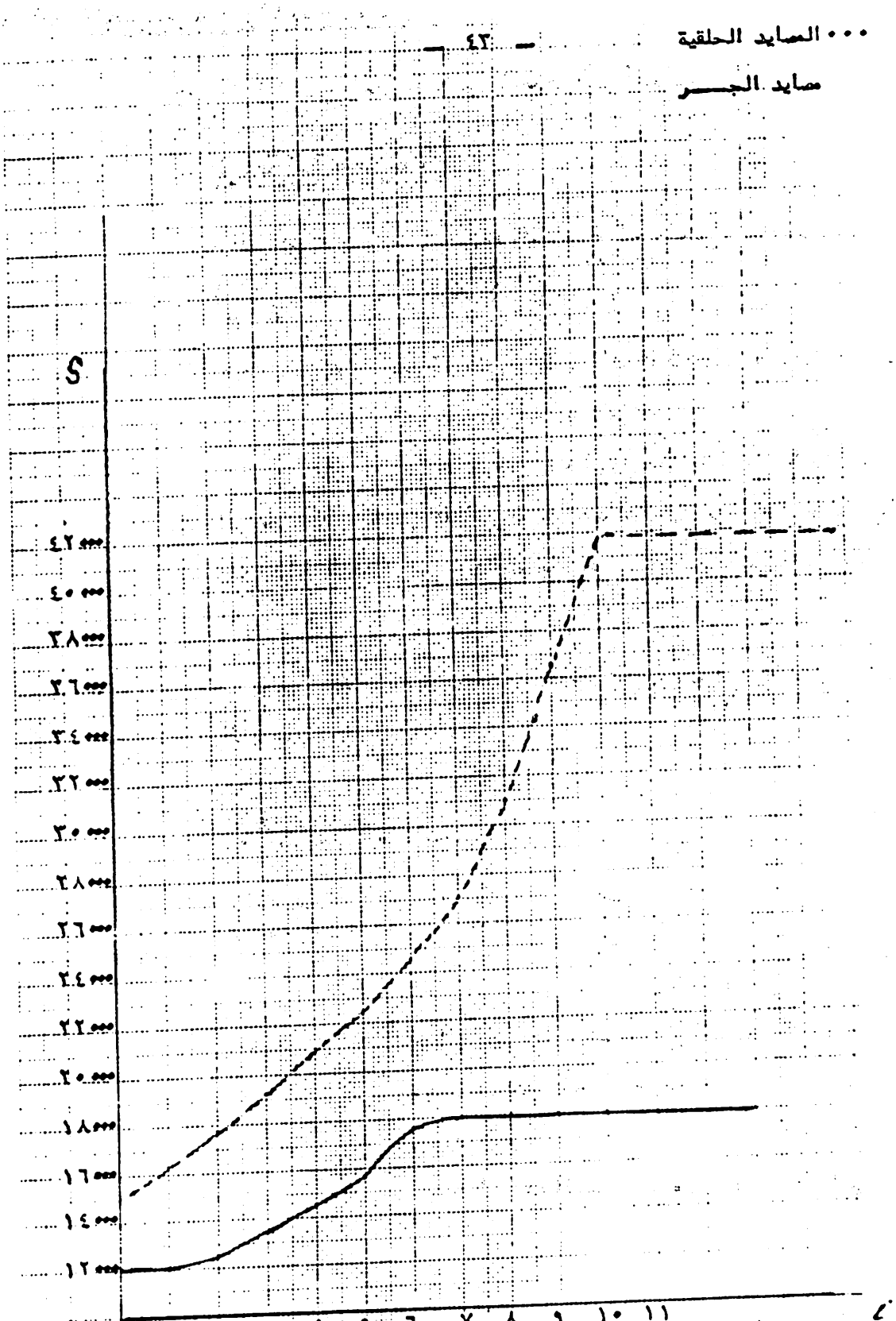



شكل رقم (٦): مسار الصيد خلال سنوات الاستعاضة لكل من المصايد الحلقية ومصايد الجر في خليج السويس (البديل الأول)

مصايد الجـــر




شكل رقم (٧): مسار معدل الاستعاضة خلال سنوات الاستعاضة لكل من المصايد الحرفيه ومصايد الجر في خليج السويس ( البديـــــــل الثانـــى )




شكل رقم (٨) : مسار المخزون الحدي خلال سنوات الاستعاضة لكل من المصايد الحرفيه ومصايد خليج السويس (البديل الثاني)

## ٤-٣- النمـــــوذج الاقتصـــــادى :

ويعتمد النموذج المقترح علـى المعطيات الآتيـــة :

### - التكلفة الثابتـــــة :

داله فى عدد وحدات الصيد القياسية العاملة فى الخليـــــج •

أى أن $\bar{k}_i = \bar{k} N_i$

حيث $\bar{k}_i$ هى اجمالى التكلفة الثابتة لوحدات الصيـــــد القياسية فى السنه $i$ •

، $N_i$ هى عدد وحدا ت الصيد القياسية العاملة فـــى السنه $i$ ، وهى بالتالى نتاج لعدد المراكب ، وما يعـــبر عنه هذا العدد من وحدات قياسية ، وعدد الرحلات خـــلال الموسم •

، $\bar{k}$ تمثل متوسط التكلفة الثابتة السنوية لوحدة الصيـد القياسية فـى السنـــه •

### - التكلفـة المتغـــيرة :

داله فى الصيد المخطط فـى السنـه $i$

أى أن $k_i = k \bar{C}_i . N_i$

$\bar{C}_i = \frac{C_i}{N_i}$

حيث $k_i$ اجمالى التكلفة المتغيرة فى السنه $i$

، $\bar{C}_i$ متوسط الانتاج المخطط لوحدة الصيد القياسيـــة (بالطـــن ) •

، $k$ متوسط التكلفة المتغيرة لوحدة الصيد القياسيـــة

— اجمالـــى الدخـــل :

يعبر عنـه بالمعادلـــــــة

$$R_i = P_i C_i$$

حيث اجمالى الدخل فى السنـــه $i$ $R_i$

، متوسط سعر الطن (بالجنيه) $P_i$

، المصيد فى السنـــــــه $C_i$

— اجمالى الربح فى السنه :

ويعبر عنـــــه بالمعادلـــة

$$P_i = R_i - \bar{k}_i - k_i$$

— الطاقة الانتاجية القصوى لوحدات الصيد :

يعبر عنهـــا بالمعادلـــــــة

$$\bar{C} = \bar{N} - \bar{\iota} \cdot \bar{T}$$

حيث $\bar{\iota}$ الحمولة القصوى لوحدة القياسيـــة

، $\bar{T}$ عدد رحلات الصيد القصوى فى السنـــه

، $\bar{N}$ الحد الأقصى لعدد الوحدات القياسية المحسوبـــة من عدد المراكب وطاقة كل منها .

— أن عدد مراكب الصيد المستخدمة فى كل سنه من سنوات فـــــترة الاستعاضة تكون بالطبع أقل أو تساوى مثيلاتهـــا فى السنـــــه السابقة وهذه تكون بدورها أقل أو تساوى اجمالى عدد وحدات الصيد القياسية عام ١٩٨١/٨٠ .

والـذى يعبر عنها رياضيـا كما يلـــى :

$$T.\underline{N} \leqslant N_i \leqslant \bar{N}.T$$

حيث قدرت $\bar{N}$ بحوالى ٧١ وحدة صيد قياسية فى حالـــة المصايد الحلقيـة ، ٨٢ وحدة صيد قياسية فى حالة مصايد الجر• كما يمكن تحديد $\underline{N}$ آخذين فى الاعتبار عمر المركب وكذلك بدائل تشغيلها خارج خليـج السويس (فى البحر الاحمر) •

— أن هناك افتراضا تقريبيا بأن منحنى الطلب لابد وأن يبدأ فـــى الهبوط مع ارتفاع متوسط الاسعار النسبية للاسماك لأكثر مـــن ضعفيها بالمقارنة بمتوسط الاسعار فى عام ١٩٨١/٨٠ ، أى أنـه سيتم الاكتفاء بحدود دنيـا وعليا للاسعار وذلك للاستعاضـــة عن صياغة دالة الطلب، وتتناسب فكرة وضع دالة السعر فى صـــورة بدائل تمثل تطور السعر النسبى مع منهج المحاكاه فى حل هـذا النمـــوذج •

عندئذ يكـــون : $2P_0 > P_i > P_0$

حيث $P_0$ اسعار ١٩٨١/٨٠

، $P_i$ اسعار السنـــه $i$

— أن دالة الهدف يعبر عنها كما يلى ، وكما ذكرنا من قبل ،

$$\sum_{i=1}^{n} C_i = \max.$$

وهذا يعنى تعظيم كمية الانتاج (المبيعات) الى أقصى حد ممكـن مع المحافظة على المخزون السمكى ، وذلك فى اطار البدائل التى تم تحديدهـا من النموذج البيولوجـى •

— الربـــح المناســـب :

لتقدير ربح مناسب من نشاط الصيد لفترة عشرة سنوات تمتد مـــن ١٩٨٢/٨١ يجب مراعاة الاعتبارات الآتيـة :

— أن يكون العائد السنوى لرأس المال أعلى من تكلفـــة الائتمان (الفائدة على القروض) في مثل هذا النشاط ، ولما كانت مشروعات الصيد تتدرج تحت مشروعات الأمـــن الغذائى ولذا تسرى عليها نفس الفائدة المقرره لمثـــل هذا النشاط وهو ٦ ٪ ، كذلك فأن هناك دعم حكومـــى لأنشطة الصيد والذى يتمثل فى اعفاء جميع مستلزمـــات ومعدات الصيد من الرسوم الجمركية فى اطار الاعفـــاءات الممنوحة للجمعيات التعاونيـة • (*)

— أن يضمن الربح المحقق تكويـن احتياطى يسمح باعـــادة استثماره فى احلال مراكب جديدة بعد انتهاء العمـــر الافتراضى للمراكب الاصلية ، وبقدر متوسط معـــدلات الاهلاك لوحدات الصيد بحوالى ٧ ٪ سنويا •

— أن يؤخذ فى الاعتبار التطور المتوقع فى السعر النســبى للاسماك مقارنة بالاتجاه العام للرقم القياسى العـــام للاسعار •

— طبيعة نشاط الصيد من حيث مشاقة العمل والمخاطـــره بالمقارنة بالأنشطة الأخرى فى مجال انتاج الغذاء •

بناء على ما سبق وكذلك من المعلومات التى تم تجميعها مـــن أصحـاب مراكب الصيد فأنه يمكن اعتبار ١٦ ٪ كعائد على رأس المـــال تقديرا مقبولا •

(*) جميع أصحاب مراكب الصيد فى خليج السويس أعضاء فى الجمعيات التعاونيـــة ويستعيدون مـــن هذه المزايا •

وعلى هذا يمكن التعبير عن الحد المقبول للربح كما يلـــى :

$$P_i \geq 0.16\ V.N_i / T$$

حيث $V$ تمثل القيمة الحالية لوحدة الصيد القياسية فى السنـــه $i$

بناء على المعطيات السابقة فانه يمكن الوصول الى تعظيم حجـــم المبيعات من الاسماك ( النموذج الاقتصادى ) طبقا للخطوات التالية :

١ــ الحصول على البيانات الآتيـــة :

ــ بيانات سنـــــة الاساس $S_0 , \alpha_0$

ــ دراسة بيولوجية تمهيدية لتقدير $A, B, \bar{S}^m, \bar{C}^m$

ــ بدائل لتطور الاسعـــــار

$$P_i , C_i = 1, 2, \ldots , 10,2\ P_0 \geq P_i \geq P_0$$

٢ــ تحديد البدائل المقبولة من وجه النظر البيولوجية والـــتى تتضمن استعاضة المخزون السمكى لعناصره والمحافظة عليـــه بعد ذلك من خلال ضمان توازن بين كل من معدل استعاضة المخزون لعناصره ( $\alpha$ ) ، ومعدلات الصيد ( $h$ ) ، وذلـــك من خلال تحديد $A, B$ فى دوال تطور قيم ($\alpha$) حتى لحظة تحقق التوازن البيولوجى والمتمثل فى قيمتى $\bar{C}^m$ ، $\bar{S}^m$ . أى بمعنى آخـــر فان النموذج سوف يطرح مجموعة من البدائل المقبولة بيولوجيا للاختيار فيما بينها (وهى $C_i , \bar{C}_i$ فى البدائل المقترحـــة فى هذه الدراسة ) بناء على المحددات الاقتصادية .

٣ــ يستخدم اسلوب المحاكاه Simulation على الحاســـــب الاكترونى بين القيود الاقتصادية المرتبطة بعدد وحـــــدات الصيد القياسية والربح المسموح به وبالبدائل المقبولة بيولوجيا ( نتاج النموذج البيولوجى ) ، حيث تصل الى عدة برامج مقترحـــة للصيد عبر السنوات المعد عنها الخطـــة . ( عشرة سنوات فـــى هذه الدراسة ) ، على أن يختار الحاسب مرة أخرى مـــــن بينها البديل الذى يعطى أكبر قدر من مبيعات الاسماك الاجمالية على مدى هذه السنوات .

ويمكن التعبير رياضيا عن مراحل الوصول الى دالة الهدف (أقصى كمية من المبيعات ). $\sum_{i=1}^{15} C_i = Max.$ كما يلى :

## أولا : النموذج البيولوجى :

ويفترض فى هذه الدراسة بديلين :

### البديل الأول :

فى حالة تباطؤ معدلات الصيد أى $\alpha \leq k$ وتشمل بدائل للثابت $B$ والمتغير $C_i$

$$\alpha = k\left[1 - \frac{B(S^m - S_i}{B + C^m - C_i}\right]$$

$$\bar{C}_i = C_i / N_i$$

$$S_i = S_{i-1} + \alpha S_{i-1} - C_i$$

### البديل الثانى :

فى حالة تباطؤ معدلات الصيد مع وضع قيود تنظيمية وفنية لترشيد الاستغلال ، أى $\alpha \to k$

ويشتمل على بدائل للثوابت $A, B, C$ والمتغيرة $C_i$

$$\alpha = k\left[1 - \frac{B(S^m - S_i - A}{B + C^m - C_i}\right]$$

$$S_i = S_{i-1} + \alpha S_{i-1} - C_i$$

## ثانيا : النموذج الاقتصادى :

حيث يتم تحقيق القيود الآتية باتباع اسلوب المحاكاه على نتاج النموذج البيولوجى .

$$N_i = C_i / \bar{C}_i$$

$$N_i \leq \bar{N}T$$

$$N_i \geq \underline{N}T$$

$$R_i = P_i C_i$$

$$\bar{k} = \bar{k} N_i / T \qquad P_i = R_i - \bar{k}_i - k_i$$

$$k_i = k \bar{C}_i N_i \qquad P_i \geq 0.16 \sqrt{N_i / T}$$

وعند ما تتحقق كافة القيود فى خطوات المحاكاه على الحاسب يتم اختيار البديل $C_i = 1, 2, \ldots, 10$ والتى تعطى

$$\sum_{i=1}^{15} C_i = Max.$$

وفى ضوء المعطيات البيولوجية والاقتصادية التى وردت فى هذه الدراسة فانه يمكن تطبيق النموذج المقترح بشقيه البيولوجى والاقتصادى على كل من المصايد الحلقية ومصايد الجر بخليج السويس، وذلك من خلال الحالتين الآتيتين :(١)

أولا : تطبيق النموذج فى حالة المصايد الحلقية : ( جدول رقم ١٢ )

افترض أن الاختيار البيولوجى هو اتباع سياسات تهدف الى تخفيض ضغط الصيد عن طريق تقليل مجهود الصيد بشكل فورى بما يحقق خفض الانتاج مباشرة الى كمية ثابتة حتى يتم استرجاع المخزون الأمثل ( البديل الأول ) .

---

(١) لأغراض الايضاح المطلوبة فى هذه الدراسة اتبع الحساب اليدوى .

جـــدول رقم (١٢) :

تطبيق النموذج المقترح فى حالة البديل البيولوجى الأول فى المصايد الحلقية لخليج السويس

| ن | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | ٩٠٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ٢٥٠٠ | ١٢٥٠٠ | ١٢٥٠٠ |
| $\alpha$ | ١٦ ار | ٢٠ر | ٢٢ر | ٢٤ر | ٢٦ر | ٢٨ر | ٢٩ر | ٢٩ر | ٢٩ر | ٣٠ر | ٣٠ر |
| S | ١٥٠٠٠ | ١٥٥٠٠ | ١٦٤٠٠ | ١٧٨٥٠ | ٢٠٠٠٠ | ٢٣٠٨٠ | ٢٧٠٠٠ | ٣٢٠٠٠ | ٣٤٠٠٠ | ٤١٧٠٠ | ٤١٧٠٠ |
| P | ٣٤٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ | ٤٠٠ |
| R ألف جنيه | — | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ١٠٠٠ | ٥٠٠٠ | ٥٠٠٠ |
| $\bar{C}$ | — | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ | ٢٠ |
| N | — | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ١٢٥ | ٦٢٥ | ٦٢٥ |
| N/T | — | ٦٠ | ٦ | ٦ | ٦ | ٦ | ٦ | ٦ | ٦ | ٢٨ | ٢٨ |
| $\bar{k}$ ألف جنيه | — | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ٣٨ | ١٧٧ | ١٧٧ |
| k ألف جنيه | — | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٧٦٣ | ٣٨١٣ | ٣٨١٣ |
| P | — | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٩٩ | ١٠١٠ | ١٠١٠ |
| P/V | — | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٨ ٪ | ٨٨ ٪ |

عـدد الرحلات $T = ٢٢$

حيث يتضح أنه فى ظل هذا الاختيار البيولوجى فان الترشيد الاقتصادى لادارة المصايد الحلقية فى خليج السويس يتطلب تخفيض عدد وحدات الصيد القياسية الى ٦ وحدات فقط اعتبارا من السنه الأولى حتى السنه الثامنة ثم تزاد بعد ذلك الى ٢٨ وحدة صيد قياسية اعتبار من السنه التاسعة ، وهذا الاجراء يحقق عائد على رأس المال المستثمر فى وحدات الصيد القياسية يقدر بحوالى ٨٨ ٪ ، وذلك بعد الرجوع بالمصايد الى حالة التوازن ( وضع التوازن ) •

ثانيا : تطبيق النموذج فى حالة مصايد الجر : ( جدول رقم ١٣ )

افترض أن الاختيار البيولوجى هو اتباع سياسات تهدف الى تخفيض ضغط الصيد بشكل يحقق بعد ذلك زيادة تدريجية فى الانتاج حتى يتم الوصول الى المخزون الأمثل ( البديل الثانى ) •

**جـــدول رقم (١٣):**

تطبيق النموذج المقترح فى حالة البديل البيولوجى الثانى فى مصايد الجرلخليج السويـــس

| $i$ | ٠ | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $C$ | ٦٠٠٠ | ٢٠٠٠ | ٢٥٠٠ | ٣٠٠٠ | ٣٥٠٠ | ٣٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ | ٤٥٠٠ |
| $\alpha$ | ٨٥ر٠ | ١٧ر٠ | ٢٥ر٠ | ٣٢ر٠ | ٣٣ر٠ | ٣٣ر٠ | ٣٢ر٠ | ٢٥ر٠ | ٢٥ر٠ | ٢٥ر٠ | ٢٥ر٠ |
| $S$ | ١٢٠٠٠ | ١٢٠٤٠ | ١٢٥٥٠ | ١٣٥٦٦ | ١٤٥٤٠ | ١٥٨٤٠ | ١٧٤١٠ | ١٩٠٠٠ | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ | ١٨٠٠٠ |
| $P$ | ٧٥٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ | ٨٠٠ |
| $R$ | — | ١٦٠٠٠٠٠ | ٢٠٠٠٠٠٠ | ٢٤٠٠٠٠٠ | ٢٨٠٠٠٠٠ | ٢٨٠٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠٠ | ٣٦٠٠٠٠٠ |
| $\bar{C}$ | — | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ | ١٢ |
| $N$ | — | ١٦٦ | ٢٠٨ | ٢٥٠ | ٢٩٢ | ٣١٢ | ٣٩٢ | ٣٧٥ | ٣٧٥ | ٣٧٥ | ٣٧٥ |
| $N/T$ | — | ٩ | ١٢ | ١٤ | ١٦ | ١٦ | ١٦ | ٢١ | ٢١ | ٢١ | ٢١ |
| $\bar{k}$ | — | ٦٩٥٩٠ | ٩٢٧٩٠ | ١٠٨٢٦٠ | ١٢٣٧٢٠ | ١٢٣٧٢٠ | ١٢٣٧٣٠ | ١٦٢٣٩٠ | ١٦٢٣٩٠ | ١٦٢٣٩٠ | ١٦٢٣١٠ |
| $k$ | — | ٩٨٠٠٠٠ | ١٢٢٥٠٠٠ | ١٤٧٠٠٠٠ | ١٧١٥٠٠٠ | ١٧١٥٠٠٠ | ٢٢٠٥٠٠٠ | ٢٢٠٥٠٠٠ | ٢٢٠٥٠٠٠ | ٢٢٠٥٠٠٠ | ٢٢٠٥٠٠٠ |
| $P$ | — | ٥٥٠٤١٠ | ٦٨٢٢١٠ | ٨٢١٧٤٠ | ٩٦١٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ | ١١٦٢٢٨٠ |
| $P/V$ | — | ٨٢ ٪ | ٧٦ ٪ | ٧٨ ٪ | ٨٠ ٪ | ٨٠ ٪ | ٩٧ ٪ | ٧٤ ٪ | ٧٤ ٪ | ٧٤ ٪ | ٧٤ ٪ |

عـدد الرحـلات = ١٨

حيث يتضح أنه فى ظل هذا الاختيار البيولوجى ، فان الترشيد الاقتصادى لمصايد الجر فى خليج السويس يتطلب تخفيض عدد وحدات الصيد القياسية الى تسعة وحدات فى السنه الأولى تزداد تدريجيا لتصبح ٢١ وحدة فى العام السابع ، وهذا الاجراء يحقق عائد على رأس المال المستثمر فى وحدات الصيد القياسية تقدر بحوالى ٧٤ ٪ ، وذلك بعد الرجوع بالمصايد الى حالة التوازن •