الإمارات العربية المتحدة

هيئة البيئة - أبوظبي

تطبيق النظام الوطني لمعلومات الثروة السمكية

بدولة الإمارات العربية المتحدة

تدريب على الإحصاءات الأساسية

الدكتور قسطنطين ستاماتوبولوس

أبوظبي، يناير 2018

مقدمة

تضطلع معظم البلدان بمهمة رئيسية تتمثل في تحسين برامج جمع البيانات التي تستخدمها في إعداد الإحصاءات الزراعية، بما في ذلك إحصاءات الثروة السمكية والغابات. تتجلى ميزة الأنظمة الإحصائية السمكية التي تقوم على جمع العينات في قدرتها على تقليل تكلفة برامج جمع البيانات واسعة النطاق عند وجود قيود تتعلق الموارد البشرية والموارد المالية اللازمة لتنفيذ البرامج. وقد أدركت هيئة البيئة - أبوظبي هذه الاحتياجات منذ فترة طويلة فعمدت خلال الفترة الماضية إلى الاستفادة من المواد التدريبية والأدلة الإرشادية المنهجية/ التشغيلية من أجل مساعدة الكوادر الوطنية في تحسين الأداء وفي المهام والمسؤوليات الإدارية. وفي هذا الإطار، أُعدت هذه الوثيقة لتكون إحدى العناصر التدريبية في النظام الوطني لمعلومات الثروة السمكية بدولة الإمارات العربية المتحدة.

تعتبر عملية جمع البيانات عن محصول الصيد وجهد الصيد وأسعار البيع الأول ومتوسط وزن الأسماك من أهم العوامل الرئيسية التي تساهم في تعزيز الدراسات الإحصائية السمكية الأساسية، وهذا يعني أن تطوير نظام إحصائي يعمل بصفة دورية ومنتظمة ليس هو الهدف في حد ذاته، وإنما هو مصدر قيم للمعلومات والبيانات التي تخدم مجموعة متنوعة من الأغراض. وبالتالي، يكون الحكم على أي برنامج إحصائي عادي للثروة السمكية وفقاً لمعيارين: (1) مدى التوفير في التكلفة (وهذا يهم مطوريه ومشغليه)، و (2) مدى تحقيق نتائج البرنامج لفائدة عظيمة عند نشرها على الجمهور المستهدف. وتتعلق هذه الدورة التدريبية بالمعيار الأول ويتمثل هدفها في تزويد مطوري ومشغلي الأنظمة بالأساس النظري لتحسين الجوانب المنهجية والتشغيلية في أنظمتهم.

تستعرض هذه الوثيقة جوانب تطبيق برامج أخذ العينات من المصائد السمكية، وتسرد مفاهيم تشغيلية يمكن تطويعها لتناسب معظم الحالات التي تحدث في مصائد الأسماك بدولة الإمارات العربية المتحدة، ومن المتوقع أن تساعد هذه المفاهيم الخبراء الوطنيين في تعزيز الجوانب التشغيلية لبرنامجهم الإحصائي السمكي.

كما ركزت الوثيقة على فهم جوانب إمكانية تطبيق أنظمة مختلفة لجمع البيانات، وتقديم العديد من الأمثلة العملية وتوضيحها بمساعدة برامج محاكاة حاسوبية. ومن هذا المنطلق، نستطيع القول إن المنهجية الإحصائية المستخدمة هنا تقتصر على هذا الهدف؛ فإذا أراد المستخدمون قراءة دراسة متعمقة عن هذا الموضوع فيمكنهم الاطلاع على المراجع الواردة في القسم الأخير.

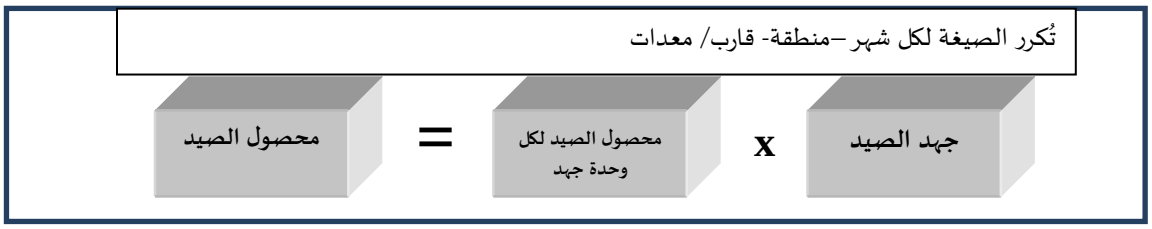
الدكتور قسطنطين ستاماتوبولوس
مستشار أول - الإحصائيات السمكية
أبوظبي، يناير 2018

المحتويات

	الصفحة
1- عملية التقدير العامة	4
1-1 المعادلة العامة	4
2-1 التقديرات الثانوية	4
2- المسوحات الأربعة لعملية التقدير	6
1-2 الجوانب العامة	6
2-2 مناقشة حول المسوحات الأربعة	7
3-2 جوانب التقسيم الطبقي	9

1- عملية التقدير العامة

1-1 المعادلة العامة



الشكل 1 – معادلة التقدير العامة لإجمالي محصول الصيد

تنطبق المعادلة العامة المذكورة أعلاه على كل سياق تقدير يتكون من فترة زمنية (شهر)، وطبقة، وفئة من فئات القوارب/ المعدات.

2-1 التقديرات الثانوية

تصنيف محصول الصيد بحسب الأنواع

بمجرد تقدير إجمالي محصول الصيد، يتم التوصل إلى الكميات حسب الأنواع وفقاً للمعادلة التالية:

بحيث:

أ) يُحسب محصول الصيد بحسب الأنواع ضمن نفس سياق التقدير الوارد بيانه فيما سبق.
ب) تمثل نسبة الأنواع الجزء الذي يشير إلى نسبة نوع من الأنواع في إجمالي وزن العينة.
ج) يمثل إجمالي محصول الصيد المحصول الإجمالي المقدر وفقاً للمعادلة العامة.

القيم والأسعار

وبمجرد تقدير كميات كل الأنواع، يمكن حساب القيم المرتبطة بها باستخدام المعادلة الواردة أدناه:

حيث:

أ) تُحتسب *القيمة بحسب النوع* ضمن نفس سياق التقدير.
ب) تمثل *النسبة* متوسط سعر البيع الأول لنوع من الأنواع في عينات عمليات الإنزال.
ج) تمثل *الأنواع* الكمية بحسب الأنواع التي جرى تقديرها في وقت سابق.

قيمة وحدة محصول الصيد المصنف

عندما تُحتسب جميع القيم بحسب الأنواع على أساس أسعار العينات (انظر العملية السابقة)، فسوف تؤدي أي مجموعة من سجلات قيمة محصول الصيد إلى قيمة الوحدة (أو متوسط السعر المرجح) التي يتم تحديدها على النحو التالي:

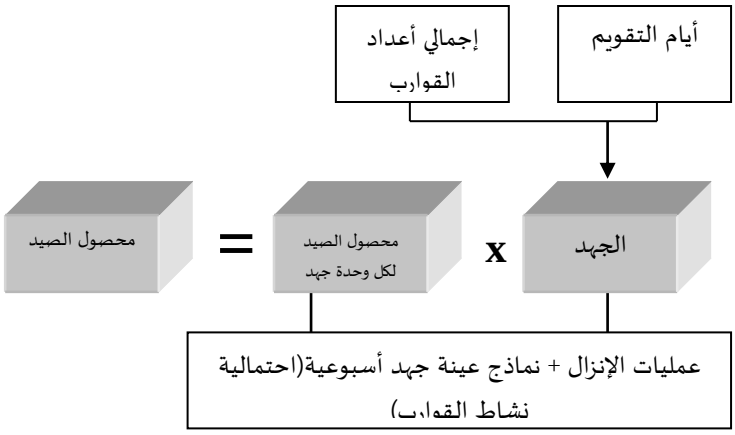
متوسط وزن الأسماك

بالإضافة إلى تصنيف محصول الصيد بحسب الأنواع والأسعار، غالباً ما توفر المسوحات القائمة على العينات معلومات تتعلق بمتوسط حجم بعض الأنواع الرئيسية من الأسماك، ويتحقق ذلك عن طريق استكمال الكميات المعبر عنها بوحدة الكيلو جرام بعدد الأسماك التي توجد في محصول الصيد. وبهذه الطريقة، يمكن صياغة مؤشرات حجم الأسماك عن طريق قسمة عينة محصول الصيد لنوع من الأنواع على عدد الأسماك في العينة.

2- المسوحات الأربعة لعملية التقدير

2-1 الجوانب العامة

يقابل كل مكون من مكونات معادلة التقدير العامة الواردة في الشكل 1 إحصاءً رسمياً أو مسحاً لأخذ عينات على النحو الموضح أدناه في الشكل 2. وهنا يُستخدم الرسم البياني في الشكل 1 مدعوماً بأربعة مربعات تمثل البيانات اللازمة لتقدير متغيرات المعادلة. وتجدر الإشارة إلى أن تقدير محصول الصيد لكل وحدة جهد يحتاج إلى مسح واحد فقط، بينما يتطلب تقدير الجهد ثلاث مجموعات مختلفة من البيانات.



الشكل 2- المسوحات الأربعة لمعادلة التقدير العامة

تتطلب المسوحات المستخدمة لتقدير جهود الصيد ما يلي:

استخدام الموانئ الداخلية كمواقع لجمع البيانات

أ) إجراء مسح إطاري في جميع الموانئ الداخلية من أجل توفير عوامل استقرائية مكانية (F) تعبر عن عدد القوارب التي يحتمل نشاطها والتي تُنظم بحسب الموقع أو فئة القوارب/ المعدات. ويمكن بدلاً من ذلك الحصول على أعداد القوارب تلقائياً من قاعدة من قواعد البيانات الموجودة الخاصة بالسفن.

ب) إجراء مسح (أو تمرين مشابه) يسمح بتحديد عامل استقراء زمني (A) يعبر عن العدد الإجمالي لأيام الصيد في سياق التقدير.

ج) إجراء مسح بأخذ عينات يحدد احتمالية نشاط القارب في يوم معين.

وتتطلب مسوحات محصول الصيد لكل وحدة جهد ما يلي:

استخدام مواقع الإنزال كمواقع لجمع البيانات

د) إجراء مسح بأخذ عينات لجمع بيانات من عمليات الإنزال بهدف تحديد إجمالي محصول الصيد لكل وحدة جهد وتركيبة الأنواع وأسعار العينات ومتوسط وزن العينة.

2-2 مناقشة حول المسوحات الأربعة

مسوحات عمليات الإنزال

تُجرى هذه المسوحات في مواقع الإنزال. ويتمثل الهدف منها في جمع البيانات من أجل صياغة إجمالي محصول الصيد لكل وحدة جهد، وتركيبة الأنواع، وأسعار العينات، ومتوسط وزن العينة. وتنطوي هذه المسوحات على المتغيرات الستة التالية:

أ) إجمالي محصول الصيد؛
ب) جهود الصيد ذات الصلة؛
ج) محصول الصيد الإجمالي (أو المركب) لكل وحدة جهد؛
د) تصنيف محصول الصيد بحسب الأنواع؛
هـ) سعر البيع الأول؛
و) عدد الأسماك في محصول الصيد مصنفة حسب الأنواع.

مسوحات نشاط القوارب = احتمالية نشاط القوارب

يتمثل الهدف من مسح نشاط القوارب في صياغة عينة احتمالية نشاط القوارب لكل فئة من فئات القوارب/ المعدات ضمن طبقة معينة. وفيما يلي عرض للخصائص الرئيسية لهذه المسوحات:

أ) دائماً ما تُجرى في الموانئ الداخلية؛
ب) يمكن إجراء عينة مسوحات نشاط القوارب "عمودياً" وذلك من خلال إجراء فحص لعدد القوارب النشطة على العدد الإجمالي للقوارب التي تم فحصها؛ وذلك في يوم معين وفي ميناء داخلي؛
ج) كما يمكن إجراء عينة مسوحات نشاط القوارب عن طريق الأسلوب "الأفقي"؛ أي عن طريق فحص عدد الأيام النشطة لعينة القوارب خلال مدة زمنية معينة، مثل شهر أو أسبوع أو عدد الأيام المستغرقة خلال رحلتي صيد متعاقبتين؛
د) تُصاغ مسوحات نشاط القوارب بشكل منفصل لكل فئة من فئات القوارب/ المعدات وحسب الطبقة؛

وتجدر الإشارة إلى أن مسوحات نشاط القوارب تكون موازية للمسوحات التي تتعامل مع عمليات الإنزال ومستقلة عنها، ويجب إجراؤها دائماً في الموانئ الداخلية.

المسوحات الإطارية

يهدف المسح الإطاري إلى التوصل إلى العدد الإجمالي لوحدات الصيد العاملة (أو التي يحتمل أن تكون عاملة) ضمن طبقة إحصائية. كما يتم تصنيف هذه الأرقام حسب فئة القوارب/ المعدات؛ أو بحسب الشهر إذا تبين أن وحدات الصيد تعمل بصفة موسمية.

وفيما يلي عرض للخصائص الرئيسية للمسح الإطاري:

أ) دائماً ما يُجرى في الموانئ الداخلية؛
ب) قائم على الإحصاء؛
ج) يجب إجراؤه من الناحية النظرية على أساس شهري حتى تتم ذلك بالتزامن مع المسح القائم على أخذ العينات والمتعلق باحتمالية نشاط القوارب؛
د) يتم إجراؤه من الناحية العملية على أساس سنوي أو على فترات زمنية أطول تمتد لسنوات؛
هـ) يندرج عادة ضمن برنامج جمع بيانات أكثر عمومية مثل إحصاء وتعداد سفن الصيد؛
و) يمكن أن يقدم معلومات مفيدة لدعم مرحلة تخطيط برنامج جمع بيانات سمكية، مثل أعداد عمليات الإنزال، أو الاستخدام المتسلسل أو المتزامن لمعدات الصيد المختلفة، أو موسمية العمليات من الموانئ الداخلية، وما شابه ذلك.

أيام الصيد (أو النشاط)

هذا المسح هو أكثر من مجرد تمرين شهرى يتم إجراؤه فى نهاية شهر مرجعى بغرض توفير عامل استقراء زمني لجهود الصيد. وبالتالي، يفترض المسح أن جميع عمليات أخذ العينات قد اكتملت وأن النظام حالياً في نقطة حساب تقديرات الصيد/ جهود الصيد. وفيما يلي عرض للخصائص الرئيسية للمسح:

أ) له تأثير كبير على تقدير جهود الصيد؛
ب) يتعلق ببساطة بتقليل عدد أيام الشهر بحيث يقتصر على الأيام التي وصل فيها حجم الصيد إلى رقم لا يمكن إهماله؛
ج) ينبغي عدم الخلط بينه وبين التباين الفردي في أنشطة الصيادين (فهذا الدور منوط بمسح نشاط القوارب)؛
د) فعلى سبيل المثال، ترتبط الأيام التي يكون نشاط الصيد فيها لا يكاد يذكر أو "منعدماً" بسوء الأحوال الجوية، وعطلات نهاية الأسبوع، والعطلات الوطنية أو الدينية، وأيام السوق، وما شابه ذلك؛
هـ) وقد ترتبط أيام النشاط بطبقة واحدة دون غيرها من الطبقات. كما يمكن أن تؤثر على نوع معين من القوارب/ المعدات دون غيره من الأنواع، وبالتالي يجب إعداده بشكل منفصل حسب الطبقة وفئة القوارب/ المعدات؛
و) العملية العددية بسيطة للغاية؛ فلكل توليفة من الطبقات-القوارب/ المعدات، نبدأ بقيمة أولية وهي عدد الأيام في الشهر. وإذا لم يكن هناك أي سبب لافتراض أن هناك أي فترة يمكن إهمالها بسبب سوء الأحوال الجوية وعطلات نهاية الأسبوع وما شابه ذلك، يصبح هذا العدد هو العامل الاستقرائي الزمني. ومن ناحية أخرى، في حالة قيام دليل على وجود أيام كان النشاط فيها ضئيلاً أو منعدماً، تُطرح هذه الأيام من الرقم الأولي؛

ز) وعندما يعمل نظام أخذ العينات بحيث يتم تسجيل أنشطة القوارب بغض النظر عن قيمة نشاطها المنعدم، فمن ثم يتم دمج الأيام التي يكون فيها النشاط منعدماً أو ضئيلاً في مسح أخذ العينات الخاص باحتمالية نشاط القوارب؛ وفي هذه الحالة يكون عامل الاستقراء الزمني هو نفسه عدد الأيام في الشهر.

3-2 جوانب التقسيم الطبقي

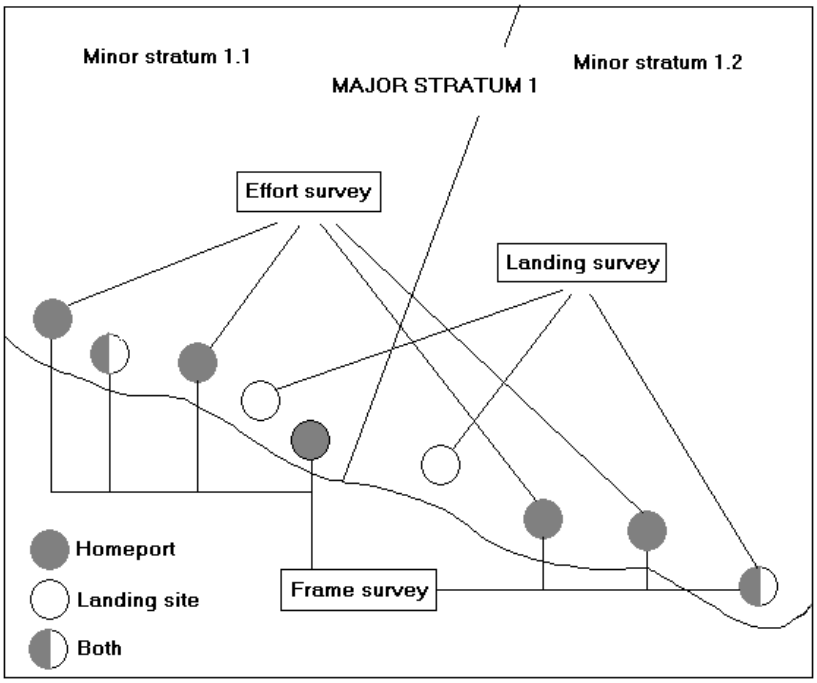
التقسيم الطبقي هو العملية التي يتم بواسطتها تقسيم المجموعات المستهدفة إلى مجموعات فرعية وفقاً للمعايير الإحصائية و/أو الإدارية. وعندما تكون المعايير إحصائية بحتة، يكون هدف عملية التقسيم الطبقي هو تطبيق طرق أخذ العينات على المجموعات التي تزداد فيها درجة "التجانس" وترتفع الفائدة المرجوة منها. وهناك نوع من الخلاف حول سبب تقسيمنا للمجموعات إلى طبقات. ففي حين يؤيد بعض الباحثين مبدأ أن التقسيم الطبقي يعمل على تقليل المتغيرات؛ يلجأ البعض الآخر إلى استخدام التقسيم الطبقي لتقليل خطر التحيز في التقديرات والنظر في الانخفاض الناتج في المتغيرات كميزة إضافية، ويميل هذا البحث إلى وجهة النظر الثانية هذه، وذلك للسبب التالي:

وإذا افترضنا قدرتنا من الناحية النظرية على تقسيم المجموعات إلى طبقات بالقدر الذي نريده لتقليل المتغيرات، يصبح من الواضح أن تقسيم المجموعات الأصلية نزولاً إلى العناصر المكونة لها سيؤدي إلى انعدام التباين الكلي الناتج. وهذا يعني ضمنياً أن هدف المتغيرات لا يوفر معياراً لإنهاء العملية.

ومن ناحية أخرى، إذا استخدمنا معيار تقليل خطر التحيز، يكون من الواضح أيضاً أن عملية التقسيم يمكن أن تتوقف عندما تكون لكل الطبقات الناتجة (أي المجموعات الفرعية) توزيعات موحدة (أو عشوائية أو متعامدة).

وعلى أي حال من الأحوال، تعتبر عملية التقسيم الطبقي عملية مكلفة وتقتصر عادة على القيود التشغيلية ويكون تأثيرها على متطلبات أخذ العينات تأثيراً كبيراً. ولنأخذ على سبيل المثال مجموعة كبيرة للغاية تتكون من 100000 عملية إنزال لنوعين من المعدات: الشباك الخيشومية وخيوط الصنارات اليدوية. ففي حالة عدم تطبيق التقسيم الطبقي، سيكون إجمالي 32 عينة كافياً لتقدير محصول الصيد بدقة لا تقل عن 90%.

وإذا كان هناك 60000 عملية إنزال باستخدام الشباك الخيشومية و40000 عملية إنزال باستخدام خيوط الصنارة اليدوية ونود الفصل بين كلا التقديرين بدقة تعادل 90%، فسوف نحتاج أيضاً إلى 32 عينة بالنسبة للشباك الخيشومية و32 عينة أخرى لخيوط الصنارة اليدوية، أي أن عملية التقسيم الطبقي قد ضاعفت القدر اللازم من العينات.



الشكل 3- تجميع لعمليات التقسيم الطبقي وأخذ العينات فيما يتعلق بعمليات الإنزال ومسح نشاط القوارب. الموانئ الداخلية هي المواقع المظللة. لاحظ أن الموقع يمكن أن يكون ميناءً داخلياً وموقع إنزال في نفس الوقت.

4 – المراجع

Banerji, S.K. 1980. The collection of catch and effort statistics. *FAO Fisheries Circular*, 730.

Bazigos, G.P. 1974. The design of fisheries statistical surveys. Inland waters. *FAO Fisheries Technical Paper*, 133.

Bazigos, G.P. 1975. Applied fishery statistics: vectors and matrices. *FAO Fisheries Technical Paper,* 135.

Bazigos, G.P. 1976. Guidelines for the production of fisheries statistics. *FAO Training Courses in Fishery Statistics*.

Bazigos, G.P. 1983. Applied Fishery Statistics. *FAO Fisheries Technical Paper*, 135.

Bonzon, A. &Horemans, B. 1988. Socio-economic data base on African fisheries. . *FAO Fisheries Circular,* 810.

Brander, K. 1975. Guidelines for collection and compilation of fishery statistics. *FAO Fisheries Technical Paper,* 148.

Caddy, J.F. &Bazigos, G.P. 1985. Practical guidelines for statistical monitoring of fisheries in manpower limited situations. *FAO Fisheries Technical Paper*, 257.

Cochran, W.G. 1973. Sampling Techniques. John Wiley & Sons, New York. p. 9-17.

Deming, W.E. 1960. Sample Design in Business Research. John Wiley & Sons, New York.

FAO. 1993. Report of the Working Group on Artisanal Fisheries Statistics for the Western Gulf of Guinea, Nigeria and Cameroon, 49.

FAO. 1999. Guidelines for the routine collection of capture fishery data. *FAO Fisheries Technical Paper*, 382.

Hansen, M.H., Hurwitz, W.N. &Madow, W.G. 1953. Sample survey methods and theory. John Wiley & Sons, New York. p.58.

Sparre, P. 2000. Manual on sample-based data collection for fisheries assessment. Examples from VietNam. *FAO Fisheries Technical Paper,* 398.

Stamatopoulos, C. 1996. Report on the use of a fisheries statistical software (ARTFISH). *FAO-IDAF Project Technical Report*, 83.

Stamatopoulos, C. 1999. Observations on the geometrical properties of accuracy growth in sampling with finite populations. *FAO Fisheries Technical Paper*, 388.

Stamatopoulos, C. 2002. Sample-based fishery surveys. A technical handbook. *FAO Fisheries Technical Paper*, 425.

Stamatopoulos, C. 2003. Safety in sampling. *FAO Fisheries Technical Paper*, 454.

Sukhatme, P.V. &Sukhatme, B.V. 1970. Sampling Theory of Surveys with Applications. *FAO*, p.7-25.

Thompson, S.K. 1992. Sampling. John Wiley & Sons, New York. p. 11-34.