

# ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΣΠΟΓΓΟΜΑΖΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΣΠΟΓΓΑΛΙΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Τοῦ Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΔΗΜ. ΠΕΚΟΥ, Λέκτορα της Οικονομίας Ζωικής Παραγωγής  
στο Α.Π.Θ.

## Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ σπογγαλιεία ήταν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μια ἀπ' τις σπουδαιότερες πηγές συναλλάγματος της Ελληνικής Οικονομίας και συγχρόνως απασχολούσε ένα ἰκανό αριθμό ατόμων διαφόρων ειδικοτήτων, ὅπως ναυτικούς, δύτες, σπογγεργάτες, σπογγεμπόρους κ.ά.

Ἡ Μεσόγειος και ἰδιαίτερα ἡ ανατολική λεκάνη της ήταν και εξακολουθεῖ να εἶναι ἡ κατ' ἔξοχον στον κόσμο περιοχή, πού τροφοδοτεῖ μέ σπόγγους τις Ευρωπαϊκές και διεθνείς αγορές. Το Αἰγαίο και ἰδιαίτερα οἱ Σποράδες, ἀπό Σκύρου και Ἁγίου Στρατή μέχρι Σαμοθράκης και Τενέδου, περιέχουν θαυμάσια εἶδη<sup>1</sup> σπόγγων «χονδρών» και «λαγόφυτων». Ἐπίσης τά ἴδια εἶδη υπάρχουν σέ μεγάλες ποσότητες και σέ ἀρίστη ποιότητα σέ μέτρια βάθη στους διαύλους του Ευβοϊκού και των Θεσσαλικῶν σποράδων, τό Κρητικό και τό Καρπάθιο πέλαγος.

Χωρίζοντας τήν χρονική περίοδο σέ προπολεμική και μεταπολεμική μπορεί να ισχυρισθεῖ κανείς ὅτι προπολεμικά ἡ Ελληνική σπογγαλιεία κατόρθωνε σχεδόν πάντα νά αλιεῖται καί να εξάγει σημαντικές ποσότητες σπόγγων παρά τον ισχυρό διεθνή ανταγωνισμό πού εἶχε νά αντιμετωπίσει. Πιο αναλυτικά, τό σύνολο των σπόγγων πού αλιεύθηκαν ἀπό τους Ἕλληνες σπογγαλιεῖς στή ΙΙ-ετία 1928-1939 ἔφθασε τους 522.27 τόννους. Μόνο τό 1939 αλιεύθηκαν στις Ἑλληνικές θάλασσες 22.57 τόννοι σπόγγοι (αντί 20.74 τόννοι της χρονιάς 1928), στα παράλια τῆς Βεγγάζης 7.6 τόννοι (αντί 12.51 τόννοι τῆς χρονιάς 1928) καί στα παράλια τῆς Τύνιδας 5.2 τόννοι (αντί 2.49 τῆς χρονιάς 1928).

Στα παραπάνω πρέπει νά προστεθεῖ καί ἡ Δωδεκανησιακή σπογγαλιεία, πού σύμφωνα μέ σχετική μελέτη τοῦ Ν. Πιζανία πού δημοσιεύθηκε τό 1946 στην Ἀθήνα, εἶχε υπολογισθεῖ σέ 87.7 τόννους κάθε χρονιά.

Ἐτσι γενικό σύνολο σπόγγων<sup>2</sup> πού αλιεύθηκαν προπολεμικά σέ Ἑλληνικά καί

1. Οἱ σπόγγοι, ἀπό ἀπόψεως ἐμπορευματικής, μια και ἔκτος τῆς φαρμακευτικῆς χρήσεως, χρησιμοποιούνται ευρύτατα στο ἐμπόριο σαν μέσο πάσης φύσεως καθαριότητας, διακρίνονται στα παρακάτω εἶδη: α) τά «χονδρά», β) «τά χονδρά τουαλέτας», γ) «τά ψιλὰ», δ) «τά φίνα», ε) τά λαγόφυτα», ε) «οἱ τξιμούχες», ζ) «τά σάρατα», η) «τά σπογγίνα», καί θ) «οἱ ψαλλίδες».

2. Ὁ σπόγγος εἶναι γένος κοιλεντερωτῶν ζῶων τῆς οἰκογένειας τῶν σπογγίδων, πού συναντάται σέ διάφορα εἶδη και μεγέθη σέ διάφορες θάλασσες καί ἰδίως δταν τά νερά εἶναι ὑποχλίαρα και τά ρεῦ-

Ξένα παράλια Εχουμε 135.2 τόννους κάθε χρονιά πού κυρίως είχαν εξαχθεί στο εξωτερικό.

Στον τομέα της απασχολήσεως κατά τήν ίδια περίοδο 1928-1939 οί εργαζόμενοι ήταν 11.416 άτομα, πού κατά ειδικότητα ήταν: 1196 κυβερνήτες, 3763 δύτες και 6457 ναύτες. Ο μέσος δρος τών απασχολουμένων κάθε χρονιά ήταν 3995 άτομα, έκτος τών Δωδεκανήσιων πού ήταν 2395 άτομα κάθε χρονιά, δηλαδή συνολικά 6400 άτομα απασχολούνταν κάθε χρονιά στην Ελλάδα στον τομέα της σπογγαλιείας. Στους παραπάνω δέν περιλαμβάνονται οι απασχολούμενοι στις Άμερικανικές θάλασσες, Έλληνες δύτες.

Η τροπή τών Ελλήνων δυτών στις Άμερικανικές θάλασσες χρονολογείται άπό τοῦ 1902, δταν ο άρχιναυπηγός του βασιλικού Ίσπανικού ναυτικού Δον Ζοσέ Καπελλόνε ὕ Πινάσσο ζήτησε άπ' τον ανθυποπλοίαρχο τοῦ Π.Ν. Σ.Ε. Λυκούδη, μέσω του Ναυάρχου Θερεβέρα, να τοῦ υποδείξει Ικανούς δύτες για τήν αλιεία σπόγγων στις Βαλεαρίδες. Τότε για πρώτη φορά, οί Έλληνες δύτες χρησιμοποίησαν «σκάφανδρο» σάν σπογγαλιευτικό μέσο στις μακρινές εκείνες θάλασσες αντί τοῦ καμακιού και της καταδύσεως πού χρησιμοποιόταν μέχρι τότε.

Μεταπολεμικά και μέχρι σήμερα παρατηρήθηκε μιά συνεχής μείωση της παραγωγής τών σπόγγων και τοῦ απασχολουμένου πληθυσμού μέ μέσους ετήσιους ρυθμούς μεταβολής -2,9% και -5,2% αντίστοιχα. Αυτό οφείλεται σέ πολλούς παράγοντες άπ' τους οποίους μπορεί κανείς νά ξεχωρίσει τους ἑξής τρεις:

ι) Η ανάπτυξη της τεχνολογίας είχε σάν αποτέλεσμα τήν δημιουργία τεχνικών προϊόντων, υποκατάστατων τών σπόγγων μέ βασικό πλεονέκτημα τό μικρό κόστος και κατά συνέπεια τήν μικρότερη λιανική τιμή πωλήσεως (μέχρι και 100 φορές).

Αυτό έφερε σάν αποτέλεσμα τήν μεγάλη στροφή τοῦ καταναλωτικοῦ κοινού στά υποκατάστατα προϊόντα μέ συνέπεια τήν κατακόρυφη πτώση της ζήτησεως τών σπόγγων στην παγκόσμια αγορά,

ιι) Η συνεχής αύξηση τοῦ κόστους εργασίας και κατά συνέπεια ή συνεχής αύξηση της τιμής τών σπόγγων στην Ελληνική οικονομία, μέ συνέπεια νά καθίστανται μή ανταγωνιστικοί και στην εγχώρια άλλα και στην διεθνή αγορά,

ιιι) Οί ολοένα μικρότερες ετήσιες ποσότητες σπόγγων πού άλιεύονται σέ σχέση μέ τον αριθμό τών σκαφών πού χρησιμοποιούνται και πού οφείλεται σέ βιολογικά κυρίως αίτια.

Στην εργασία αυτή θα άσχοληθοῦμε, μέ τήν βοήθεια ενός «στατικοῦ υποδείγματος παραγωγής», μέ τόν τρίτο παράγοντα πού σημειώσαμε παραπάνω. Τα στοιχεία

ματά τους ήπια. Για τήν οργανική σύσταση τών σπόγγων έχουν διατυπωθεί πολλές και αντίθετες απόψεις κατά καιρούς, πού άλλοτε τους θεωρούσαν φυτά και άλλοτε ζώα. Πρώτος ο Άριστοτέλης, διεπίστωσε τήν ὕπαρξη αισθήσεων στους σπόγγους τους όποιους κατάταξε στά ζώα.

Οί σπόγγοι αναπτύσσονται πολύ αργά και είναι χρήσιμοι μόνο δταν είναι ηλικίας 6 ετών και άνω. Άν ζωντανός σπόγγος κοπέι σέ τμήματα, αναπτύσσονται τόσο νέοι σπόγγοι δσα και τά τμήματα πού κόπηκαν.

Αυτό έδωσε αφορμή σέ σχετικές προσπάθειες συστηματικής αναπαραγωγής, χωρίς όμως ικανοποιητικά αποτελέσματα, λόγω κυρίως της μεγάλης βραδύτητας της αναπτύξεως τους.

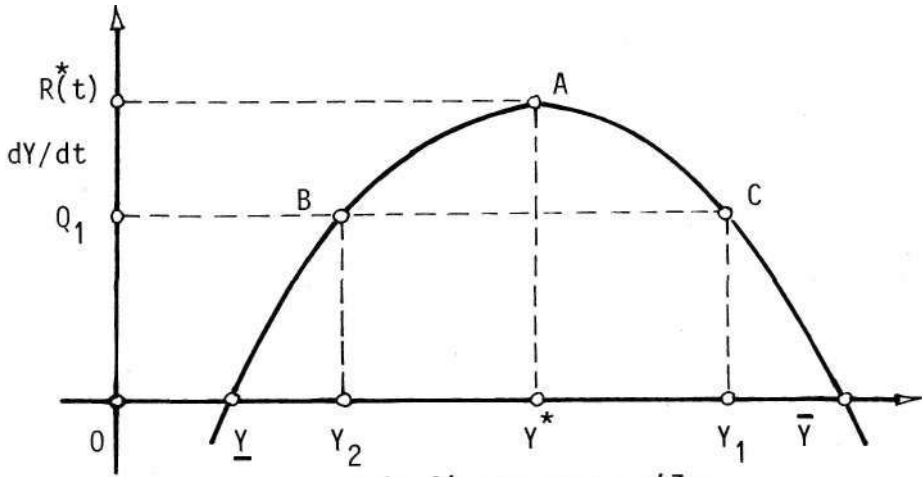
πού χρησιμοποιήσαμε είναι της χρονικής περιόδου 1948-1978 και δλα προέρχονται άπ' τις επίσημες εκδόσεις της Ε.Σ.Υ.Ε. τής ίδιας χρονικής περιόδου.

## 2. ΤΟ ΣΤΑΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Τό υπόδειγμα πού θα χρησιμοποιηθεί στην εργασία αυτή ανήκει στην κατηγορία των υποδειγμάτων πού αναφέρονται στά «διαθέσιμα πού ανανεώνονται»<sup>3</sup>. Δεχόμεστε διτ ό ρυθμός μεταβολής της σπογγομάζας (στό σύνολο της) εξαρτάται από τήν ήδη υπάρχουσα σπογγομόζα. Έτσι έχουμε:

$$dY/dt=f(Y) \quad (1)$$

όπου ή συνάρτηση  $f$  έχει δύο ρίζες. Ή παραπάνω διαφορική εξίσωση απεικονίζεται στό διάγραμμα I.



Αποθέματα σπογγομάζας  
( The stock-growth relation )

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ I

Ή σπογγομόζα βρίσκεται σέ ισορροπία όταν  $dY/dt=0$ , πράγμα πού συμβαίνει για τά επίπεδα  $\bar{Y}$  και  $Y_1$ .

Τό επίπεδο  $\bar{Y}$  αποτελεί τόν ελάχιστο πληθυσμό σπόγγων πού μπορεί να επιζήσει (επίπεδο εξαφάνισης) ενώ τό επίπεδο  $Y_1$  αποτελεί τό μέγιστο πληθυσμό σπόγγων πού τό περιβάλλον μπορεί νά συντηρήσει (επίπεδο κορεσμού).

3. Βασικοί ερευνητές στα υποδείγματα αυτά υπήρξαν κατά καιρούς οι : SCHAEFER (1954,57), CRUTCHFIELD και POUTECORVO (1969), SMITH (1968,69), CLARK και MURIVO (1975), ANDERSON (1976) και HOWE (1979).

Για τις περιπτώσεις που ή σπογγομάζα βρίσκεται μεταξύ  $Y$  και  $\bar{Y}$ , ό ρυθμός μεταβολής  $dY/dt$  είναι θετικός. Έξετάζοντας τα θέμα ισορροπίας όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα I, το επίπεδο  $Y$  αποτελεί ΣΤΑΘΕΡΟ επίπεδο ισορροπίας. Πράγματι αν υποθέσουμε ότι βρισκόμαστε στο επίπεδο ισορροπίας\_ τότε αν για κάποιο εξωγενή παράγοντα τό επίπεδο τής σπογγομάζας μετακινηθεί στα αριστερά του επιπέδου  $Y$ , τότε επειδή  $dY/dt < 0$  τό επίπεδο τής σπογγομάζας δέν επανέρχεται στην αρχική του θέση  $Y$ , άλλα απομακρύνεται άπ' αυτήν μέ στόχο τό επίπεδο μηδέν. Αυτό γιατί ή αναπαραγωγική Ικανότητα του πληθυσμού των σπόγγων, που είναι ήδη πολύ μικρή, δέν μπορεί να αναπληρώσει τήν μείωση του πληθυσμού των σπόγγων, που οφείλεται σέ φυσικά αίτια.

"Αν τώρα υποθέσουμε ότι τό επίπεδο τής σπογγομάζας μετακινηθεί στα δεξιά του επιπέδου  $Y$ , τότε επειδή  $dY/dt > 0$  τό επίπεδο τής σπογγομάζας αρχίζει νά αυξάνεται άπομακρυνόμενο έτσι άπ' τό αρχικό επίπεδο  $Y$ . Τέλος αν υποθέσουμε ότι βρισκόμαστε στο επίπεδο ισορροπίας  $Y$  τότε αν για κάποιο εξωγενή παράγοντα τό επίπεδο τής σπογγομάζας μετακινηθεί στα αριστερά του επιπέδου  $Y$ , τότε επειδή  $dY/dt > 0$  τό επίπεδο τής σπογγομάζας θά επανέλθει στο αρχικό επίπεδο  $Y$ . Τό ίδιο φυσικά θά συμβεί δν υποθέσουμε ότι τό επίπεδο τής σπογγομάζας μετακινηθεί στα δεξιά του επιπέδου  $Y$ .

Δεδομένου τώρα ότι στα μεταξύ των επιπέδων  $Y$  και  $\bar{Y}$  σημεία ισχύει ή σχέση  $dY/dt > 0$ , θά υπάρχει επίπεδο  $Y^*$ , όπου ό ρυθμός μεταβολής  $dY/dt$  θά παίρνει τήν μέγιστη τιμή. Η τιμή αυτή ονομάζεται «μέγιστο επίπεδο εκμεταλλεύσεως» και σημείνει ότι τό μέγιστο αυτό επίπεδο σπογγομάζας θά ήταν δυνατόν νά άλιεύεται έπ' άόριστο χρόνο χωρίς νά μειώνεται ό πληθυσμός των σπόγγων άπ' τό επίπεδο  $Y^*$ .

Σημειώνεται ότι έχει αποδειχθεί (PETERSON κ.ά. 1977) πως τό μέγιστο επίπεδο εκμεταλλεύσεως δέν αποτελεί αναγκαστικά και τό άριστο επίπεδο εκμεταλλεύσεως.

"Αν λάβουμε ύπ' όψη τις ιδιότητες που αναφέραμε παραπάνω, μπορούμε νά δεχθούμε τήν έξης διαφορική εξίσωση, αντίστοιχη τής γενικής (1) που νά έκπληρεί τις ιδιότητες αυτές και για τήν οποία ισχύουν ότι:

$$\underline{Y^* = 0, Y = \bar{Y}/2 \text{ και } R^*(t) = \lambda_1 \cdot \bar{Y}^2/4 \text{ με } \lambda_1 \text{ παράμετρο θετική.}$$

$$\frac{dY}{dt} = R(t) = \lambda_1 Y(\bar{Y} - Y) \quad (2)$$

Έκτος όμως άπ' τήν συνάρτηση του φυσικού ρυθμού τής μεταβολής τής σπογγομάζας που είδαμε, θά πρέπει νά μελετήσουμε εδώ και τήν διαδικασία αλιείας τής σπογγομάζας. Η διαδικασία αυτή μελετάται μέ τήν βοήθεια των συναρτήσεων παραγωγής.

Έτσι αν  $Q(t)$  είναι ή ποσότητα τής σπογγομάζας που άλιεύεται κάθε χρονιά τότε ή συνάρτηση τής παραγωγικής διαδικασίας είναι τής μορφής:

$$Q(t) = g \{Y(t), L(t)\} \quad (3)$$

όπου  $L(t)$  είναι ένας δείκτης που αναφέρεται στην προσπάθεια αλιείας των σπόγγων και κατά συνέπεια μετρά τό σύνολο των εισροών στην παραγωγή. Η (3) δείχνει φανερά ότι ή παραγωγή εξαρτάται τόσο άπό τό επίπεδο σπογγομάζας όσο και άπ' τό

μέγεθος της προσπάθειας για σπογγαλιεία. Συνεπώς υπακούει στις παρακάτω ιδιότητες:

- (i)  $g_N > 0$  και  $g_Y L > 0$  δηλαδή περισσότερο προϊόν από μεγαλύτερη σπογγομάζα και περισσότερο οριακό προϊόν από μεγαλύτερη προσπάθεια αντίστοιχα,
- (ii)  $g_L > 0$  και  $g_X < 0$  δηλαδή, περισσότερο προϊόν από μεγαλύτερη προσπάθεια και ισχύει ή υπόθεση της φθίνουσας ή της σταθερής απόδοσης κλίμακας παραγωγής ως προς την προσπάθεια αντίστοιχα.

Μια τέτοια συνάρτηση παραγωγής που υπακούει στις ιδιότητες της συναρτήσεως (3) είναι η έξης:

$$Q = \lambda_1 L_1 + \lambda_2 L_2 \quad (4)$$

μέ  $\lambda_2 > 0$ .

Υποθέτουμε τώρα ότι η ετήσια παραγωγή σπόγγων ισούται με τον φυσικό ρυθμό μεταβολής της σπογγομάζας (χρησιμοποιώντας το στατικό υπόδειγμα του HOWE 1979) δηλαδή  $Q(t) = R(t)$ , τότε παίρνουμε από τις (2) και (4) ότι αυτό ισχύει για τα δύο επίπεδα σπογγομάζας που δίνονται από τις σχέσεις:

$$Y_e = \begin{cases} 0 \\ Y^- \frac{\lambda_2}{\lambda_1} L(t) \end{cases} \quad (5)$$

όπου  $Y_e$  είναι το επίπεδο ισορροπίας της σπογγομάζας 'Απορρίπτοντας από την (5) το επίπεδο Ισορροπίας 0 και αντικαθιστώντας το δεύτερο επίπεδο ισορροπίας στην (4) παίρνουμε την συνάρτηση παραγωγής στην θέση ισορροπίας που είναι:

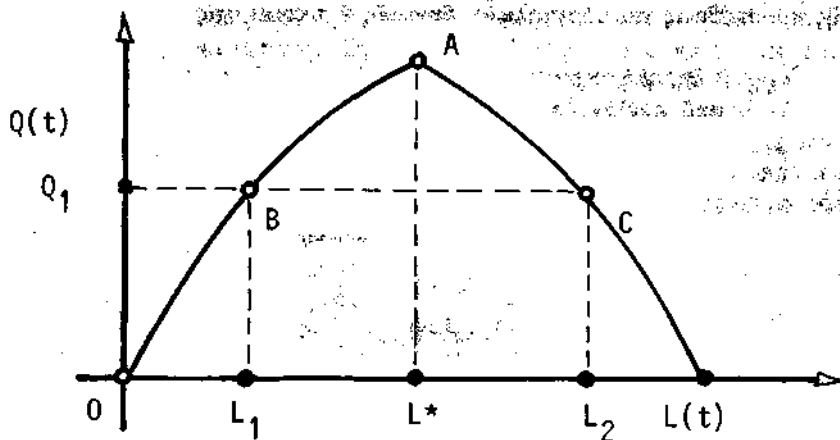
$$Q(t) = \lambda_2 \bar{Y} L(t) - \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1} L^2(t) \quad (6)$$

Η συνάρτηση (6) που είναι δευτεροβάθμιος, απεικονίζεται στο διάγραμμα II. "Αν λοιπόν μπορούσαμε με την συνάρτηση αυτή να προσδιορίσουμε το άριστο επίπεδο της σπογγομάζας που αλιεύεται τότε θα ήταν δυνατόν να προσδιορίσουμε το επίπεδο της προσπάθειας που χρειάζεται.

Στο παρακάτω διάγραμμα αν  $Q^1$  είναι το άριστο επίπεδο σπογγαλιείας, τότε αυτό αντιστοιχεί σε δύο επίπεδα προσπάθειας που είναι  $L_1$  και  $L_2$ , απ' τα οποία προτιμότερο είναι το επίπεδο  $L_1$  διότι σε αυτό το κόστος είναι μικρότερο.

Από το διάγραμμα I φαίνεται ότι στο επίπεδο της σπογγομάζας που αλιεύεται, αντιστοιχούν δύο επίπεδα αποθεμάτων σπογγομάζας  $Y_1$  και  $Y_2$ . Η (4) σχέση όμως δείχνει ότι για δοσμένο  $Q$  όσο μεγαλύτερα είναι τα αποθέματα της σπογγομάζας τόσο λιγότερη προσπάθεια απαιτείται για την αλιείας της ποσότητας αυτής. Δηλαδή χρειάζεται μικρότερο  $L$ .

Άρα από την άποψη του μικρότερου κόστους παραγωγής προτιμότερα είναι τα αποθέματα της σπογγομάζας που είναι μεγαλύτερα του  $Y^*$ . Από το διάγραμμα II όμως, δεδομένου ότι η οριακή παραγωγικότητα της  $L(t)$  πέφτει καθώς αυτό αυξάνεται με αποτέλεσμα το οριακό κόστος της προσπάθειας να αυξάνεται. Έτσι όταν το



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΙΙ

$L$  πάρει την τιμή  $L^*$  (επίπεδο μέγιστης έκμεταλεύσεως) ή μόν παραγωγικότητα γίνεται μηδέν, το δέ οριακό κόστος αυξάνεται απεριόριστα.

Βγαίνει λοιπόν τό συμπέρασμα άπ' δλα τά παραπάνω διτ χρειάζεται να επεκτείνεται ή αλιεία της σπογγομάζας μέχρι του επιπέδου της μέγιστης έκμεταλεύσεως και διτ κάτω άπό συνθήκες Ισοροπίας του στατικού υποδείγματος παραγωγής, αποθέματα σπογγομάζας μεγαλύτερα άπό εκείνα πού αντιστοιχούν στό μέγιστο επίπεδο έκμεταλεύσεως είναι προτιμότερα άπ' τά μικρότερα αποθέματα πού αντιστοιχούν στό επίπεδο αυτό.

### 3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΠΟΓΓΑΛΙΕΙΑ

Στην προσπάθεια να εφαρμόσουμε τό υπόδειγμα πού παρουσιάστηκε στην προηγούμενη παράγραφο στην Έλληνική σπογγαλιεία, θεωρούμε σκόπιμο να αναφέρουμε διτ στα παρακάτω στοιχεία ή άλιευθείσα ποσότητα σπόγγων δέν διευκρινίζεται αν πέρχεται άπό Έλληνικά χωρικά ύδατα ή Διεθνή. Καί αυτό γιατί είναι φανερή ή μεγάλη δυσκολία ενός τέτοιου διαχωρισμού δν διτ αδύνατη.

Έχοντας ύπ' δψη τήν συνάρτηση (6) ή μεταβλητή της  $Q(t)$  κάτω άπό τις υποθέσεις του υποδείγματος, αντιπροσωπεύει τήν στήλη «άλιευθείσα ποσότητα» του πίνακα Ι. Η μεταβλητή όμως  $L(t)$  τής (6) προκαλεί σοβαρά προβλήματα διότι αναφέρεται στην προσπάθεια πού καταβάλετε για αλιεία σπόγγων.

Η προσπάθεια αυτή είναι δυνατόν νά παρασταθεί μέ ένα δείκτη, πού περιλαμβάνει τόσο τήν εργασία, όσο καί τό κεφάλαιο.

Ένας τέτοιος δείκτης όμως, είναι εκτεθειμένος σέ αυστηρή κριτική, αναφορικά μέ τά βάρη πού θά επισυναφθούν, στις δύο εισροές τοῦ κεφαλαίου καί τής εργασίας. Για νά αποφύγουμε τήν κριτική αυτή θεωρούμε σκόπιμο (ΚΑΤΟΣ 1982) νά συσχετίσουμε τήν μεταβλητή  $L(t)$  μέ τον λόγο κεφαλαίου προς εργασία, πού παρουσιάζουμε στον πίνακα Η,  $l(t) = K/L$ .

Ο λόγος αυτός βρίσκεται κοντά στην εξειδίκευση της μεταβλητής L(t) διότι αναφέρεται στην τεχνική που χρησιμοποιείται στην σπογγαλεία ή με άλλα λόγια στην Ένταση υποκατάστασης της εργασίας απ' το κεφάλαιο.

Εφαρμόζοντας λοιπόν τα στοιχεία του πίνακα Ι στην συνάρτηση (6) και χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων πήραμε τις παρακάτω εκτιμήσεις:

### ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

#### ΑΛΙΕΙΑ ΣΠΟΓΓΩΝ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΟΙΩΝ-ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ.

Sponge fishing. Output, number of vessels and persons employed. 1948-1978.

ΕΤΟΣ Year	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΟΓΓΩΝ (τόνοι) Sponge output Q	ΑΡΙΘ. ΠΛΟΙΩΝ Number of vessels K	ΑΡΙΘ. ΑΠΑΣΧΟΛΟΥ- ΜΕΝΩΝ Number of divers and crew L	$l(t) \approx K/L$
1948	117.7	216	1951	0.1107
1949	161.2	229	2.706	0.0846
1950	168.9	224	2607	0.0859
1951	143.6	194	1970	0.0984
1952	128.2	186	1780	0.1044
1953	63.8	120	1108	0.1083
1954	126.5	143	1710	0.0836
1955	135.4	159	1614	0.0985
1956	120.6	149	1484	0.1004
1957	120.1	169	1634	0.1034
1958	108.2	158	1488	0.1061
1959	100.0	105	1186	0.0885
1960	85.9	83	844	0.0983
1961	70.6	87	739	0.1177
1962	89.9	110	1047	0.1058
1963	97.0	113	1125	0.1004
1964	97.9	117	900	0.1304
1965	69.3	94	839	0.1129
1966	53.4	75	523	0.1434
1967	65.2	89	726	0.1225
1968	80.0	95	627	0.1515
1969	80.0	99	843	0.1174
1970	55.0	70	498	0.1405
1971	63.9	57	307	0.1856
1972	38.7	60	335	0.1791
1973	50.6	62	365	0.1698
1974	38.7	62	349	0.1774
1975	47.3	60	350	0.1714
1976	46.3	60	292	0.2054
1977	54.1	83	379	0.2189
1978	46.3	80	365	0.2191

ΠΗΓΗ: Ε.Σ.Υ.Ε.

Source: Statistical Yearbook of Greece.

$$Q(t) = 2330.31 I(t) - 6315.84 I^2(t) - 47.6877 D(t) - 5.70139 t$$

$$[23.0138] \quad [-11.0477] \quad [1-5.48578] \quad [1-8.154971] \quad (7)$$

$$R^2 = 0.959942$$

$$F = 240.64$$

$$DW = 1.7212$$

δπου:

$\Lambda$  = εκτίμηση

$R$  = συντελεστής προσδιορισμού διορθωμένος ως προς τους βαθμούς ελευθερίας.

$F$  = δείκτης έλεγχου του  $F$ , για τον έλεγχο της σημαντικότητας της παλινδρομής-σεως στο σύνολο της.

$DW$  = δείκτης των DURBIN και WATSON, για τον έλεγχο αυτόσυσχετίσεως στα κατάλοιπα.

$D(t)$  = ψευδομεταβλητή που παίρνει τις τιμές 0 και 1 ανάλογα με την αύξηση ή μείωση του  $Q$  διαχρονικά

$t$  = χρονολογική τάση

[ ] = οί αριθμοί μέσα στις αγκύλες είναι λόγοι του  $t$ , για τον έλεγχο της σημαντικότητας των συντελεστών.

Οι στατιστικοί δείκτες που συνοδεύουν τα αποτελέσματα της παραπάνω παλινδρομήςσεως δείχνουν ότι όλες οι εκτιμήσεις είναι στατιστικά σημαντικές. Επί πλέον, τά πρόσημα των διαρθρωτικών συντελεστών είναι αυτά που περιμέναμε σύμφωνα με τις υποθέσεις του θεωρητικού υποδείγματος.

Θα πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι η εκτίμηση των παραμέτρων  $\lambda_1$  και  $\lambda_2$  είναι αδύνατη διότι η εξίσωση παλινδρομήςσεως είναι ύποταυτοποιημένη, επειδή έκτος άπ' τά  $\lambda_1$ , και  $\lambda_2$  περιλαμβάνει και τόν άγνωστο  $Y$  και οί διαρθρωτικοί συντελεστές είναι δύο. Ανεξάρτητα όμως άπ' τά παραπάνω μπορούμε νά έκμεταλευθοϋμε τά αποτελέσματα που πήραμε ως έξης:

Παίρνοντας τό σύστημα των εξισώσεων:

$$\lambda_1^3 \ddot{Y} = 2330.31^2$$

$$\lambda_1 / \lambda_2 = 1/6315.84$$

έχουμε

$$\lambda_1, \ddot{Y}^2 = 859.76$$

$$\text{δηλαδή } R^*(t) = \lambda_1, \ddot{Y}^2 / 4 = 214.94$$

"Άρα τό «μέγιστο επίπεδο έκμεταλεύσεως» είναι

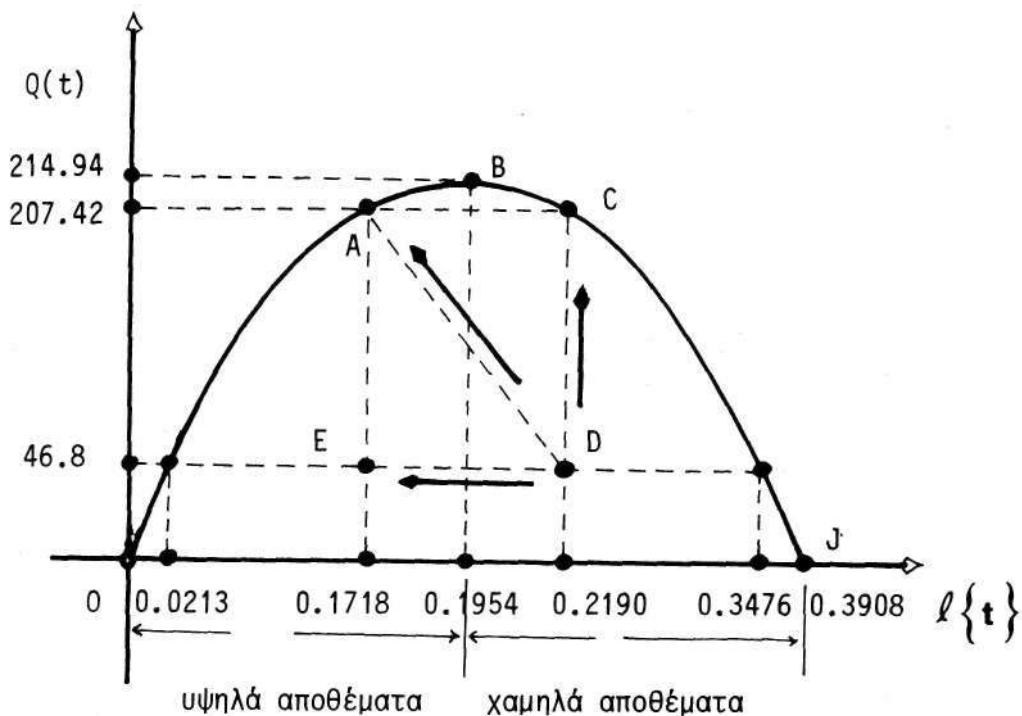
$$R^*(t) = 214.94 \text{ in.}$$

που αντιστοιχεί (χρησιμοποιώντας τήν συνάρτηση (6)) σέ λόγο κεφαλαίου προς εργασία ίσο μέ 0.1954 σκάφη ανά εργάτη.

Στην πραγματικότητα όμως (για τό έτος 1978) ή ποσότητα των σπόγγων είναι 46.8 τόννοι, οί όποιοι αν και σύμφωνα μέ τό εκτιμημένο υπόδειγμα έπρεπε νά είχαν



αλιευθεί είτε με προσπάθεια 0.0213 σκάφη/έργατη, είτε με προσπάθεια 0.3476 σκάφη/ εργάτη, αλιεύθηκαν με προσπάθεια 0.219 σκάφη/έργατη.



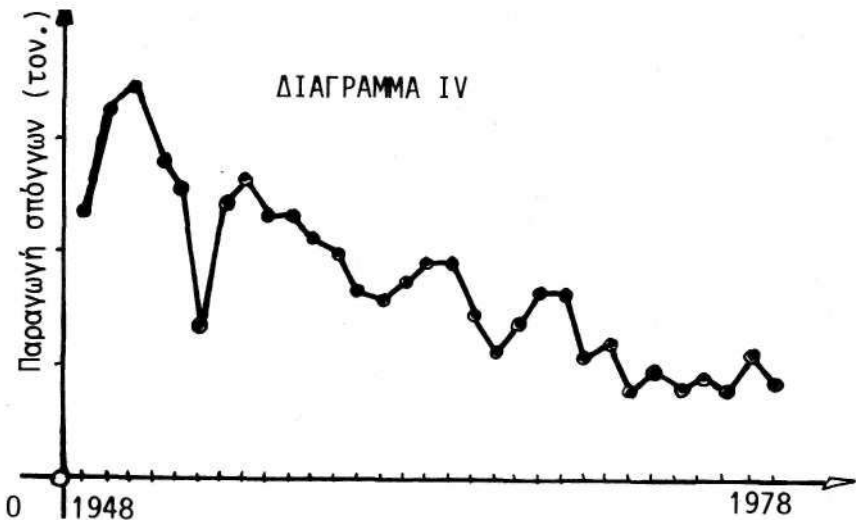
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ III

Τό επίπεδο δμως προσπάθειας 0.0213 σκάφη/έργατη αντιστοιχεί σε υψηλά αποθέματα σπογγομάζας ενώ το επίπεδο προσπάθειας 0.3476 αντιστοιχεί σε χαμηλά αποθέματα σπογγομάζας.

Τό πραγματικό επίπεδο προσπάθειας επειδή βρίσκεται δεξιά του μέγιστου επιπέδου έμμεταλεύσεως 0.1954 αντιστοιχεί σε χαμηλά αποθέματα σπογγομάζας. Επιπλέον, σύμφωνα με τό εκτιμημένο υπόδειγμα, με επίπεδο προσπάθειας 0.219 ήταν δυνατόν νά αλιευθούν μόνο 207.42 τόνοι σπογγομάζας, πού ήταν δυνατόν νά αλιευθούν και με μικρότερη προσπάθεια 0.1718, όπως φαίνεται στό παραπάνω διάγραμμα III.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Άπό τα προηγούμενα πού αναφέρθηκαν και άπ' τό διάγραμμα III όπου ή OABCJ καμπύλη είναι ή καμπύλη ισοροπίας μεταξύ της σπογγομάζας και της προσπάθειας θά προσπαθήσουμε νά βγάλουμε τά συμπεράσματα της εργασίας αυτής.



Φυσικά είναι γεγονός αναμφισβήτητο, ότι, όπως φαίνεται και απ' τὰ στοιχεία της χρονικής περιόδου τών 31 ετών άλλα και απ' τό διάγραμμα IV, έχουμε μια συνεχή μείωση της παραγωγής σπόγγων στην Ελληνική Οικονομία.

Τό σημείο D τοῦ διαγράμματος III παριστά τήν θέση τῆς Ελληνικής σπογγαλειίας (για τό ἔτος 1978) σέ σχέση μέ τήν καμπύλη ισορροπίας, πού όπως φαίνεται δέν βρίσκεται σέ θέση Ισορροπίας. Παρακολουθώντας τις πιθανές μετακινήσεις του σημείου D (θέση ανισορροπίας τῆς 'Ελληνικής σπογγαλειίας) μπορούμε νά παρατηρήσουμε:

- i) Μια μετακίνηση τοῦ σημείου D προς τό C αντιστοιχεί σέ αύξηση τῆς παραγωγικότητας τῆς προσπάθειας διότι ὁ ἄλλος παράγοντας πού είναι τὰ αποθέματα τῆς σπογγομάζας παραμένει σταθερός,
- ii) Μια μετακίνηση τοῦ σημείου D προς τό E αντιστοιχεί σέ αὔξηση τών αποθεμάτων τῆς σπογγομάζας, διότι ἡ αὐτή ποσότητα 46.8 ἀλειεύεται μέ μικρότερη προσπάθεια 0.1718.
- iii) Μιά μετακίνηση τοῦ σημείου D προς τό A αντιστοιχεί σέ αύξηση τών αποθεμάτων τῆς σπογγομάζας και σέ αὔξηση τῆς παραγωγικότητας τῆς προσπάθειας.

Όλα τὰ παραπάνω φυσικά ἐπηρεάζονται σημαντικά και ἀπό τήν ταχύτητα μεταβολῆς τών δύο αὐτῶν μεταβλητῶν.

"Αρα τὰ συμπεράσματα πού μπορούμε νά καταλήξουμε είναι:

- a) Ὁ τομέας τῆς σπογγαλειίας υποφέρει ἀπό χαμηλή παραγωγικότητα τῆς προσπάθειας. Μέ ἄλλα λόγια ἡ αὔξηση τῆς παραγωγικότητας είναι δυνατόν νά επιτευχθεῖ ὄχι μέ αὔξηση τοῦ λόγου κεφαλαίου-ἐργασία, ἄλλα μέ βελτίωση τοῦ λόγου αὐτοῦ, πράγμα πού μπορεί νά γίνει μέ αντικατάσταση τοῦ υπάρχοντος ἀλιευτικοῦ στόλου μέ νέου και μέ ἐξοπλισμό αὐτοῦ μέ νέα και σύγχρονα μέσα σπογγαλειίας.

- β) Τα αποθέματα σπογγομάζας στις θάλασσες όπου αλιεύουν τα Ελληνικά σπογγαλιευτικά βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα. Αυτό οφείλεται:
- β<sub>1</sub>. Σε εξωγενείς παράγοντες του υποδείγματος, που είναι ή σοβαρή μόλυνση των θαλασσιών περιοχών όπου αφθονεί ή σπογγομάζα, με συνέπεια την καταστροφή της.
  - β<sub>2</sub>. Σε βιολογικούς παράγοντες, όπως είναι ή σχετικά μεγάλη βραδύτητα αναπαραγωγής των, περίπου 6 χρόνια, για το λόγο αυτό ή ψευδομεταβλητή  $D(t)$  παίρνει την τιμή 1 για κάθε 4-6 χρόνια.
  - β<sub>3</sub>. Στην απουσία εκ μέρους του Κράτους προγραμμάτων βελτιώσεως των αποθεμάτων με ταυτόχρονη απουσία προγραμμάτων επαγγελματικής επιμορφώσεως όλων των ασχολουμένων στην σπογγαλιεία,
- γ) Η υποκατάσταση των σπόγγων από τεχνικά προϊόντα είχε σαν αποτέλεσμα την σοβαρή μεταβολή της συνολικής ζήτησεως σπόγγων στην Διεθνή αγορά (βλέπε π.χ. τον αρνητικό συντελεστή δια την μεταβλητή της χρονικής τάσεως στην εξίσωση (7)). Η ανταγωνιστικότητα των τιμών αυτών των τεχνικών προϊόντων και οι γενικές Ικανοποιητικές των ιδιότητες επέδρασαν σημαντικά στην μεγάλη μείωση της ζήτησεως σπόγγων με άμεση συνέπεια στην στροφή των εργαζομένων στον τομέα αυτόν σε άλλα επαγγέλματα, ώστε να παρατηρείται συνεχής μείωση του αριθμού των απασχολουμένων,
- δ) Το ανώτατο όριο, σύμφωνα πάντοτε με το στατικό υπόδειγμα της ποσότητας σπόγγων που είναι δυνατόν να αλιευθεί, αφού γίνουν ό βελτιώσεις α) και β) είναι 214.94 τόνοι κάθε χρονιά.

## 5. Βιβλιογραφία

1. Anderson, L.G. (1976). The Relationship Between Firm and Industry in Common Property Fisheries. *Land Economics*, vol. 52 (2).
2. Clark, C.W. and Munro, G.R. (1975). The Economics of Fishing and Modern Capital Theory. *Journal of Environmental Economic Management*, vol. 2 (2).
3. Crutchfield, J.A. and Pontecorvo, G. (1969). *The Pacific Salmon Fisheries: A study of Irrational Concervation*, Baltimore: The Johns Hopkins Press.
5. Κάτος, Α.Β. (1982). Παραγωγικότητα και Αποθέματα Ίχθυομάζας στον Τομέα της 'Αλιείας της 'Ελληνικής Οικονομίας.
6. Peterson, F.M. and Fisher, A.C. (1977), The Exploitation of Extractive Resources: A Survey. *The Economic Journal*, vol. 87 (348).
7. Schaefer, M.B. (1954). Some Aspects of the Dynamics of Populations to the Management of the Commercial Marine Fisheries. *Bulletin*, vol. 1 (2). Inter American Tropical Tuna Commission, California.
8. Schaefer, M.B. (1957). Some Considerations of Population Dynamics and Economics in Relation to the Commercial Marine Fisheries. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*. Vol. 14 (5).
9. Smith, V.L. (1968). Economics of Production from Natural Resources. *American Economics Review*, vol. 58 (3).
10. Smith, V.L. (1969). On Models of Commercial Fishing *Journal of Political Economy*, vol. 77 (2).