



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ - ΑΛΙΕΙΑΣ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ &
ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ**

**Ηλεκτρονικές σημειώσεις για την
Παραγωγή Ιχθύων Γλυκού Νερού**

Επιμέλεια

Περδικάρης Κώστας

Ναθαναηλίδης Κοσμάς

Γκούβα Ευαγγελία

Εργολάβου Άννα

Πάσχος Γιάννης

Ηγουμενίτσα, Ιανουάριος 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- **ΓΕΝΙΚΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**
- **ΟΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ**
- **ΟΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**
- **ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ**
- **ΤΥΠΟΙ ΕΚΤΡΟΦΗΣ: ΕΚΤΑΤΙΚΟΣ, ΗΜΙΕΝΤΑΤΙΚΟΣ, ΕΝΤΑΤΙΚΟΣ**
- **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΓΙΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ**
- **ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ**
- **ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ**
- **ΕΚΤΡΟΦΗ ΙΡΙΔΙΖΟΥΣΑΣ ΠΕΣΤΡΟΦΑΣ**
- **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΩΑΡΙΩΝ, ΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΨΑΡΙΩΝ**
- **ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ**
- **ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ**
- **ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΟΙΝΟΥ ΚΥΠΡΙΝΟΥ**
- **ΓΕΝΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΡΑΒΙΔΩΝ**
- **ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΡΑΒΙΔΑΣ**
- **ΕΚΤΡΟΦΗ ΚΑΡΑΒΙΔΑΣ**
- **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

ΓΕΝΙΚΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Με τον όρο "υδατοκαλλιέργειες" εννοούμε την ελεγχόμενη εκτροφή υδροβίων οργανισμών, δραστηριότητα που άρχισε πριν το 5000 π.Χ. Οι υδατοκαλλιέργειες σε συνδυασμό με την γεωργία και την κτηνοτροφία αποτελούν τον άξονα της πρωτογενούς παραγωγής και παρουσιάζουν μετά το 1950, αξιόλογη εξέλιξη σε όλα τα επίπεδα της παραγωγικής διαδικασίας.

Η αρχή των υδατοκαλλιεργειών έχει μακρά "ιστορία" και φαίνεται να ξεκινά από την Ασία. Οι πρώτες γραπτές πληροφορίες "έρχονται" από τον Fan Lei γύρω στα 500 π.Χ., ενώ νωρίτερα ήδη από το 2500 π.Χ., συναντάμε αναφορές στην Αρχαία Αίγυπτο και Ελλάδα.

ΟΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Οι υδατοκαλλιέργειες αναπτύσσονται διεθνώς με γρήγορους ρυθμούς, αξιοποιώντας χερσαίες εκτάσεις, θαλάσσιες περιοχές, τα σύγχρονα αποτελέσματα της βιοτεχνολογίας και την ανάγκη επενδύσεων σε νέους τομείς. Οι μονάδες σταδιακά αυτονομούνται, καθετοποιοούν την παραγωγή τους και αποκτούν χαρακτηριστικά βιομηχανικής κλίμακας. Παράλληλα όμως, πολλές εγκαταστάσεις εκτροφής παραμένουν σε επίπεδα οικογενειακής παραγωγής εξειδικεύοντας τα προϊόντα τους ή συνδυάζοντας τις υδατοκαλλιέργειες με άλλες αγροτικές ή κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με στοιχεία του FAO (Οργανισμός Τροφίμων & Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών) η παγκόσμια παραγωγή υδατοκαλλιεργειών αυξάνεται συνεχώς, σε

ποσοστό που κυμαίνεται από 10 – 20%, όχι όμως αναλογικά για όλα τα είδη ψαριών.

Στην Ευρώπη συναντάμε τη μεγαλύτερη ποικιλία υδατοκαλλιεργειών όσον αφορά στα είδη που εκτρέφονται, αλλά και στους τύπους εκτροφής. Αρχικά, αναπτύχθηκαν οι υδατοκαλλιέργειες στα εσωτερικά νερά και ακολούθησε την τελευταία 20ετία η θεαματική ανάπτυξη των θαλασσοκαλλιεργειών, σε περιορισμένο όμως αριθμό ειδών με αχμή κυρίως τον σολωμό του ατλαντικού, την τσιπούρα και το λαβράκι.

ΟΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα αν και σχετικά αργά, μετά το 1956 "γνώρισε" τις υδατοκαλλιέργειες και σημείωσε αξιόλογη και θεαματική πρόοδο τα τελευταία 20 χρόνια, ξεπερνώντας σε ετήσια παραγωγή τους 120.000 τόνους. Οι ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες, η γεωμορφολογία, η ποικιλία των "πηγών υδροδότησης" (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα κ.λ.π.), η οικονομική ενίσχυση από διάφορους φορείς και η γρήγορη και επιτυχημένη σε πολλές περιπτώσεις εισαγωγή τεχνολογίας και τεχνογνωσίας, συνέβαλαν στην ανάπτυξη των Ελληνικών υδατοκαλλιεργειών. Αν και η ανάπτυξη σε πολλές περιπτώσεις ήταν άναρχη και απρογραμματίστη και η περιβαλλοντική επιβάρυνση δυσανάλογη με το αποτέλεσμα, η χώρα μας προσφέρει αξιόλογες χερσαίες εκτάσεις και θαλάσσιες περιοχές, για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών. Το γεγονός αυτό ενισχύεται από το γεγονός ότι η χώρα παρουσιάζει έλλειμμα αλιευτικών προϊόντων, η αλιεία γενικά

αντιπροσωπεύει μόνο το 3% του ακαθάριστου γεωργικού μας προϊόντος και μόνο το 18% των αναγκών των Ελλήνων σε πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης.

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΕΚΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ

Στα εσωτερικά νερά εκτρέφονται πολλά είδη ψαριών με διάφορες μεθόδους σύμφωνα με τις εμπειρίες, το επίπεδο της τεχνολογίας και τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.

Αρχίζοντας από την Ευρώπη παρατηρούμε στην Βόρεια ζώνη να κυριαρχούν τα σολομοειδή (σολωμός – πέστροφα), στην Κεντρική ζώνη και νοτιότερα τα [κυπρινοειδή](#), η [πέστροφα](#), το ευρωπαϊκό γατόψαρο (γουλιανός), το χέλι και τα στουργιόνια.

Στην Αφρική και στην Ασία, τα κυρίαρχα είδη είναι η τιλάπια το αφρικανικό γατόψαρο, τα κυπρινοειδή και στην Αμερική το αμερικανικό γατόψαρο, η πέστροφα και ο σολωμός. Παράλληλα με τα είδη αυτά εκτρέφονται και συμμετέχουν στην παγκόσμια παραγωγή είδη, όπως το γλήνι, η πέρκα, η караβίδα, η γαρίδα, τα διακοσμητικά ψάρια, ο βάτραχος κ.α. Στην χώρα μας το κυρίαρχο είδος από το 1956 και μετά είναι η πέστροφα (περίπου 3.000 τον. έτος⁻¹) ενώ τα τελευταία 15 χρόνια αναπτύχθηκε η εκτροφή του χελιού, της τσιπούρας και του λαβρακιού.

ΤΥΠΟΙ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Πολλοί τύποι υδατοκαλλιεργειών αναπτύχθηκαν στην πορεία της εξέλιξής τους. Τα βασικά τους χαρακτηριστικά παραμένουν σταθερά

και βοηθούν στην ομαδοποίηση, διακινδυνεύοντας όμως να υποτιμήσουμε την δυναμική των σύνθετων μορφών και την φαντασία των παραγωγών. Απλοποιώντας την όλη διαδικασία διακρίνουμε τρεις τύπους εκτροφής: [τον εκτατικό](#), [τον ημιεντατικό](#) και τον [εντατικό](#).

1. Εκτατικός τύπος εκτροφής

Ο εκτατικός τύπος εκτροφής χαρακτηρίζεται από τα πολλά είδη (πολυκαλλιέργεια), τη χαμηλή ιχθυοπυκνότητα (0,03 – 1 τον/ha) και τη μη χορήγηση τροφής. Η ανθρώπινη παρέμβαση είναι μικρή, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις καθοριστική.

Η λογική σε αυτό τον τύπο εκτροφής είναι: εμπλουτισμός – αλίευση, δηλαδή εμπλουτισμός με γόνο ή βελτίωση των φυσικών πεδίων αναπαραγωγής ή και τα δύο και κατά χρονικά διαστήματα αλίευση. Εφαρμόζεται σε μεγάλες ή μικρές φυσικές ή τεχνητές υδατοσυλλογές, σε υποβαθμισμένα υδάτινα οικοσυστήματα ή σε περιοχές που υπάρχει μεγάλη χερσαία έκταση και μικρή διαθέσιμη παροχή νερού.

Συνήθως η όλη διαδικασία περιλαμβάνει: α) εμπλουτισμό με γόνο κατάλληλων ειδών ψαριών (κυπρινοειδή, γατόψαρα, κ.λ.π.) β) συντήρηση, καθάρισμα και διευκόλυνση της κίνησης του νερού στα πεδία αναπαραγωγής, γ) προστασία της φυσικής αναπαραγωγής, δ) ενίσχυση με λιπάνσεις (ενίσχυση της πρωτογενούς και δευτερογενούς παραγωγής, όπου αυτό είναι εφικτό και απαραίτητο) και ε) σταδιακή και ελεγχόμενη αλίεια ή σύλληψη κατά μεγέθη.

Σε πολλές περιπτώσεις οι εγκαταστάσεις διασποράς γόνου λειτουργούν σε μόνιμη βάση ή περιοδικά, ενώ δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις, όπου η ανθρώπινη παρέμβαση αφορά μόνο σε έργα συντήρησης των πεδίων φυσικής αναπαραγωγής και ρύθμισης της αλιείας.

2. Ημιεντατικός τύπος εκτροφής

Ο ημιεντατικός τύπος εκτροφής χαρακτηρίζεται από πολλά είδη ψαριών, σχετικά χαμηλή ιχθυοπυκνότητα (1 – 3 τον/ha), περιορισμένη χορήγηση τροφής και υποδομή μικρής κλίμακας.

Ο τύπος αυτός εκτροφής εφαρμόζεται σε μικρές τεχνητές λίμνες 50 – 100ha, σε περικλειστά που μπορούν να κατασκευασθούν εντός ή περιφερειακά των υδατοσυλλογών και σε χωμάτινες δεξαμενές από 1 – 10ha, όπου εκτρέφονται είδη όπως, "άγρια" πέστροφα, πέρκα, τούρνα αλλά και είδη όλων των άλλων οικογενειών, συνήθως με την μέθοδο της πολυκαλλιέργειας.

Η διατροφή αποτελείται σε ποσοστό 70 – 80% από φυσικούς οργανισμούς (τροφική αλυσίδα) και 20 – 30% από ιχθυοτροφές.

Η τυπική μονάδα ημιεντατικού τύπου περιλαμβάνει λεκάνες γόνου και χωμάτινες λεκάνες πάχυνσης.

Την κατάλληλη εποχή αλιεύονται γεννήτορες και με φυσικό ή ελεγχόμενο τρόπο απελευθερώνουν τα γεννητικά τους προϊόντα. Οι προνύμφες παραμένουν στις λεκάνες των γεννητόρων και μετά από 10 – 60 ημέρες μεταφέρονται σε λεκάνες γόνου κατάλληλα προετοιμασμένες, με πλούσια φυσική τροφή (ή απομακρύνονται οι

γεννήτορες και παραμένουν οι προνύμφες). Στην συνέχεια και μετά από 1 – 2 μήνες μεταφέρονται στις λεκάνες πάχυνσης. Η ενίσχυση της πρωτογενούς παραγωγής θεωρείται απαραίτητη σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

Ο ημιεντατικός τύπος εκτροφής χρησιμοποιείται σε περιορισμένη κλίμακα και περιοδικά για είδη που απαιτούν υψηλό ποσοστό φυσικής τροφής ("άγρια" πέστροφα, πέρκα κ.λ.π.) αλλά και για άλλα είδη ψαριών όπως τα κυπρινοειδή.

Συνήθως, μονάδες εντατικής εκτροφής εφαρμόζουν σε συγκεκριμένο χώρο τον ημιεντατικό τύπο εκτροφής για τα είδη που προαναφέρθηκαν.

3. Εντατικός τύπος εκτροφής

Ο εντατικός τύπος εκτροφής χαρακτηρίζεται από υψηλή ιχθυοπυκνότητα (30 – 100 τον/ha), υποχρεωτική χορήγηση τροφής, λίγα ή ένα είδος ψαριού (μονοκαλλιέργεια), πλήρη και ελεγχόμενη υποδομή: (λεκάνες εκτροφής, δεξαμενές εκκολαπτηρίου, τμήματα υποστήριξης της παραγωγής).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΓΙΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Η επιτυχία των υδατοκαλλιεργειών εξαρτάται σε μεγάλο ποσοστό από την επιλογή της κατάλληλης περιοχής που πρόκειται να εγκατασταθεί η μονάδα πάχυνσης ή το εκκολαπτήριο. Οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν το κλίμα, τα χαρακτηριστικά εδάφους, την περιοχή, την ποσότητα και ποιότητα του νερού και άλλους βιολογικούς και

οικονομικούς – κοινωνικούς παράγοντες. Η αντικειμενική και ρεαλιστική εκτίμηση καθορίζουν και τη τελική επιλογή.

1. Ποσότητα του νερού

Η ποσότητα του νερού και η κατάλληλη ποιότητα, αποτελούν βασικούς παράγοντες για κάθε τύπο υδατοκαλλιέργειας. Είναι αναγκαίο επίσης να ελέγχεται το καθεστώς χρήσης νερού, παράλληλες δραστηριότητες που απαιτούν νερό, η δυνατότητα προσέγγισης πηγών, τα απαιτούμενα έργα υδροδότησης από: λίμνες, τεχνητές δεξαμενές, γεωτρήσεις, αρδευτικά κανάλια κ.λ.π, το κόστος και η απαιτούμενη ενέργεια, οι εναλλακτικές "πηγές" υδροδότησης, η εκτίμηση της ανώτερης και κατώτερης διαθέσιμης παροχής.

Καθοριστικός παράγοντας θεωρείται η δυνατότητα αποχέτευσης του νερού από την μονάδα, η αποστράγγιση των δεξαμενών και η εγγύτητα κατάλληλου αποδέκτη.

2. Ποιότητα του νερού

Η ποιότητα του νερού είναι εξίσου σημαντικός και πιθανόν να αξιολογείται ως πρώτος σε σημασία παράγοντας για τις υδατοκαλλιέργειες.

Ιδιαίτερα σήμερα με την επιβάρυνση των φυσικών υδάτινων πόρων, η ποιότητα των νερών υποβαθμίζεται και σε πολλές περιοχές της γης το φαινόμενο εμφανίζεται ιδιαίτερα έντονο.

Η εκτίμηση της ποιότητας γίνεται με τη λήψη σειράς δειγμάτων όλες τις εποχές του χρόνου, αναλύοντας φυσικές, χημικές, βιολογικές

και μικροβιολογικές κ.α. παραμέτρους, ώστε να υπάρχει σαφής εικόνα της διακύμανσης.

– Φυσικές και χημικές παράμετροι: η θερμοκρασία, το pH, το διαλυμένο οξυγόνο, το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο, το ελεύθερο διοξείδιο του άνθρακα, η αγωγιμότητα, η αλατότητα, η αμμωνία, κ.α. Επίσης τοξικές ουσίες ή άλλα βιοχημικά ή γεωργικά απόβλητα.

– Βιολογικές παράμετροι: η ποιότητα, η ποσότητα και τα είδη που περιλαμβάνονται στο πλαγκτόν.

– Μικροβιολογικές παράμετροι: τα είδη και η ποσότητα των βακτηρίων και των παρασίτων.

3. Κλίμα

Εκτίμηση των κλιματικών παραμέτρων όπως, μηνιαία διακύμανση: θερμοκρασίας, βροχής, εξάτμισης, υγρασίας, ηλιοφάνειας και ανέμων.

Η εκτίμηση του κλίματος ολοκληρώνεται με πληροφορίες για τυχόν εξαιρετικά φαινόμενα όπως σεισμοί, κυκλώνες, κ.λ.π.

Όλα τα κλιματικά στοιχεία είναι απαραίτητο να καλύπτουν, όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

4. Χαρακτηριστικά του εδάφους

Τα χαρακτηριστικά του εδάφους όπως: τα συστατικά του, οι φυσικοχημικές ιδιότητες, το οργανικό φορτίο κ.α. είναι απαραίτητο να εκτιμηθούν, ώστε να αποφεύγονται άσκοπες και δαπανηρές ενέργειες.

Συνήθως εδάφη αργιλοαμμώδη ή εδάφη που χρησιμοποιούνταν με επιτυχία στη γεωργία, θεωρούνται κατάλληλα για την κατασκευή

δεξαμενών και υποδηλώνουν υψηλή παραγωγικότητα. Απαραίτητη πάντως κρίνεται η εργαστηριακή ανάλυση και τα τεκμηριωμένα αποτελέσματα.

5. Περιοχή εγκατάστασης

Η περιοχή εγκατάστασης θα πρέπει να επιλέγεται εκτιμώντας: την υποδομή (ενέργεια, δρόμοι, επικοινωνίες), άλλες ανταγωνιστικές ή μη δραστηριότητες, τη δυνατότητα προσέγγισης από μηχανήματα, τις υπάρχουσες κλίσεις και το σχήμα του οικοπέδου, την παρουσία δέντρων, φυτών ή ζώων, την παρουσία ή την προοπτική ανάπτυξης επιβλαβών δραστηριοτήτων, την πιθανή επιβάρυνση της περιοχής από απόβλητα, την προσέγγιση στα κέντρα διανομής της παραγωγής, τη χρήση μεταφορικών μέσων κ.α.

6. Βιολογικοί παράγοντες

Οι βιολογικοί παράγοντες είναι αναγκαίο να εκτιμούνται παράλληλα με τους οικολογικούς, στο βαθμό που αλληλοεπηρεάζονται και ο συνδυασμός τους οδηγεί στη τελική επιλογή.

Βιολογικούς παράγοντες εννοούμε:

- τα είδη ή το είδος που επιθυμούμε να εκθρέψουμε ή τα είδη ή το είδος που μας επιτρέπεται σύμφωνα με τους οικολογικούς παράγοντες να εκθρέψουμε.
- την εξασφάλιση των γεννητόρων και γόνου
- το μέγεθος της εκτροφής (μικρή ή μεγάλη)

- τον τύπο εκτροφής που προσαρμόζεται στις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες και προσφέρεται για το είδος ή τα είδη ψαριών (εκτατικό, ημιεντατικό, εντατικό)
- την μέθοδο εκτροφής (μονοκαλλιέργεια, πολυκαλλιέργεια, ή συνδυασμός)
- το ύψος της παραγωγής (τον/έτος).

7. Οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες

Η ομάδα αυτή παραγόντων, αν και αρχικά δεν εξεταζόταν με ιδιαίτερη βαρύτητα, σήμερα στα πλαίσια της σύγχρονης αγοράς και των κοινωνικών αναγκών, φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την τελική επιλογή και σε πολλές περιπτώσεις να λειτουργεί καθοριστικά για την επιτυχία μιας επένδυσης στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών.

Οι κυριότεροι κοινωνικο-οικονομικοί- παράγοντες είναι:

- Το γενικότερο αναπτυξιακό πρόγραμμα για την περιοχή
- Η θέση της περιοχής και οι γειτονικές δραστηριότητες
- Η δυνατότητα εξεύρεσης ειδικευμένου προσωπικού, τεχνολογίας και τεχνογνωσίας
- Το κόστος των εργασιών σε όλα τα στάδια και επίπεδα (μελέτες, αγορά γής, εγκαταστάσεις, ζωικό κεφάλαιο κ.λ.π.), το κόστος της επένδυσης και η απόδοσή της
- Η θέση των παραγομένων προϊόντων στην τοπική και διεθνή αγορά.
- Το νομικό καθεστώς, οι περιβαλλοντικοί περιορισμοί, οι δυνατότητες χρηματοδότησης και η γενικότερη πολιτική στο συγκεκριμένο τομέα.