

Η συμβολή των αριθμητικών και ολοκληρωμένων μοντέλων στη διαχείριση της Ελληνικής μυδοκαλλιέργειας

Ζωή Ι. Κωνσταντίνου
Γιάννης Σαββίδης
Σοφία Γαληνού-Μητσούδη
Αμαλία Μωρίκη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Σεπτέμβριος 2015
Θεσσαλονίκη



Κατανόηση



Επικοινωνία



Διαχείριση και συνδυασμός
πληροφορίας από διάφορες πηγές
και σε διάφορες μορφές

- Κατανόηση του φυσικού συστήματος, των αλληλεπιδράσεων κοινωνίας και περιβάλλοντος, των επιπτώσεων που έχουν οι διαχειριστικές πρακτικές στο τελικό προϊόν.



Κατανόηση



Επικοινωνία



Διαχείριση και συνδυασμός
πληροφορίας από διάφορες πηγές
και σε διάφορες μορφές

- Κατανόηση του φυσικού συστήματος, των αλληλεπιδράσεων κοινωνίας και περιβάλλοντος, των επιπτώσεων που έχουν οι διαχειριστικές πρακτικές στο τελικό προϊόν .

- Εξυπηρετούν τον σκοπό της επικοινωνίας της πληροφορίας πολύπλοκων συστημάτων μεταξύ των επιστημόνων και στους ενδιαφερόμενους κοινωνικούς εταίρους. Χρησιμοποιούν στο να υποδείξουν κενά γνώσης τα οποία μπορεί να επηρεάσουν τη λήψη αποφάσεων, σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.



Κατανόηση



Επικοινωνία



Διαχείριση και συνδυασμός
πληροφορίας από διάφορες πηγές
και σε διάφορες μορφές

- Κατανόηση του φυσικού συστήματος, των αλληλεπιδράσεων κοινωνίας και περιβάλλοντος, των επιπτώσεων που έχουν οι διαχειριστικές πρακτικές στο τελικό προϊόν .

- Εξυπηρετούν τον σκοπό της επικοινωνίας της πληροφορίας πολύπλοκων συστημάτων μεταξύ των επιστημόνων και στους ενδιαφερόμενους κοινωνικούς εταίρους. Χρησιμοποιούν στο να υποδείξουν κενά γνώσης τα οποία μπορεί να επηρεάσουν τη λήψη αποφάσεων, σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.

- Συγκεντρώνουν, συνδυάζουν και αναλύουν πληροφορίες από διάφορες πηγές ανάλογα με τις κατεξοχήν ανάγκες.



ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Τα χαρακτηριστικά καλλιέργειας



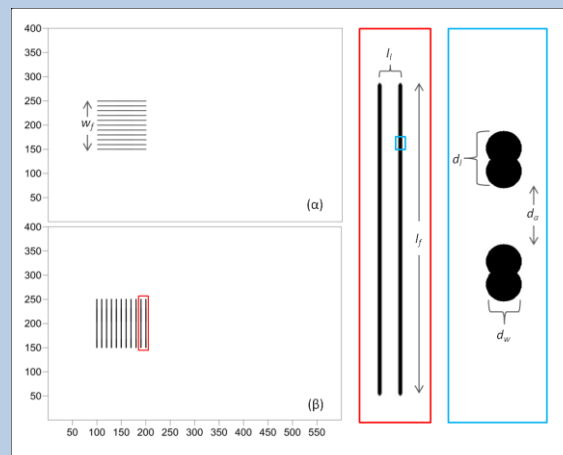
ανανέωση του νερού
μέσα στη μονάδα



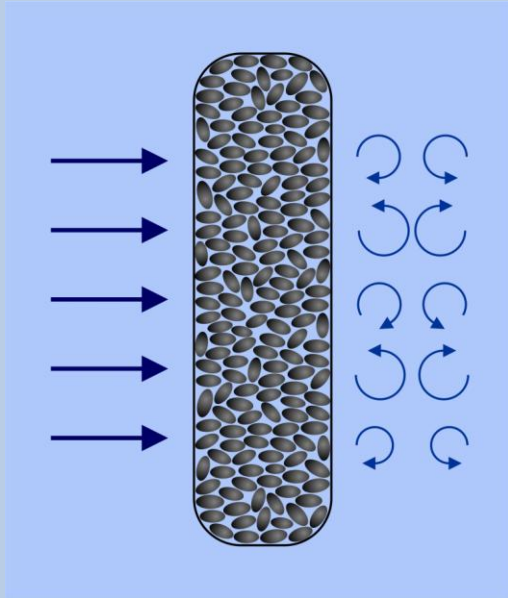
παραγωγική φέρουσα ικανότητα
ποσοτική και ποιοτική απόδοση



αρμαθιά καλλιέργειας

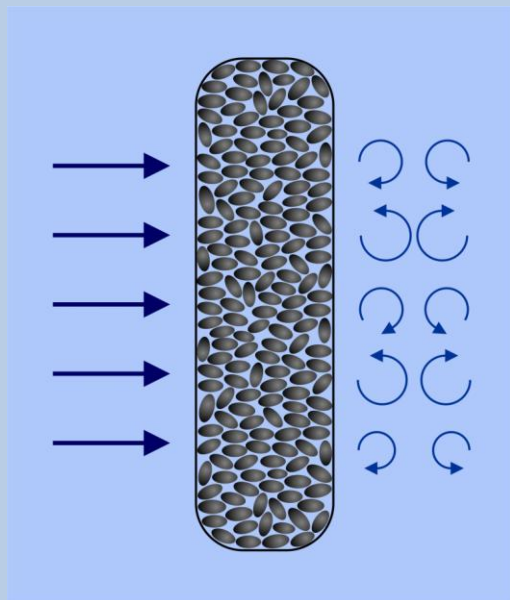


Η αρμαθιάς ως πορώδες μέσο



- ✓ Περιγραφή της κάθε αρμαθιάς ως ενός σάκου γεμάτου με μύδια και κενό χώρο ώστε να εξεταστεί πως περνά το νερό από το εσωτερικό
- ✓ Μελέτη σε μονάδες με τα χαρακτηριστικά του πειράματος, δηλαδή αποστάσεις αρμαθιών στα 30, 50, 70 και 90 εκατοστά
- ✓ Λεπτομερής αναπαράσταση της μονάδας σε δύο διαστάσεις και με σταθερό βάθος, σε ανάλυση 10 εκατοστών

Η αρμαθιάς ως πορώδες μέσο



- ✓ Περιγραφή της κάθε αρμαθιάς ως ενός σάκου γεμάτου με μύδια και κενό χώρο ώστε να εξεταστεί πως περνά το νερό από το εσωτερικό
- ✓ Μελέτη σε μονάδες με τα χαρακτηριστικά του πειράματος, δηλαδή αποστάσεις αρμαθιών στα 30, 50, 70 και 90 εκατοστά
- ✓ Λεπτομερής αναπαράσταση της μονάδας σε δύο διαστάσεις και με σταθερό βάθος, σε ανάλυση 10 εκατοστών

$$p = \frac{V_{\text{κενό}}}{V_{\text{ολικό}}}$$

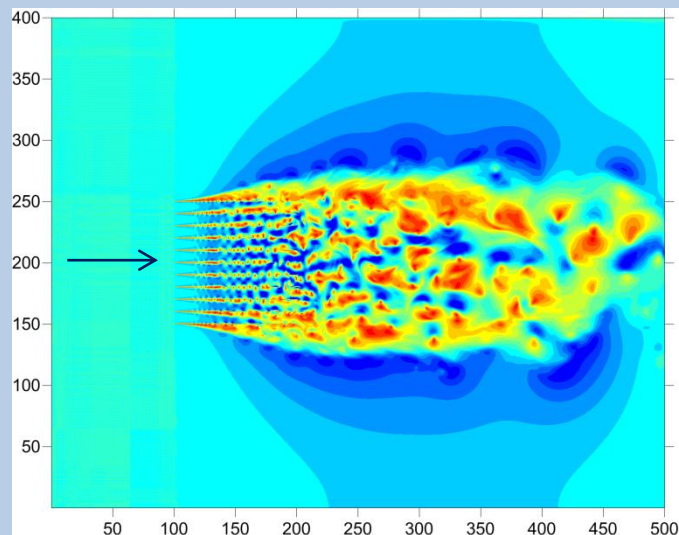
$$a = \alpha \frac{(1-p)^2}{p} \frac{v}{gD}$$

$$b = \beta \frac{1-p}{p^3} \frac{1}{gD}$$

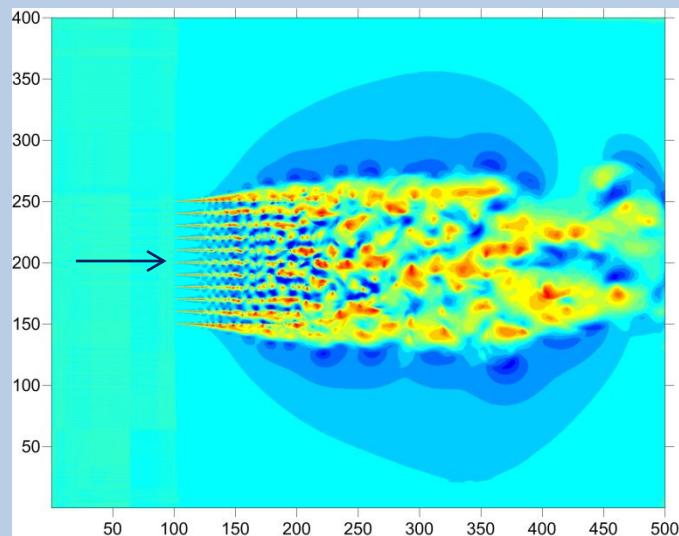
$$\frac{1}{p} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{1}{p^2} \left[u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right] = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{1}{p} f v + \frac{\tau_{sx}}{\rho h} - \frac{1}{p^2} \frac{\tau_{bx}}{\rho h} + \frac{1}{p} \left(v_h \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - u g (a + b \sqrt{u^2 + v^2})$$

$$\frac{1}{p} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{p^2} \left[u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right] = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{1}{p} f u + \frac{\tau_{sy}}{\rho h} - \frac{1}{p^2} \frac{\tau_{by}}{\rho h} + \frac{1}{p} \left(v_h \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - v g (a + b \sqrt{u^2 + v^2})$$

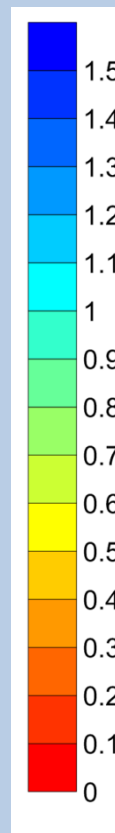
$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{1}{p} \left(\frac{\partial (uh)}{\partial x} + \frac{\partial (vh)}{\partial y} \right) = 0$$



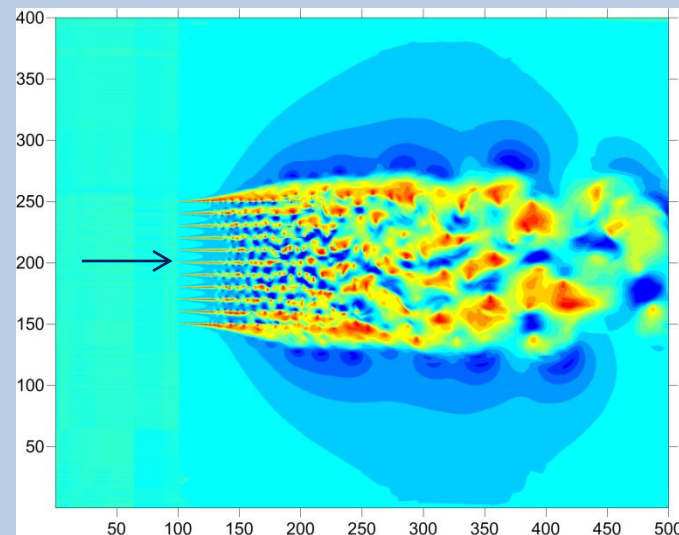
30 εκατοστά



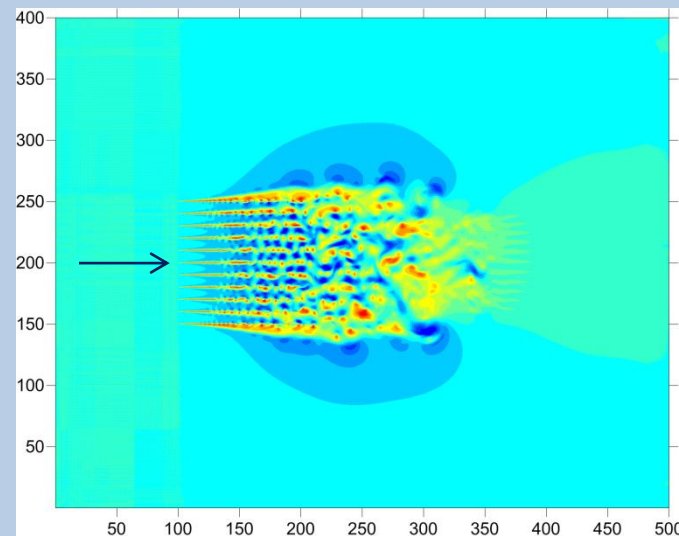
70 εκατοστά



$\times U$

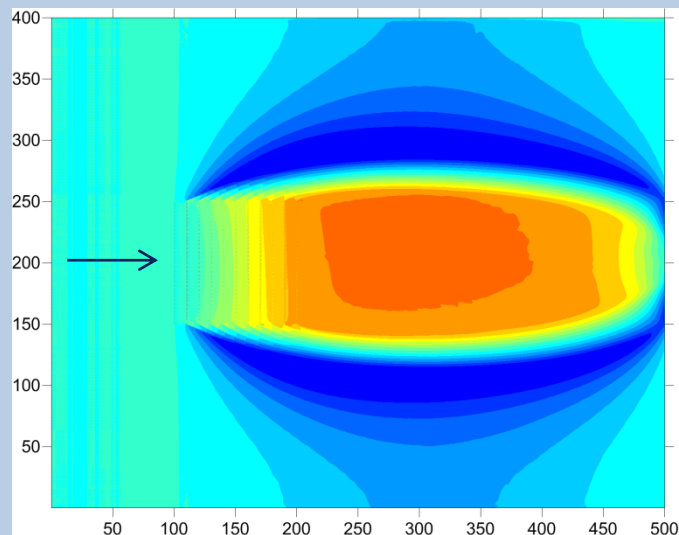


50 εκατοστά

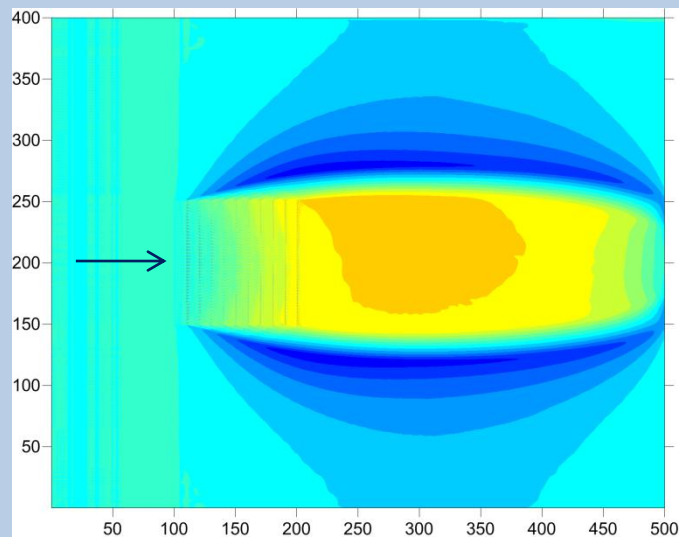


90 εκατοστά

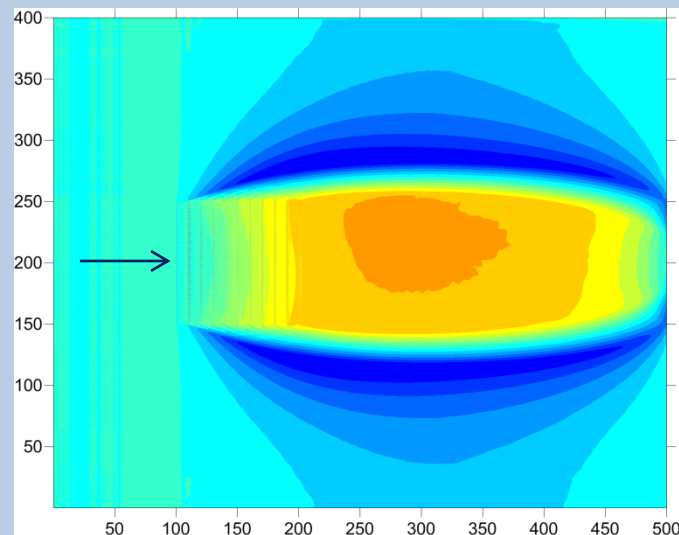
Κάθετα στη ροή



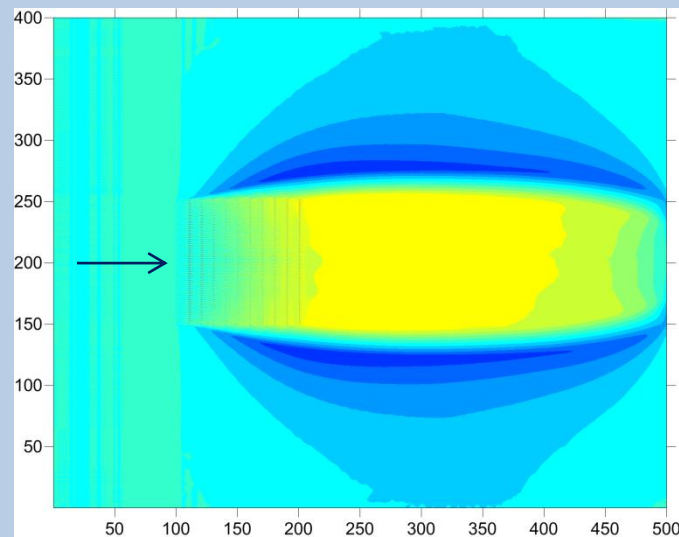
30 εκατοστά



70 εκατοστά



50 εκατοστά

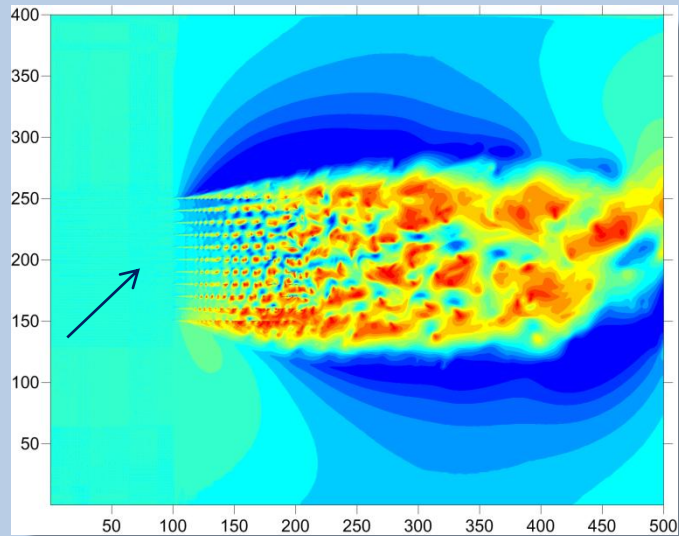


90 εκατοστά

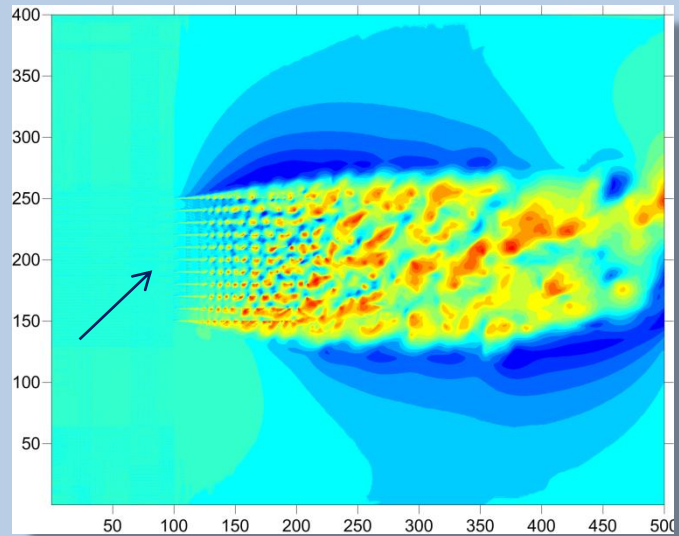
$\times U$

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

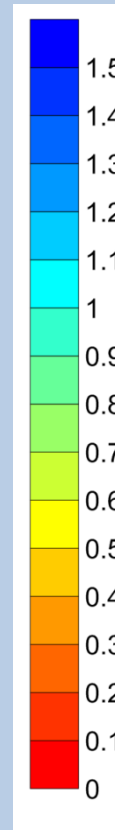
Υπό γωνία 45° στη ροή



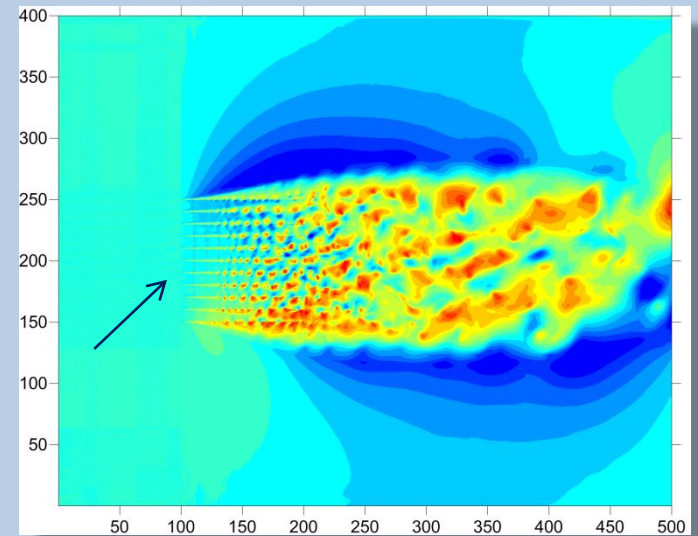
30 εκατοστά



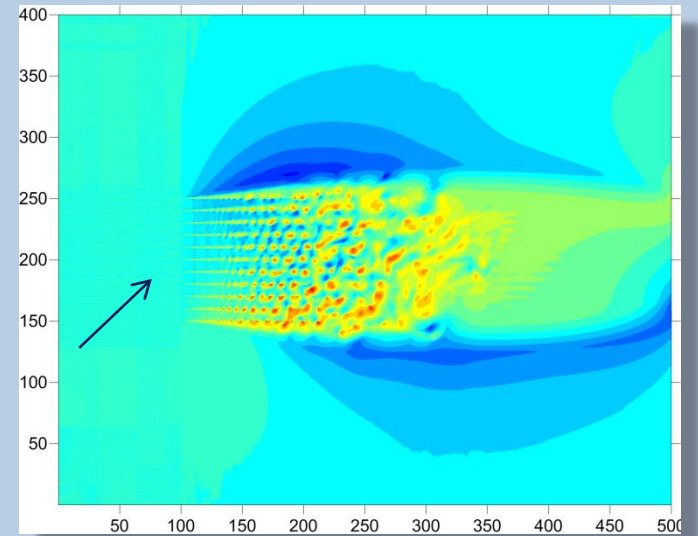
70 εκατοστά



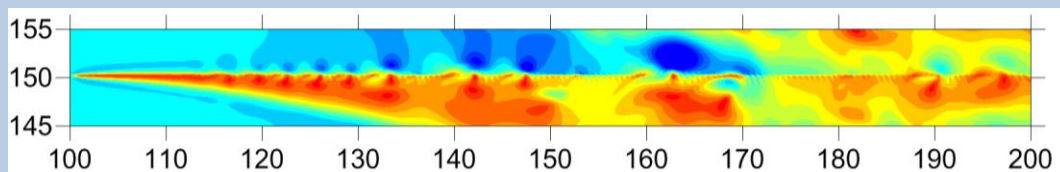
$\times U$



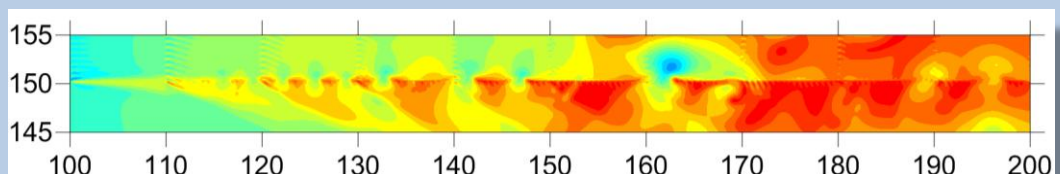
50 εκατοστά



90 εκατοστά

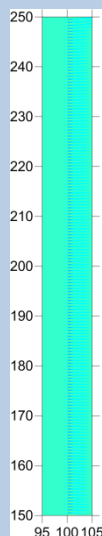


Παράλληλα στη ροή

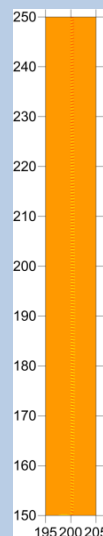


Υπό γωνία στη ροή

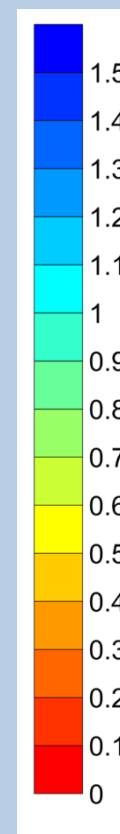
1^η γραμμή



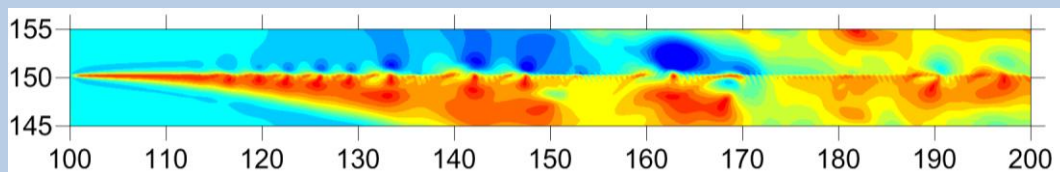
11^η γραμμή



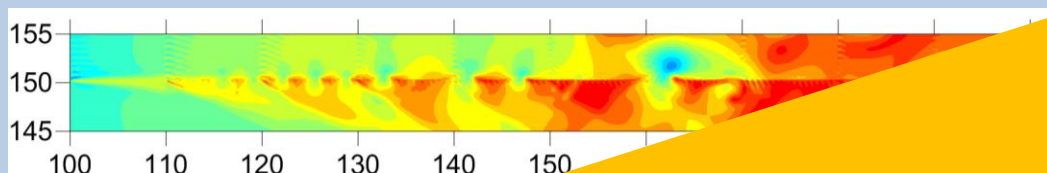
Κάθετα στη ροή



$\times U$



Παράλληλα στη ροή



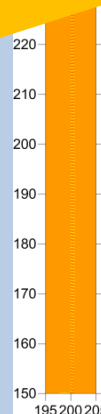
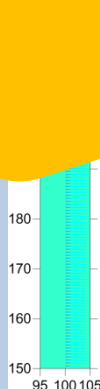
Υ

Γιατί μας ενδιαφέρουν όλα αυτά;

x U

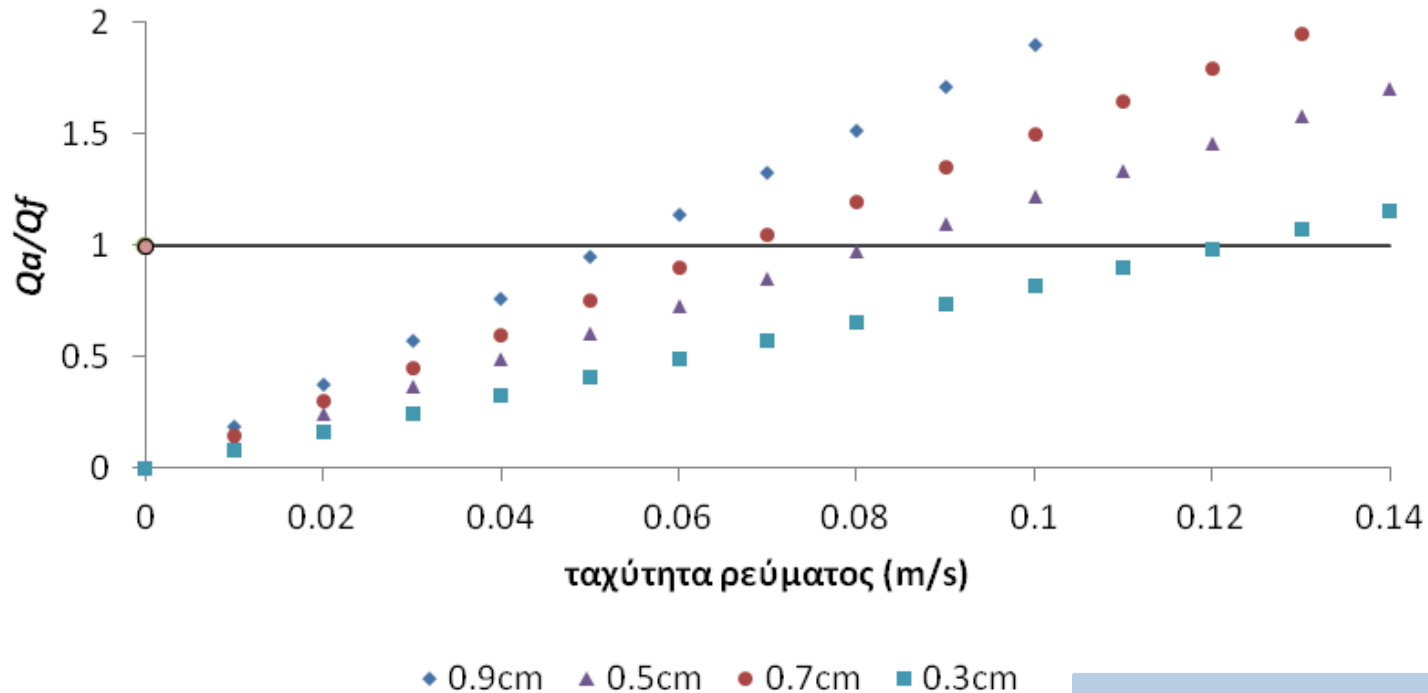
1^η γραμμή

2^η γραμμή



Κάθετα στη ροή

Παραγωγική φέρουσα ικανότητα αυτόνομης μονάδας καλλιέργειας



Στην πράξη:

Όταν οι τιμές του ρεύματος είναι **πολύ μικρές**, ακόμα κι αν υποθέσουμε περίσσεια τροφής, ακόμα και σε μονάδες με αδρά χαρακτηριστικά (90 εκατοστά), το ρεύμα **δεν είναι αρκετό** για να τραφούν ικανοποιητικά τα μύδια.

Μέσω των παραπάνω μπορεί να αποτιμηθεί η παραγωγική φέρουσα ικανότητα των δομών καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται στην Ελληνική μυδοκαλλιέργεια ανάλογα με τις τεχνικές καλλιέργειας



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ



model_platform.mox <G:\done_in_Brest_18032013\extendsim_models\mussel_farming_management_v.16.01_03102013_final>

ΘΕΡΜΑΪΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ

Ολοκληρωμένη Διαχείριση Μυδοκαλλιεργητικής Δραστηριότητας



ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ



ΧΡΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

[Περισσότερες πληροφορίες...]



ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Γραφική αναπαράσταση & περιγραφή του υπό διαχείριση συστήματος



ΓΝΩΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Περιβαλλοντικά & κοινωνικό-οικονομικά δεδομένα, πληροφορίες, διαγράμματα, προσεγγιστικές διαδικασίες & κενά πληροφορίες

Η παρατεταμένη απουσία διαχειριστικού πλάνου οδήγησε σε μια σειρά από προβλήματα:

- 1 άσκηση της δραστηριότητας έξω από τις προδιαγραφές
[Περισσότερες πληροφορίες...]
- 2 μείωση της ποιοτικής & ποσοτικής απόδοσης
[Περισσότερες πληροφορίες...]
- 3 συχνή εμφάνιση τοξικού φυτοπλαγκτού
[Περισσότερες πληροφορίες...]
- 4 στάσιμη τιμή του προϊόντος
[Περισσότερες πληροφορίες...]
- 5 "γκρίζες ζώνες" εκμετάλλευσης – πώλησης του προϊόντος
[Περισσότερες πληροφορίες...]
- 6 ζητήματα κοινωνικής ισότητας των παραγωγών
[Περισσότερες πληροφορίες...]



ΘΕΣΜΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ

Ανάλυση της διοικητικής διάρθρωσης σχετικά με το διαχειριστικό ζήτημα



ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Αρχείο των νομοθετημάτων που ορίζουν τη λειτουργία της δραστηριότητας



ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΗ ΕΡΕΥΝΑ

Αρχείο των επιστημονικών άρθρων για την εφαρμογή του SAF στην περιοχή



CREDITS



ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ

Σενάρια και επιλογές διαχείρισης, ολοκληρωμένο υπολογιστικό εργαλείο, αποτελέσματα



ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

Γραφική αναπαράσταση αποτελεσμάτων επιλεγμένων διαχειριστικών σεναρίων

Run



Ανάπτυξη *Mytilus galloprovincialis* σε καλλιέργεια

$$\frac{d\text{Mussels}}{dt} = (\text{NetGrowth} \cdot \text{DenCoeff} - \text{Losses}) \cdot \text{Mussels}$$

$$\text{NetGrowth} = a_m \cdot \left\{ a_{\text{sPHYT}} \cdot \left[\frac{\text{PHYT}}{(k_{\text{PHYT}} + \text{PHYT})} \right] + a_{\text{sOD}} \cdot \left[\frac{\text{OD}}{(k_{\text{OD}} + \text{OD})} \right] \right\}$$

$$\text{Losses} = e_m + m_m [f(T)]$$

$$\text{Den.Coeff} = \frac{\bar{U}_{\text{area}}}{U_{\text{required}}}$$

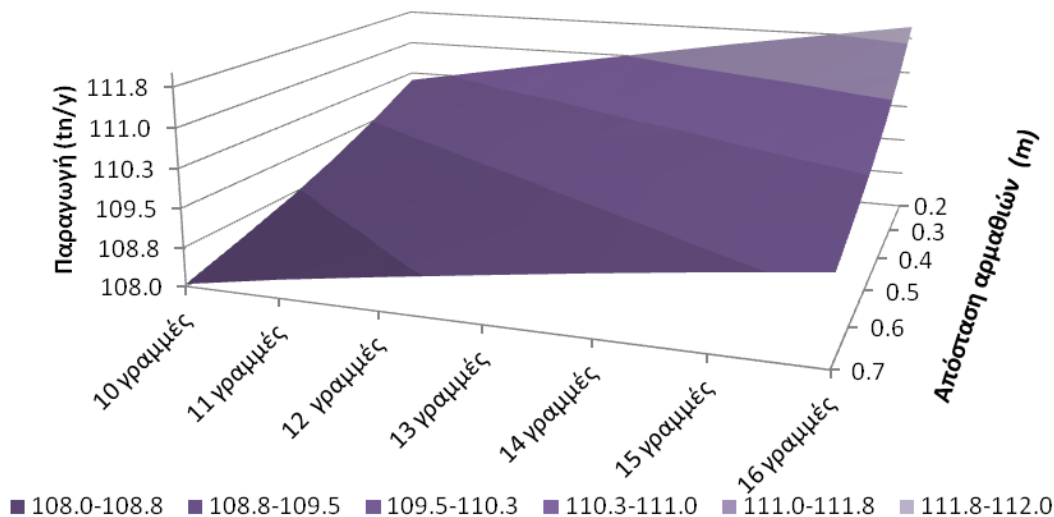
$$U_{\text{required}} = \text{filt.rate} \frac{\text{socks.noline.nomussels}}{\text{line.length}}$$

Παράγοντες επιρροής

- ↗ Πηγές τροφοληψίας
- ↗ Θερμοκρασία
- ↗ Θαλάσσια κυκλοφορία
- ↗ Χαρακτηριστικά καλλιέργειας

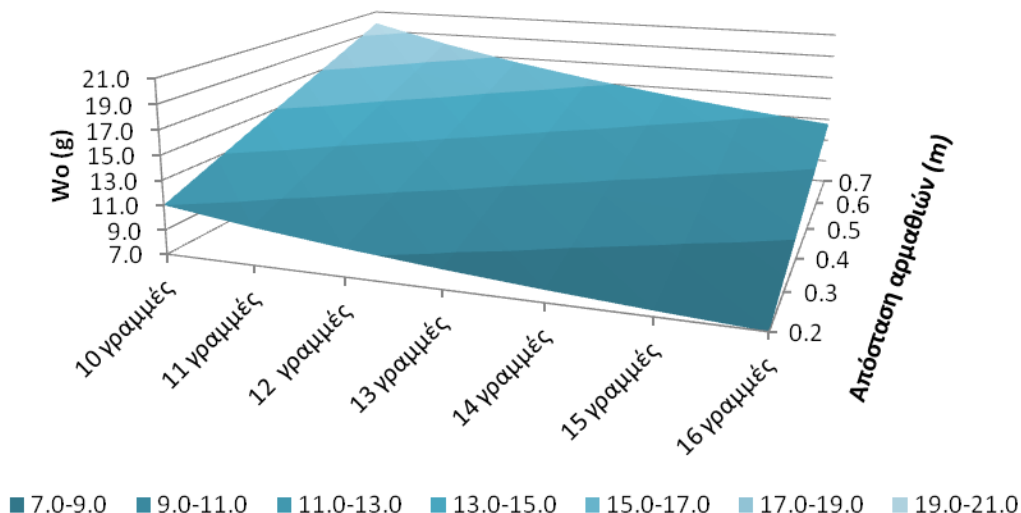
Αξιοποίηση των δεδομένων από τις μετρήσεις πεδίου όσον αφορά τα μύδια και το υδάτινο περιβάλλον, σε συνδυασμό με τα μοντέλα για επίτευξη μιας ευρύτερης οπτικής της διαχείρισης της περιοχής

Ποσοτική απόδοση αυτόνομης μονάδας καλλιέργειας



Μικρότερη απόσταση αρμαθιών προσφέρει αύξηση της ποσοτικής απόδοσης, αφού συνεπάγεται περισσότερες αρμαθιές ανά γραμμή παραγωγής

Μεγαλύτερη απόσταση αρμαθιών συνεπάγονται σημαντική αναβάθμιση της ποιοτικής απόδοσης της καλλιέργειας, δηλαδή μύδια με υψηλότερο δείκτη ευρωστίας



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ



Οικονομική ανάλυση
δραστηριότητας

Ανάλυση σε επίπεδο
μονάδας

Ανάλυση σε επίπεδο
περιοχής



Κόστος-Όφελος

Προσφέρει τη δυνατότητα να εκτιμηθεί η επίδραση εύρους διαχειριστικών επιλογών στη βιωσιμότητα της δραστηριότητας, τόσο όσον αφορά επιλογές στο επίπεδο της μονάδας όσο και στο επίπεδο της περιοχής καλλιέργειας



Κέρδος

Εξαρτάται:
→ α) από την ποσότητα της παραγωγής
β) από την τιμή πώλησης του προϊόντος



Οικονομική ανάλυση
δραστηριότητας

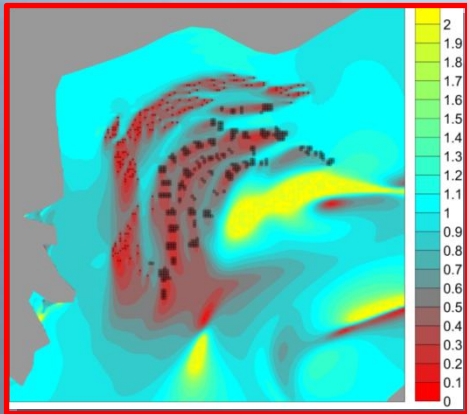
Ανάλυση σε επίπεδο
μονάδας

Ανάλυση σε επίπεδο
περιοχής

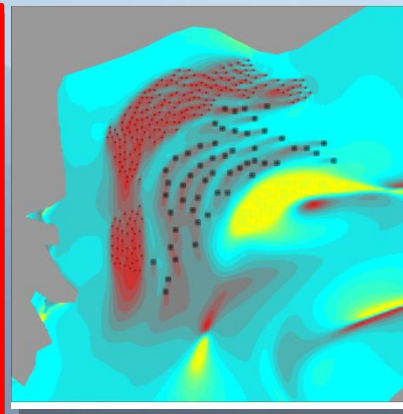


Τοπική κοινωνία

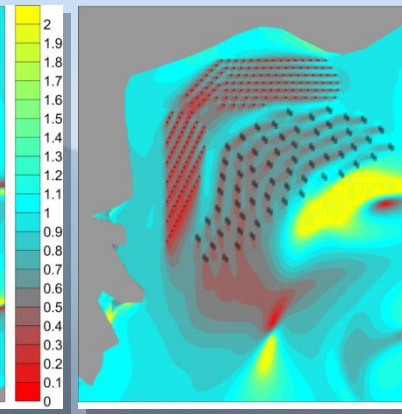
- εκτίμηση της συνολικής οικονομικής προσφοράς της δραστηριότητας σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας
- εκτίμηση των διαφυγόντων κερδών που σχετίζονται με την διαχειριστική πολιτική σε θεσμικό επίπεδο αλλά και με τις ατομικές επιλογές των καλλιεργητών
- εκτίμηση του κόστους εφαρμογής νέων τεχνικών καλλιέργειας και άλλων



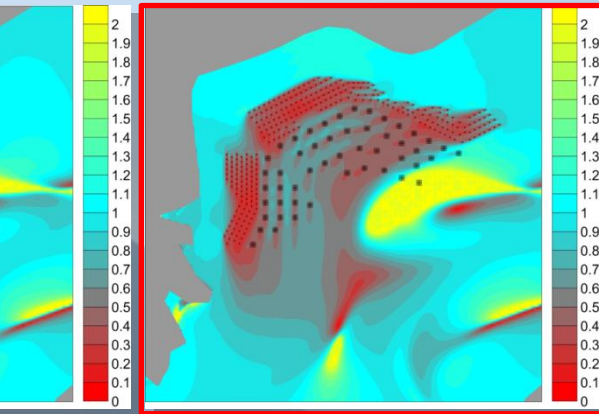
Υφιστάμενη



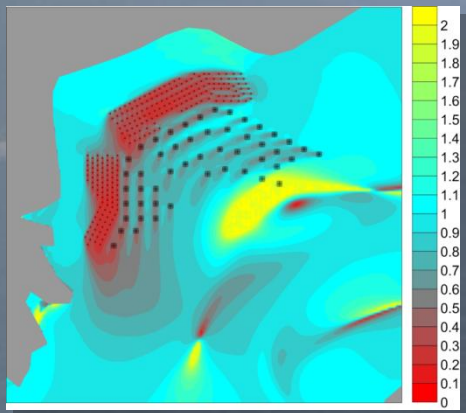
X-1



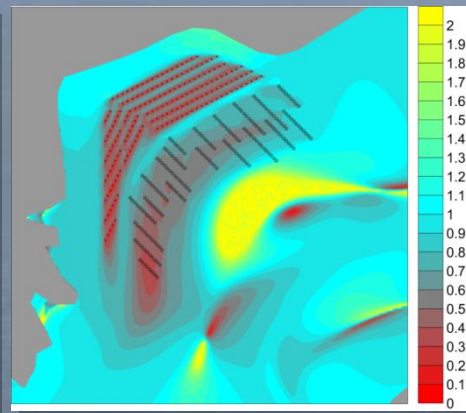
X-2



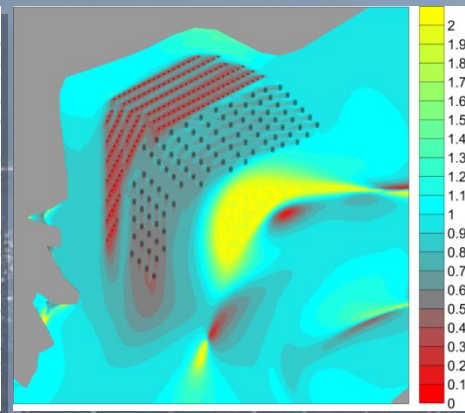
X-3



X-4



X-5



X-6

Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ

[926][39] Chalastra_model <MANAGEMENT_PLATFORM_v.1.01.mox>

ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ



	Ετήσια παραγωγή	Δείκτης ποιότητας	Ετήσιο κέρδος	Αριθμός μονάδων
● Πλωτές 1	36.033 tn	18.02 g	10020.3 euros	40
● Πλωτές 2	31.776 tn	15.89 g	8312.86 euros	52
● Πλωτές 3	39.277 tn	19.64 g	11321.4 euros	54
● Πλωτές 4	31.109 tn	15.55 g	8045.1 euros	54
● Πασσαλωτές 1	15.966 tn	9.33 g	3300.69 euros	54
● Πασσαλωτές 2	19.679 tn	11.5 g	4789.82 euros	66
● Πασσαλωτές 3	19.621 tn	11.47 g	4766.53 euros	59

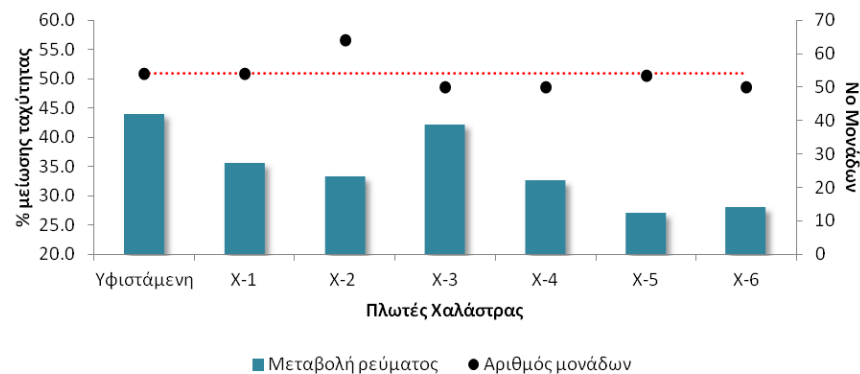
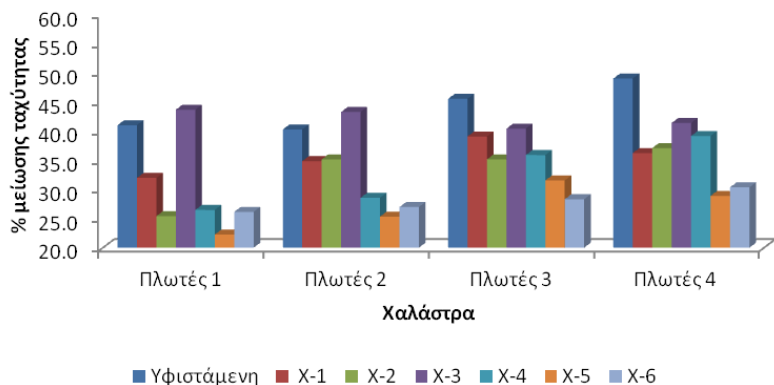
Συνολικό κέρδος	Ανταποδοτικά οφέλη	Κοινωνικό όφελος
2654462.94 euros	88592.81 euros	2743055.76 euros

ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ



	Ετήσια παραγωγή	Δείκτης ποιότητας	Ετήσιο κέρδος	Αριθμός μονάδων
Πλωτές 1	36.033 tn	18.02 g	10020.3 euros	40
Πλωτές 2	31.776 tn	15.89 g	8312.86 euros	52
Πλωτές 3	39.277 tn	19.64 g	11321.4 euros	54
Πλωτές 4	31.109 tn	15.55 g	8045.1 euros	54

ο αριθμός των μονάδων επηρεάζει τη μείωση της ταχύτητας του ρεύματος αλλά όχι όσο τα αυτόνομα χαρακτηριστικά & η σχετική τους χωροθέτηση

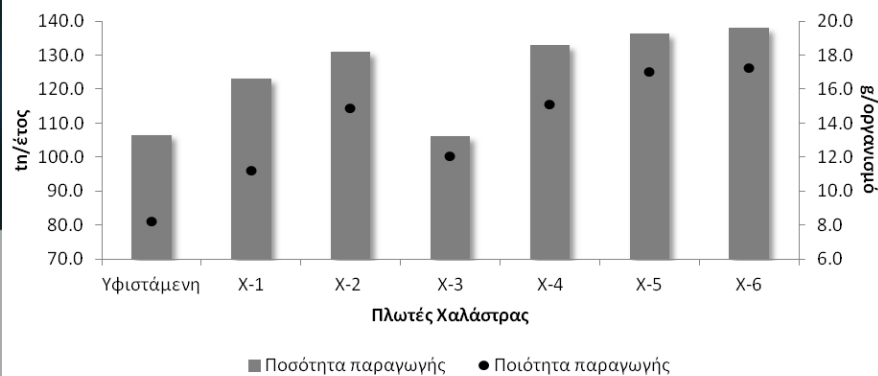
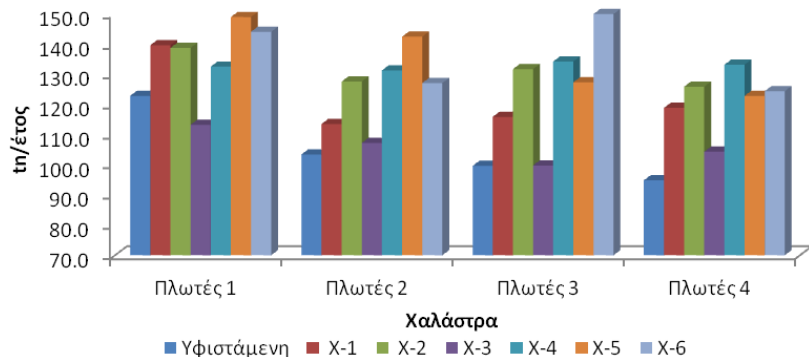


ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ

	Ετήσια παραγωγή	Δείκτης ποιότητας	Ετήσιο κέρδος	Αριθμός μονάδων
● Πλωτές 1	36.033 tn	18.02 g	10020.3 euros	40
● Πλωτές 2	31.776 tn	15.89 g	8312.86 euros	52
● Πλωτές 3	39.277 tn	19.64 g	11321.4 euros	54
● Πλωτές 4	31.109 tn	15.55 g	8045.1 euros	54

η ποσοτική (και ποιοτική) απόδοση διαφοροποιείται και μέσα στην ίδια περιοχή καλλιέργειας



Numerical Model

- Τα μοντέλα διαχείρισης της υδατοκαλλιέργειας, βασισμένα στις εργασίες πεδίου, είναι σε θέση να δώσουν αθροιστικά συμπεράσματα, τα οποία εξαιτίας του απαιτούμενου χρόνου και κόστους δεν είναι δυνατό να εξεταστούν πειραματικά
- Τα αποτελέσματα των μοντέλων υπογραμμίζουν ότι οι κατά περίπτωση καλές διαχειριστικές πρακτικές διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή, ή και μέσα στην ίδια περιοχή, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες
- Οι 4 διαφορετικές διαχειριστικές τεχνικές που εξετάστηκαν έχουν σημαντικές διαφορές στο επίπεδο της αυτόνομης μονάδας, οι οποίες μεγεθύνονται όταν εξεταστούν στο επίπεδο της συνολικής περιοχής της Χαλάστρας
- Προφανώς οι πυκνότερες δομές καλλιέργειας προσφέρουν μεγαλύτερη ποσότητα παραγωγής, με εμφανές όμως επιπτώσεις στην ποιότητα του προϊόντος αλλά και στην ευημερία του συνόλου των μονάδων
- Το ζήτημα της διαχείρισης οφείλει να αντιμετωπίζεται ολιστικά με γνώμονα το συνδυασμό οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των μονάδων καλλιέργειας και της συνολικής περιοχής. Η μονομέρεια στη διαχείριση έχει οδηγήσει στα χρόνια προβλήματα που αντιμετωπίζει η Χαλάστρα, τα οποία όμως μπορούν να ξεπεραστούν με συνεργασία διαχείρισης, τοπικής κοινωνίας και επιστήμης.

Σας ευχαριστώ
για την προσοχή σας

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του Ε.Π. Αλιείας 2007-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο Αλιείας



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Ε.Π.ΑΛ. 2007 - 2013
Επένδυση στην Αειφόρο Αλιεία