

Όνομα:.....  
Σχολείο: ..... Τμήμα: ....  
Κωδ.: ..... Κιν.: .....

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

14<sup>η</sup>  
**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ  
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
(EUSO)**



18<sup>η</sup>  
**ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ  
(EUSO)**



### Β΄ ΦΑΣΗ

#### Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 9 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2020

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ (11:00 – 14:00)

#### ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

- 
1. Το Β΄ Μέρος του εξεταστικού δοκιμίου αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (30 μονάδες).
  2. Γράφετε ΜΟΝΟ με μπλε ή μαύρο στυλό.
  3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού.
  4. Οι απαντήσεις για τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου να καταγράφονται στο χώρο που παρατίθεται κάτω από κάθε ερώτηση.
-



## Β. ΔΥΟ (2) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (30 ΜΟΝΑΔΕΣ)

### 1. Να διαβάσετε το παρακάτω άρθρο και να απαντήσετε τις ερωτήσεις

Η Μεσογειακή μύγα (*Ceratitis capitata*) προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, τα βερούκοκα, τα καΐσια, τα ροδάκινα, τα νεκταρίνια, τα αχλάδια, τα μήλα, τα κεράσια, τα δαμάσκηνα, τα μούσμουλα, τα σύκα, τα ρόδια, τους λωτούς, τις καβάφες και άλλα φρούτα. Οι προνύμφες (σκουλήκια) κατατρώνουν τους καρπούς και προκαλούν το λιώσιμό τους.

Η *Ceratitis capitata* ανήκει στην τάξη των Διπτέρων εντόμων, δηλαδή στην ομάδα των μυγών. Το τέλειο έντομο έχει μήκος 5 mm. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι τα φτερά του είναι σχεδόν διαφανή με πολλές καστανές και μαύρες κηλίδες.

Η *Ceratitis capitata* στο οικοσύστημά της ζει και ενεργοποιείται σε θερμοκρασίες από 18° μέχρι 35° Κελσίου. Η προσβολή αρχίζει με την έναρξη της ωρίμανσης των φρούτων και συνεχίζεται ενόσω υπάρχουν ώριμα φρούτα. Μετά τη γονιμοποίηση μια θηλυκή μύγα μπορεί να γεννήσει μέχρι 300 αυγά σε ομάδες κάτω από τη φλούδα των φρούτων. Κατά την καλοκαιρινή περίοδο ο κύκλος ζωής του εντόμου επαναλαμβάνεται σε διάστημα 22 ημερών, ενώ ο αριθμός των γενεών της, στην Κύπρο, σ' ένα χρόνο κυμαίνεται από 6 μέχρι 8.

Οι προνύμφες (σκουλήκια) που θα εκκολαφθούν θα μπουν στη σάρκα των φρούτων και θα αρχίσουν να την κατατρώνουν. Αφού συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους, εγκαταλείπουν τον προσβεβλημένο καρπό, ο οποίος στο μεταξύ πιθανόν να πέσει από το δέντρο και εισέρχονται στο έδαφος για να χρυσαλλιδωθούν. Από τις χρυσαλλίδες στη συνέχεια βγαίνουν τα τέλεια έντομα, δηλαδή οι μύγες για να επαναλάβουν τον κύκλο ζωής τους.

### Μέτρα καταπολέμησης της Μεσογειακής μύγας

1. Τα φυτοφάρμακα
2. Η βιολογική καταπολέμηση
3. Η χημική καταπολέμηση με τη βοήθεια παγίδων
4. Η μέθοδος στείρωσης των εντόμων

### Εντομοκτόνα

Οι πυρεθρίνες απαντώνται ως συστατικά στο διαδεδομένο φυτό χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum cinerariaefolium*), το οποίο αποτελεί σήμερα βιομηχανικά καλλιεργούμενο φυτό προκειμένου να ληφθούν από αυτό οι πυρεθρίνες. Οι πυρεθρίνες θεωρούνται από τα πλέον αβλαβή εντομοκτόνα, αλλά δεν πρέπει να συγχέονται με τα πυρεθροειδή, τα οποία είναι συνθετικά παράγωγά τους. Οι πυρεθρίνες χρησιμοποιούνται επί 100 και πλέον χρόνια και ο μηχανισμός δράσης τους είναι να εμποδίζουν την έξοδο ιόντων νατρίου από τα νευρικά κύτταρα των εντόμων, προκαλώντας απότομες νευρικές ώσεις που τελικά

οδηγούν στον θάνατό τους. Καταπολεμούν κουνούπια, μύγες, ψείρες, ψύλλους και τσιμπούρια. Είναι ενώσεις που υδρολύονται εύκολα από τα υγρά του στομάχου κι έτσι εμφανίζουν χαμηλή τοξικότητα, ενώ σπάνια επηρεάζουν τα κατοικίδια ζώα. Οι πυρεθρίνες αντικαθιστούν σήμερα τα παραδοσιακά εντομοκτόνα όπως είναι τα οργανοφωσφορικά και τα οργανοχλωρίδια (π.χ. DDT).

### Συναγερμός για τον κίνδυνο εμφάνισης της ασιατικής μύγας *Bactrocera dorsalis*

Η ασιατική μύγα *Bactrocera dorsalis* χαρακτηρίζεται σαν ένα ξενικό εισβλητικό είδος που τώρα εντοπίζεται σε πάνω από 100 χώρες της Ασίας και της Αφρικής, ενώ διαπιστώθηκε η παρουσία του εντόμου στις ΗΠΑ και πλέον και σε χώρες της Ευρώπης (Ιταλία, Γαλλία).

Το έντομο αυτό μοιάζει με τη μύγα της Μεσογείου και οι προνύμφες του (μικρά λευκά άποδα σκουλήκια) προσβάλλουν και καταστρέφουν τους καρπούς σε ροδάκινα, βερίκοκα, δαμάσκηνα, μήλα, αχλάδια, μέσπιλα, λωτούς, κηπευτικά όπως οι ντομάτες, οι πιπεριές κ.α.

Το αρσενικό έντομο *B. Dorsalis* αποκρίνεται έντονα στην μεθυλική ευγενόλη, μια φυσική χημική ένωση ταξινομημένη ως φαινυλοπροπένιο. Ο μεθυλαιθέρας της ευγενόλης είναι σημαντικός για τη συμπεριφορά των εντόμων και την επικοινωνία. Το αρσενικό έντομο *B. dorsalis* ανταποκρίνεται έντονα στην μεθυλική ευγενόλη, η οποία χρησιμοποιείται για την μέτρηση του πληθυσμού αλλά και την χημική καταπολέμηση των αρσενικών εντόμων. Τα έντομα *B. dorsalis* είναι επίσης σημαντικοί επικοινωνιστές των άγριων ορχιδέων, *Bulbophyllum cheiri* και *Bulbophyllum vinaceum* στη Νοτιοανατολική Ασία, οι οποίες δελεάζουν τις μύγες με την παραγωγή της μεθυλικής ευγενόλης.

Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 1: *Bactrocera dorsalis* θηλυκό που γεννά αυγά σε παπάγια. Φωτογραφία Scott Bauer

Εικόνα 2: *Bulbophyllum cheiri*. Φωτογραφία Nt Gerald.

### Ιστοσελίδες:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bactrocera\\_dorsalis](https://en.wikipedia.org/wiki/Bactrocera_dorsalis)

<http://www.moa.gov.cy>

α) Να εξηγήσετε γιατί παραδοσιακά εντομοκτόνα, όπως είναι τα οργανοφωσφορικά και τα οργανοχλωρίδια (π.χ. DDT), σήμερα αντικαθίστανται από πυρεθρίνες. Να αναφερθείτε στις επιπτώσεις των παραδοσιακών εντομοκτόνων στο περιβάλλον και στους οργανισμούς.

#### Τέσσερα από τα παρακάτω:

Επιπτώσεις των παραδοσιακών εντομοκτόνων:

- Είναι τοξικές ουσίες που επηρεάζουν αρνητικά οργανισμούς όπως είναι τα ψάρια, τα πουλιά, τα ωφέλιμα έντομα και τα φυτά, επηρεάζουν έτσι άμεσα την τροφική αλυσίδα.
- Ρυπαίνουν τα επιφανειακά νερά και μέσω της επιφανειακής απορροής με τα νερά της βροχής, ρυπαίνονται και τα υπόγεια νερά.
- Η τάση που έχουν ορισμένα έντομα να αναπτύσσουν μηχανισμούς αντίστασης απέναντι σε αυτά. Έτσι, η εφαρμογή ενός εντομοκτόνου μπορεί αρχικά να εξοντώσει την πλειοψηφία των ατόμων σε ένα πληθυσμό εντόμων, κάποια όμως από αυτά είναι πιθανό να έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα και να μην εξοντωθούν. Στην επόμενη γενεά σχεδόν ολόκληρος ο πληθυσμός θα έχει αναπτύξει αυτό το χαρακτηριστικό και η εφαρμογή του εντομοκτόνου θα είναι άνευ αποτελέσματος. Ένας επιπλέον κίνδυνος είναι να αναπτυχθούν πληθυσμοί βλαβερών εντόμων λόγω εξόντωσης των φυσικών εχθρών τους (συνήθως άλλα έντομα), που κρατούσαν τη φυσική ισορροπία των πληθυσμών σε μια περιοχή (π.χ. μύγες - αράχνες). Μετά την χρήση του DDT οργανισμοί, όπως είναι τα κουνούπια, έγιναν ανθεκτικά στο DDT.
- Το DDT εναποτίθεται στο λίπος των ζώων όπου παραμένει για πολλά χρόνια χωρίς να μεταβολίζεται. Η συγκέντρωση του DDT, όπως αυτό μεταφέρεται από είδος σε είδος, μέσω της τροφικής αλυσίδας, αυξάνεται και παρατηρείται φαινόμενο βιοσυσσώρευσης. Όταν το DDT φθάσει στα υδρόβια πουλιά και τα αρπακτικά πουλιά, η συγκέντρωση είναι τέτοια, που παρεμβαίνοντας στο μεταβολισμό του ασβεστίου, παρεμποδίζει το σχηματισμό γερού κελύφους στα αυγά τους, με αποτέλεσμα αυτά να σπάζουν πριν εκκολαυθούν οι νεοσσοί. Επομένως αποδεκατίζονται και τελικά εξαφανίζεται ο πληθυσμός τους.
- Έχουν αρνητικές συνέπειες στην υγεία των ανθρώπων, π.χ. το DDT προκαλεί καρκίνο, διαβήτη, άσθμα, τερατογένεση, νευροτοξικότητα, αυτισμό, κρετινισμό και διαταράσσει τις ορμόνες.
- Το DDT είναι ένα εντομοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν αρχικά για τη θανάτωση εντόμων, όπως οι ψείρες, σε στρατιώτες κατά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και στη συνέχεια για την καταπολέμηση των κουνουπιών σε ελώδεις περιοχές. Πολλές χώρες έχουν απαγορεύσει τη χρήση του εδώ και αρκετές δεκαετίες (στην Ελλάδα απαγορεύθηκε το 1977) αλλά το DDT εξακολουθεί να ανιχνεύεται στην τροφική αλυσίδα, καθώς δεν είναι βιοδιασπώμενο, με αποτέλεσμα να οδηγεί σε συνεχή έκθεση τους πληθυσμούς.

(4)

β) Η *Ceratititis capitata* ζει και ενεργοποιείται στο οικοσύστημά της σε θερμοκρασίες από 18° μέχρι 35° Κελσίου. Με αναφορά στις πληροφορίες που δίνονται στο κείμενο να εξηγήσετε τον όρο οικοσύστημα.

Το οικοσύστημα του οργανισμού *Ceratititis capitata* αποτελείται από:

- την περιοχή που ζει (καλλιέργειες με εσπεριδοειδή, καΐσιες, ροδάκινες, νεκταρίνιες, αχλάδιες, μήλιες, κεράσιες, δαμασκηνιές, συκιές, ροδιές, λωτούς, καβάφες)
- το φυσικό του περιβάλλον / αβιοτικοί παράγοντες (π.χ. θερμοκρασίες από 18° μέχρι 35° Κελσίου), και
- όλους τους οργανισμούς (βιοτικοί παράγοντες) που αλληλεπιδρά.

(2)

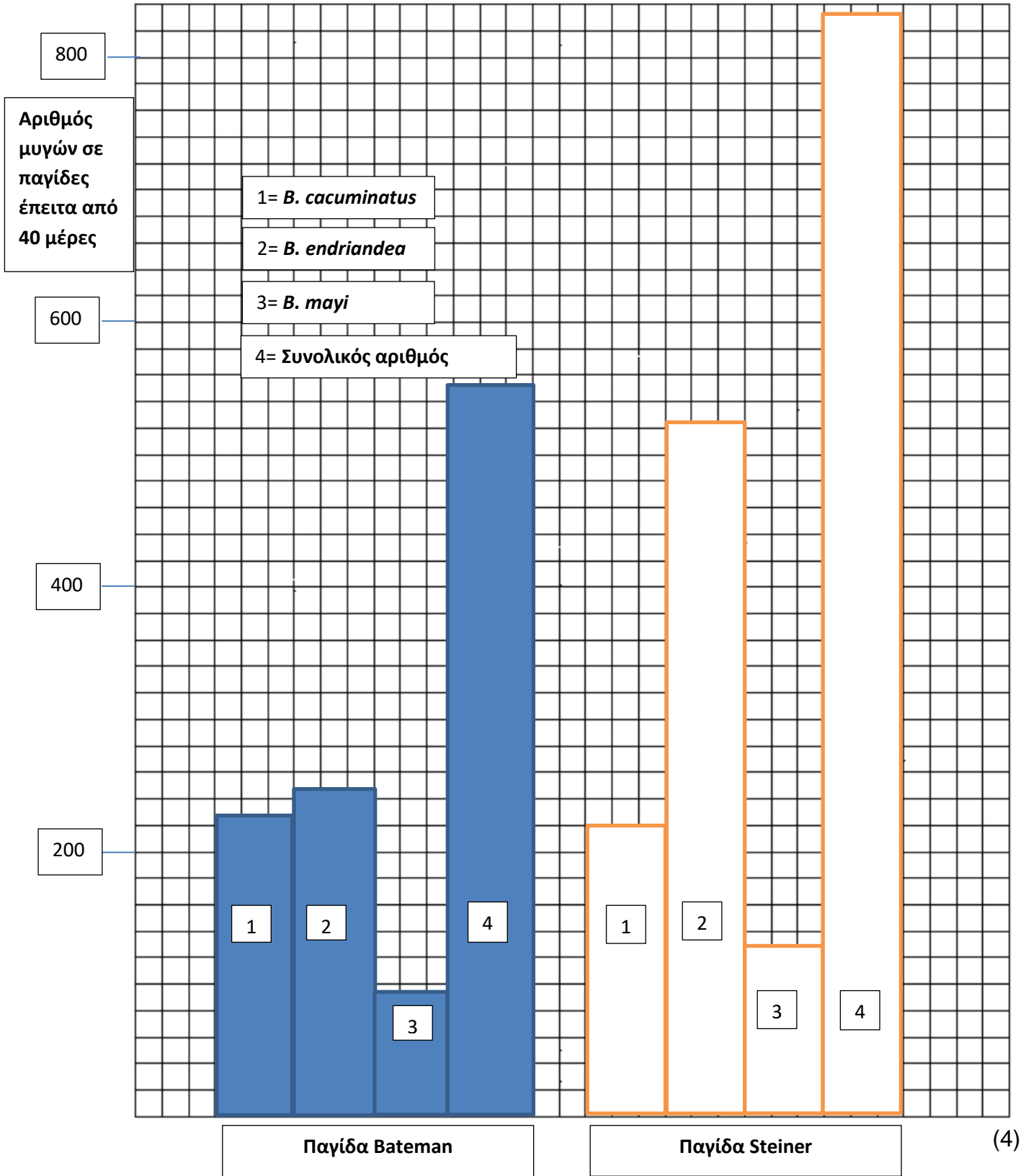
Οι εντομολόγοι χρησιμοποιούν παγίδες για να καταπολεμήσουν ή να μετρήσουν τις μύγες των φρούτων. Ο ακόλουθος πίνακας προέρχεται από ένα άρθρο του G. H. S. Hooper και R. A. I. Drew στο οποίο σύγκριναν δύο διαφορετικές παγίδες, την παγίδα του Steiner με την παγίδα Bateman χρησιμοποιώντας ως δόλωμα τη μεθυλική ευγενόλη.

	Αριθμός, μύγες των φρούτων σε παγίδες, για μια περίοδο 40 ημερών	
	Παγίδα Bateman	Παγίδα Steiner
<i>Bastrocera cacuminatus</i>	223	220
<i>Bastrocera endriandea</i>	242	502
<i>Bastrocera mayi</i>	87	126
Συνολικός αριθμός	552	848

γ) Να φτιάξετε τα κατάλληλα γραφήματα για να παρουσιάσετε τα δεδομένα σε οπτική μορφή.

- Διάγραμμα ράβδων
- Αριθμητική σύγκριση μεταξύ των δύο τύπων παγίδας
- Αριθμητική σύγκριση μεταξύ των τριών ειδών
- Σαφή επισήμανση των οργανισμών και σωστός προσανατολισμός των αξόνων

(4)



- δ) Υπάρχει πιθανότητα να εισβάλει το έντομο *B. dorsalis* στην Κύπρο;  
Να εξηγήσετε την απάντησή σας δίνοντας δύο (2) λόγους.

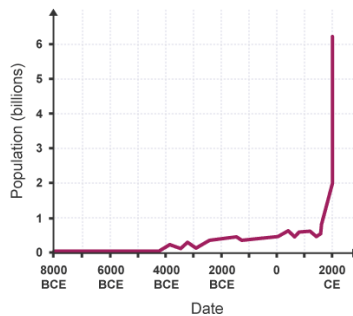
Δύο από τα παρακάτω:

Ναι, υπάρχει πιθανότητα να εισβάλει το έντομο *B. dorsalis* στην Κύπρο επειδή:

- Το έντομο προσβάλλει καρπούς όπως: ροδάκινα, βερίκοκα, δαμάσκηνα, μήλα, αχλάδια, μούσμουλα (μέσπιλα), λωτούς, ντομάτες, πιπεριές κ.α.
- Υπάρχει ελεύθερο εμπόριο φρούτων από χώρες που έχουν προσβληθεί από τα έντομα.
- Να το μεταφέρει τουρίστας που φέρνει τρόφιμα σε αποσκευές
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες / αβιοτικοί παράγοντες ευνοούν τον οργανισμό
- Μετανάστευση του οργανισμού.

(2)

- ε) Το ανθρώπινο είδος σήμερα δρα ως ένας σημαντικός «παράγοντας» που έχει τη δυνατότητα να αναδιαμορφώνει ριζικά το γήινο περιβάλλον. Το παρακάτω γράφημα παρουσιάζει τον πληθυσμό των ανθρώπων από το 8000 π.Χ. μέχρι και το 2000 μ.Χ.



Αυτή την ιδιαίτερη βιολογική-τεχνολογική δύναμη του είδους μας επιχειρεί να αποκαλύψει η ιδέα της νέας «ανθρωποκαίνου γεωλογικής εποχής». Κατά τη διάρκεια αυτής της εποχής αυξήθηκε ο αριθμός των μαζικών εξαφανίσεων των οργανισμών. Σύμφωνα με πρόσφατη εκτενή έρευνα, το 60% από τα υπάρχοντα είδη πρωτεύοντων θηλαστικών που ζουν στον πλανήτη διατρέχουν άμεσο κίνδυνο να εξαφανιστούν από ανθρωπογενείς αιτίες.

Να αναφέρετε τρεις (3) ανθρωπογενείς αιτίες που φέρουν σε κίνδυνο εξαφάνισης τα πρωτεύοντα θηλαστικά.

Τρία από τα παρακάτω:

- Ερημοποίηση που οφείλεται στη κλιματική αλλαγή
- Αποψίλωση των μεγάλων τροπικών δασών – παραγωγή
- Εμπορική υλοτόμηση των δασών
- Παράνομο κυνήγι - λαθροθηρία.
- Φωτιά
- Εξόρυξη ορυκτών



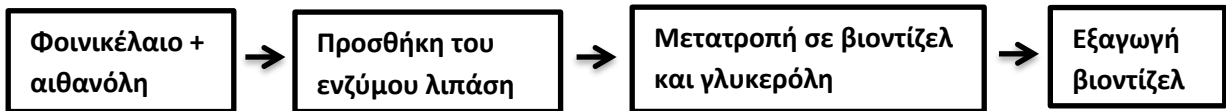
- Εντατική γεωργία - κτηνοτροφία
- Φαρμακευτική
- Κατοικίδια ζώα

Ο αυξανόμενος γεωγραφικός περιορισμός των οικοσυστημάτων οδηγεί στην αύξηση των συγγενομιξιών μεταξύ των ειδών, κάτι που μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση του πληθυσμού μίας ομάδας ζώων λόγω του φαινομένου της γενετικής στενωπού (population bottleneck).

(3)

(Σύνολο 15 μονάδες)

2. Η διαδικασία παραγωγής βιοντίζελ παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα. Χρησιμοποιούνται τριγλυκερίδια από φοινικέλαιο σε διάλυμα αιθανόλης. Το ένζυμο λιπάση χρησιμοποιείται ως καταλύτης για την παραγωγή βιοντίζελ.



Επιστήμονες διερεύνησαν την επίδραση της συγκέντρωσης του ενζύμου λιπάση στη διάσπαση του φοινικέλαιου. Τοποθέτησαν φοινικέλαιο, αιθανόλη και λιπάση σε ειδικό θάλαμο αντίδρασης. Σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα πήραν δείγματα και μέτρησαν την παραγωγή γλυκερόλης.

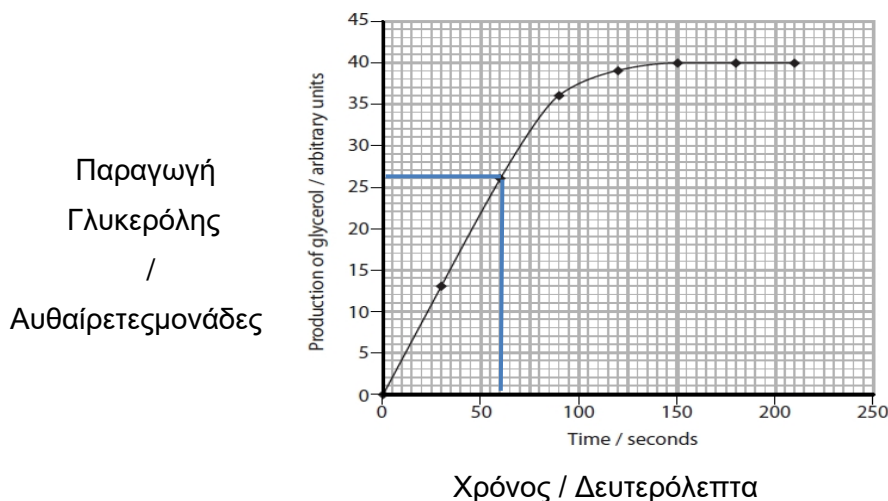
- (α) Να δηλώσετε τέσσερις παράγοντες που πρέπει να ελέγχονται στην παραπάνω πειραματική διαδικασία.

Τέσσερα από τα παρακάτω:

- Τελικός όγκος
- pH διαλύματος
- Συγκέντρωση και όγκος φοινικέλαιου
- Είδος φοινικέλαιου
- Συγκέντρωση και όγκος αιθανόλης
- Όγκος λιπάσης
- Θερμοκρασία

(4)

Η παρακάτω γραφική παράσταση δείχνει την παραγωγή γλυκερόλης σε μια συγκεκριμένη συγκέντρωση του ενζύμου της λιπάσης.



β) Να χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες στο παραπάνω γράφημα για να υπολογίσετε τον αρχικό ρυθμό της αντίδρασης για τη συγκεκριμένη συγκέντρωση του ενζύμου της λιπάσης.  
Να δείξετε τις μαθηματικές πράξεις σας.

**Αρχικός ρυθμός αντίδρασης:** 26 αυθ. μον / 60 sec ή Άλλες σωστές μετρήσεις

- Σώστος υπολογισμός: 0.42 μέχρι 0.45
- Κατάλληλες μονάδες: αυθ. μον. / sec

(3)

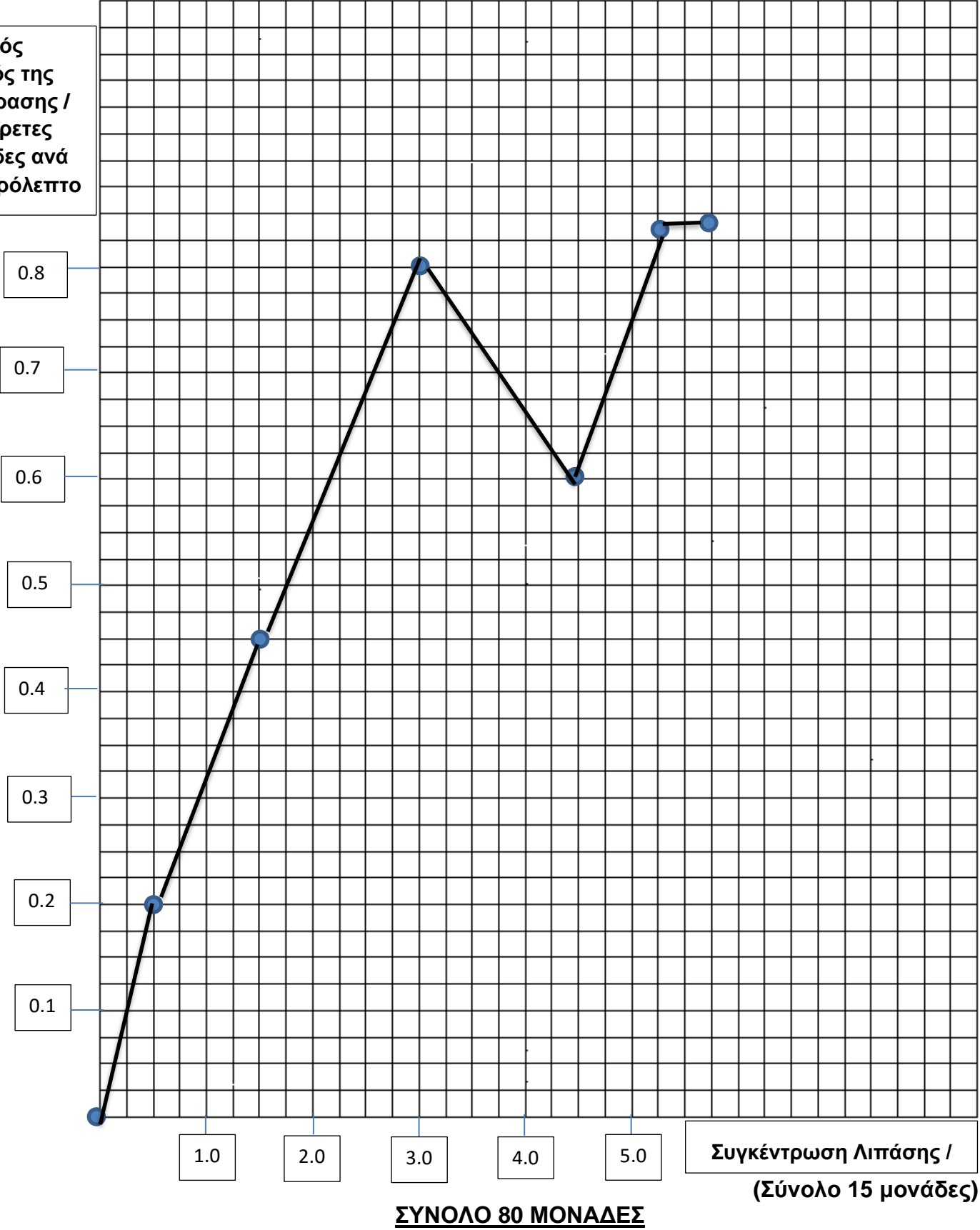
Οι αρχικοί ρυθμοί αντίδρασης για ένα εύρος συγκεντρώσεων του ενζύμου της λιπάσης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Συγκέντρωση Λιπάσης / %	Αρχικός ρυθμός της αντίδρασης / Αυθαίρετες μονάδες ανά δευτερόλεπτο
0.0	0.00
0.5	0.20
1.5	0.45
3.0	0.80
4.5	0.60
5.5	0.87
6.0	0.88

- i. Να φτιάξετε στην επόμενη σελίδα τα κατάλληλα γραφήματα για να παρουσιάσετε τα δεδομένα σε οπτική μορφή. (4)
- ii. Το ένζυμο είναι μία λίπωση που προέρχεται από διαφορετικά είδη μικροοργανισμών. Το κόστος παραγωγής του ενζύμου είναι σημαντικό για τους διάφορους διεθνείς παραγωγούς ενζύμων. Ποια συγκέντρωση λιπάσης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την οικονομική μετατροπή του πετρελαίου σε βιοντίζελ. Να χρησιμοποιήσετε τις πληροφορίες από το γράφημά σας για να εξηγήσετε την απάντησή σας.
- Η τιμή 0.80/Αυθαίρετες μονάδες ανά δευτερόλεπτο, του αρχικού ρυθμού της αντίδρασης, σε συγκέντρωση λιπάσης 3.0 %, υποδεικνύει σφάλμα στο πείραμα
  - Προτεινόμενη συγκέντρωση λιπάσης από 3.0 % μέχρι 5.5 %
  - Να επαναλάβουμε το πείραμα τρεις φορές για κάθε συγκέντρωση και να υπολογίσουμε τη μέση τιμή για τον αρχικό ρυθμό της αντίδρασης / Αυθαίρετες μονάδες ανά δευτερόλεπτο για να είναι το πείραμα αξιόπιστο
  - Η αύξηση του αρχικού ρυθμού της αντίδρασης είναι πολύ μικρή σε συγκέντρωση λιπάσης μεγαλύτερη από 4.5 % όπου η συγκ. ενζύμου γίνεται περιοριστικός παράγοντας.

(4)

Αρχικός  
ρυθμός της  
αντίδρασης /  
Αυθαίρετες  
μονάδες ανά  
δευτερόλεπτο



Συγκέντρωση Λιπάσης /  
(Σύνολο 15 μονάδες)



# ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

14<sup>η</sup>  
ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ  
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
(EUSO)



18<sup>η</sup>  
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ  
ΕΝΩΣΗΣ  
(EUSO)



2019-2020