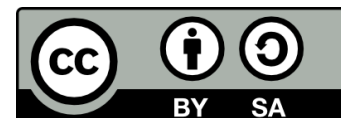




Μυκητολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας

Ενότητα 4^η: Άνθρακες και Δαυλίτες

Αναστασία Λαγοπόδη
Γεωπονική Σχολή



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Άνθρακες και Δαυλίτες

4^ο μάθημα

Άνθρακες και Δαυλίτες

- **Κλάση:** Basidiomycetes.
- **Τάξη:** Ustilaginales.
- **Οικογένεια:** Ustilaginaceae.
 - **Γένος:** *Ustilago* (Άνθρακες).
- **Οικογένεια:** Urocystidiaceae.
 - **Γένος:** *Urocystis* (Γραμμωτοί Άνθρακες).
- **Οικογένεια:** Tilletiaceae.
 - **Γένος:** *Tilletia* (Δαυλίτες).



Συμπτώματα: Άνθρακες και Δαυλίτες

- Σωροί μαύρων τελειοσπορίων που αντικαθιστούν τους κόκκους στους στάχυες.
- Οι στάχυες μοιάζουν «απανθρακωμένοι» --> «άνθρακες».



Πηγή:

Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



Συμπτώματα: Γραμμωτοί άνθρακες

Σωροί τελειοσπορίων στα φύλλα



Πηγή:

http://www.shouragroup.com/f_Wheat_e.htm



Πηγή: [Dr Roger Shivas](#)



Επιπτώσεις

- Απώλειες παραγωγής.
- Υποβάθμιση ποιότητας καρπού.
- Τα φυτά σπανίως νεκρώνονται-
- **εξαίρεση: Γραμμωτοί άνθρακες.**



Άνθρακες-Δαυλίτες: διάκριση (1)

1. Γυμνοί άνθρακες.
2. Καλυμμένοι (ή ημικαλυμμένοι) άνθρακες.
3. Δαυλίτες.
4. Γραμμωτοί άνθρακες.



Άνθρακες-Δαυλίτες: διάκριση (2)

Γυμνός άνθρακας



Πηγή: Clemson University - USDA Cooperative
Extension Slide Series, Bugwood.org



Άνθρακες-Δαυλίτες: Διάκριση (3)



Γραμμωτός άνθρακας

Πηγή: <http://www.flickriver.com/>



Καλυμμένος άνθρακας

Πηγή:
http://www.shouragroup.com/f_BARLEY_e.htm



Δαυλίτης

Πηγή: Mary Burrows, Montana State University, Bugwood.org



Γυμνοί άνθρακες (1)

- Μαύρη μάζα τελειοσπορίων στη θέση των κόκκων που περιβάλλεται από λεπτή μεμβράνη.
- Στη συνέχεια αυτή σχίζεται, τα τελειοσπόρια διασκορπίζονται με τον άνεμο και μένει γυμνή η **ράχη του στάχου**.



Σύγκριση με υγιή στάχου

Πηγή: Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org



Γυμνοί άνθρακες (2)

- Μυκήλιο ανιχνεύεται μέσα στο σπόρο (δεν χάνει τη βλαστική του ικανότητα), στα γόνατα και καλάμια.
- Τα μολυσμένα φυτά έχουν σκοτεινο- πράσινα ανορθωμένα φύλλα.
- Οι προσβεβλημένοι στάχυες εμφανίζονται πριν από τους υγιείς.
- *Ustilago tritici* (σιτάρι).
- *U. nuda* (κριθάρι).




**Τελειοσπόρια ως μαύρη σκόνη
στη θέση των κόκκων**

Πηγή: Donald Groth, Louisiana State University AgCenter,
Bugwood.org



Καλυμμένοι άνθρακες

- Οι σωροί των τελειοσπορίων **καλύπτονται**  από ανθεκτική μεμβράνη που δεν σπάει μέχρι την ωρίμαση των φυτών.
- *Ustilago hordei* (κριθάρι).




Πηγή:

<http://www.farmworksseed.com.au/diseases.php#Disease4>



Δαυλίτες (1)

- Οι μάζες των τελειοσπορίων καλύπτονται από το εύθραυστο περικάρπιο. 
- Συμπτωματολογικά όμοιος με τον καλυμμένο άνθρακα.



**Τελειοσπόρια ως μαύρη σκόνη
στη θέση των κόκκων**

Πηγή: <http://wheat.pw.usda.gov/>



Πηγή: Mathre, D.E. 2000.
<http://www.apsnet.org/>



Δαυλίτες (2)

- Το περικάρπιο θρυμματίζεται κατά τον αλωνισμό και απελευθερώνεται μαύρο νέφος σπορίων.
- Έντονη μυρωδιά σάπιων ψαριών (τριμεθυλαμίνη).



Πηγή: <http://www.apsnet.org/edcenter/>



Δαυλίτες (3)

- Τελειοσπόρια εύφλεκτα --> δαυλιτισμένοι κόκκοι προκαλούν εκρήξεις και φωτιές ---> «δαυλίτες».
- *Tilletia tritici*.

**Δαυλιτισμένοι
κόκκοι**



Πηγή:

<http://wheat.pw.usda.gov/>



Πηγή:

Department of Plant Pathology Archive, North Carolina State University, Bugwood.org



Δαυλίτες (4)

- Οι στάχυες είναι λεπτότεροι και διατηρούν το πράσινο χρώμα πιο πολύ από τους υγιείς.
- Τα λέπυρα είναι ανοιγμένα και τα άγανα σχηματίζουν πιο αμβλεία γωνία.



Άμβλυση γωνίας αγάνων
σε ασθενείς στάχυες

Πηγή: Mary Burrows, Montana State University



Δαυλίτης του νανισμού

- Έντονο αδελφωμα και ύψος φυτού στο $\frac{1}{4}$ ή $\frac{1}{2}$ του κανονικού.
- *Tilletia controversa*.




Πηγή: [B.J. Goates, USDA Agricultural Research Service](#)

Μείωση ύψους στο Δαυλίτη του νανισμού (δεξιά) σε σύγκριση με υγιές φυτό (αριστερά)



Γραμμωτοί άνθρακες

- Γκριζόμαυρες επιμήκεις ραβδώσεις στα φύλλα, κολεούς, στελέχη, παράλληλες με τα νεύρα=υποδερμικοί τελειοσωροί. 
- Συμπτωματολογικά παρόμοιος με σκωρίαση.
- Νανισμός, έντονο αδέλφωμα, συστροφή και σχίσιμο φύλλων.
- *Urocystis agropyri*.



Πηγή: <http://urbanext.illinois.edu/>



Άνθρακας αραβοσίτου (1)

- Εμφάνιση όγκων στους σπάδικες, μεγέθυνση κόκκων μέχρι και 100 φορές.
- *Ustilago maydis*.



Πηγή:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ustilago_maydis_13.jpg



Άνθρακας αραβοσίτου (2)

- Στο Μεξικό αποτελεί εκλεκτό έδεσμα.



<http://www.eatheweeds.com/>

Πηγή:



Βιολογικός κύκλος *Ustilago* (Γυμνού Άνθρακα) (1)



Μολυσμένος (αριστερά) και υγιής σπόρος (δεξιά)

Πηγή:

<http://ipm.illinois.edu/diseases/series100/rpd112/>



Βιολογικός κύκλος *Ustilago* (Γυμνού Άνθρακα) (2)

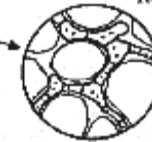
USTILAGO NUDA (Flugbrand der Gerste)

USTILAGO TRITICI (Flugbrand an Weizen)

interzelluläres
Wachstum im
Meristem



Körner und
Spelzen
werden
zersetzt



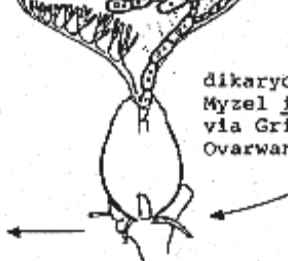
intrazelluläres Wachstum
im Keimling



Brandsporen keimen auf
Narbe und
bilden eine
Basidie



dikaryontisches
Myzel infiziert
via Griffel oder
Ovarwand den Embryo



Überwinterung im Embryo

Πηγή:

http://www.path.ethz.ch/education/courses/online_skripte/diagnostik/gerste/gerstenflugbrand

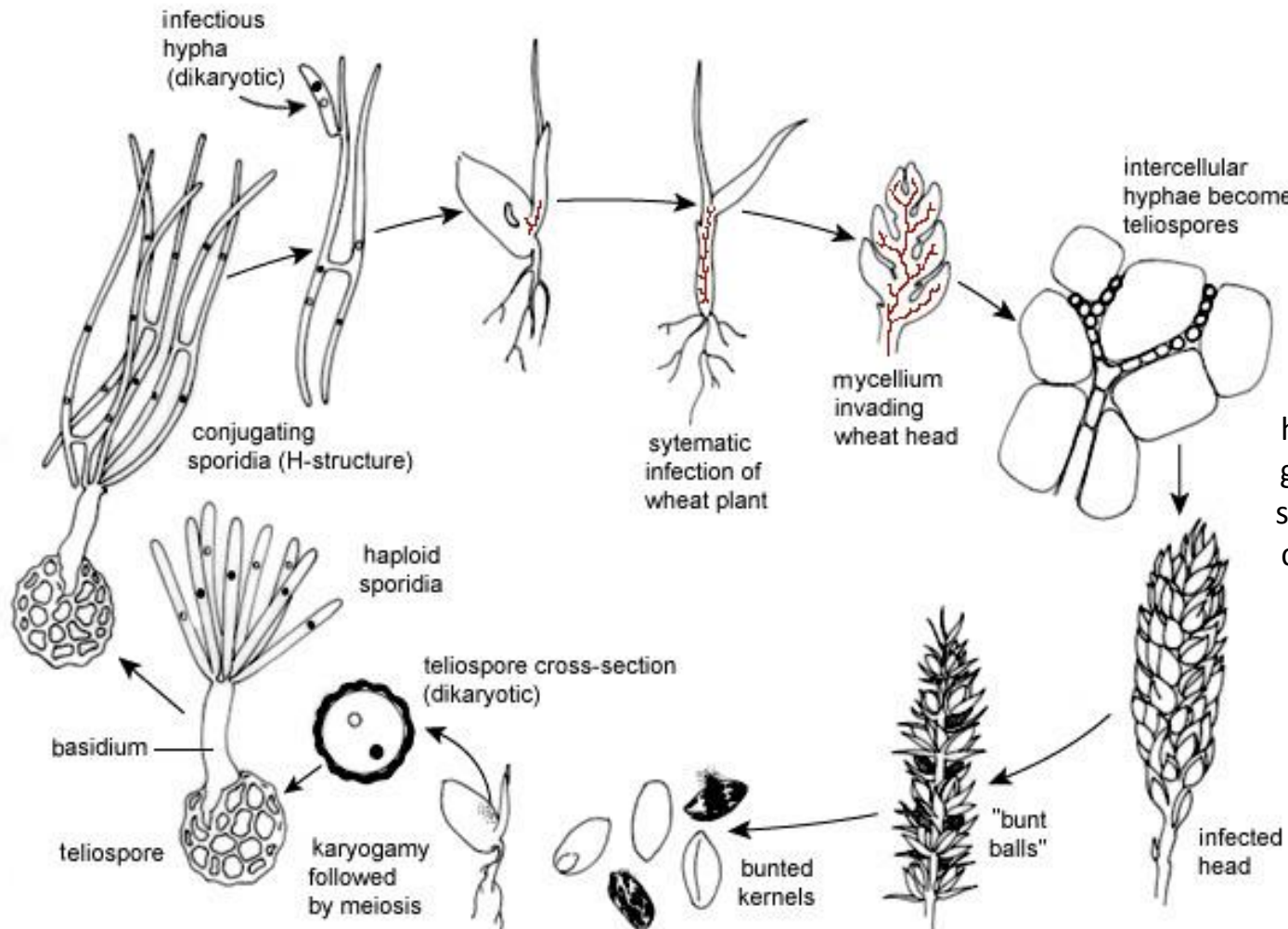


Βιολογικός κύκλος *Ustilago* (Γυμνού Άνθρακα) (3)

- Ευνοϊκή θερμοκρασία μόλυνσης 16-22°C.
- Επικίνδυνη περίοδος μόλυνσης κατά τη διάρκεια της άνθησης (περίπου 7 ημέρες).
- Μολύνσεις ευνοούνται από υγρό και συννεφώδη καιρό.
- Βροχή δεν ευνοεί τις μολύνσεις.



Βιολογικός κύκλος *Tilletia* (Δαυλίτη)



Πηγή:
<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/Basidiomycetes/Pages/StinkingSmut.aspx>

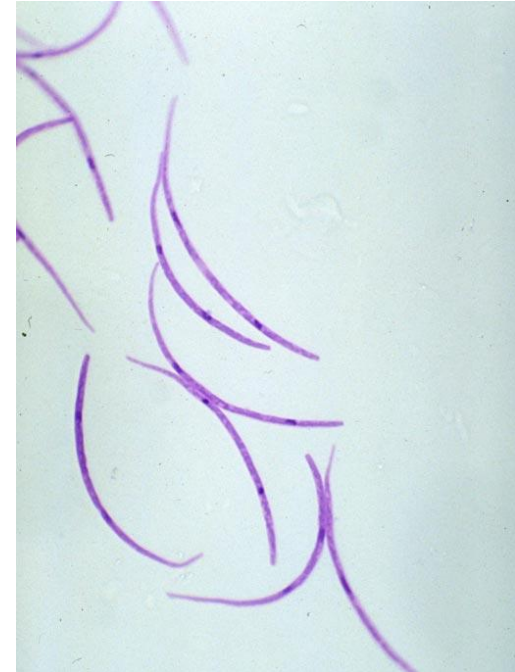
Σπόρια *Tilletia* (Δαυλίτη)



Τελειοσπόρια

Πηγή:

B.J. Goates, USDA Agricultural Research Service,
Bugwood.org



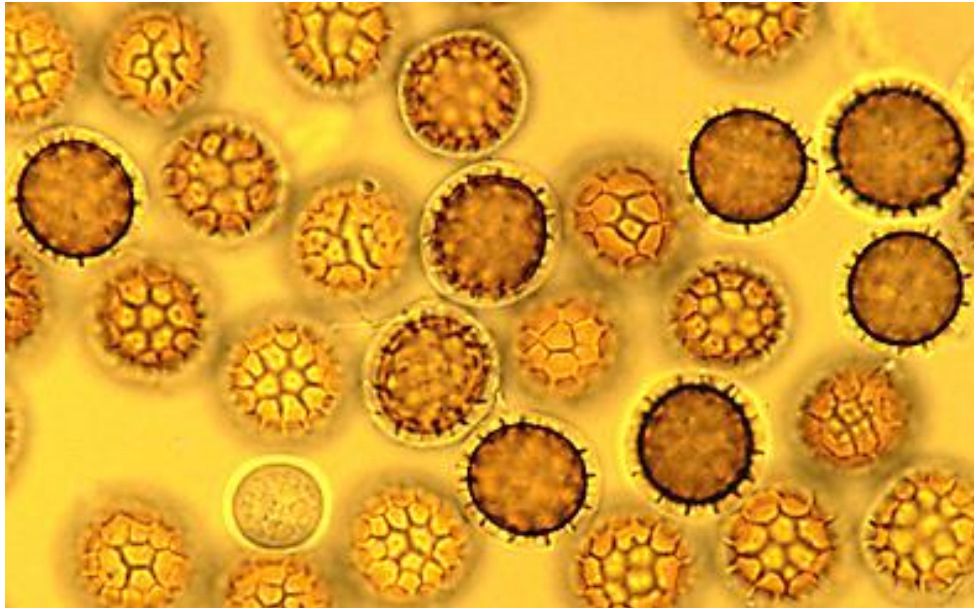
Βασιδιοσπόρια

Πηγή:

Ruben Durán, Washington State University,
Bugwood.org



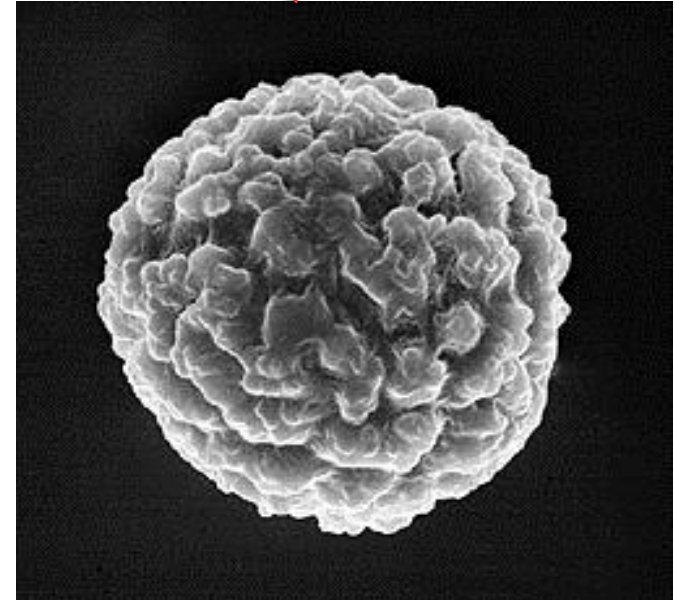
Τελειοσπόρια *Tilletia* (Δαυλίτη)



Πηγή:

B. Goates

From the Compendium of Barley Diseases, [Second Edition](#)

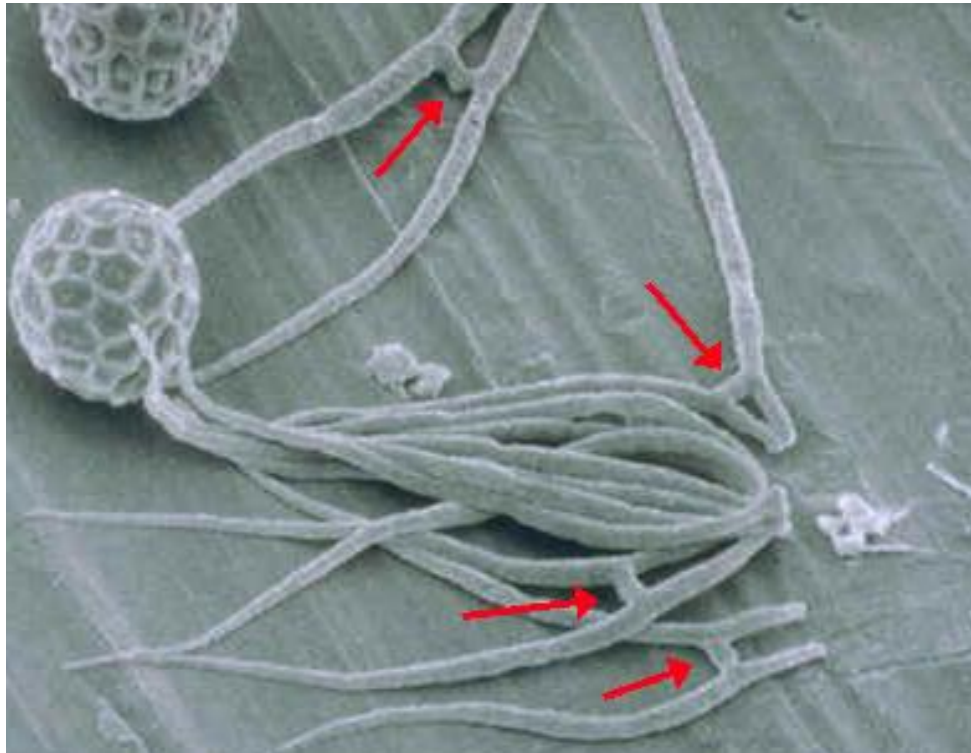


Πηγή:

<http://upload.wikimedia.org/>



Βλάστηση τελειοσπορίων



Βλάστηση τελειοσπορίων. Τα βέλη δείχνουν αναστομώσεις μεταξύ βασιδιοσπορίων (από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο).

Πηγή: <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/Basidiomycetes/Pages/StinkingSmut.aspx>



Βιολογικός κύκλος *Tilletia* (Δαυλίτη)

- Ευνοϊκή θερμοκρασία μόλυνσης 5-15°C.
- Κρίσιμη περίοδος μόλυνσης το διάστημα από τη βλάστηση του σπόρου μέχρι την εμφάνιση του φυταρίου από το έδαφος.
- Μολύνσεις ευνοούνται από βαθιά σπορά ή δυσμενείς συνθήκες για τη βλάστηση (συνεκτικό έδαφος, ακατάλληλες θερμοκρασίες).



Υγιείς και δαυλιτισμένοι κόκκοι



Πηγή:

http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=164



Άνθρακας αραβοσίτου

- Διατήρηση τελειοσπορίων στο έδαφος (2-5 χρόνια).
- Βλάστηση τελειοσπορίων (26-30°C), παραγωγή 4 βασιδιοσπορίων.
- Τα βασιδιοσπόρια δίνουν σπορίδια, που παράγουν απλοειδές ή διπλοειδές μυκήλιο με αναστόμωση.
- Μόλυνση από το μυκήλιο, από πληγές, στόματα, ή με απευθείας διάτρηση.



Αντιμετώπιση

- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.
- Σπορά πιστοποιημένου σπόρου.
- ✓ Αδρανοποίηση μυκήτων με θερμό νερό (Γυμνοί άνθρακες).
- ✓ Απολύμανση του σπόρου με απολυμαντικά (Καλυμμένοι άνθρακες και Δαυλίτες).
- Αμειψισπορά για 2-3 χρόνια.
- Πρώιμη σπορά.
- Όχι βαθιά σπορά.
- Περιορισμός της υψηλής εδαφικής υγρασίας.



Σύγκριση Σκωριάσεων και Ανθράκων- Δαυλιτών

- Πολυκυκλικές ή Μονοκυκλικές ασθένειες;
- Πόσα είδη σπορίων; Πρωτογενείς μολύνσεις;
- Εποχή μόλυνσης;
- Εξειδίκευση ως προς τον ξενιστή;
- Συμπτωματολογία;
- Ετεροοικία - αυτοοικία;
- Αποστάσεις μεταφοράς μολύσματος;
- Καταπολέμηση (ανθεκτικές ποικιλίες, υγιής σπόρος, εποχή σποράς, αμειψισπορά);



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Αναστασία Λαγοπόδη.
«Μυκητολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Άνθρακες και
Δαυλίτες». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση: http://opencourses.auth.gr/eclass_courses.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Μαρία Αλεμπάκη
Θεσσαλονίκη,

