# Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων

## Μικρόβια στα Τρόφιμα - Υλικό για τον Εκπαιδευτικό

### Εισαγωγή στην ενότητα

Το υλικό αυτό χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα SafeConsume της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα για την πρόληψη των ασθενειών που προκαλούνται από παθογόνους μικροοργανισμούς (μικρόβια) στα τρόφιμα. Βρείτε περισσότερες πληροφορίες στον ιστοχώρο: <http://safeconsume.eu/>.

Το εκπαιδευτικό υλικό αναπτύχθηκε μετά από έρευνα με την συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών από σχολεία της Ευρώπης και έχει αξιολογηθεί στα σχολεία κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του. Μετά από έρευνα σε καταναλωτές στην Ευρώπη, εντοπίστηκαν διάφορες συμπεριφορές κινδύνου που σχετίζονται με τα τρόφιμα, τις οποίες επιδιώκουμε να βελτιώσουμε.

Αυτή η δραστηριότητα καλύπτει τους τέσσερεις διαφορετικούς τύπους μικροβίων (βακτήρια, ιούς, μύκητες και παράσιτα) και τον τρόπο που αυτά εμπλέκονται με τα τρόφιμα. Οι μαθητές θα μάθουν τόσο για τα χρήσιμα μικρόβια και το πως χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων όσο και για τα επιβλαβή μικρόβια και το πως μπορούν να οδηγήσουν σε τροφιμογενή νοσήματα. Το μάθημα καλύπτει επίσης τους πέντε κύριους τροφιμογενείς παθογόνους μικροοργανισμούς (μικρόβια) στην Ευρώπη: *Σαλμονέλλα* (*Salmonella), Καμπυλοβακτηρίδιο (Campylobacter), Τοξόπλασμα (Toxoplasma), Νοροϊός (Norovirus)*, and Λιστέρια (*Listeria).*

### Σύνδεση με Αναλυτικό Πρόγραμμα:

Γυμνάσιο και Γενικό Λύκειο: Βιολογία, Φυσική, Χημεία, Αγωγή Υγείας.

Επαγγελματικό Λύκειο: Μικροβιολογία, Χημεία, Βιολογία, Παρασκευή Τροφίμων και Διατροφή,

Τριτοβάθμια Εκπαίδευση: Μαθήματα σχετικά με την Υγιεινή και Ασφάλεια των Τροφίμων – Η επιστήμη και τέχνη της επεξεργασίας τροφίμων και μαγειρικής.

### Μαθησιακοί στόχοι:

### Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι:

* Τα τροφιμογενή νοσήματα προκαλούνται από μικρόβια, από τα οποία υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι
* Την διαφορά μεταξύ ιών, βακτηρίων, παρασίτων και μυκήτων
* Υπάρχουν χρήσιμα μικρόβια στα τρόφιμα
* Τη σημασία του σωστού χειρισμού των τροφίμων για την αποφυγή τροφιμογενών ασθενειών

### Πηγές:

* Η παρουσίαση «**Μικρόβια στα Τρόφιμα**»
* Η παρουσίαση «**Βλαβερά Μικρόβια**»
* Οι δηλώσεις στην δραστηριότητα «**Ταιριάζω τα μικρόβια**»
* Φύλλο Εργασίας 1: Μελέτη **περίπτωσης: Μια ιστορία προειδοποίησης**
* Φύλλο Εργασίας 2: Μελέτη **περίπτωσης: Μια ιστορία προειδοποίησης – Φύλλο Απαντήσεων**
* Επιπλέον Δραστηριότητα: **Εργασία ερευνητικής ομάδας**

### Σχέδιο Μαθήματος

Το εκπαιδευτικό υλικό έχει σχεδιαστεί για τις ηλικίες 11-14 ετών, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και για τις ηλικίες 15-18 ετών.

1. Χρησιμοποιήστε τις εισαγωγικές διαφάνειες για να συζητήσετε για τα τροφιμογενή νοσήματα, τα συνήθη συμπτώματα και την δυσκολία αναγνώρισης των τροφίμων που προκάλεσαν την ασθένεια.
2. Χρησιμοποιώντας την **παρουσίαση «Μικρόβια στα Τρόφιμα**», εισάγετε τους τέσσερις τύπους μικροβίων: βακτήρια, ιούς, μύκητες, πρωτόζωα / παράσιτα και εξηγήστε ότι τα περισσότερα μικρόβια είναι αβλαβή ή ακόμη και ευεργετικά για τον άνθρωπο, ενώ άλλα, που μπορούν να προκαλέσουν ασθένεια, ονομάζονται «παθογόνα».
3. Εξηγήστε στους μαθητές ότι θα ασχοληθούν με μια δραστηριότητα αντιστοίχισης για να ξαναθυμηθούν τα μικρόβια μέσα από τις δηλώσεις **«Ταιριάζω τα Μικρόβια».**
4. Δώστε στους μαθητές τις κάρτες που έχετε ετοιμάσει για τα βακτήρια, του ιούς, τους μύκητες και τα παράσιτα και ζητήστε τους να τα ταιριάξουν με τις αντίστοιχες δηλώσεις. Συζητείστε τις απαντήσεις ως τάξη ή σε ζευγάρια.
5. Χρησιμοποιείστε την παρουσίαση με τις **επιπλέον διαφάνειες για τα Βλαβερά Μικρόβια** για να εξηγήσετε τα πέντε κύρια, επικίνδυνα, τροφιμογενή παθογόνα μικρόβια στην Ευρώπη: *Σαλμονέλλα* (*Salmonella), Καμπυλοβακτηρίδιο (Campylobacter), Τοξόπλασμα (Toxoplasma), Νοροϊός (Norovirus)*, and Λιστέρια (*Listeria).* Υπάρχουν επίσης επιπλέον διαφάνειες για *τον Βάκιλλο τον κηρώδη* (*Bacillus cereus)* και το *Κολοβακτηρίδιο* (*Escherichia coli – E.coli).*
6. Εξηγήστε στους μαθητές ότι ορισμένα βακτήρια παράγουν «σπόρια» που μπορούν να επιβιώσουν σε σκληρές συνθήκες και να ζήσουν χωρίς νερό ή θρεπτικά συστατικά.
7. Χρησιμοποιήστε τα «παραδείγματα χρήσιμων μικροβίων» για να συζητήσετε τα χρήσιμα και ευεργετικά μικρόβια που ζουν στον οργανισμό μας φυσιολογικά και τα τρόφιμα που περιέχουν ή παρασκευάζονται με μικρόβια. Oι μαθητές θα γνωρίζουν ήδη μερικά από αυτά τα παραδείγματα, όπως το ψωμί και το τυρί, ενώ κάποια άλλα μπορεί να είναι καινούργια παραδείγματα, π.χ. κάποια άλλα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση.
8. Εξηγήστε στους μαθητές ότι θα πρέπει στη συνέχεια να εξετάσουν μια μελέτη περίπτωσης για το πώς τα μικρόβια μπορούν να προκαλέσουν τροφιμογενή νοσήματα χρησιμοποιώντας το **Φύλλο Εργασίας 1: Μελέτη περίπτωσης: μια ιστορία** **προειδοποίησης** σχετικά με τον *Βάκιλλο τον κηρώδη* (*Bacillus cereus).*
9. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να συζητήσουν τις απαντήσεις τους και να μοιραστούν τις σκέψεις τους στην τάξη – οι απαντήσεις μπορούν να βρεθούν στο **Φύλλο Εργασίας 1: Μελέτη περίπτωσης: μια ιστορία προειδοποίησης – Φύλλο Απαντήσεων.**
10. Εάν ο χρόνος το επιτρέπει, χρησιμοποιήστε την **Επιπλέον Δραστηριότητα: Εργασία ερευνητικής ομάδας** για να αναθέσετε στους μαθητές να ετοιμάσουν μια αφίσα ή ένα αρχείο πληροφοριών για καθένα από τα πέντε κύρια παθογόνα. Εναλλακτικά, η δραστηριότητα αυτή θα μπορούσε να δοθεί ως εργασία για το σπίτι, εάν υπάρχει έλλειψη χρόνου.

# Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων

## Μελέτη περίπτωσης:

## Μια ιστορία προειδοποίησης

### Τι συνέβη

Ημερομηνία: 1η Οκτωβρίου 2008. Τόπος: Βρυξέλλες, Βέλγιο.

Ένας 20χρονος άνδρας αρρώστησε και πέθανε αφού έφαγε περισσεύματα φαγητού, δηλαδή ένα γεύμα σπαγγέτι με σάλτσα ντομάτας που είχε μείνει σε θερμοκρασία δωματίου για 5 ημέρες, χωρίς να έχει τοποθετηθεί στο ψυγείο, ξαναζεσταμένο στο φούρνο μικροκυμάτων πριν το καταναλώσει.

Ο άνδρας παρουσίασε συμπτώματα μέσα σε 30 λεπτά (πονοκέφαλο, πόνο στην κοιλιά και ναυτία). Έκανε εμετό για αρκετές ώρες και κατά διαστήματα είχε υδαρείς διάρροιες, πίνοντας μόνο νερό για ενυδάτωση.

Ο άνδρας πέθανε αργότερα στον ύπνο του. Ο θάνατός του συνέβη περίπου στις 4:00 π.μ., δηλαδή 10 ώρες μετά την κατανάλωση του γεύματος σπαγγέτι.

### Ο ένοχος: Bacillus cereus (Βάκιλλος ο κηρώδης)

Ο *Bacillus cereus (Βάκιλλος ο κηρώδης)* είναι ένα είδος βακτηρίου, που είναι ικανό να παράγει «σπόρια», τα οποία μπορούν να επιβιώσουν μετά από την θέρμανση και το μαγείρεμα των τροφίμων. Τα σπόρια ενεργοποιούνται συχνά κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος και αναπτύσσονται καλύτερα σε θερμοκρασίες άνω των 10°C. Εάν το φαγητό παραμείνει σε ζεστό περιβάλλον για κάποιο χρονικό διάστημα, τα βακτήρια μπορεί να παράγουν μια τοξίνη που αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες του μαγειρέματος.

Τρόφιμα που συνήθως μολύνονται από *B.cereus* περιλαμβάνουν ρύζι, ζυμαρικά, μπαχαρικά, δημητριακά. Επειδή ο *B.cereus* βρίσκεται κυρίως στο έδαφος έχει επίσης συσχετιστεί με το κρέας, τα λαχανικά, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, σούπες και σάλτσες.

### Ερωτήσεις:

1. **Εξηγήστε πώς ο χειρισμός των περισσευμάτων φαγητού σε αυτή την μελέτη περίπτωσης οδήγησε στον ξαφνικό θάνατο ενός νεαρού ατόμου**
2. **Τι μπορείτε να κάνετε για να προλάβετε μία λοίμωξη από *B. cereus* ;**

# Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων

## Μικρόβια στα Τρόφιμα - Υλικό για τον Εκπαιδευτικό

### Μελέτη περίπτωσης: Μια ιστορία προειδοποίησης: Φύλλο Απαντήσεων

### Τι συνέβη

Ημερομηνία: 1η Οκτωβρίου 2008. Τόπος: Βρυξέλλες, Βέλγιο.

Ένας 20χρονος άνδρας αρρώστησε και πέθανε αφού έφαγε περισσεύματα φαγητού, δηλαδή ένα γεύμα σπαγγέτι με σάλτσα ντομάτας που είχε μείνει σε θερμοκρασία δωματίου για 5 ημέρες, χωρίς να έχει τοποθετηθεί στο ψυγείο, ξαναζεσταμένο στο φούρνο μικροκυμάτων πριν το καταναλώσει.

Ο άνδρας παρουσίασε συμπτώματα μέσα σε 30 λεπτά (πονοκέφαλο, πόνο στην κοιλιά και ναυτία). Έκανε εμετό για αρκετές ώρες και κατά διαστήματα είχε υδαρείς διάρροιες, πίνοντας μόνο νερό για ενυδάτωση.

Ο άνδρας πέθανε αργότερα στον ύπνο του. Ο θάνατός του συνέβη περίπου στις 4:00 π.μ., δηλαδή 10 ώρες μετά την κατανάλωση του γεύματος σπαγγέτι.

### Ο ένοχος: Bacillus cereus (Βάκιλλος ο κηρώδης)

Ο *Bacillus cereus (Βάκιλλος ο κηρώδης)* είναι ένα είδος βακτηρίου, που είναι ικανό να παράγει «σπόρια», τα οποία μπορούν να επιβιώσουν μετά από την θέρμανση και το μαγείρεμα των τροφίμων. Τα σπόρια ενεργοποιούνται συχνά κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος και αναπτύσσονται καλύτερα σε θερμοκρασίες άνω των 10°C. Εάν το φαγητό παραμείνει σε ζεστό περιβάλλον για κάποιο χρονικό διάστημα, τα βακτήρια μπορεί να παράγουν μια τοξίνη που αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες του μαγειρέματος.

Τρόφιμα που συνήθως μολύνονται από *B.cereus* περιλαμβάνουν ρύζι, ζυμαρικά, μπαχαρικά, δημητριακά. Επειδή ο *B.cereus* βρίσκεται κυρίως στο έδαφος έχει επίσης συσχετιστεί με το κρέας, τα λαχανικά, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, σούπες και σάλτσες.

### Ερωτήσεις:

1. **Εξηγήστε πώς ο χειρισμός των περισσευμάτων φαγητού σε αυτή την μελέτη περίπτωσης οδήγησε στον ξαφνικό θάνατο ενός νεαρού ατόμου**

Κατά την διάρκεια του μαγειρέματος και της πολύωρης / πολυήμερης παραμονής του φαγητού εκτός ψυγείου, τα σπόρια του *B.cereus* βρήκαν στα ζυμαρικά τις κατάλληλες συνθήκες για να «ενεργοποιηθούν». Η παραμονή των ζυμαρικών σε θερμοκρασία δωματίου (πάνω από 10°C) για 5 ημέρες, επέτρεψε στα βακτήρια να συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να παράγουν μια τοξίνη. Όταν το φαγητό ξαναζεστάθηκε, η τοξίνη δεν επηρεάστηκε και παρέμεινε στο φαγητό που καταναλώθηκε. Αυτή η τοξίνη σκότωσε το νεαρό άτομο.

1. **Τι μπορείτε να κάνετε για να προλάβετε μία λοίμωξη από *B. cereus* ;**

Πριν από το μαγείρεμα, **πλύνετε τα φρούτα και τα λαχανικά,** για να αφαιρέσετε το χώμα, το οποίο θα μπορούσε να περιέχει επιβλαβή σπόρια βακτηρίων.

Βάλτε τα περισσεύματα φαγητού στο ψυγείο ή τον καταψύκτη μέσα σε 2 ώρες από το μαγείρεμα, για να αποτρέψετε την ανάπτυξη των βακτηρίων. Διατηρείτε τα περισσεύματα από ρύζι ή ζυμαρικά μόνο για μία ημέρα το πολύ στο ψυγείο και μην τα ξαναζεσταίνετε περισσότερες από μία φορές. Τα περισσεύματα φαγητού πρέπει να ξαναζεσταθούν καλά για να είμαστε σίγουροι ότι τα βακτήρια καταστρέφονται.

## Κόψτε αυτές τις επικεφαλίδες και ζητήστε από τους μαθητές να τοποθετήσουν κάθε δήλωση κάτω από το αντίστοιχο μικρόβιο. Θα πρέπει να υπάρχουν 4 δηλώσεις για κάθε μικρόβιο

Μύκητες

Ιοί

Βακτήρια

Παράσιτα

### Βακτήρια

|  |
| --- |
| Μπορεί να είναι βλαβερά (αιτία ασθένειας) αλλά και ωφέλιμα/χρήσιμα (αποσύνθεση – «ανακύκλωση» οργανικών υλικών) |
| Πολλαπλασιάζονται σε υγρό περιβάλλον με θρεπτικά συστατικά (π.χ. ζάχαρη, λίπος, πρωτεΐνες), για παράδειγμα σε τρόφιμα, αποχετεύσεις, πληγές |
| Μεταδίδονται εύκολα στους ανθρώπους μέσω των τροφίμων, του νερού, του εδάφους και του αίματος. Τα περισσότερα καταστρέφονται από τις υψηλές θερμοκρασίες και το μαγείρεμα. Πολλά δεν καταστρέφονται με την ψύξη/κατάψυξη και οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν μόνο να μειώσουν την ανάπτυξη τους |
| Παραδείγματα: Το Καμπυλοβακτηρίδιο (*Campylobacter*) και η Σαλμονέλλα (*Salmonella*) προκαλούν τροφιμογενή νοσήματα. Τα βακτήρια γαλακτικού οξέος είναι χρήσιμα βακτήρια που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή γιαουρτιού, σάλτσας σόγιας και λουκάνικου chorizo |

## Ιοί

|  |
| --- |
| Ο μικρότερος τύπος μικροβίου |
| Δεν μπορεί να αναπτυχθεί ή να επιβιώσει χωρίς ξενιστή (π.χ. άνθρωπο ή ζώο) |
| Μεταδίδονται από άτομο σε άτομο ή από άτομο σε τροφή μέσω του αέρα (π.χ. φτέρνισμα), μέσω εμετού, κοπράνων ή άλλων σωματικών υγρών (π.χ. αίμα ή σάλιο). Καταστρέφονται με το μαγείρεμα. Δεν θα αναπτυχθούν, αλλά μπορούν να επιβιώσουν σε τρόφιμα. |
| Παραδείγματα: Ο Νοροϊός (*Norovirus*) στα στρείδια και σε μαλακά φρούτα π.χ. φράουλες. |

### Μύκητες

|  |
| --- |
| Ο μεγαλύτερος τύπος μικροβίου. Μπορεί να είναι επιβλαβείς (αιτία ασθένειας) αλλά και ωφέλιμοι / χρήσιμοι (αποσύνθεση – «ανακύκλωση» οργανικών υλικών) |
| Πολλαπλασιάζονται σε περιβάλλον με θρεπτικά συστατικά, π.χ. σε τρόφιμα και υγρά υλικά. Η μούχλα (που είναι μύκητας) μεταδίδεται με τα σπόρια του μύκητα και μπορεί να μολύνει τα τρόφιμα μέσω του αέρα. Τα τρόφιμα με ορατή ανάπτυξη μούχλας (π.χ. υπολείμματα, ψωμί, μαρμελάδα) δεν πρέπει να καταναλώνονται |
| Σχετικά ανθεκτικοί στη θερμότητα. Δεν καταστρέφονται με την ψύξη. Οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να μειώσουν την ανάπτυξή τους |
| Παραδείγματα: O Ασπέργιλλος *Aspergillus flavus* που παράγει αφλατοξίνη σε τρόφιμα (π.χ. ξηρούς καρπούς). Ο Σακχαρομύκητας *Saccharomyces cerevisiae* (μαγιά) για το ψήσιμο ψωμιού και ο *Penicillium camemberti* για την ωρίμανση του τυριού camembert και brie |

### Παράσιτα

|  |
| --- |
| Διαφορετικά μεγέθη. Μπορεί να είναι επιβλαβή. Δεν μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς ξενιστή (π.χ. άνθρωπο ή ζώο) |
| Μπορούν να μεταδοθούν στα ζώα και στους ανθρώπους μέσω μολυσμένων τροφίμων, νερού, εδάφους και αίματος |
| Καταστρέφονται με το μαγείρεμα και την ψύξη/κατάψυξη. Δεν θα αναπτυχθούν, αλλά μπορούν να επιβιώσουν σε τρόφιμα |
| Παραδείγματα: Τοξόπλασμα (*Toxoplasma*) μπορεί να βρεθεί στο κρέας και στα λαχανικά, άλλα παράσιτα είναι τα εντερικά σκουλήκια (π.χ. νηματώδη) |