

ΥΓΙΕΙΝΗ & ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



ΣΧΕΔΙΟ (ΠΛΑΝΟ)

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Ευστάθιος Κλαυδιανός

DVM, MSc

Εισαγωγή



- Τα **αποτελέσματα** του δειγματοληπτικού ελέγχου στη βιομηχανία τροφίμων **συγκρίνονται με κάποια κριτήρια** με σκοπό την αποδοχή ή την απόρριψη της παρτίδας των παραγόμενων προϊόντων.
- Η **διαδικασία δειγματοληπτικού ελέγχου** σε συνδυασμό με τα **κριτήρια** που θα χρησιμοποιηθούν για την αποδοχή ή απόρριψη της παρτίδας, αποτελούν το **σχέδιο δειγματοληψίας**.

Σχέδια Δειγματοληψίας



Τα σχέδια δειγματοληψίας διακρίνονται σε

- 2^{ης} τάξης
- 3^{ης} τάξης

Σχέδια Δειγματοληψίας 2^{ης} τάξης



- Τα σχέδια **2^{ης} τάξης** χρησιμοποιούνται για την εξακρίβωση **παρουσίας** («θετικό» αποτέλεσμα) ή **απουσίας** («αρνητικό» αποτέλεσμα) κάποιου μικροοργανισμού.
- Η παρουσία ή απουσία μικροοργανισμών μπορούν να προσδιορισθούν ανάλογα με το αν ο πληθυσμός του μικροοργανισμού στο δείγμα (π.χ. τρόφιμο) βρίσκεται πάνω ή κάτω από μια προκαθορισμένη συγκέντρωση (**όριο ανίχνευσης** μικροβιολογικής μεθόδου)

Σχέδια Δειγματοληψίας 2^{ης} τάξης



Η διαδικασία λήψης μιας απόφασης καθορίζεται από δύο αριθμούς:

- **n** = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα
- **c** = μέγιστος αποδεκτός αριθμός μη αποδεκτών μονάδων*

** Για παθογόνα μικρόβια, το νομοθετικό όριο του c είναι μηδέν (c=0), «μηδενική ανοχή», δηλαδή απαγορεύεται η παρουσία του παθογόνου έστω και σε ένα τεμάχιο δείγματος σύμφωνα με το νομοθετημένο σχέδιο δειγματοληψίας*

Σχέδια Δειγματοληψίας 2^{ης} τάξης (παράδειγμα)



$$n = 5, c = 2$$

- Πρέπει να εξεταστούν 5 δείγματα για τον έλεγχο μιας παρτίδας σχετικά με την παρουσία ή απουσία ενός παθογόνου μικροοργανισμού

Στα 5 δείγματα που εξετάζονται:

- αν ≤ 2 είναι θετικά \rightarrow η παρτίδα είναι **αποδεκτή**
- αν > 2 είναι θετικά \rightarrow η παρτίδα **απορρίπτεται**

της 15ης Νοεμβρίου 2005

2^{ης} τάξης (παράδειγμα)

περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα



Κεφάλαιο 1. Κριτήρια ασφάλειας για τα τρόφιμα

| Κατηγορία τροφίμων | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Πλάνο δειγματοληψίας ⁽¹⁾ | | Όρια ⁽²⁾ | | Αναλυτική μέθοδος αναφοράς ⁽³⁾ | Στάδιο στο οποίο εφαρμόζεται το κριτήριο |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | n | c | m | M | | |
| 1.1. Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς ⁽⁴⁾ | <i>Listeria monocytogenes</i> | 10 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 11290-1 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.2. Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη <i>L. monocytogenes</i> διαφορετικά από εκείνα που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς | <i>Listeria monocytogenes</i> | 5 | 0 | 100 cfu/g ⁽⁵⁾ | | EN/ISO 11290-2 ⁽⁶⁾ | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| | | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g ⁽⁷⁾ | | EN/ISO 11290-1 | Πριν το τρόφιμο αποδεσμευτεί από τον άμεσο έλεγχο του υπευθύνου της επιχείρησης τροφίμων που το παρήγαγε |
| 1.3. Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση μη ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη <i>L. monocytogenes</i> διαφορετικά από εκείνα που προορίζονται για βρέφη και για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς ⁽⁴⁾ ⁽⁸⁾ | <i>Listeria monocytogenes</i> | 5 | 0 | 100 cfu/g | | EN/ISO 11290-2 ⁽⁶⁾ | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.4. Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος που προορίζονται να καταναλωθούν ωμά | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.5. Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος από κρέας πουλερικών που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Από 1.1.2006 Απουσία σε 10 g Από 1.1.2010 Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.6. Κιμάς και παρασκευάσματα κρέατος από κρέας ειδών εκτός από πουλερικά που προορίζονται να καταναλωθούν μαγειρευμένα | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 10 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |



Κεφάλαιο 1. Κριτήρια ασφάλειας για τα τρόφιμα

| Κατηγορία τροφίμων | Μικροοργανισμοί/οι τοξίνες και οι μεταβολίτες τους | Πλάνο δειγματοληψίας ⁽¹⁾ | | Όρια ⁽²⁾ | | Αναλυτική μέθοδος αναφοράς ⁽³⁾ | Στάδιο στο οποίο εφαρμόζεται το κριτήριο |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------|---|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| | | n | c | m | M | | |
| 1.11. Τυριά, βούτυρο και κρέμα από υγρό γάλα ή από γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία σε θερμοκρασία χαμηλότερη από της παστερίωσης ⁽¹⁰⁾ | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.12. Σκόνη γάλακτος και σκόνη ορού γάλακτος ⁽¹⁰⁾ | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.13. Παγωτό ⁽¹¹⁾ , εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.14. Προϊόντα αυγών, εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |
| 1.15. Τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση που περιέχουν ωμό αυγό, εξαιρουμένων των προϊόντων για τα οποία η διαδικασία παρασκευής ή η σύνθεση του προϊόντος θα εξαλείψει τον κίνδυνο σαλμονέλλας | <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Απουσία σε 25 g ή ml | | EN/ISO 6579 | Προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια διατήρησής τους |

Σχέδια Δειγματοληψίας 3^{ης} τάξης



- Τα δειγματοληπτικά σχέδια χαρακτηριστικών 3^{ης} τάξης σχεδιάστηκαν για περιπτώσεις που η ασφάλεια του τροφίμου ή η ποιότητα του τροφίμου ή η υγιεινή της διαδικασίας παραγωγής του τροφίμου μπορεί να διαχωριστεί σε **τρία επίπεδα**, ανάλογα με την συγκέντρωση των μικροοργανισμών στις μονάδες δειγματοληψίας.
- Όπως και στα σχέδια δειγματοληψίας 2^{ης}, που βασίζονται σε αναλυτικά ποσοτικά αποτελέσματα, έτσι και στις 3^{ης} τάξης, ο υπολογισμός βασίζεται στη **συγκέντρωση m**, η οποία διαχωρίζει την καλή ποιότητα από την οριακή αποδεχόμενη ποιότητα, η οποία είναι ανεπιθύμητη, και μόνο σε κάποιες περιπτώσεις είναι αποδεκτή.

Σχέδια Δειγματοληψίας 3^{ης} τάξης



- Ωστόσο, μέτρηση πάνω από μια **δεύτερη συγκέντρωση M** για οποιαδήποτε δειγματοληπτική μονάδα, δεν είναι αποδεκτή, και αν κάποια δειγματοληπτική μονάδα της παρτίδας υπερβεί το M, τότε αυτή η παρτίδα απορρίπτεται
- Αποτέλεσμα **>M** → η παρτίδα **απορρίπτεται**

Σχέδια Δειγματοληψίας 3^{ης} τάξης



- **n** = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα
- **c** = μέγιστος αποδεκτός αριθμός μονάδων δειγματοληψίας με τιμές μεταξύ m και M
- **m** = οριακά αποδεκτό επίπεδο μικροοργανισμών – μεταβολιτών κτλ
- **M** = Μη αποδεκτό επίπεδο μικροοργανισμών – μεταβολιτών κτλ

Σχέδια Δειγματοληψίας 3^{ης} τάξης (παράδειγμα)



Παράδειγμα:

n = 10, **c = 3**

m = 10 CFU/g, **M = 100 CFU/g**

Πιθανά αποτελέσματα ανάλυσης:

- Όλα τα δείγματα < 10 CFU/g \rightarrow ?
- Έστω ένα μόνο δείγμα > 100 CFU/g \rightarrow ?
- ≤ 3 δείγματα > 10 CFU/g αλλά ≤ 100 CFU/g \rightarrow ?
- > 3 δείγματα > 10 CFU/g αλλά ≤ 100 CFU/g \rightarrow ?

Σχέδια Δειγματοληψίας 3^{ης} τάξης (παράδειγμα)



Παράδειγμα:

n = 10, **c = 3**

m = 10 CFU/g, **M = 100 CFU/g**

Πιθανά αποτελέσματα ανάλυσης:

- Όλα τα δείγματα < 10 CFU/g = **Αποδοχή** παρτίδας
- Μόνο ένα δείγμα > 100 CFU/g = **Απόρριψη** παρτίδας
- ≤ 3 δείγματα > 10 αλλά ≤ 100 CFU/g = **Αποδοχή** παρτίδας
- > 3 δείγματα > 10 αλλά ≤ 100 CFU/g = **Απόρριψη** παρτίδας



2.2. Γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα

| Κατηγορία τροφίμων | Μικροοργανισμοί | Πλάνο δειγματοληψίας (1) | | Όρια (2) | | Αναλυτική μέθοδος αναφοράς (3) | Στάδιο στο οποίο εφαρμόζεται το κριτήριο | Μέτρα σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | n | c | m | M | | | |
| 2.2.1. Παστεριωμένο γάλα και άλλα παστεριωμένα υγρά γαλακτοκομικά προϊόντα (4) | Enterobacteriaceae | 5 | 2 | < 1 cfu/ml | 5 cfu/ml | ISO 21528-1 | Τέλος της διαδικασίας παρασκευής | Έλεγχος της αποτελεσματικότητας της θερμικής επεξεργασίας και της πρόληψης της επαναμόλυνσης καθώς και της ποιότητας των πρώτων υλών |
| 2.2.2. Τυριά από γάλα ή ορό γάλακτος που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία | <i>E. coli</i> (5) | 5 | 2 | 100 cfu/g | 1 000 cfu/g | ISO 16649-1 ή 2 | Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής, τη στιγμή κατά την οποία αναμένεται ο μέγιστος αριθμός <i>E. Coli</i> (6) | Βελτιώσεις στην υγιεινή της παραγωγής και στην επιλογή των πρώτων υλών |
| 2.2.3. Τυριά από νοπιά γάλα | Σταφυλόκοκκοι θετικοί στην πηκτάση | 5 | 2 | 10 ⁴ cfu/g | 10 ⁵ cfu/g | EN/ISO 6888-2 | Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής, τη στιγμή κατά την οποία αναμένεται ο μέγιστος αριθμός σταφυλοκόκκων | Βελτιώσεις στην υγιεινή της παραγωγής και στην επιλογή των πρώτων υλών. Εάν βρεθούν τιμές > 10 ⁵ cfu/g η παρτίδα τυριού πρέπει να ελεγχθεί για σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες |
| 2.2.4. Τυριά από γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία σε θερμοκρασία χαμηλότερη από της παστερίωσης (7) και ωριμασμένα τυριά από γάλα ή ορό γάλακτος που έχει υποστεί παστερίωση ή ισχυρότερη θερμική επεξεργασία (7) | Σταφυλόκοκκοι θετικοί στην πηκτάση | 5 | 2 | 100 cfu/g | 1 000 cfu/g | EN/ISO 6888-1 ή 2 | | |
| 2.2.5. Μη ωριμασμένα μαλακά τυριά (νοπιά τυριά) από γάλα ή ορό γάλακτος που έχει υποστεί παστερίωση ή ισχυρότερη θερμική επεξεργασία (7) | Σταφυλόκοκκοι θετικοί στην πηκτάση | 5 | 2 | 10 cfu/g | 100 cfu/g | EN/ISO 6888-1 ή 2 | Τέλος της διαδικασίας παρασκευής | Βελτιώσεις στην υγιεινή της παραγωγής. Εάν βρεθούν τιμές > 10 ⁵ cfu/g η παρτίδα τυριού πρέπει να ελεγχθεί για σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες |

της 15ης Νοεμβρίου 2005

περί μικροβιολογικών κριτηρίων για τα τρόφιμα

3^{ης} τάξης (παράδειγμα)



2.4. Αλιευτικά προϊόντα

| Κατηγορία τροφίμων | Μικροοργανισμοί | Πλάνο δειγματοληψίας ⁽¹⁾ | | Όρια | | Αναλυτική μέθοδος αναφοράς ⁽²⁾ | Στάδιο στο οποίο εφαρμόζεται το κριτήριο | Μέτρα σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------|-------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| | | n | c | m | M | | | |
| 2.4.1. Με κέλυφος και χωρίς κέλυφος προϊόντα βρασμένων μαλακοστράκων και μαλακίων | E. coli | 5 | 2 | 1 MPN/g | 10 MPN/g | ISO TS 16649-3 | Τέλος της διαδικασίας παρασκευής | Βελτιώσεις στην υγιεινή της παραγωγής |
| | Σταφυλόκοκκοι θετικοί στην πηκτάση | 5 | 2 | 100 cfu/g | 1 000 cfu/g | EN/ISO 6888-1 ή 2 | Τέλος της διαδικασίας παρασκευής | Βελτιώσεις στην υγιεινή της παραγωγής |

⁽¹⁾ n = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα· c = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας με τιμές μεταξύ m και M.

⁽²⁾ Χρησιμοποιείται η πιο πρόσφατη έκδοση του προτύπου.

Σύγκριση σχεδίων δειγματοληψίας 2^{ης} και 3^{ης} τάξης



Δειγματοληψία 2^{ης} τάξης

- **n** = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα
- **C** = μέγιστος αποδεκτός αριθμός μη αποδεκτών μονάδων δειγματοληψίας

Δειγματοληψία 3^{ης} τάξης

- **n** = αριθμός μονάδων δειγματοληψίας που αποτελούν το δείγμα
- **C** = μέγιστος αποδεκτός αριθμός μονάδων δειγματοληψίας με τιμές μεταξύ **m** και **M**
- **m** = οριακά αποδεκτό επίπεδο μ.ο.
- **M** = μη αποδεκτό επίπεδο μ.ο.

Σύγκριση σχεδίων δειγματοληψίας 2ης και 3ης τάξης



- Ένα 2^{ης} τάξης δειγματοληπτικό σχέδιο δε διαφοροποιεί τιμές μεταξύ m και M από αυτές πάνω από M
- Αν όχι περισσότερες από c ($\leq c$) μονάδες δειγματοληψίας δίνουν αποτελέσματα πάνω από m ($> m$), τότε η παρτίδα είναι αποδεκτή, άσχετα με το πόσο μεγάλες μπορεί να είναι οι αποκλίσεις από το m γι' αυτές τις μονάδες δειγματοληψίας (π.χ. σχίσιμο συσκευασίας ανεξάρτητα από το μήκος του σχισίματος)
- Σε ένα 3^{ης} τάξης σχέδιο γίνεται κάποια διάκριση, συμπεριλαμβάνοντας μια έξτρα κατηγορία ποιότητας, την ποσότητα M που διαχωρίζει την οριακά αποδεκτή ποιότητα/ασφάλεια/υγιεινή από την απορριπτέα



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

