



Υγιεινή Εγκαταστάσεων Βιομηχανιών Τροφίμων

Ενότητα 13^η- ΜΕΡΟΣ Γ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Όνομα καθηγητή: ΠΑΝ. Ν. ΣΚΑΝΔΑΜΗΣ

Τμήμα: Επιστήμης τροφίμων και διατροφής του ανθρώπου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

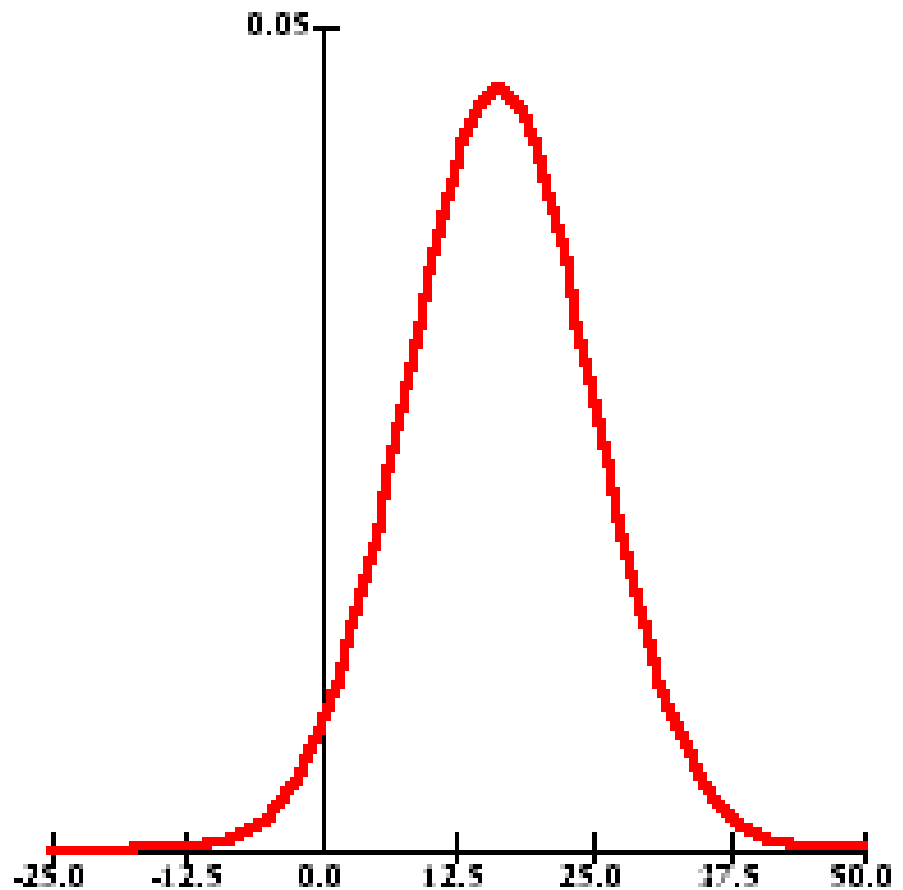
- Κατανόηση αρχών αποτίμησης επικινδυνότητας
- Εκμάθηση παραγόντων που επηρεάζουν την επικινδυνότητα στα τρόφιμα
- Εκμάθηση της στοχαστικής προσέγγισης της ασφάλειας τροφίμων
- Κατανόηση των αρχών προσομοίωσης Monte Carlo
- Κατανόηση της εφαρμογής εκτίμησης επικινδυνότητας για την κατάρτιση σχεδίων δειγματοληψίας



RISK DISTRIBUTION

Influenced by

- Variability
- Uncertainty

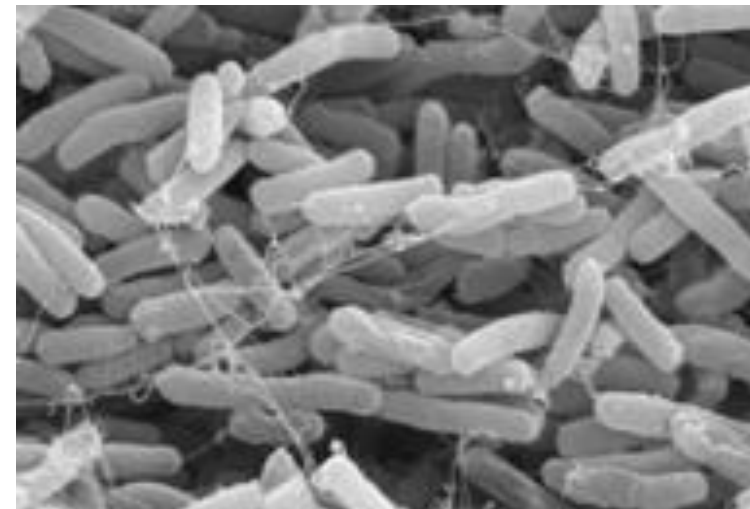


May 8, 2003



VARIABILITY

- A property of nature; diversity in a well-characterized population or parameter
- Defined by mean, standard deviation





UNCERTAINTY

???



Uncertainty is our ignorance - lack of knowledge.

May 8, 2003



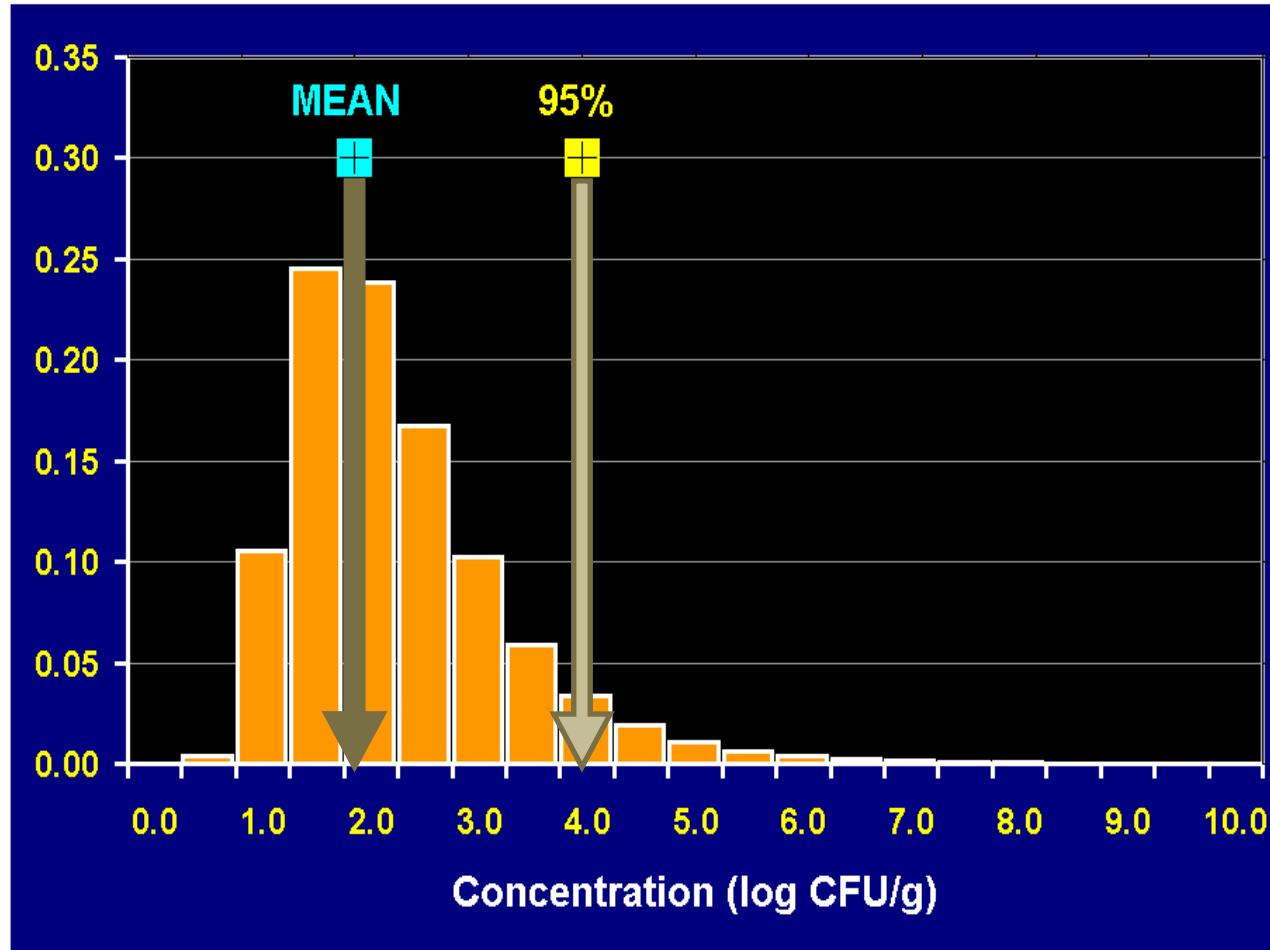
SOURCES OF UNCERTAINTY

- Measurement Uncertainty
 - ❑ Sampling methods, testing methods
- Conditions of Observation
 - ❑ Lab studies vs. what happens in nature
- Inadequacy of Models
 - ❑ Poor understanding of the system, e.g. the food production system, the infection system.



POINT ESTIMATE VS. PROBABILISTIC

CONCENTRATION OF A PATHOGEN IN A FOOD



POINT ESTIMATE

Mean = 2.0

95% = 4.0

DISTRIBUTION

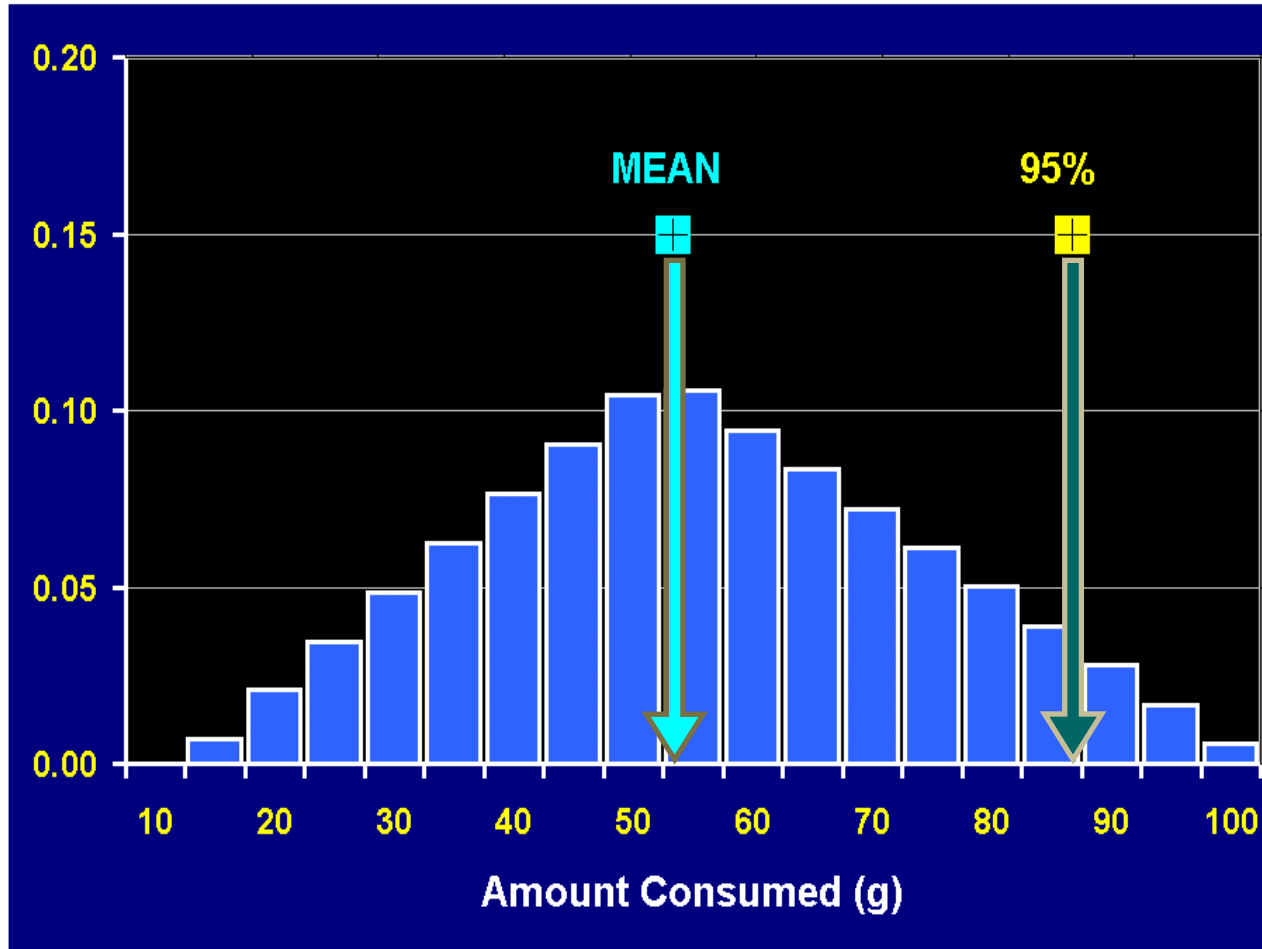
Log-Normal

$\mu = 2.0$

$\sigma = 1.0$



POINT ESTIMATE VS. PROBABILISTIC AMOUNT CONSUMED



POINT ESTIMATE

Mean = 53.3
95% = 85.0

DISTRIBUTION
Triangular

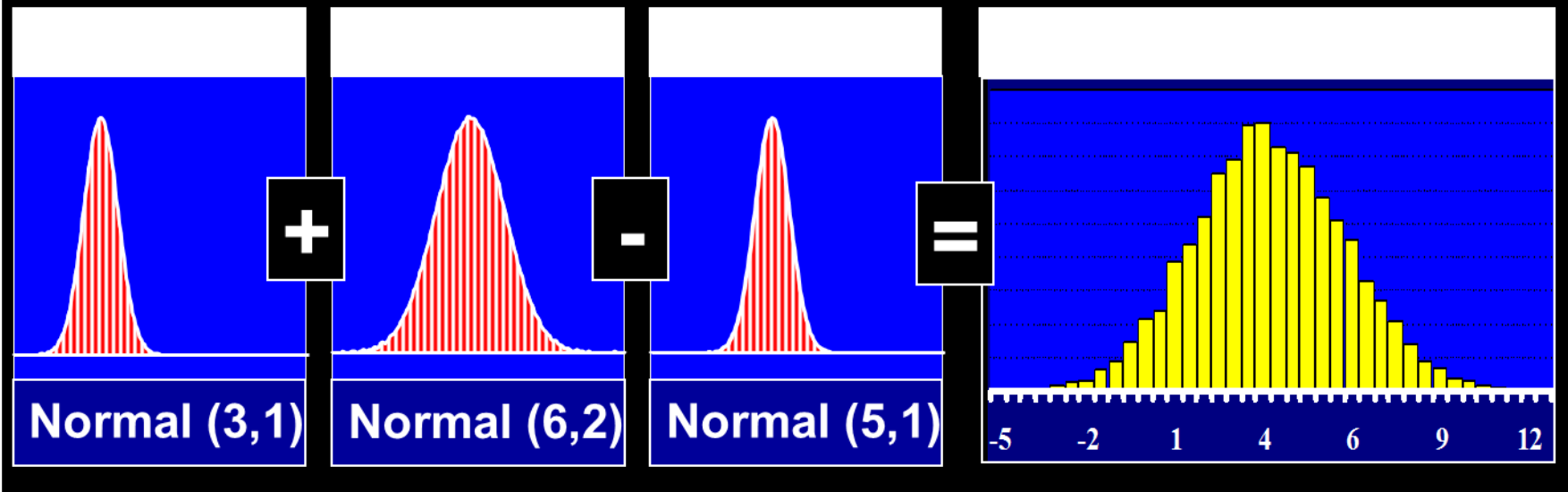
Min = 10
Mode = 50
Max = 100



MONTE CARLO ANALYSIS

- Monte Carlo analysis allows us to simulate variability and uncertainty in the values.

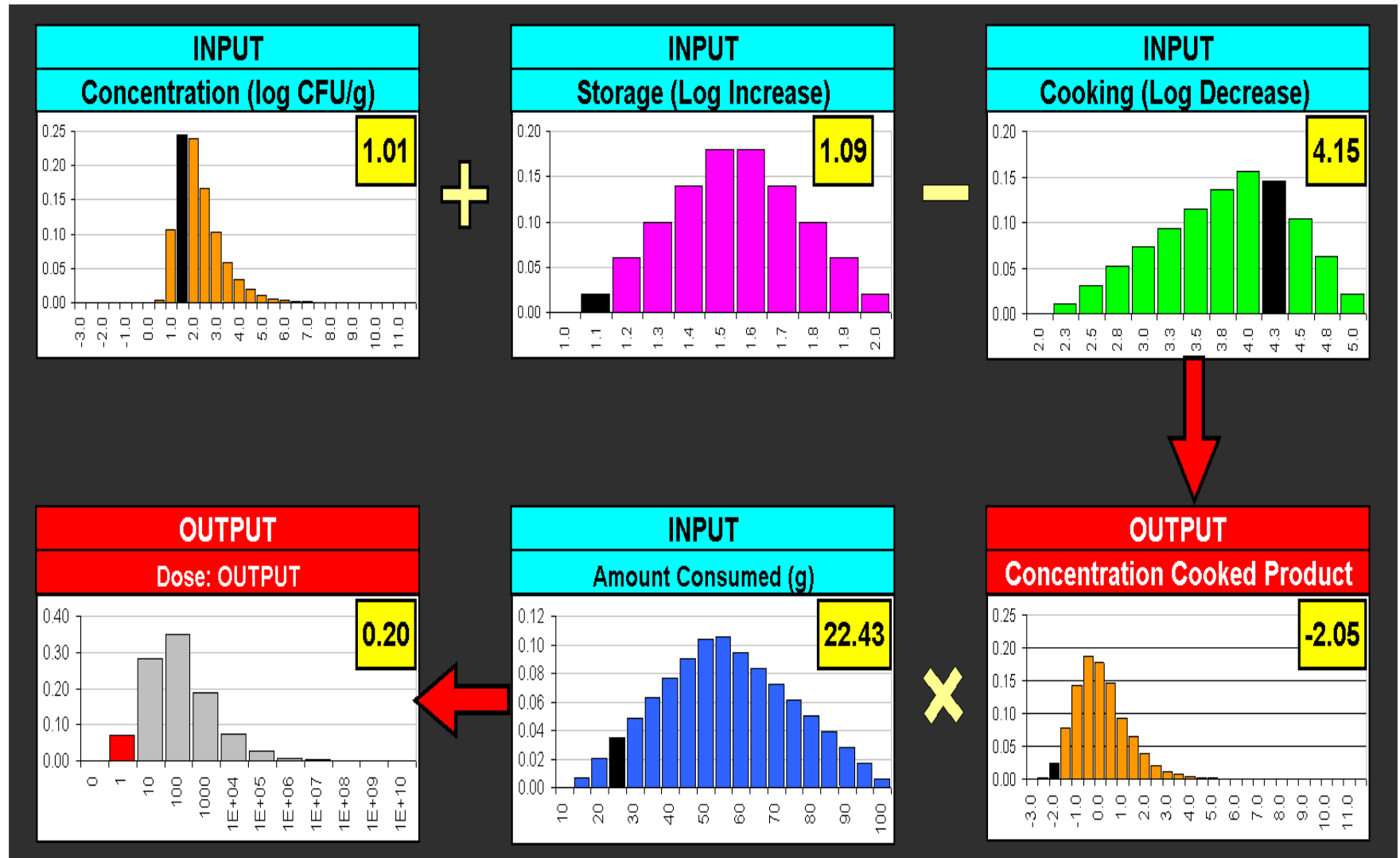
$$A + B - C = D$$



- Range of values for “D” and probability of occurring can be determined.

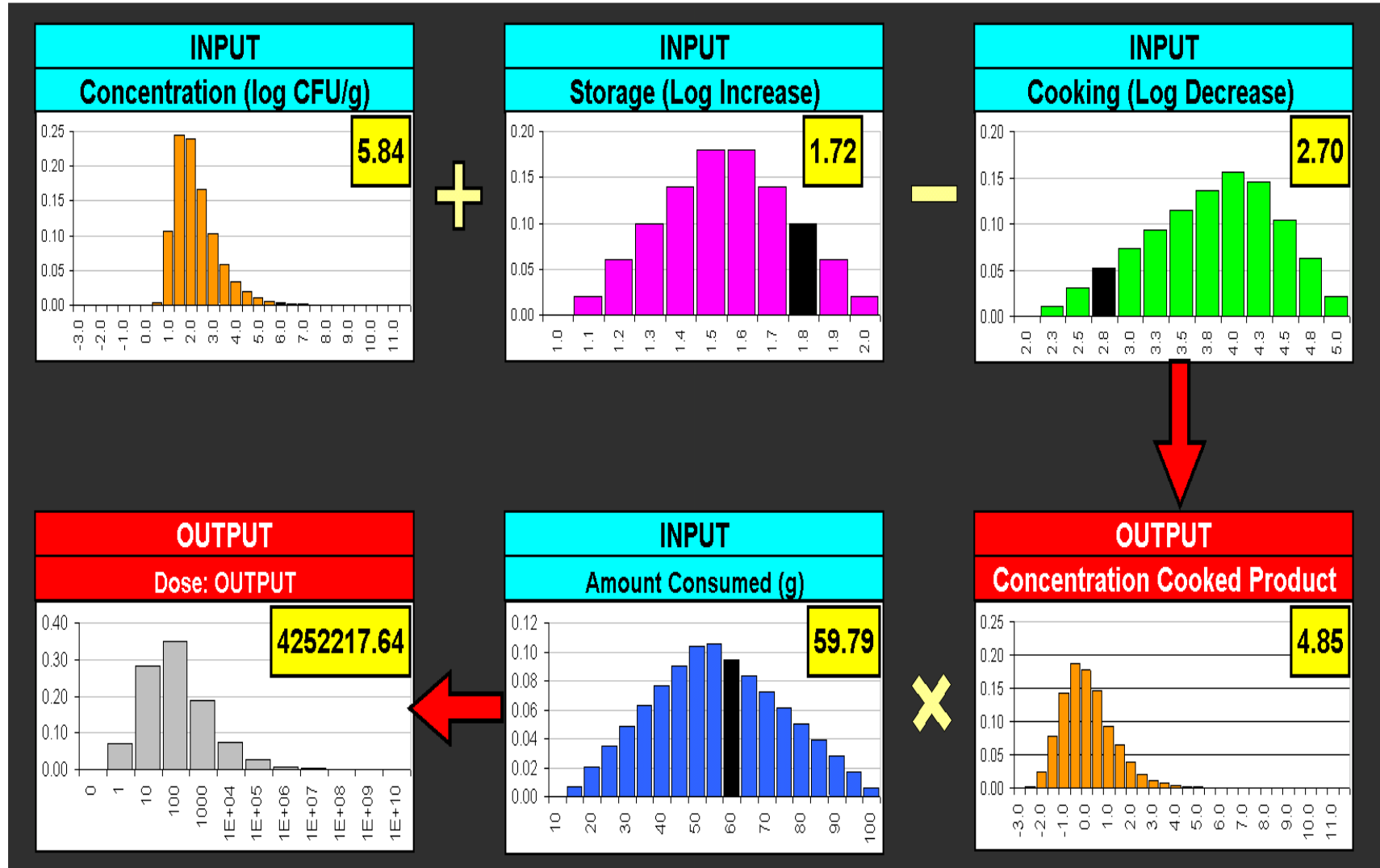


SIMULATION : ITERATION





SIMULATION : ITERATION (2)





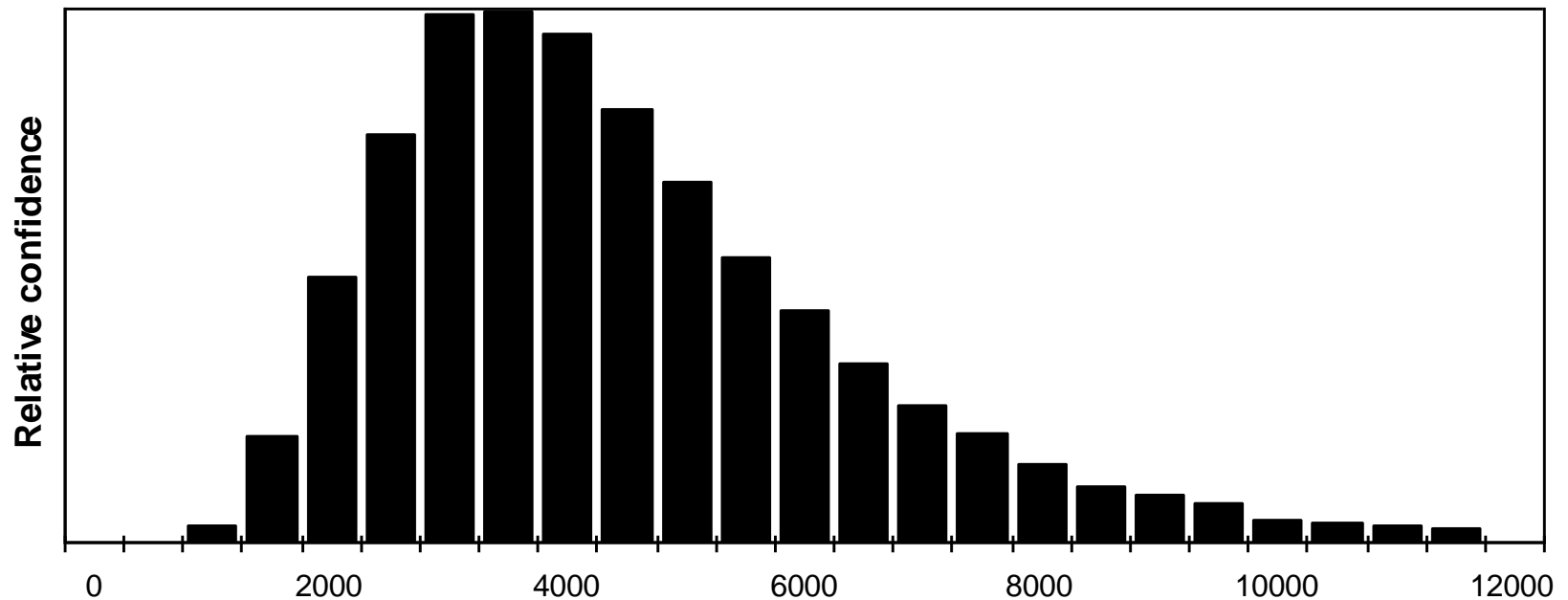
RISK ANALYSIS MODEL

- Usually spreadsheet (Excel) + @RISK, Crystal Ball
 - Familiar, logic easy to see, powerful built-in functionality
- Each iteration:
 - Cells show random values drawn from probability distributions
 - Spreadsheet calculates outputs and results stored
- After 1000 (say) iterations:
 - Stored values for each output graphed, analysed
 - Result represents *approximate* probability distribution of future outcomes



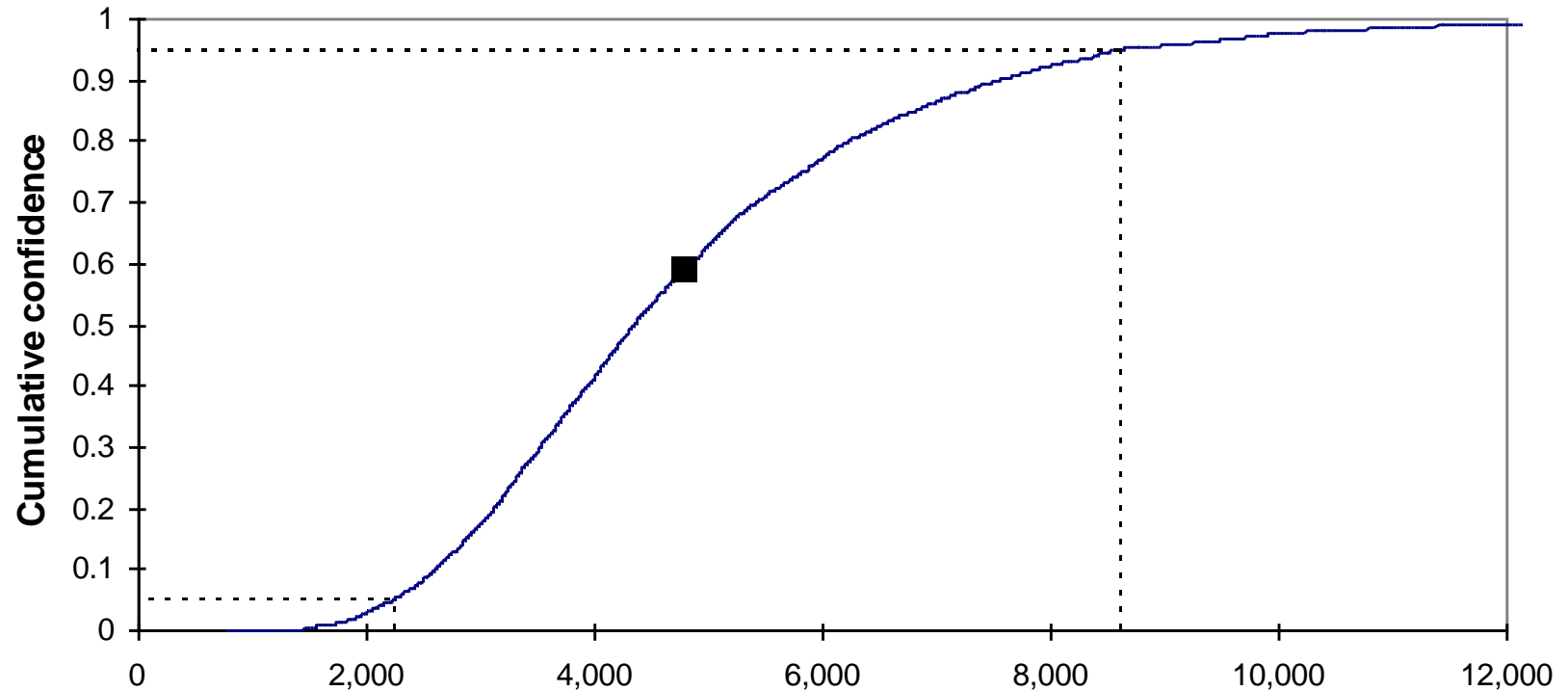
OUTPUT CAN BE SHOWN AS A RELATIVE DISTRIBUTION ...

1998 nominal mean number of people with enteric, non-bloody diarrhea fluoroquinolone-resistance *Campylobacter* infection from chicken that receive fluoroquinolone as treatment





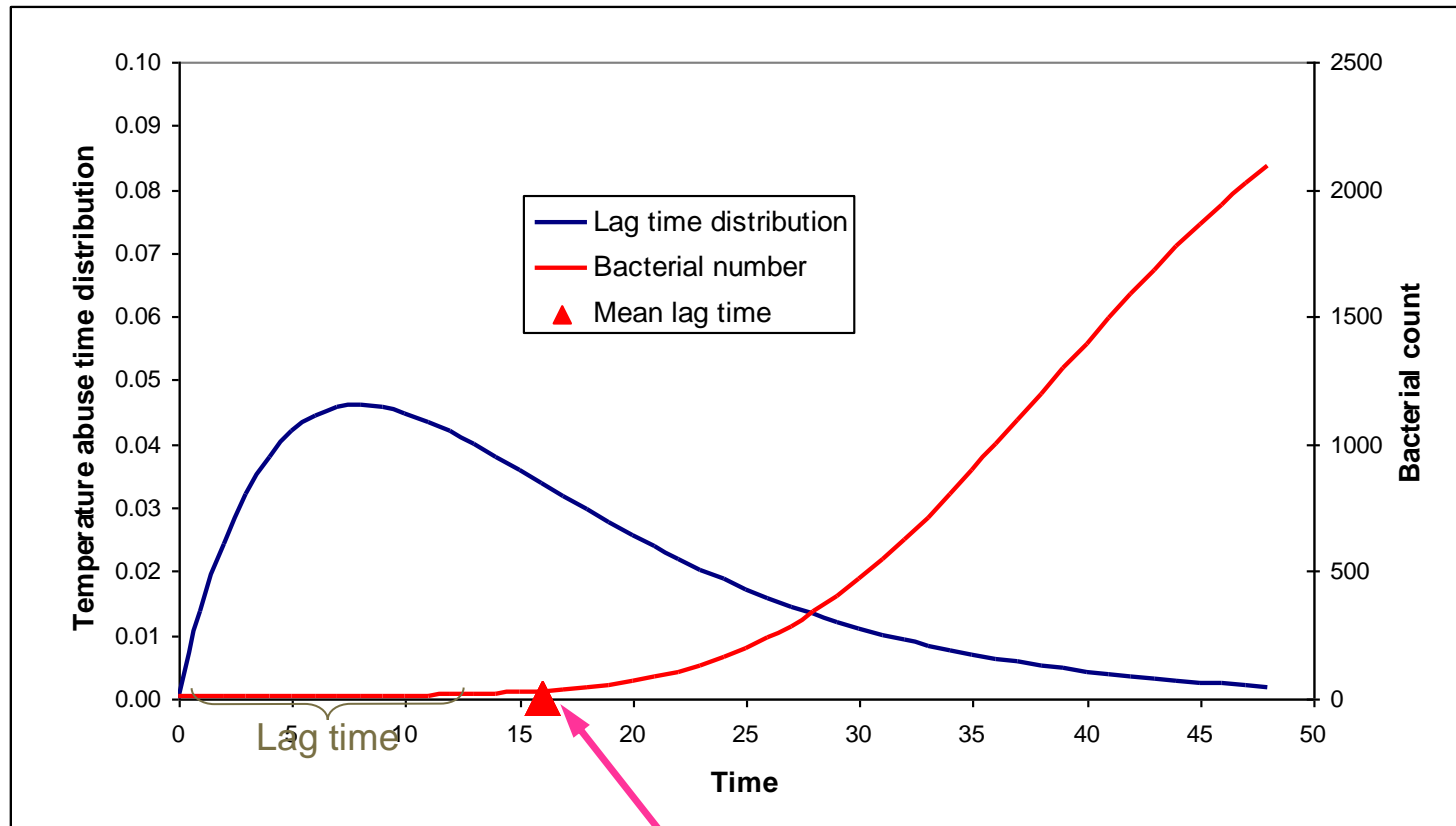
... OR AS A CUMULATIVE DISTRIBUTION



1998 nominal mean number of people with enteric, non-bloody diarrhea fluoroquinolone-resistance *Campylobacter* infection from chicken that receive fluoroquinolone as treatment



WHY DO WE HAVE TO MODEL WITH PROBABILITY DISTRIBUTIONS?



Using the mean temperature abuse time would not demonstrate risk from growth



ΑΠΟΔΟΧΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΧΕΔΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Νομοθετικό
πλαίσιο
Ορισμοί

Εκτίμηση
κινδύνου

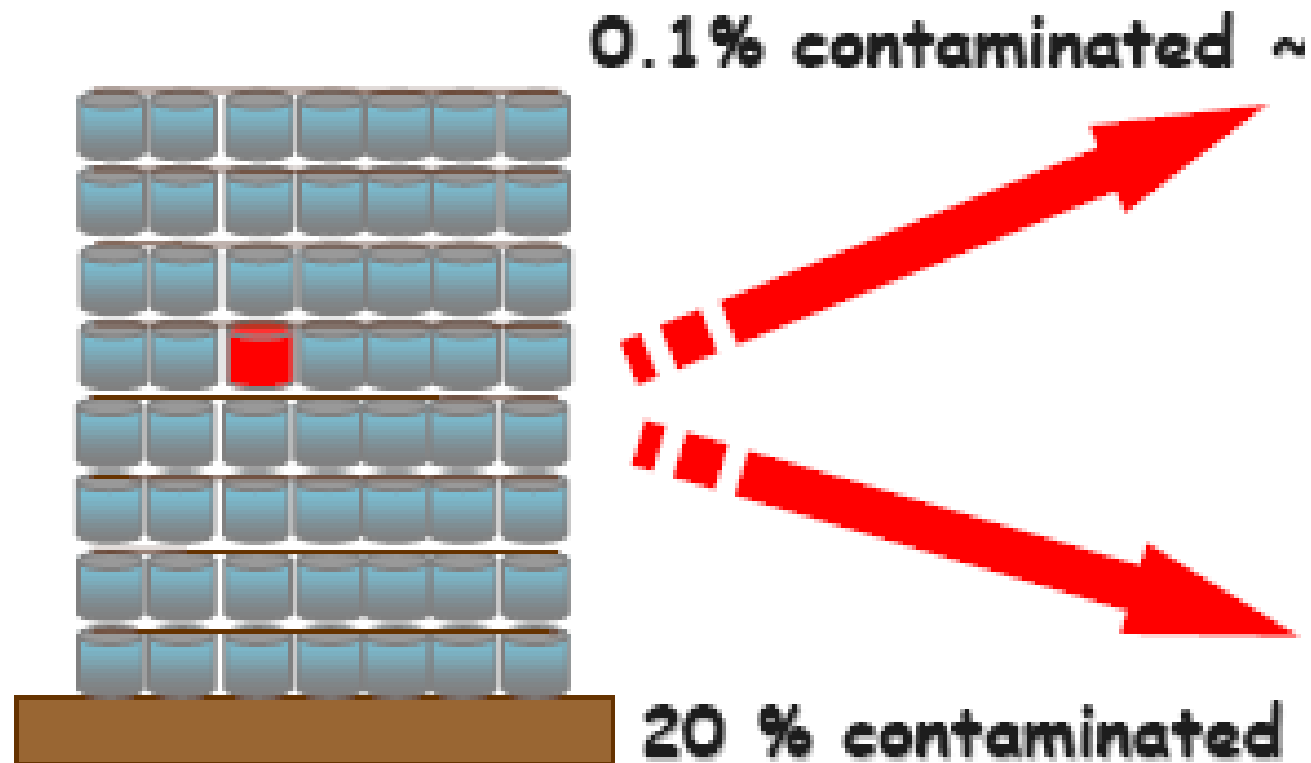
Επικοινωνιακ
ή πολιτική
κινδύνου

Διαχείριση
κινδύνου

Σταθερότυποι

Σχέδια
δειγμ/ψίας

Εφαρμογές
Λογισμικά





Η ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

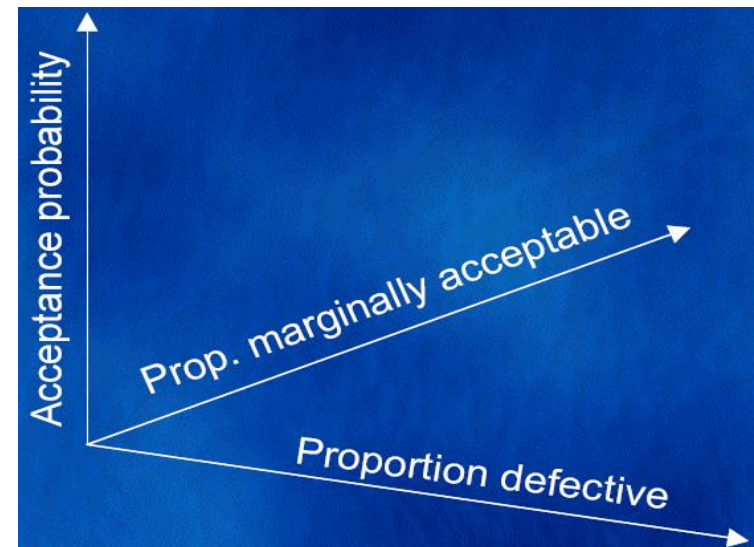
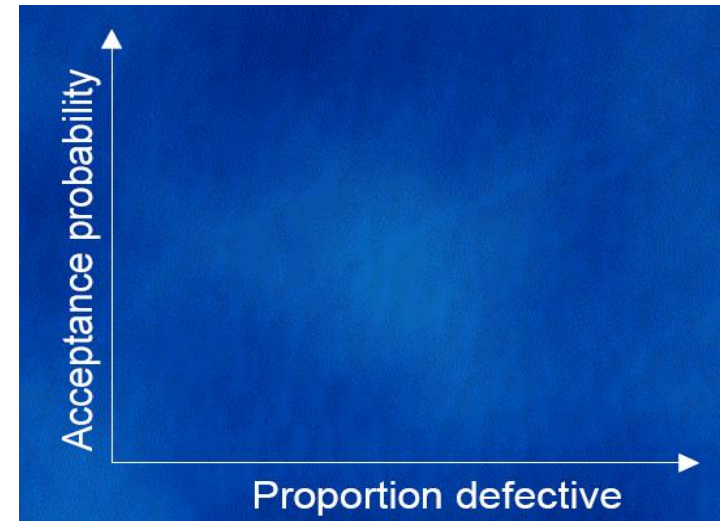
Σχέδια 2ης τάξης
Η Πιθανότητα εξαρτάται
από τα n και c .

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ n

Σχέδια 3ης τάξης
Η Πιθανότητα εξαρτάται από
δύο ποσοτά:

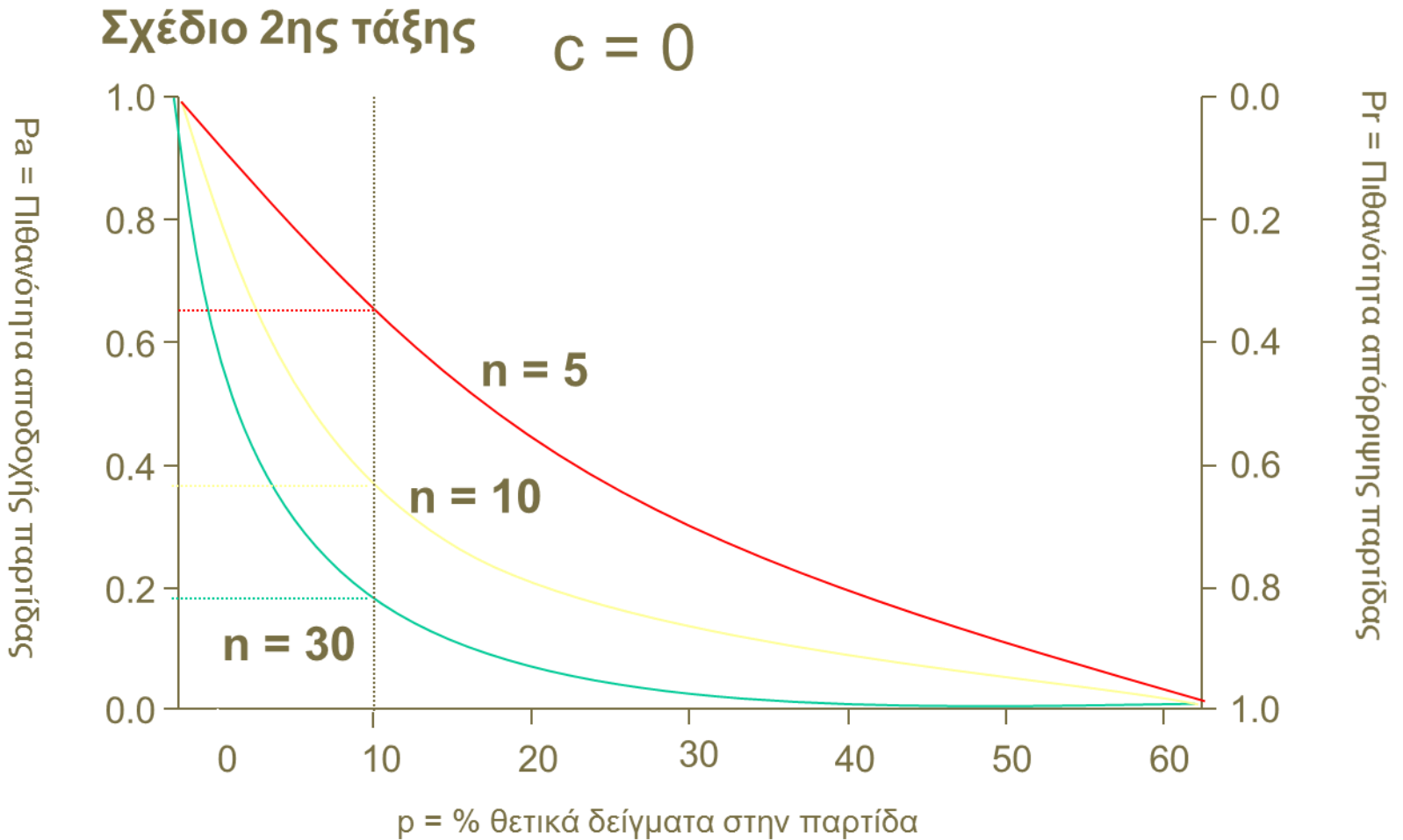
- 1) Οριακά αποδεκτά δείγματα
 $m < x < M$
- 2) Ελαττωματικά δείγματα
 $x > M$

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ n, c



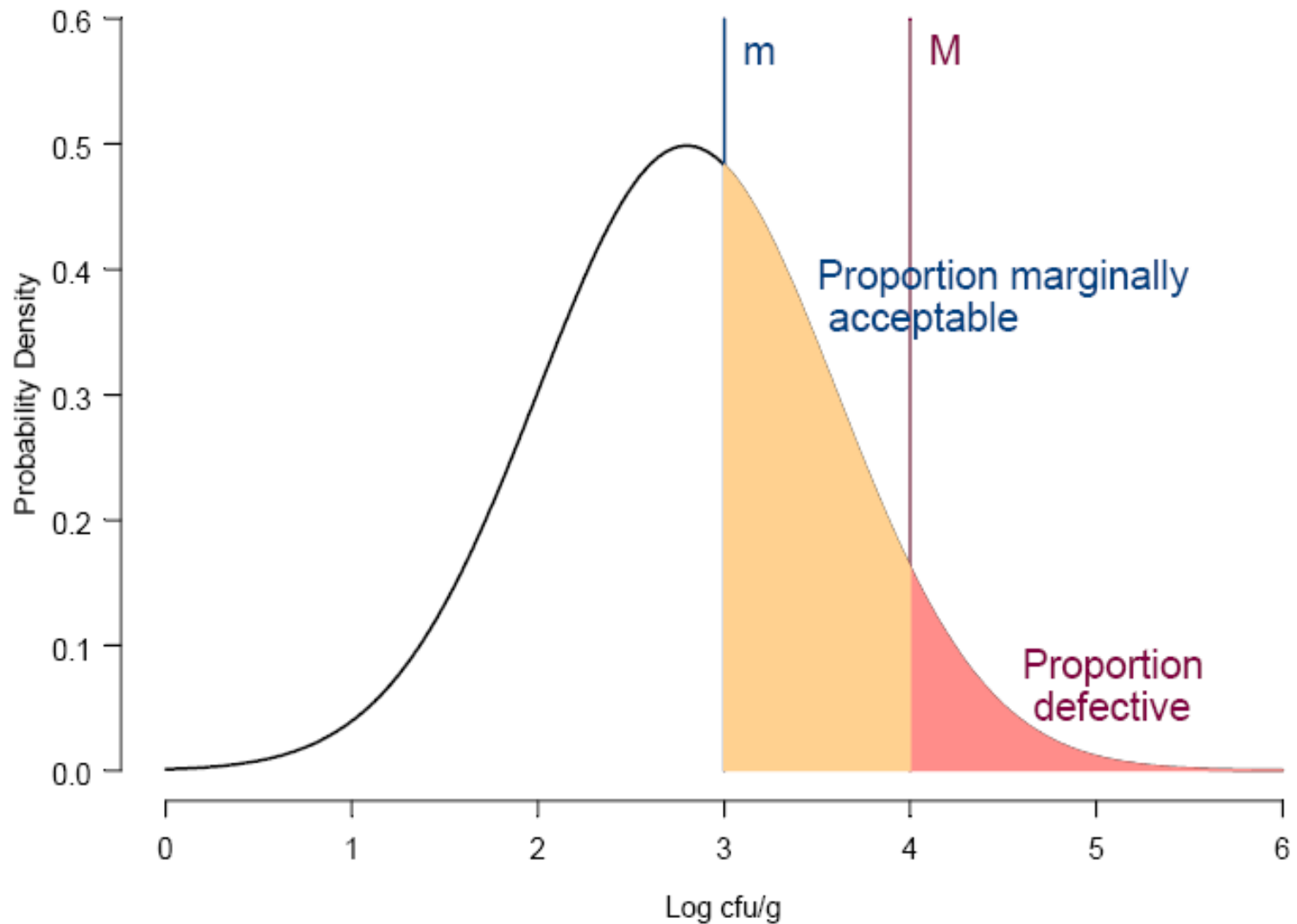


Η ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 2ΗΣ ΤΑΞΗΣ





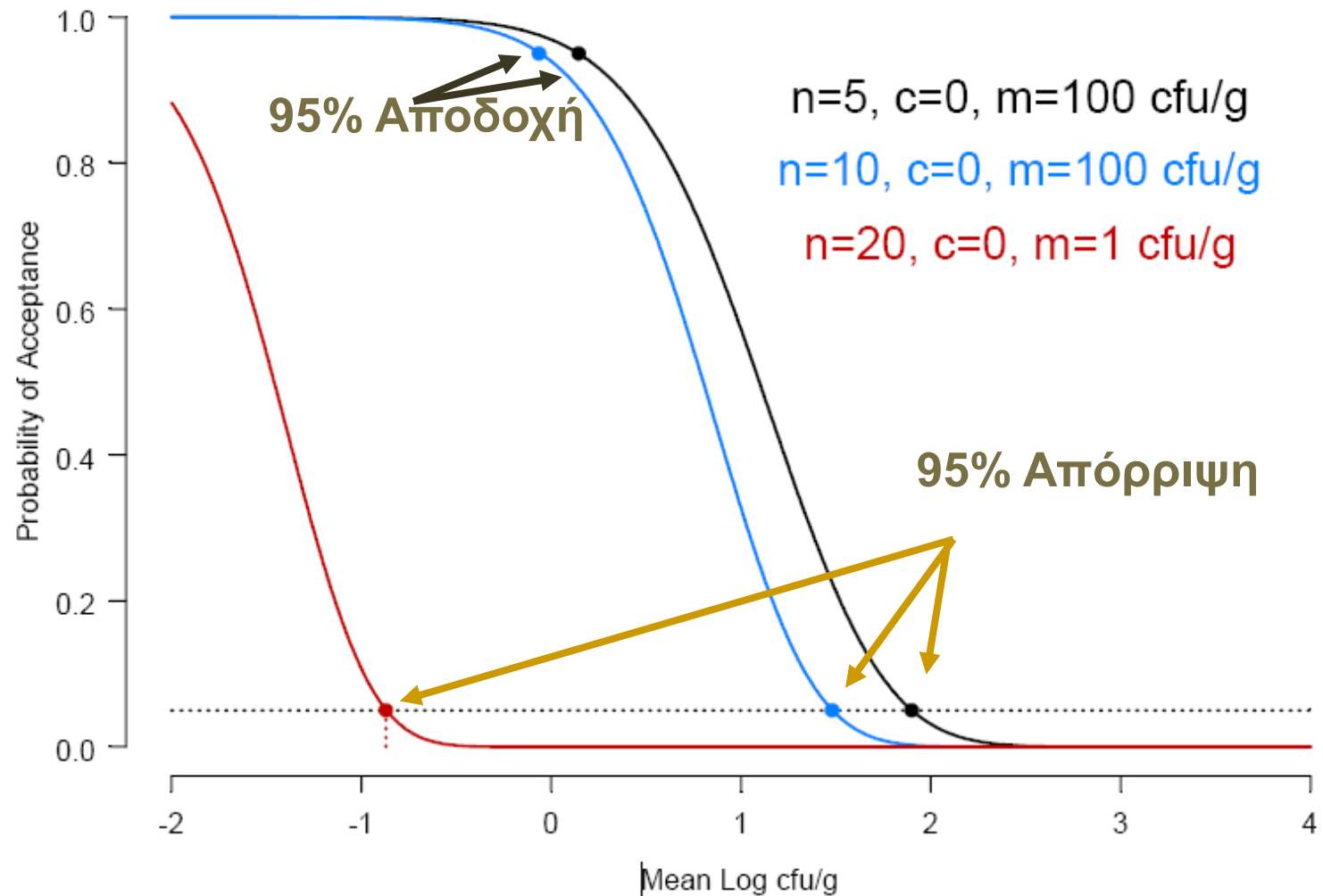
ΣΧΕΔΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 3Η ΤΑΞΗ





ΣΧΕΔΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 3Η ΤΑΞΗ(2)

Probability of Acceptance by Mean Log cfu/g (s.d.=0.8)





ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- Επικινδυνότητα
- Εκτίμηση επικινδυνότητας
- Στοχαστικός
- Πιθανότητες
- Δόση
- Συχνότητα
- Έκθεση
- Σοβαρότητα
- Κατανομές
- Προσομοίωση Monte Carlo
- Ανάλυση ευαισθησίας
- Σχέδια δειγματοληψίας



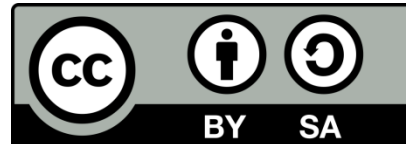
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Charles N. Haas, Joan B. Rose, Charles P. Gerba;
Quantitative Microbial Risk, Copyright © 1999 by John Wiley & Sons. Inc.
- Cassin, M.H., Lammerding, A.M., Todd, E.C.D., Ross, W., McColl, R.S. 1998. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. Int. J. Food Microbiol. 41,21-44.



Άδειες Χρήσης

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





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.





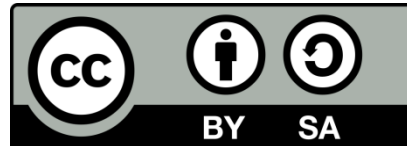
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου. Σκανδάμης Π. Παν. «Υγιεινή Εγκαταστάσεων Βιομηχανιών Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://oceclass.aua.gr/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 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».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.