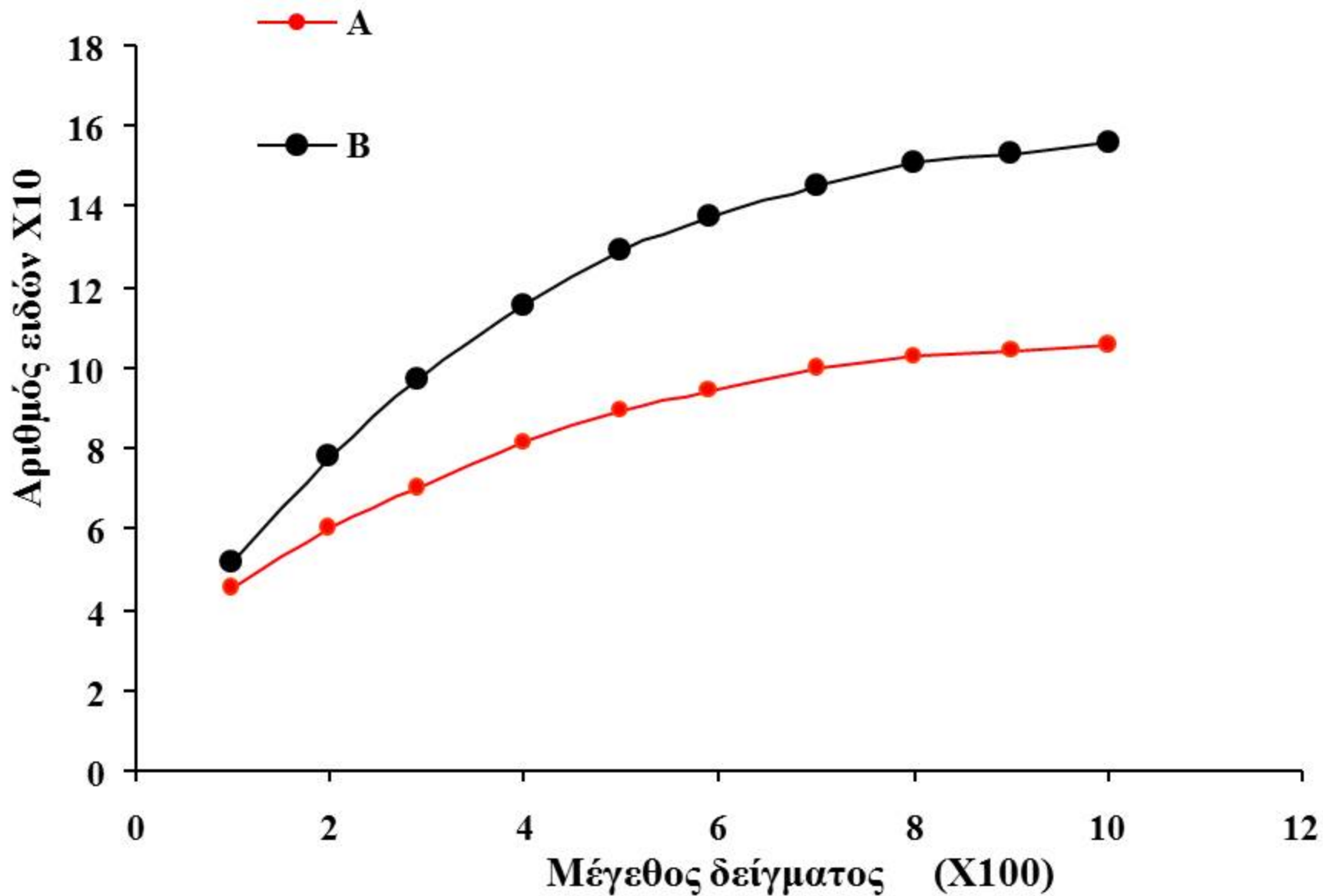
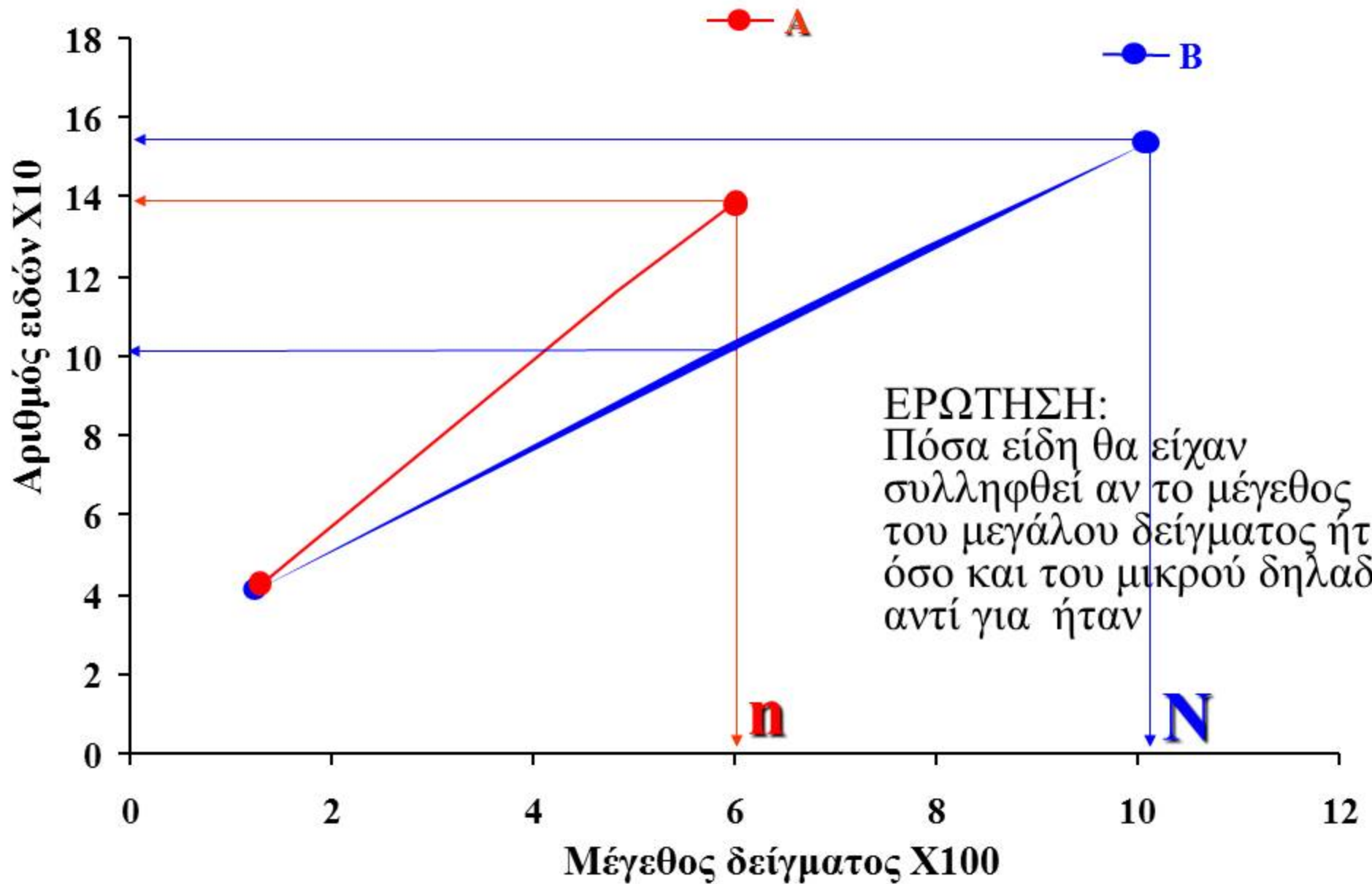


RAREFACTION (ΑΡΑΙΩΣΗ)

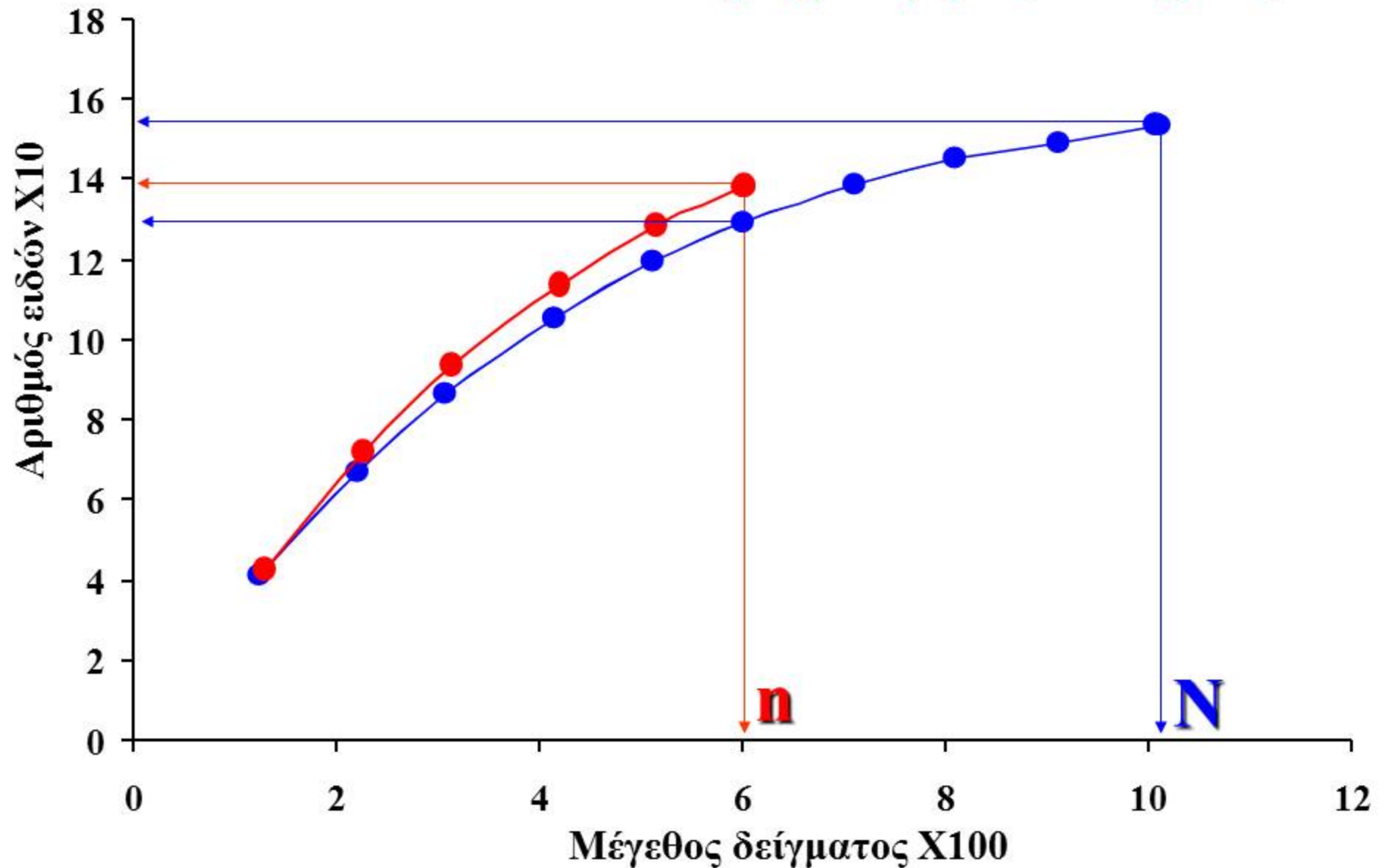




ΕΡΩΤΗΣΗ:
 Πόσα είδη θα είχαν
 συλληφθεί αν το μέγεθος
 του μεγάλου δείγματος ήταν
 όσο και του μικρού δηλαδή
 αντί για ήταν

Rarefaction (αραίωση)

*διορθώνει τον αριθμό ειδών
σε σχέση με το μέγεθος του δείγματος*



**Μικρό δείγμα
6 είδη
12 άτομα**



S1= 3

S2= 3

S3= 2

S4= 2

S5= 1

S6= 1



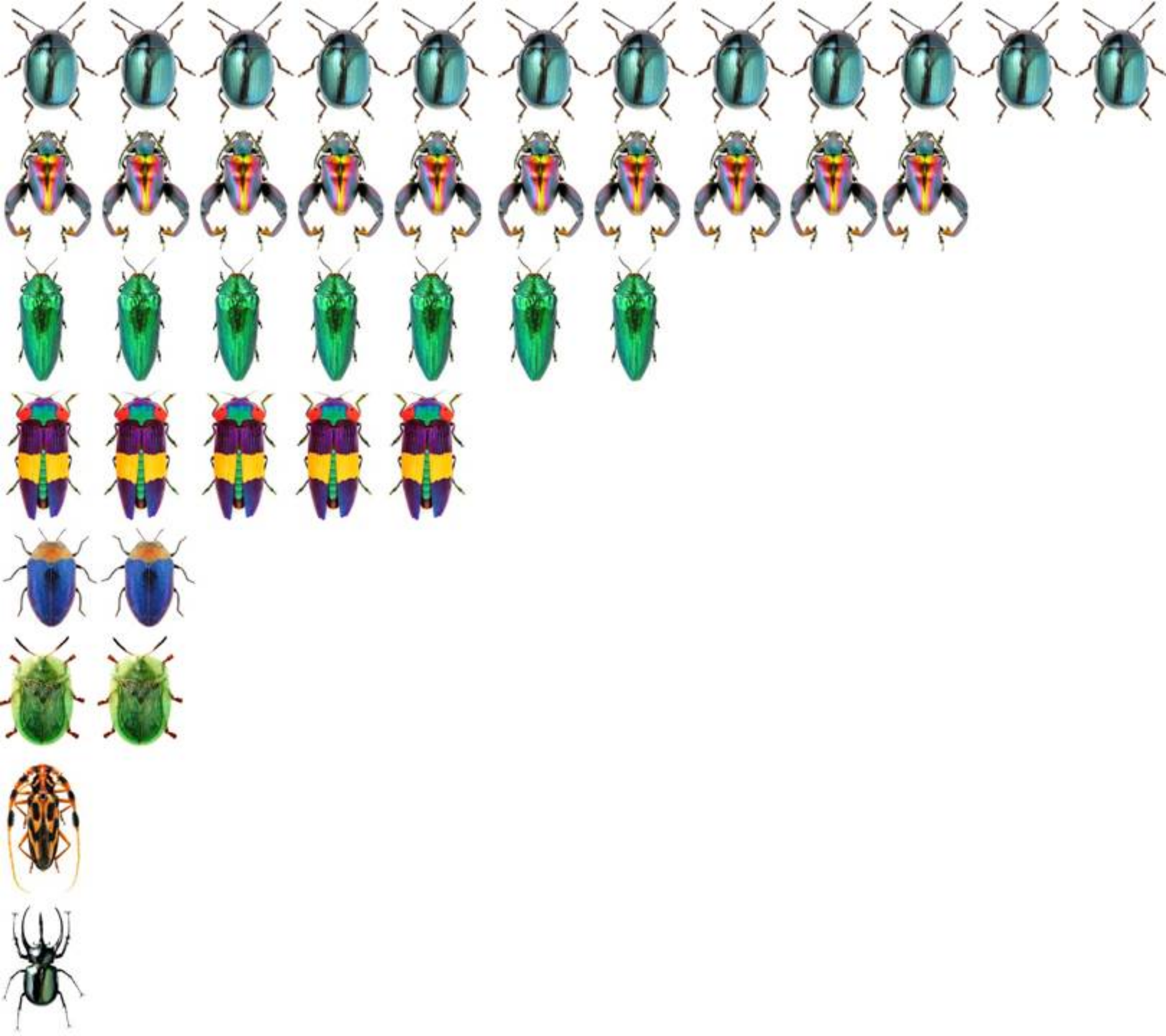
Μεγάλο δείγμα
8 Είδη
40 Άτομα

**Πόσα είδη θα είχαμε
συλλάβει αν αντί για 40
άτομα είχαμε συλλέξει 12
άτομα?**

- S1= 12
- S2= 10
- S3= 7
- S4= 5
- S5= 2
- S6= 2
- S7= 1
- S8= 1

Η πιθανότητα να συλλάβουμε ένα είδος ισούται με 1 μείον την πιθανότητα να ΜΗΝ το συλλάβουμε.

Ας υπολογίσουμε πρώτα την πιθανότητα να ΜΗΝ το συλλάβουμε

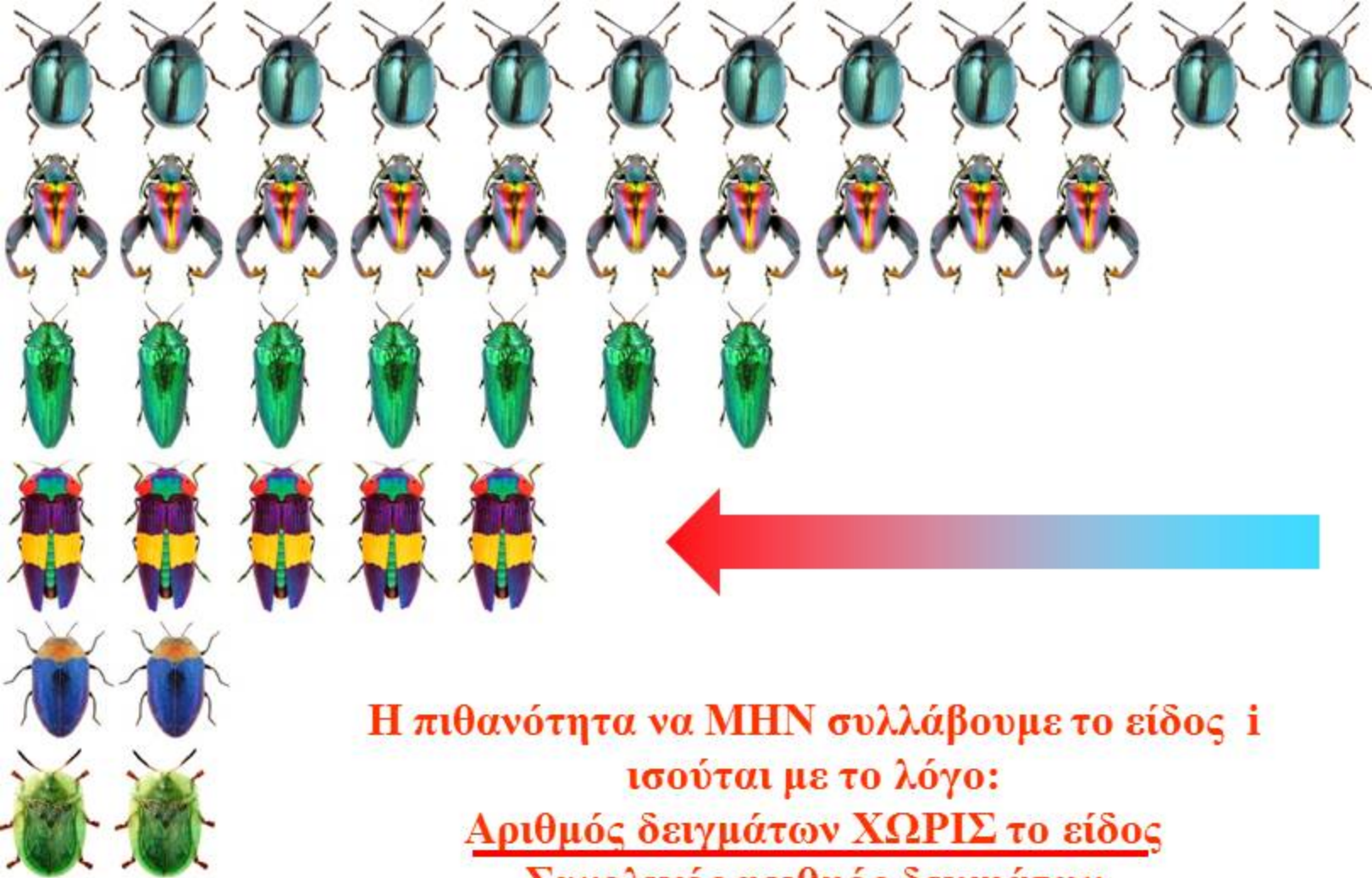


Πόσα είναι όλα
τα δυνατά
δείγματα
μεγέθους $n=12$
που θα
μπορούσαμε να
πάρουμε?

$$\binom{N}{n} = \binom{40}{12}$$

5,586853480000
00E+09





Πόσος είναι ο αριθμός δειγμάτων μεγέθους $n=12$ τα οποία ΔΕΝ θα περιέχουν το είδος i , π.χ. το είδος $S_4 = 5$?

$$\binom{N - S_i}{n}$$

$$\binom{40 - 5}{12} = 1,67359702198637E+23$$

Η πιθανότητα να ΜΗΝ συλλάβουμε το είδος i ισούται με το λόγο:
Αριθμός δειγμάτων ΧΩΡΙΣ το είδος
Συνολικός αριθμός δειγμάτων

$$\frac{\binom{N - S_i}{n}}{\binom{N}{n}} = \frac{1,67359702198637E+23}{5,58685348000000E+09} = 0,15$$

!!!
 Άρα η πιθανότητα συμμετοχής του είδους i στο μικρό δείγμα είναι $1 - 0,15 = 0,85$



0,995

Η πιθανότητα σύλληψης του κάθε είδους θα είναι



0,98



0,94



0,85



Ο αναμενόμενος συνολικός αριθμός ειδών στο δείγμα είναι το άθροισμα των πιθανοτήτων ήτοι

0,52

Θα πιάσουμε το ένα από τα δύο



0,52

S = 5,4 είδη!!!

Αντί για 8 που έχουμε συλλάβει



0,30

Από αυτά τα 3 θα πιάσουμε 0,85+0,30+0,30 ήτοι ~1,45

0,30



- N** Total sample size
- S** Number of Species
- n** standard sample size
used for comparison
- n_i** number of individuals
in the *i*th species
- N >>> n**

$$\binom{N}{n} = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

$$E(S_i) = \sum_{i=1}^S \left(1 - \frac{\binom{N-n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right)$$

$$N! = 1 * 2 * 3 * 4 * \dots * n$$

Η πιθανότητα να συλλάβουμε ένα είδος ισούται με 1 μείον την πιθανότητα να μην το συλλάβουμε

Η πιθανότητα να μην συλλάβουμε το είδος δίδεται από το ποσοστό όλων των δυνατών δειγμάτων τα οποία δεν περιλαμβάνουν το είδος προς το συνολικό αριθμό όλων των δυνατών δειγμάτων.

$$E(S_i) = \sum_{i=1}^S \left(1 - \frac{\binom{N-n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right)$$

Αριθμητής: ο αριθμός όλων των συνδυασμών ανά \mathbf{n} οι οποίοι δεν περιέχουν το είδος

Παρανομαστής: ο αριθμός όλων των δυνατών συνδυασμών ανά \mathbf{n}

Τι είναι τα παραγοντικά και τι οι συνδυασμοί και πως υπολογίζονται στο EXCEL

A	B
1 Formula	Description (Result)
2 =FACT(5)	Factorial of 5, or (1*2*3*4*5 = 120)
3 =FACT(3.9)	Factorial of the integer of 3.9 (1*2*3=6)
4 =FACT(0)	Factorial of 0 (=1)
5 =FACT(-1)	Negative numbers cause an error value (#NUM!)
6 =FACT(1)	Factorial of 1 (=1)

A	B
1 Formula	Description (Result)
2 =COMBIN(8,2)	Possible two-person teams that can be formed from 8 candidates (28)

Αφθονία ψαριών σε δείγματα από τρεις λίμνες

<u>Είδος S_i</u>	<u>Β. ΑΜΕΡΙΚΗ</u>	<u>Κεντρ. ΑΜΕΡΙΚΗ</u>	<u>ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ</u>
S_1	12		
S_2	5		
S_3	4	33	
S_4	3	32	
S_5	1	34	
S_6		33	
S_7		Ισομέρεια	82
S_8			9
S_9			7
S_{10}			5
S_{11}			2
S_{12}			1
Σύνολο			
Άτομα N	25	132	106
Είδη S	5	4	6

$$E(S_i) = \sum_{i=1}^S \left(1 - \frac{\binom{N-n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right)$$

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΛΙΜΝΗΣ Κ. ΑΜΕΡΙΚΗΣ (132) ΜΕ ΛΙΜΝΗ Β. ΑΜΕΡΙΚΗΣ (25)

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟ
ΤΕΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ

Species	N	n	n_i	N- n_i	Fraction	ΑΡΧΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ	1-Κλάσμα
<i>S3</i>	132	25	33	99	0,0003	1 (100%)	0,9997
<i>S4</i>	132	25	32	100	0,0004	1 (100%)	0,9996
<i>S5</i>	132	25	34	98	0,0002	1 (100%)	0,9998
<i>S6</i>	132	25	33	99	0,0003	1 (100%)	0,9997
4 Είδη			132		ΣΥΝΟΛΟ	4	3,999

1-κλάσμα δείχνει την ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΥΣ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ως την πιθανότητα του να είχε συλληφθεί αν το δείγμα ήταν μικρότερο Το άθροισμα αυτών των πιθανοτήτων μας αποτελεί τον εκτιμώμενο αριθμό ειδών που θα πιάναμε αν το δείγμα ήταν μικρότερο

$$E(S_i) = \sum_{i=1}^S \left(1 - \frac{\binom{N-n_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right)$$

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΛΙΜΝΗΣ Κ. ΑΜΕΡΙΚΗΣ (132) ΜΕ ΛΙΜΝΗ ΑΡΓΕΒΤΙΝΗΣ (25)

Species	N	n	ni	N-ni	Κλάσμα	1-Κλάσμα
<i>S7</i>	106	25	82	24	0	1
<i>S8</i>	106	25	9	97	0,0794	0,9206
<i>S9</i>	106	25	7	99	0,1427	0,8573
<i>S10</i>	106	25	5	101	0,2528	0,7472
<i>S11</i>	106	25	2	104	0,5822	0,4178
<i>S12</i>	106	25	1	105	0,7642	0,2358
					ΣΥΝΟΛΟ	4,18

Για το είδος *S7* προκύπτει απροσδιοριστία και δίνουμε στο κλάσμα την τιμή μηδέν.

Οπότε η πιθανότητα σύλληψης είναι $1 - 0 = 1$ Δηλαδή θα συλληφθεί 100%