



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Élelmiszertudományi és  
Technológiai Intézet

Dr. Abrankó László

## **Tételminősítés termékvizsgálati eredmények alapján: a mintavétel szerepe**

MATE – Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,  
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet,  
Élelmiszerkémia és Analitika Tanszék

1118 Budapest, Villányi út 35-43.

Hungalimenteria, Budapest, 2023. április 18.

## Élelmiszerminősítés jellegzetes folyamata

### Teljeskörű ellenőrzés



- Roncsolásmentes (in-line) vizsgálatok
  - fémdetektálás
  - tömegellenőrzés
  - NIR

#### Előnyök

- Gyors
- Hiba korai felismerése → **elkülönítés megoldható**

#### Hátrányok

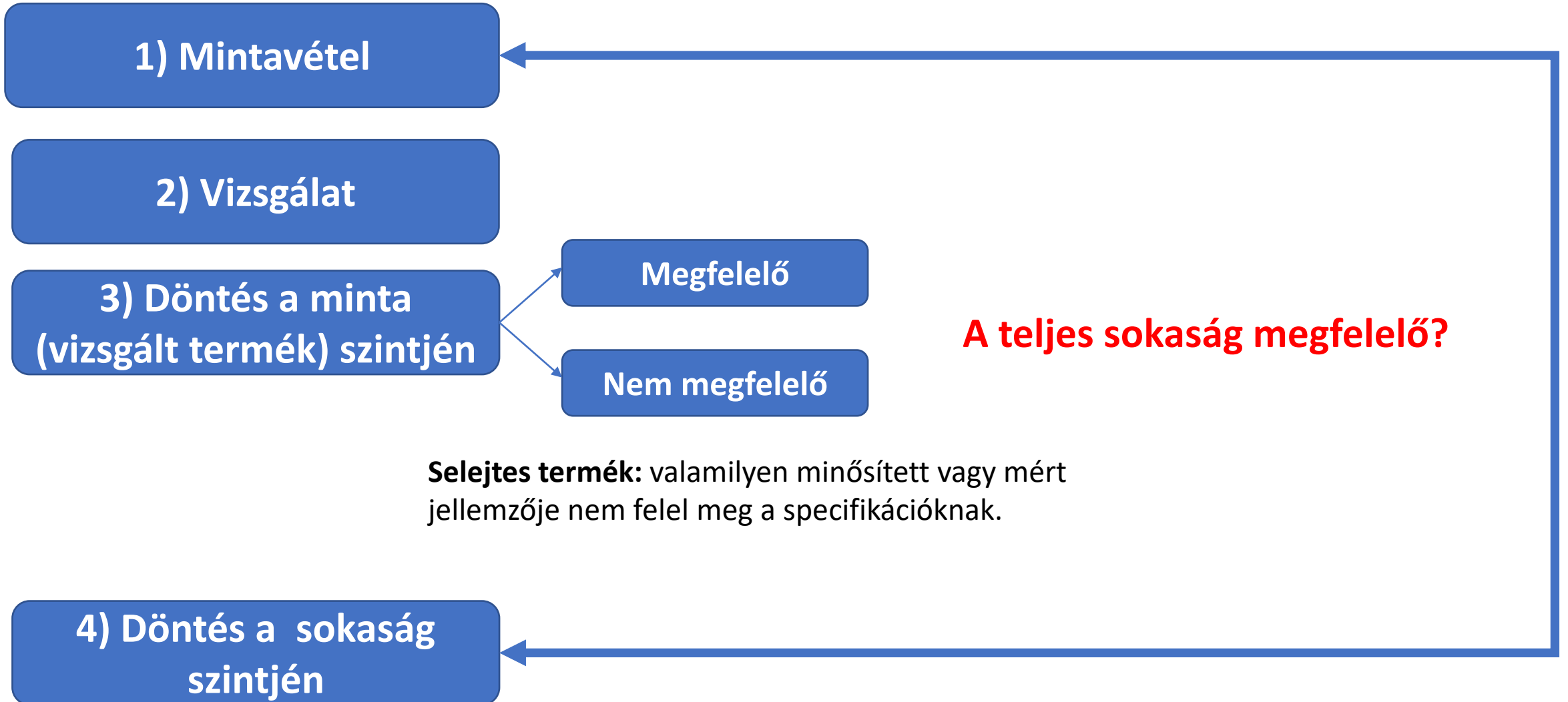
- Csak roncsolásmentes vizsgálatoknál rentábilis
- Ha nem automatizált, akkor költséges
  - *termékmozgatás* → *terméksérülés veszély*
  - *hibázási lehetőség itt sem kizárt*

### Mintavételes ellenőrzés



**MINTA:** Egy olyan darabokból/anyagrészekből álló gyűjtemény, melyet a sokaságból azzal a céllal választottunk, hogy a vizsgált sokaság sajátosságairól információt szolgáltasson.

## Mintavételes ellenőrzés



## Mintavételes ellenőrzés

### 1) Mintavétel

GENERAL GUIDELINES ON SAMPLING

CAC/GL 50-2004

**Mintavételi terv:** szabályrendszer, mely meghatározza

- i) milyen elv szerint és **hány elsődleges mintát kell gyűjteni** egy sokaságból, amelyek összesége az aggregált mintát alkotja,
- ii) a sokaság (tétel) elfogadási kritériumait,
- iii) az átváltási kritériumokat (normál, könnyített és szigorított terv között).

**Mintavételi terv végrehajtása:** minták összegyűjtése → termékspecifikus előírások



Termékspecifikus mintavételi (minta gyűjtési) előírások gyűjteménye:

## Codex Alimentarius Standards CXS -234-1999 (Recommended methods of analysis and sampling)

**CODEX ALIMENTARIUS**  
INTERNATIONAL FOOD STANDARDS



Food and Agriculture  
Organization of  
the United Nations



World Health  
Organization

E-mail: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

### PART B – METHODS OF SAMPLING BY COMMODITY CATEGORIES AND NAMES

Commodity Categories	Method of Sampling	Notes
<b>Cereals, pulses and legumes and derived products</b>		
Wheat protein products including wheat gluten	ISO 13690	
<b>Fats and Oils</b>		
Olive oils and olive-pomace oils	ISO 661 and ISO 5555.	
Fish oils	ISO 5555	
<b>Milk and milk products</b>		
Milk products	ISO 707   IDF 50	General instructions for obtaining a sample from a bulk
Milk products	ISO 5538   IDF 113	Inspection by attributes
Milk products	ISO 3951-1	Inspection by variables
<b>Processed fruits and vegetables</b>		
Desiccated coconut	Described in the Standard	
Certain canned vegetables, jams and jellies	Described in the Standard	



# Mintavételi terv fajtái

## Mi a vizsgálandó jellemző?

### Áruhibák:

- Jellemzően **igen/nem** besorolású minőségi hibák
  - megjelenési hibák (pl.: kifakult szín, csomagolás esztétikai hibái, termék alaki hibája stb.)
  - idegen anyag jelenléte
  - egyéb osztálybesorolási minősíthető hibák

### Összetételi jellemzők:

- Jellemzően folytonos (numerikus) változókkal fejezhető ki.
  - nedvességtartalom, zsírtartalom, tömeg
  - homogén eloszlású szennyező anyag

- **Egészséghez köthető speciális tulajdonságok**
  - mikrobiális romlás, mikrobiális veszélyek,
  - heterogén (szabálytalanul) előforduló kémiai veszélyek (szennyezőanyag szivárgás stb.)

**Attribútum**  
mintavételi terv

**Folytonos változóra** alapozott  
mintavételi terv  
*normál eloszlású jellemzők esetén.*

DE

**Attribútum** mintavételi terv  
nem normál eloszlású változók esetén.

Speciális mintavételi tervek szükségesek.

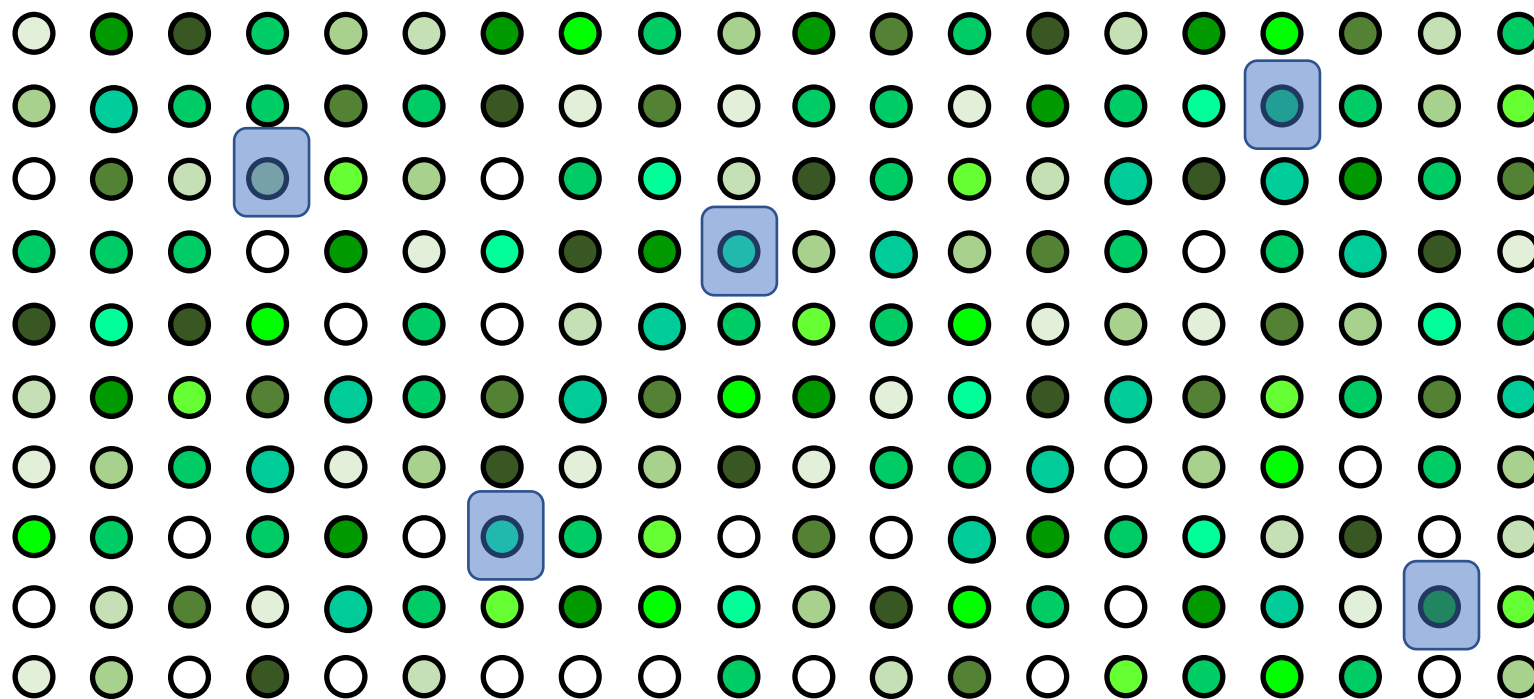
# Folytonos (numerikus) változó mérésére alapozott mintavételi terv

## → folytonos változó mintavételi terve (variable sampling plan)

Összetételre vonatkozó előírások esetén alkalmazott mintavételi terv típus

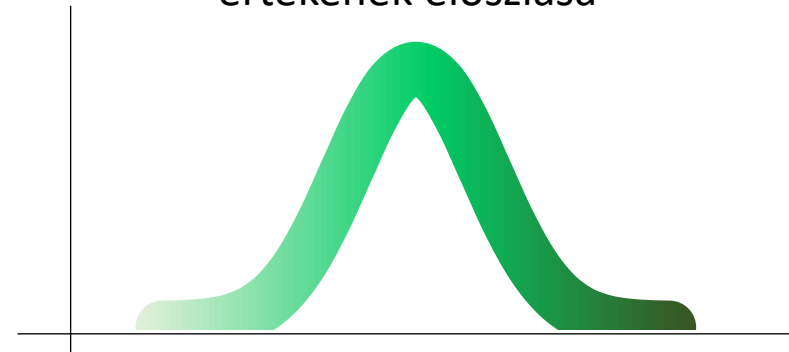
Pl.: sajt maximális sótartalma, tej minimális zsírtartalma, tápszer vitamintartalma megadott határértékek között.

Sokaság (N)

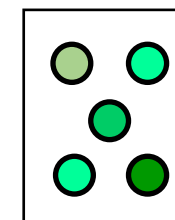


**Reprezentatív minta:** olyan minta, melynek jellemzői megegyeznek populáció jellemzőivel.

Folytonos változó  
értékének eloszlása



Véletlen  
mintagyűjtés (n)



n db vizsgálat

Döntés a  
sokaságról

n1	118	mg/100g
n2	123	mg/100g
n3	117	mg/100g
n4	121	mg/100g
n5	111	mg/100g



# Folytonos (numerikus) változó mérésére alapozott mintavételi terv

→ folytonos változó mintavételi terve (variable sampling plan)

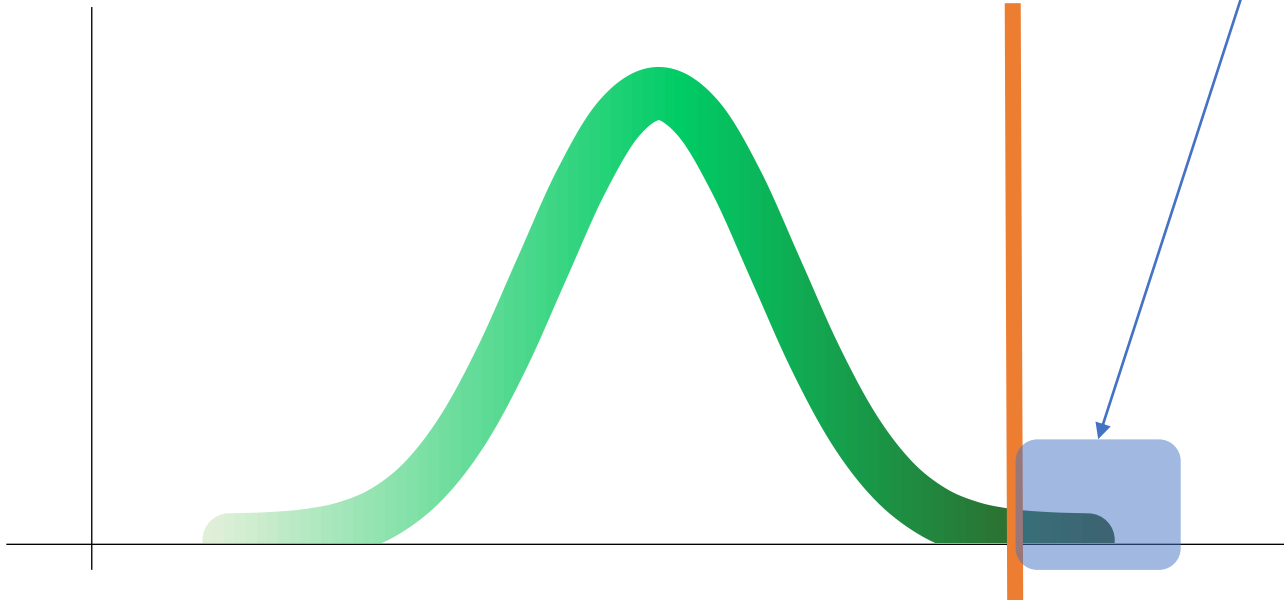
Döntés a  
sokaságról

Mintavételes ellenőrzéssel,  
hibás termékek átvétele  
(elfogadása) nem elkerülhető.

Maximális  
megengedett  
érték (U)  
120 mg/100g

Elfogadható minőség szint (AQL)  
(*Acceptable Quality Level*)

- A sokaság „üzemszerűen” elfogadható selejtaránya:  
pl.: 2,5%
- Az ilyen selejt arányú tételt nagy valószínűséggel  
(95%) át akarjuk venni.



# Folytonos (numerikus) változó mérésére alapozott mintavételi terv

→ folytonos változó mintavételi terve (variable sampling plan)

Döntés a  
sokaságról

Maximális  
megengedett  
érték (U)

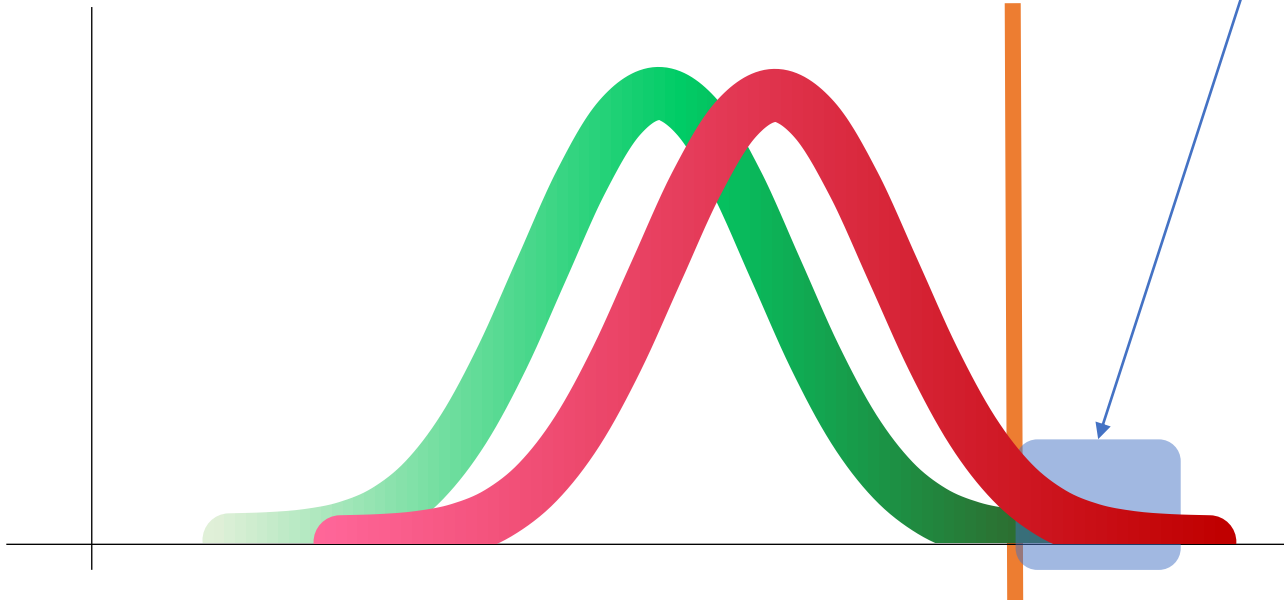
120 mg/100g

**Elfogadható minőség szint (AQL)**  
(*Acceptable Quality Level*)

- A sokaság „üzemszerűen” elfogadható selejtaránya:  
pl.: 2,5%
- Az ilyen selejt arányú tételt nagy valószínűséggel  
(95%) át akarjuk venni.

**Határminőség (LQ) (*Limiting Quality*)**

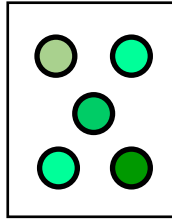
- Az a selejtarány (pl.: 20%), amit nagy valószínűséggel  
(90%) el akarunk kerülni.



# Folytonos (numerikus) változó mérésére alapozott mintavételi terv

→ folytonos változó mintavételi terve (variable sampling plan)

Döntés a sokaságról



Minta átlaga ( $\bar{x}$ )

118 mg/100g

Minta szórása (s)

= 4,6 mg/100g

Maximális megengedett érték (U)

120 mg/100g

A minta átlagok eloszlása szűkebb ( $\frac{s}{\sqrt{n}}$ )

Elfogadható minőségyszint (AQL)

(Acceptable Quality Level)

→ A sokaság „üzemszerűen” elfogadható selejtaránya: pl.: 2,5%

→ Az ilyen selejt arányú tételt nagy valószínűséggel (95%) át akarjuk venni.

Határminőség (LQ) (Limiting Quality)

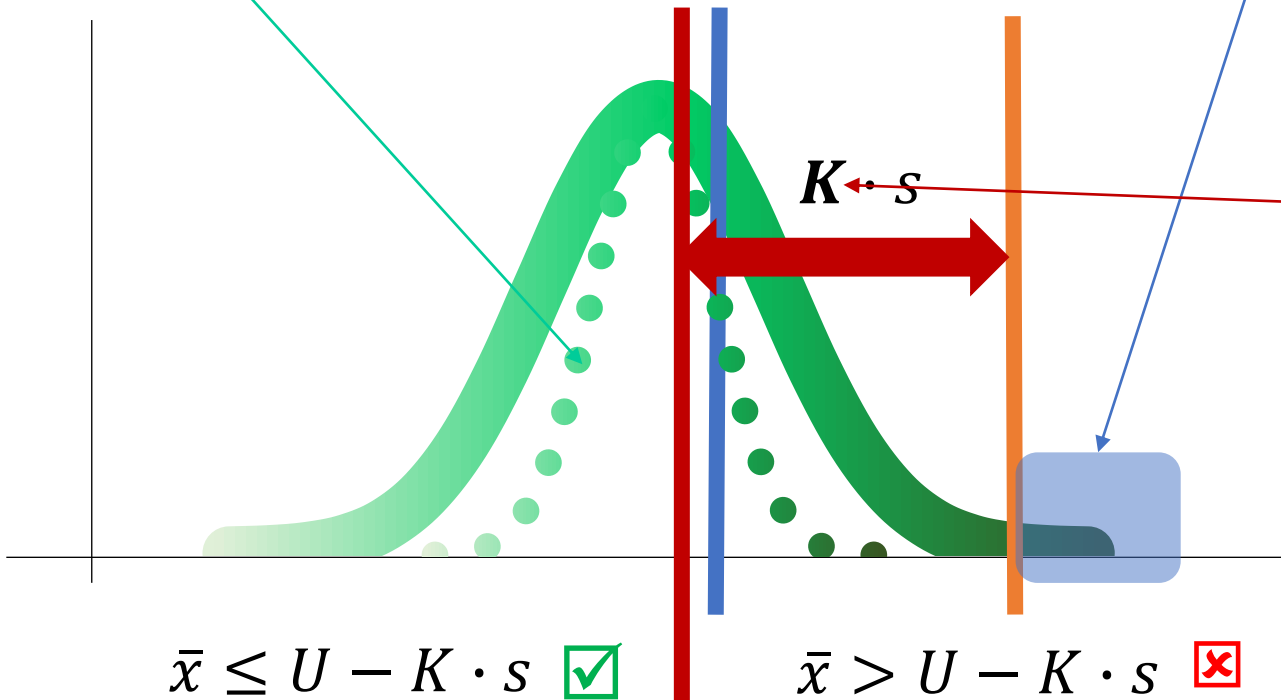
→ Az a selejtarány (pl.: 20%), amit nagy valószínűséggel (90%) el akarunk kerülni.

Elfogadási konstans (K)

Acceptance constant

→ Adott AQL és LQ értékhez tartozó **szórás-kiterjesztési tényező** (pl.: 1,24), mely kijelöli a mintaátlag szélső értékét.

Ha a mintaátlag **szélsőségesebb** értéket vesz fel (kijebb van), mint a meghatározott szélső érték, akkor a tétel **elutasítandó**.



# Folytonos (numerikus) változó mérésére alapozott mintavételi terv

→ folytonos változó mintavételi terve (variable sampling plan)

CAC GL/50 2004

TABLE 14: VARIABLE SAMPLING PLANS WITH UNKNOWN STANDARD DEVIATION

Lot size (Number of items)	n and k at AQLs (%)	Inspection level		
		Reduced	Normal	Tightened
26 - 50	n	3	5	10
	k at 0,65	1,45	1,65	1,98
	k at 2,5	0,958	1,24	1,58
	k at 6,5	0,566	0,874	1,23
51 - 90	n	3	7	15
	k at 0,65	1,45	1,75	2,06
	k at 2,5	0,958	1,33	1,65
	k at 6,5	0,566	0,955	1,30
91 - 150	n	3	10	20
	k at 0,65	1,45	1,84	2,11
	k at 2,5	0,958	1,41	1,69
	k at 6,5	0,566	1,03	1,33
151 - 280	n	4	15	25
	k at 0,65	1,45	1,91	2,14
	k at 2,5	1,01	1,47	1,72
	k at 6,5	0,617	1,09	1,35
281 - 500	n	5	20	35
	k at 0,65	1,53	1,96	2,18
	k at 2,5	1,07	1,51	1,76
	k at 6,5	0,675	1,12	1,39
501 - 1 200	n	7	35	50
	k at 0,65	1,62	2,03	2,22
	k at 2,5	1,15	1,57	1,80
	k at 6,5	0,755	1,18	1,42

1. **Normál** (alapeset)

2. **Szigorított** (pl.: 5 egymást követő tételből 2 visszautasításra került → váltás szigorítottra)

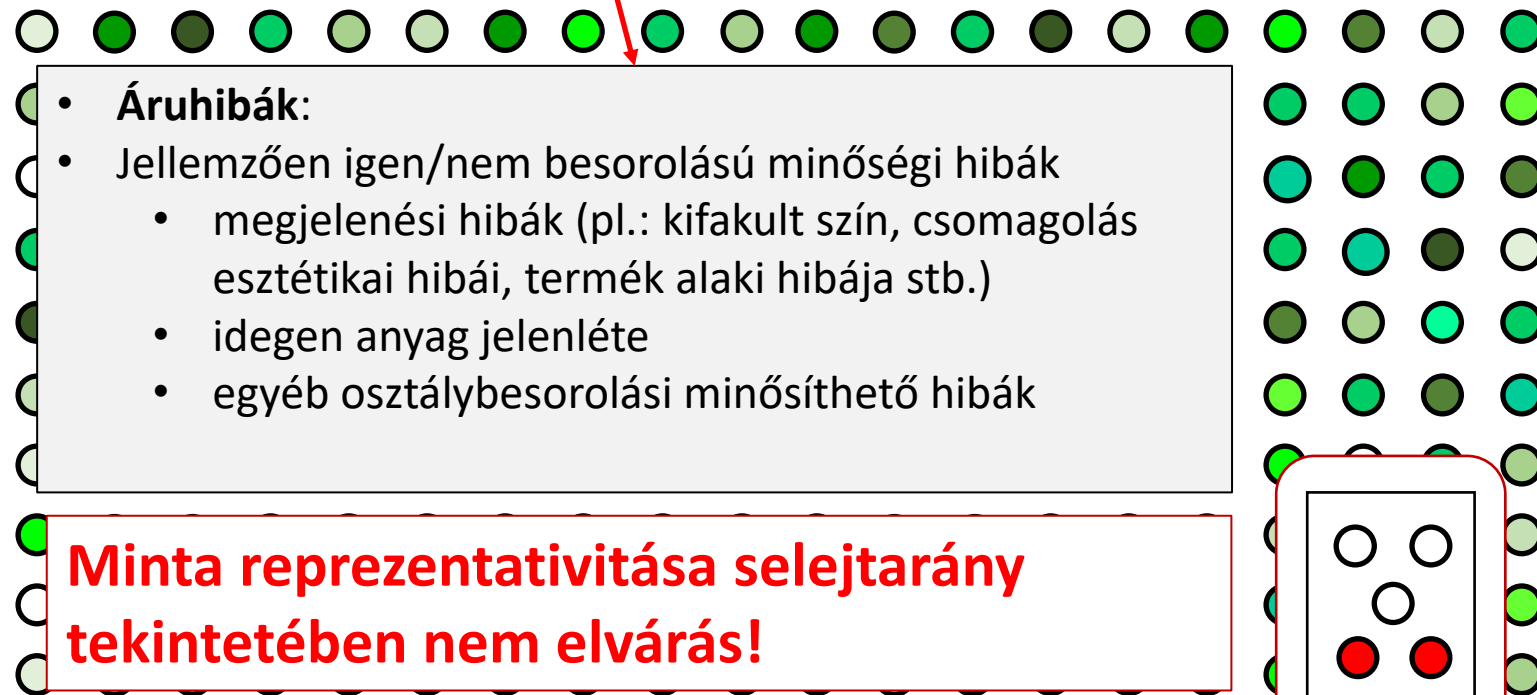
3. **Könnyített**: ha a minősítendő tételekben „folyamatosan” megfelelőek → váltás könnyítettre

A szigorúbb mintavételi terv, kisebb **vevői (minősítői) kockázat** eredményez azonos **szállítói kockázat** mellett.

# Bináris változóra (selejt/nem selejt) alapozott mintavételi terv →

## attribútum mintavételi terv

Sokaság (N)

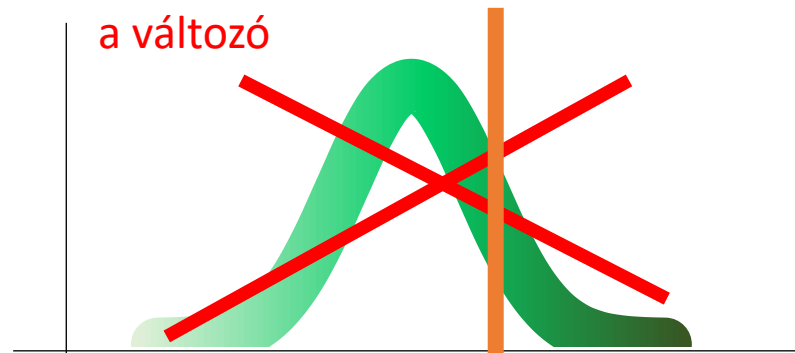


- **Áruhibák:**
- Jellemzően igen/nem besorolású minőségi hibák
  - megjelenési hibák (pl.: kifakult szín, csomagolás esztétikai hibái, termék alaki hibája stb.)
  - idegen anyag jelenléte
  - egyéb osztálybesorolási minősíthető hibák

**Minta reprezentativitása selejtarány tekintetében nem elvárás!**

- **Ha  $n$  elemű mintában több, mint  $c$  selejtes termék van, a tétel elutasítandó.**
- **$c$  = átvételi szám (*acceptance number*)**
- Adott AQL és LQ értékhez és mintaelemszámhoz tartozó **elfogadási határszám.**

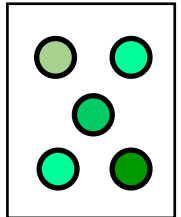
Nem normális,  
vagy nem  
ismert eloszlású  
a változó



Maximális  
megengedett  
érték (U)

**120 mg/100g**

Véletlen  
mintagyűjtés ( $n$ )



$n$  db vizsgálat

Döntés a  
sokaságról

n1	118	mg/100g
n2	123	mg/100g
n3	117	mg/100g
n4	121	mg/100g
n5	111	mg/100g



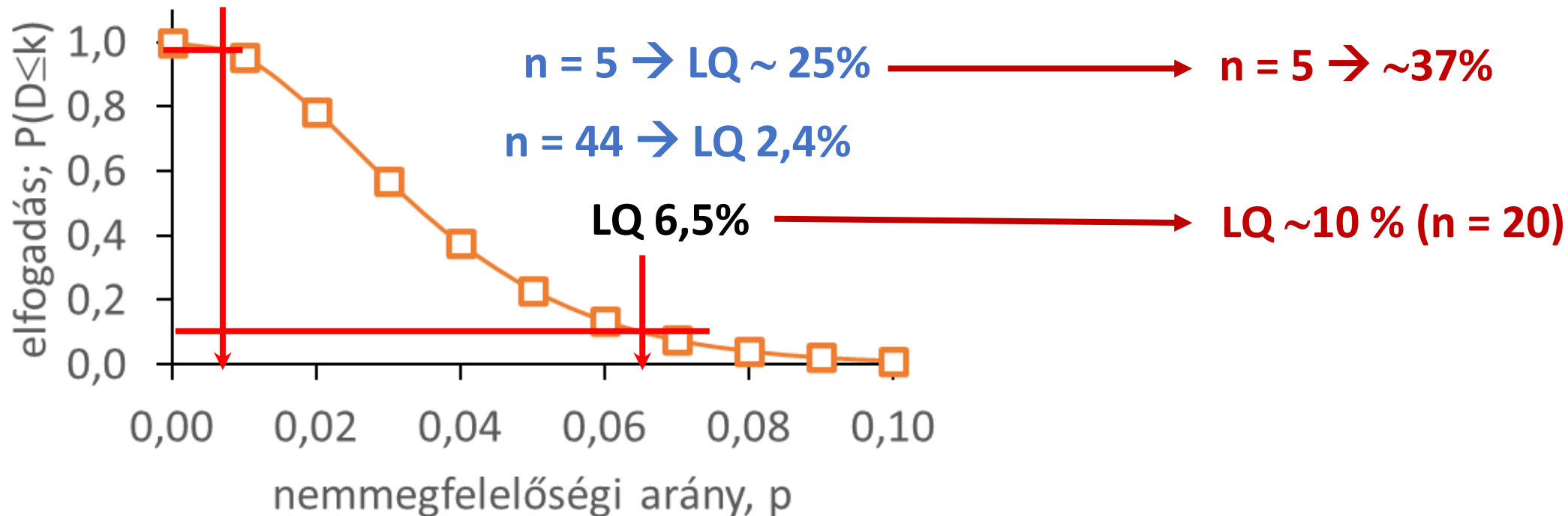
# Folytonos változó és attribútum mintavételi tervek összehasonlítása

	Előnyök	Hátrányok
<b>Attribútum mintavételi terv</b>	Nincs a vizsgált változó eloszlására vonatkozó elvárás.	Azonos mintaméret esetén, kevésbé hatékony, mint a változó vizsgálati terv.
<b>Folytonos változó mintavételi terv</b>	Azonos mintaméret esetén, hatékonyabb, mint az attribútum vizsgálati terv.	Nem használható minden esetben, mert a vizsgált változó normális eloszlása nem mindig igazolható.

## Mintavételi terv működési jelleggörbéje

**AQL 0,65 %**  $n = 25$ , folytonos változó tervnél

**Attribútum tervnél**



# Összefoglalás és konklúzió

- **Mintagyűjtési protokoll és mintavételi terv nem azonos.**
- **Mintavételes ellenőrzéssel, hibás termékek átvétele (elfogadása) nem elkerülhető.**
- **A mintavételes ellenőrzés kockázatai tervezhetők, de az elfogadható kockázathoz sokszor nagyszámú vizsgálatra van szükség.**
- Minél kevesebbet információnk van annál nagyobb mintaszám kell az elvárt kockázat biztosításához.
  - Ismeretlen eloszlású vizsgált jellemző: folytonos változó terv → attribútum terv (nagyobb mintaszám).
  - Heterogén sokaság esetén a mintavétel összetettebbé válik → rétegzett mintavétel.
- **A gyűjtendő minták száma közvetlenül nem függ a sokaság nagyságától.**
  - Nagy tétel → nagyobb mintaszámot is „elbír” → kisebb LQ → kevesebb nem megfelelő termék.



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

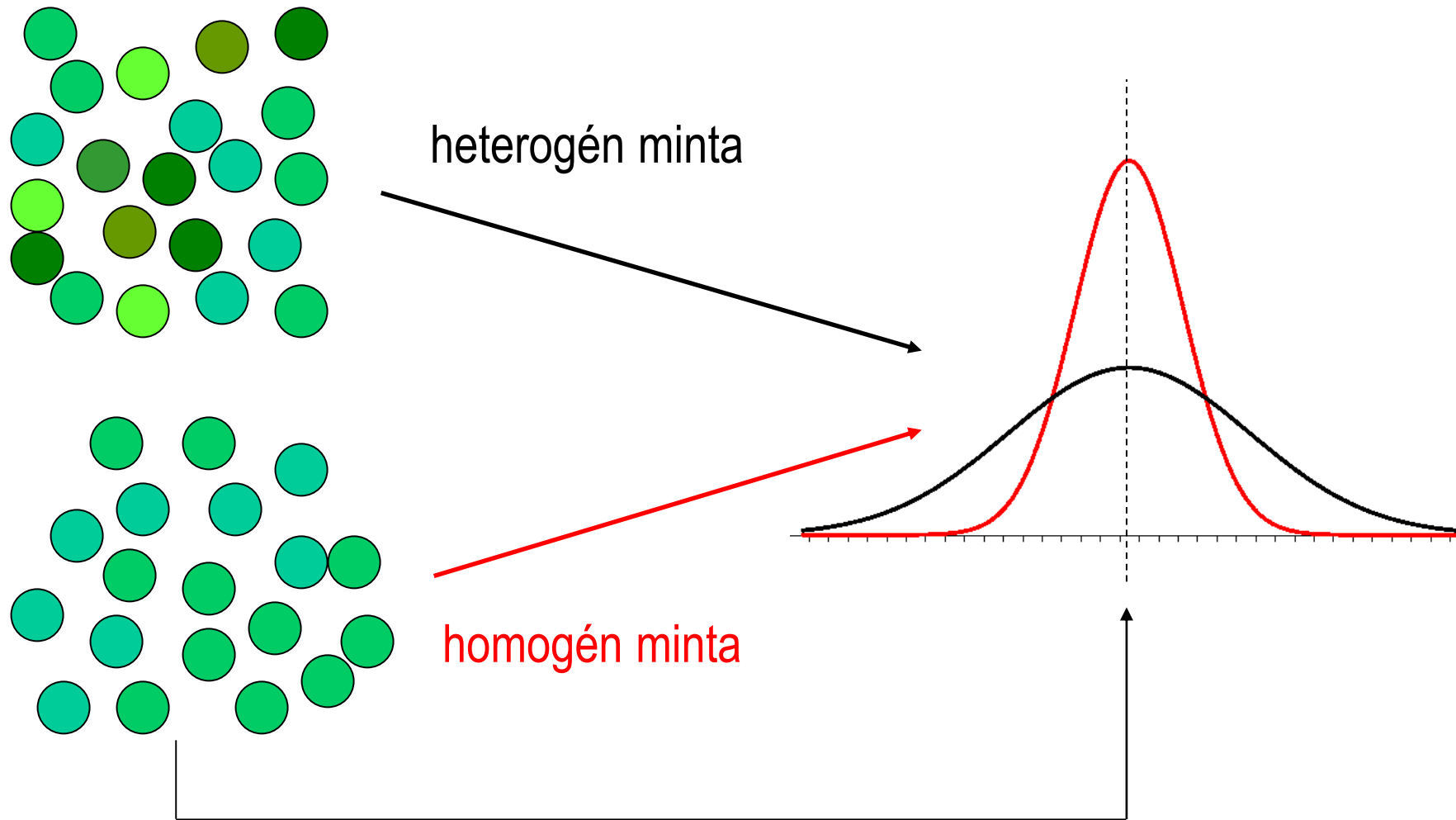
Élelmiszertudományi és  
Technológiai Intézet

**Köszönöm a figyelemet!**





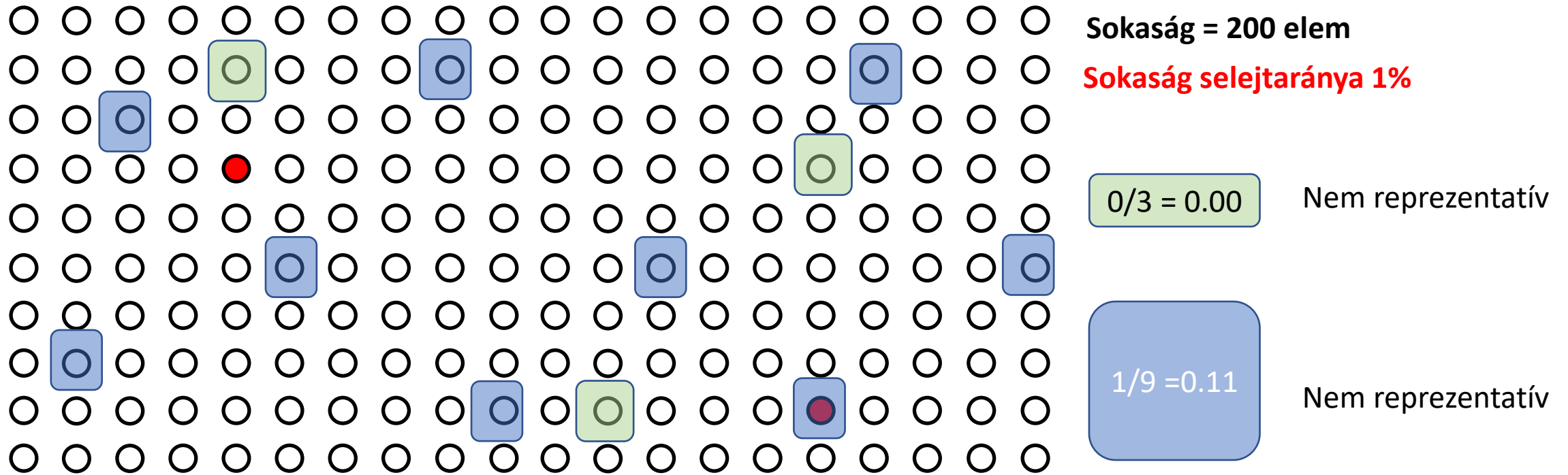
A **homogenitás** annak fokmérője, hogy a mérendő komponens, vagy tulajdonság mennyire szűk tartományban oszlik el az adott mintában.



A változó várható értéke

## Minta reprezentativitása

**Reprezentatív minta:** olyan minta, melynek jellemzői megegyeznek populáció jellemzőivel.



Attribútum mintavételi terv esetén, a minta reprezentativitása olyan jellemzők tekintetében fontos, melyeket hatással vannak a selejtek mennyiségére.