

**Élelmiszerhulladékok Előkészítése és  
Hasznosítása Kollokvium**  
**GINOP-2.1.7-15-2016-00028**



Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**



**LEJÁRT SZAVATOSSÁGÚ ÁLLATI ELEDEL-  
KONZERVEK ELŐKÉSZÍTÉSI TECHNOLOGIÁJA**

*Prof. Dr. habil Csőke Barnabás, professzor emeritus*  
*Dr. Nagy Sándor, egyetemi docens, intézetigazgató*



**Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar**

**NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI  
ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET**





## A szerződés tárgya:

**Technológiai Gép Prototípusának előállítása  
fémcsomagolású gyártáskor állati vagy emberi  
fogyasztásra szánt konzervek megbontására szánt  
szervesanyag-tartalmuk kinyerése és hasznosítása  
érdekében.**

**A pályázat száma: GINOP-2.1.7-15-2016-00028.**

- Miskolci Egyetem: Laboratóriumi és félüzemi méretű kísérleti vizsgálatok, technológia kidolgozása, gépek eljárástechnikai tervezése
- Center: géptervezés, gépgyártás, telepítés a helyszínen

Miskolci Egyetem , Műszaki Földtudományi Kar

Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet





## TARTALOM

1. Élelmiszerhulladékok előkészítésének eljárástechnikai célja
2. Élelmiszeripari hulladékok előkészítésének alapműveleti
3. Előkészítés berendezései
4. Kísérleti vizsgálatok
5. Kidolgozott technológiák és eszközrendszerük

## **Élelmiszerhulladékok előkészítésének eljárástechnikai célja:**

- 1.A biológiai szerves anyagok maradéktalan kinyerése további hasznosításra.
- 2.A csomagolóanyagok (alapvetően: papír, műanyag, fémek, üveg) másodnyersanyagként történő visszanyerése.
- 3.A termékek minősége feleljen meg az hasznosításuk, újrahasznosításuk követelményeinek, különös tekintettel a tisztaságra, idegenanyag-mentességre.



## Élelmiszeripari hulladékok előkészítésének alaplételei

1. **Szeperálás-1:** szükséges esetben az inert, idegenanyagok: közetdarabok, homok, más fém eltávolítása (szitálás, mosás).
2. **A csomagolás felbontása:** biológiai szerves anyagok kiszabadítása aprítással a csomagolásból.
3. **Szeperálás-2:** csomagolóanyagok és a biológiai szervesanyag egymástól való elválasztása.
4. **Tárolás, adagolás és szállítás**

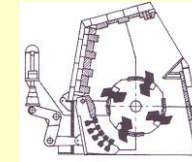
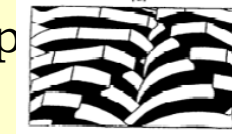


# Előkészítés főberendezései:

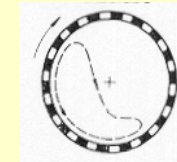
**1. Aprítógépek:** forgótárcsás nyíró-aprítógép  
ütő-röpítőtörő, fogazott hengeres törő

Nemrideg

Rideg



**2. Sziták:** dobsziták, részben síksziták

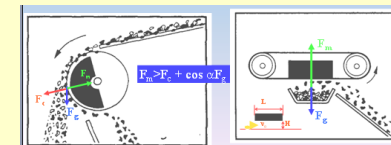


**3. Szeparátorok:**

Nem-tapadós Tapadós-lágy

- Mágneses szalagos és dobszeparátorok

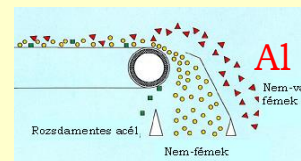
- Örvényáramú szeparátorok



Finom

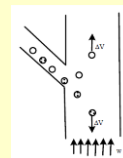
Durva

- Légáramkészülékek

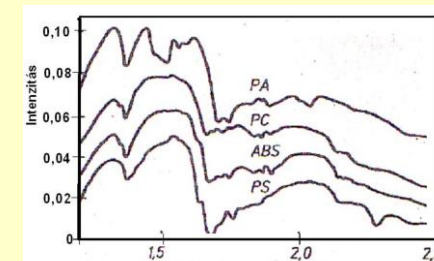
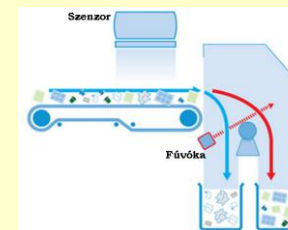


Nem-vasfémek: Al

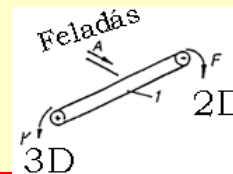
- NIR- szeparátorok (papír-műanyag)



Sűrűség és alak



- Alakszeparátorok





## Eljárástechnikai anyag és kísérleti vizsgálatok

*Az anyag tulajdonságai és a hasznosítási cél határozza meg a technológiai folyamatot és a alkalmazandó berendezéseket.*

### **Következésképpen a laboratóriumi és félüzemi méretű vizsgálatok a célkitűzés:**

1. A kiindulási anyagok (csomagolás és tartalom) tulajdonságainak (méret, alak, sűrűség, mágnesezhetőség, vezetőképesség stb.) megismerése.
2. Az ezek alapján kialakított technológia nagylaboratóriumi - félüzemi méretben történő ellenőrzése.

A vizsgálatokra támaszkodva lehet a technológiai folyamatot és berendezéseit megtervezni.





## Kidolgozott technológiák és eszközrendszerük

Példaként **két eltérő csomagolású és eledel-tartalmú** hulladékra vonatkozó példát mutatunk be (keletkezésük oka: a lejárt szavatosság):

- Műanyag és papír csomagolású állati eledel hulladékok előkészítése.
- Fémcsomagolású állati eledeles konzerv-hulladékok előkészítése.

***Eltérő anyag - eltérő eljárástechnikai megoldás!***







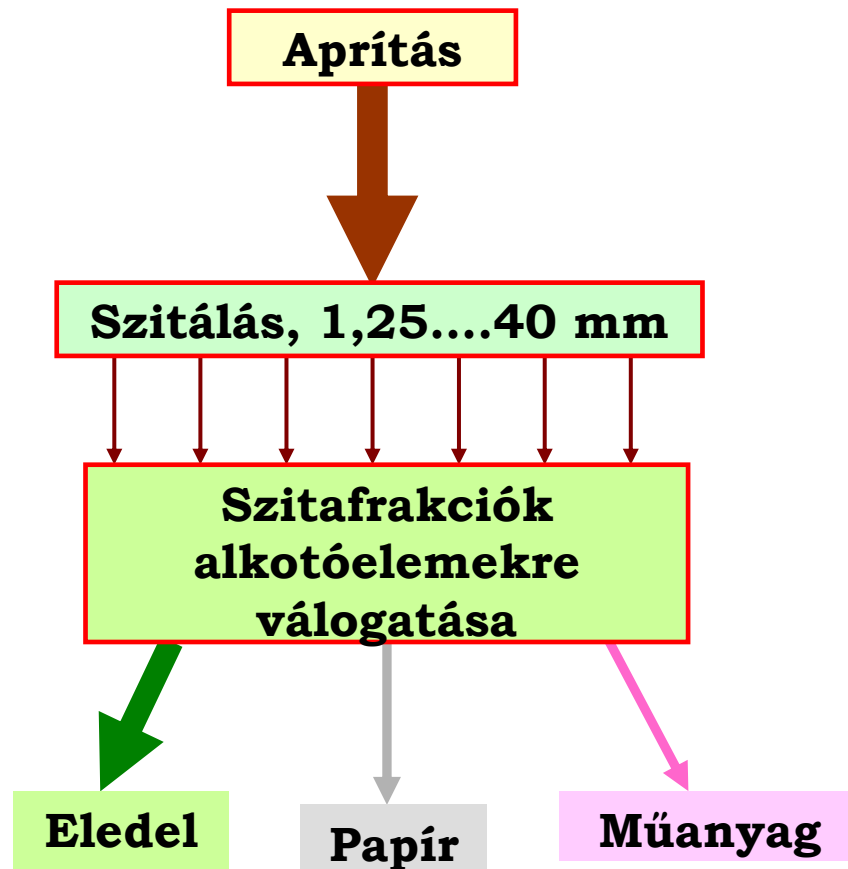
## **Kidolgozott technológiák és eszközrendszerük-I.**

**Műanyag-papír csomagolású  
granulátum és csont állati eledel  
hulladék előkészítése**



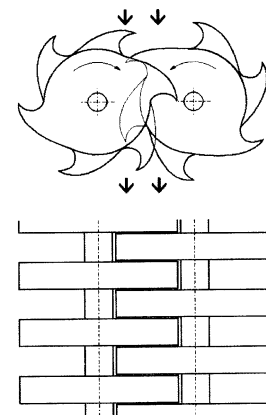


**Eljárástechnikai anyagvizsgálat folyamatábrája  
műanyag-papír csomagolású állati eledel hulladéokra**





## Kísérleti forgótárcsás nyíró-aprítógép (TerraCenter)



A kísérleti aprítógép fő műszaki jellemzői:

D- tárcsák átmérője,  $D = 258$  mm

**t- tárcsák vastagsága,  $t = 24$  mm** (kísérlettel alátámasztott)

L- az effektív tengelyhossz,  $L \cong 580$  mm

n- a rotor fordulatszáma,  $n = 45$  min<sup>-1</sup> (kísérlettel alátámasztott)

v- kerületi sebesség,  $v = 0,61$  m/s

G x L- garat szélesség x hossz: 340 mm x 580 mm

P- a hajtómotor névleges teljesítménye:  $P_{névl} = 2 \times 1,2$  kW





## Műanyag-papír csomagolású **granulátum**: *jellegzetes töret-szemcsefrakcióik alkotói*

x [mm]	<b>Granulátum</b> [%]	<b>Műanyag</b> [%]	<b>Papír</b> [%]	$\Sigma$ [%]
<6	<b>99,9</b>	0,1	0,0	100,0
6-20	<b>98,5</b>	0,8	0,7	100,0
>20 (-50)	1,2	<b>87,4</b>	<b>11,4</b>	100,0

**Műanyag-papír  
csomagolású granulátum  
állati eledel hulladék  
aprítási töretének  
szemcseméreteloszlása**

x [mm]	$\Delta F$ , [%]	$\Delta F^*$ , [%]	
<1,25	11,8	47,4	<b>Granulátum</b>
1,25-2,5	16,3		
2,5-6,0	19,3		
6,0-12,0	33,4	44,3	<b>Granulátum</b>
12,0-16,0	8,9		
16,0-20,0	2,0		
20,0-30,0	0,9	8,3	<b>Papír- műanyag</b>
30,0-40,0	0,8		
>40,0	6,6		
$\Sigma$	100,0	100,0	





Műanyag-papír csomagolású **csont**:  
jellegzetes töret-szemcsefrakcióik alkotói

x [mm]	Csont [%]	Fólia [%]	Kartonpapír [%]	Σ [%]
<20	<b>97,9</b>	0,3	1,8	<b>100,0</b>
>20	<b>74,9</b>	<b>5,4</b>	<b>19,7</b>	<b>100,0</b>

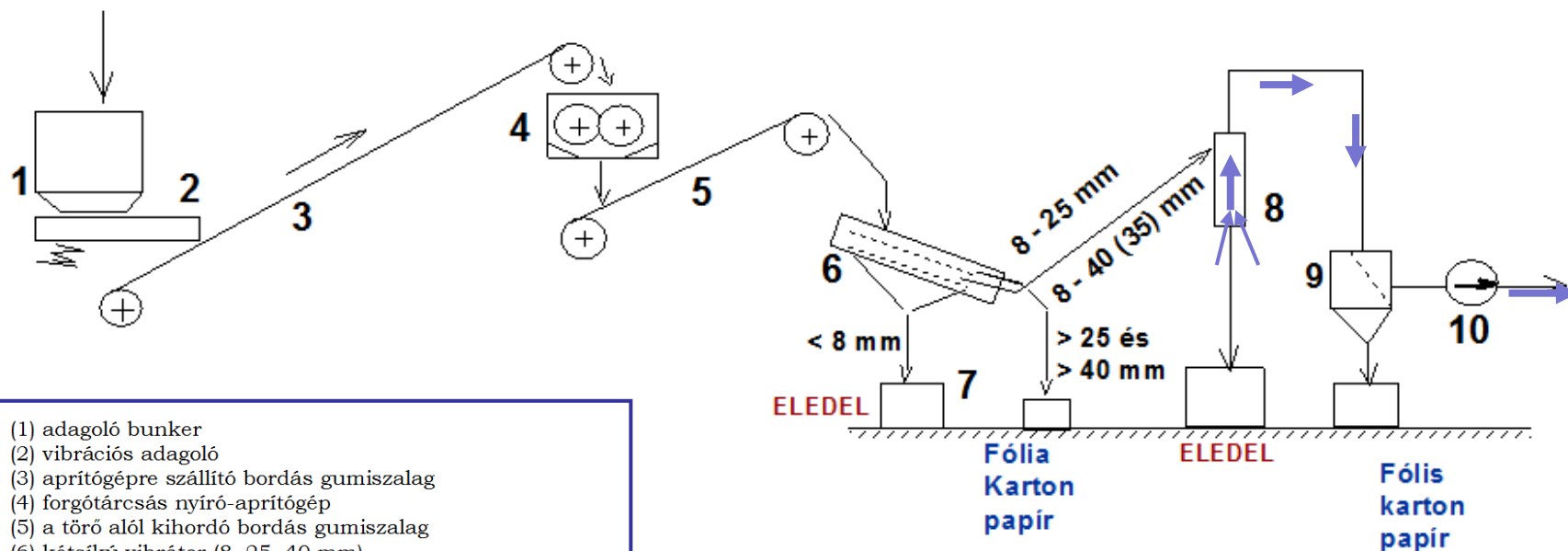
**Műanyag-papír  
csomagolású csont állati  
eledel hulladék  
aprítási töretének  
szemcseméreteloszlása**

x [mm]	ΔF, [%]	ΔF*, [%]	Alkotó, %
<6,0	2,2	<b>58,4</b>	<b>Csont</b>
6,0-12,0	21,64		
12,0-16,0	16,9		
16,0-20,0	18,1	<b>41,6</b>	<b>Csont + csomagolás</b>
20,0-30,0	24,6		
30,0-40,0	8,8		
>40,0	8,2		<b>Csomagolás</b>
Σ	100,0	100,0	



## Műanyag és papír csomagolású állati eledel hulladékok előkészítése

### Állati eledel hulladék



- (1) adagoló bunker
- (2) vibrációs adagoló
- (3) aprítógépre szállító bordás gumiszalag
- (4) forgótárcsás nyíró-aprítógép
- (5) a törő alól kihordó bordás gumiszalag
- (6) kétsíkú vibrátor (8, 25, 40 mm)
- (7) eledel- granulátum termék (gyűjtőkonténer)
- (8) ellenáramú áramkészülék
- (9) szitás tartály (papír-műanyag leválasztása légáramból)



Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## Élelmiszerhulladékok Előkészítése és Hasznosítása Kollokvium GINOP-2.1.7-15-2016-00028



Gyártó: Terra Center





Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## Élelmiszerhulladékok Előkészítése és Hasznosítása Kollokvium GINOP-2.1.7-15-2016-00028



Gyártó: Terra Center





## **Műanyag és papír csomagolású állati eledel hulladékok előkészítésével kapott termékek**





## **Kidolgozott technológiák és eszközrendszerük-II.**

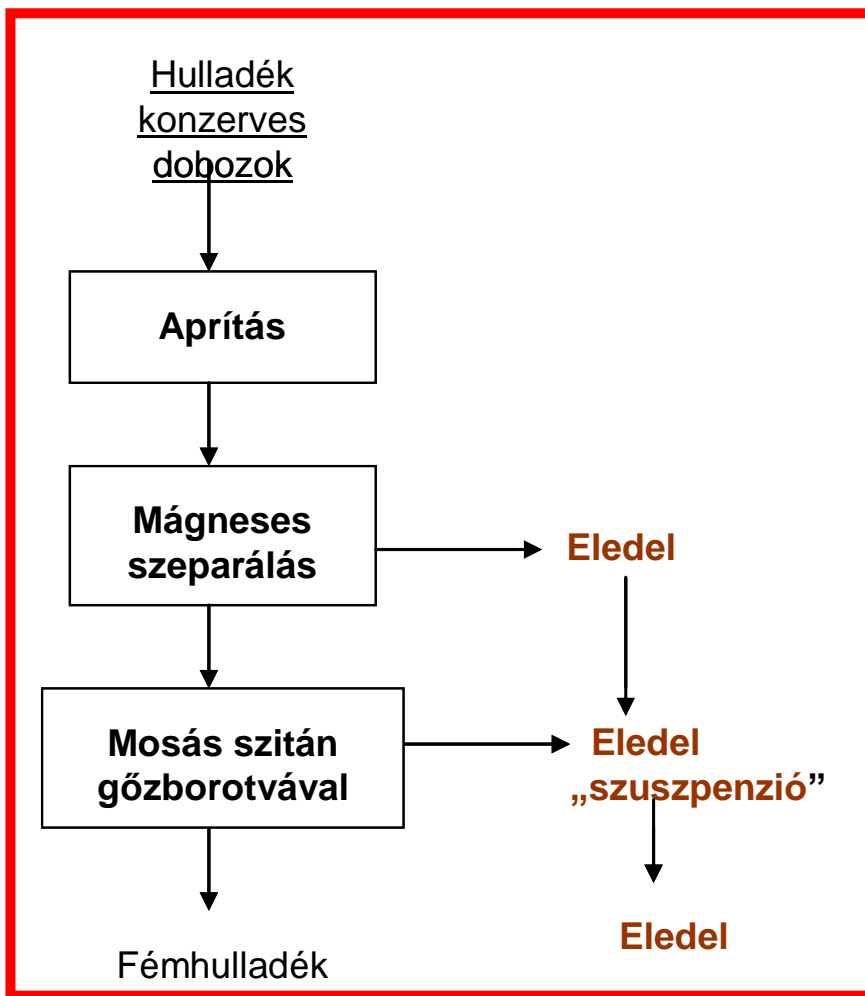
# **Fémcsomagolású állati eledeles konzervhulladék előkészítése**





**A szerződés tárgya:  
Technológiai Gép Prototípusának előállítása  
fémcsogolású gyártáskor állati vagy emberi  
fogyasztásra szánt konzervek megbontására szánt  
szervesanyag-tartalmuk kinyerése és hasznosítása  
érdekében.**

**A pályázat száma: GINOP-2.1.7-15-2016-00028.**



## Eljárástechnikai félüzemi kísérleti vizsgálat folyamatábrája



Kísérleti forgótárcsás nyíró-  
aprítógép (Terra center)

A kísérleti aprítógép fő műszaki jellemzői:

D- tárcsák átmérője,  $D = 258 \text{ mm}$

**t- tárcsák vastagsága,  $t = 24 \text{ mm}$**  (kísérlettel alátámasztott)

L- az effektív tengelyhossz,  $L \cong 580 \text{ mm}$

n- a rotor fordulatszáma,  $n = 45 \text{ min}^{-1}$  (kísérlettel alátámasztott)

v- kerületi sebesség,  $v = 0,61 \text{ m/s}$

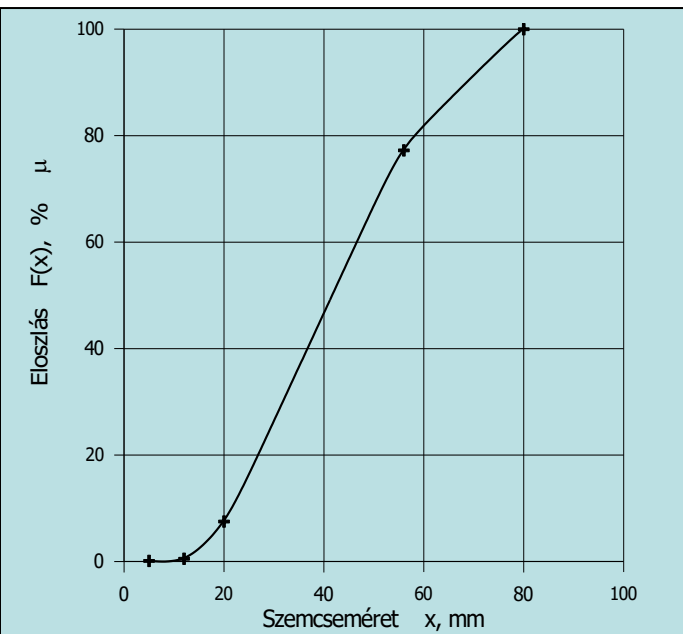
G x L- garat szélesség x hossz:  $340 \text{ mm} \times 580 \text{ mm}$

P- a hajtómotor névleges teljesítménye:  $P_{névl} = 2 \times 1,2 \text{ kW}$





## Fémcsomagolású eledeles konzervhulladék aprított terméke fémszemcséinek szemcseméret-eloszlása

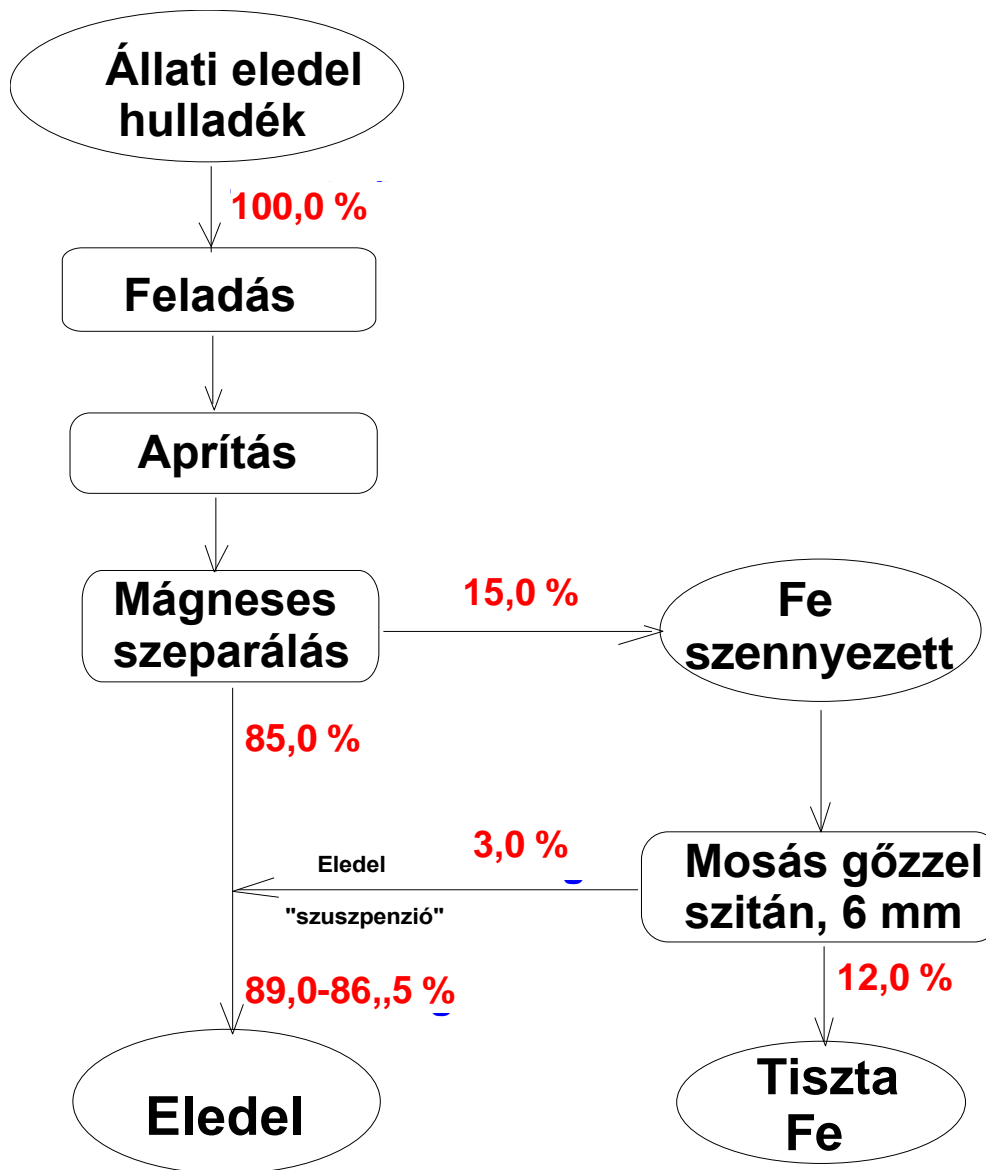


Szemcseméret x, mm	Tömeghányad $\Delta F$ , %	Tömeghányad $\Delta F^*$ , %
< 5	0,12	7,50
5 - 12	0,39	
12 - 20	6,99	
20 - 56	<b>69,73</b>	<b>92,50</b>
> 56	<b>22,77</b>	
	100,00	100,00

Látható, hogy a kapott fémszemcsék szemcse-méretszerkezete igen kedvező: 92-93 %-ban durvább mint 20 mm (összefüggésben a 24 mm-es tárcsavastagsággal), és a 10 mm-nél kisebb szemcsék mennyisége nem éri el az 1 %-t.

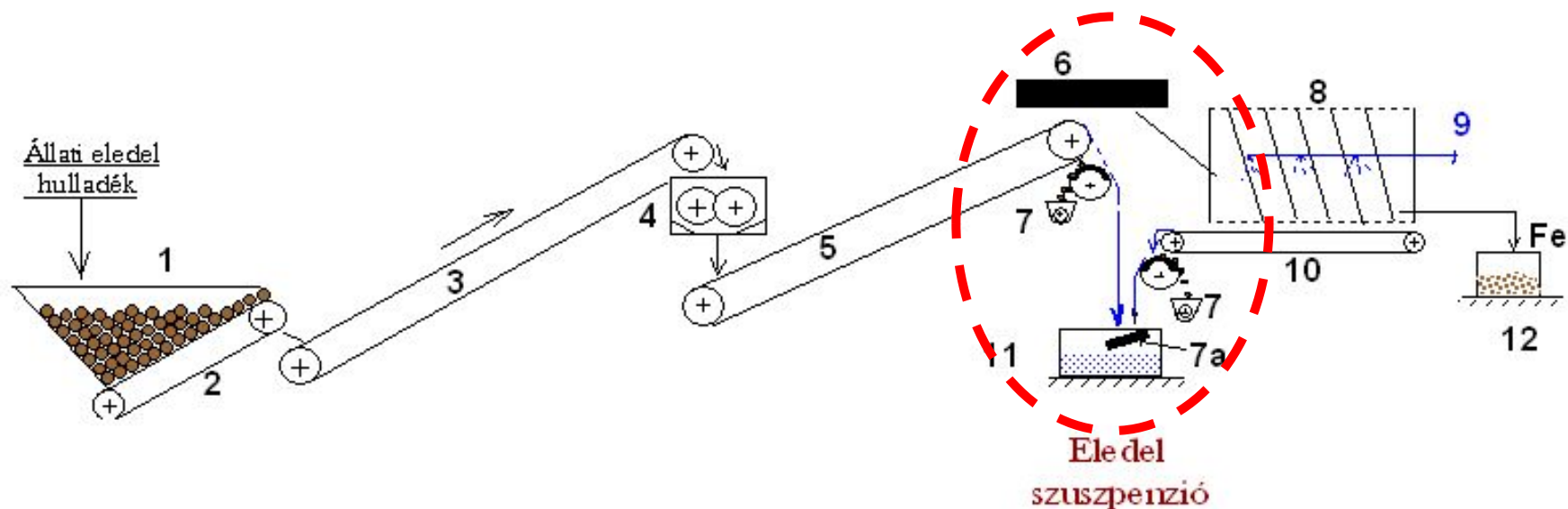


## Állati eledel fémkonzervek kísérleti vizsgálatának eredménye





## Állati eledel-fémkonzerv hulladék feldolgozása - II.



1) bunker	7) ellenőrző mágneses dobsze- párator
2) adagolószalag	7a) ellenőrző lap-mágnes
3) bordás gumiszalag	8) dobszita
4) aprítógép	9) melegvíz-permet
5) sima gumiszalag	10) gyűjtőszalag
6) felsőszalagos mágneses szepearator	11) szuszpenzió konténer
	12) Fe - konténer





Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## Élelmiszerhulladékok Előkészítése és Hasznosítása Kollokvium GINOP-2.1.7-15-2016-00028

### Komplett géprendszer



**Géptervező és gépgyártó  
Terra Center**



Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## Élelmiszerhulladékok Előkészítése és Hasznosítása Kollokvium GINOP-2.1.7-15-2016-00028

### Felsőszalagos mágneses szeparátor és dobszita





## **Mágneses dobszeparátor**



**Géptervező és gépgyártó  
Terra Center**



Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



## Élelmiszerhulladékok Előkészítése és Hasznosítása Kollokvium GINOP-2.1.7-15-2016-00028

### Forróvíz-előállító egység





## **Összefoglalás**

**Megállapíthatjuk, hogy fontos az eledel és csomagolás szemcséi, darabjai eljárástechnikai tulajdonságainak megismerése, különös tekintettel az alábbiakra:**

1. Eredeti szemcseméret, darabméret.
2. Viselkedés mechanikai igénybevételre.
3. Aprított termék (töret) szemcseméret eloszlás.
4. Különösen vizsgálandó szemcsefrakciók eltérő eledel, ill. élelmiszer és csomagolás összetétele (cél nem az eledel, hanem csak a csomagolás aprítása).
5. Az aprított alkotók méret és fizikai és tulajdonságbeli különbségéhez illeszkedő szeparálási eljárás kiválasztása.
- 6. A technológiai folyamat független attól, hogy eledelről vagy élelmiszer konzervhulladékról van szó.**





**Köszönettel tartozunk a GINOP-2.1.7-15-2016-00028 pályázatnak, amely lehetővé tette az alábbi tárgyú projekt megvalósítását:**

Technológiai Gép Prototípusának előállítására  
Fémcsogolású gyártáskor állati vagy emberi fogyasztásra szánt konzervek megbontására szánt szervesanyag-tartalmuk kinyerése és hasznosítása érdekében.



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



***Köszönöm a figyelmet !***

