

TAKARMÁNYOZÁSTAN

Az Agrármérnöki MSc szak tananyagfejlesztése
TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Ipari keveréktakarmány-gyártás

- hazánkban a 60-as években indult fejlődésnek (húscsirkeprogram)
- színvonala befolyásolja valamely ország állattenyésztésének fejlettségét:
 - technológia
 - táp választék
 - takarmány-érétkesítés
- fontos szerepet játszik az élelmiszerbiztonság terén
 - dioxin botrány
 - kínai csirke
 - BSE (kerge marha kór)
 - hormontartalmú hús
 - GM takarmányok
 - antibiotikum rezisztencia

Ipari keveréktakarmány-gyártás

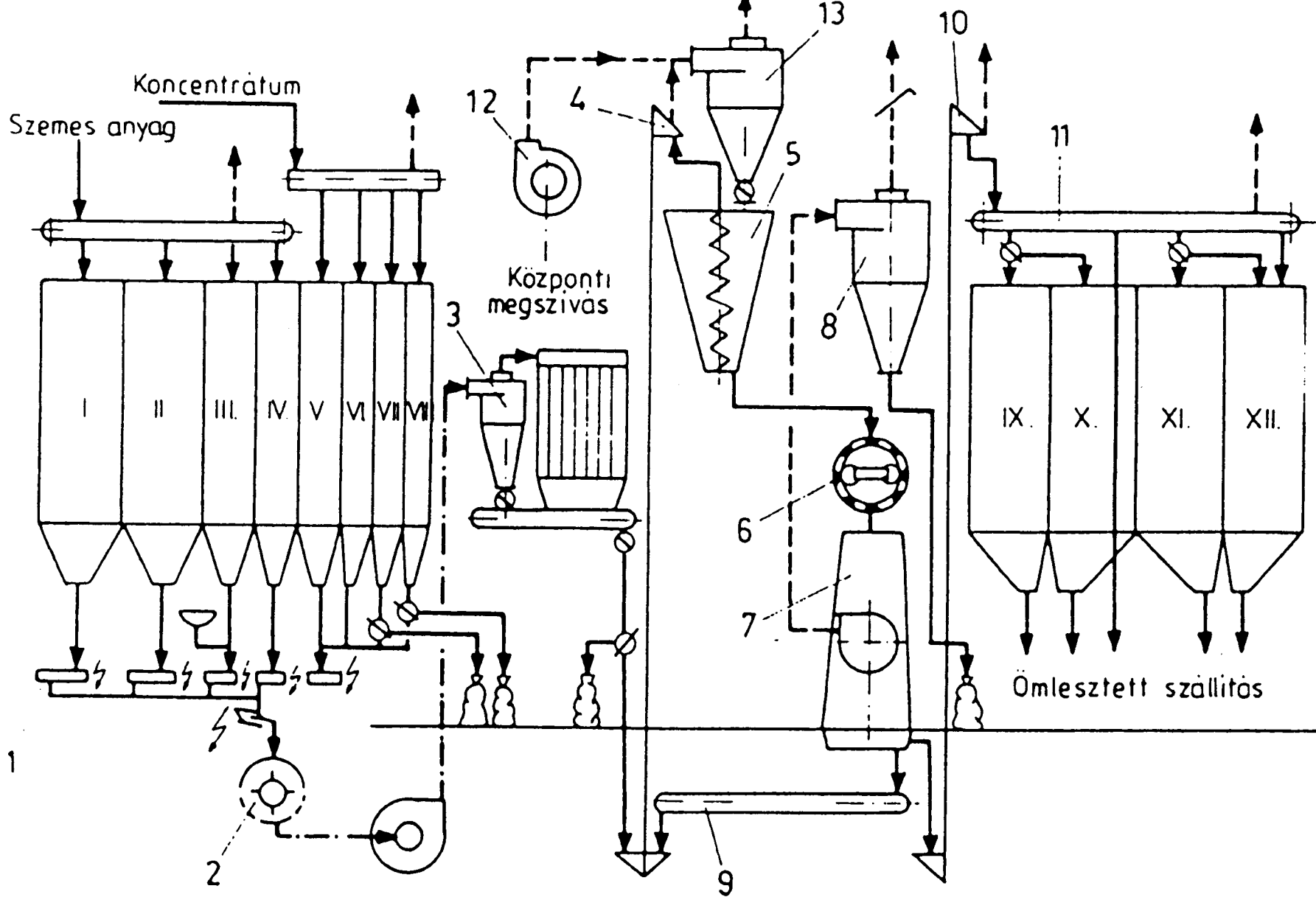
- folyik kis üzemekben, állattartó telepeken, de a nagy volument az erre szakosodott nagyüzemek képviselik
- Meghatározó hazai cégek:
 - Bábolna Takarmányipari Kft.
 - Purina (Agribands) (Karcag, Kaposvár)
 - Agrokomplex Central Soya Rt. (Provimi) (Zichyújfalu)
 - ISV
 - Trouw Nutrition (Nutreco) (Környe)
 - Bóly Rt.

Ipari keveréktakarmány-gyártás

- A takarmányos cégek fontos szerepet töltenek be a termék előállítás integrátoraként
 - megfinanszírozzák a termelést,
 - megfinanszírozzák a telepfejlesztést
 - szaktanácsot adnak
- Az integráció fejlettsége fajonként lényegesen különbözik
- A takarmányipar általában rentábilisan tud működni
- Potenciális elhelyezkedési lehetőség
- Napjainkban jelentős termelés-visszaesés, éles verseny a jellemző

Legfontosabb munkafolyamatok

- receptúra készítés, aktualizálás
- alapanyag készletezés, tárolás
- aprítás, darálás, őrlés
- mérés, keverés
- melaszozás, zsírok, olajok bekeverése
- hidrotermikus eljárások
- készáru tárolás, szállítás
- laboratóriumi minőség-ellenőrzés
- kereskedelmi tevékenység
- szaktanácsadás



140. ábra. Takarmánykeverő folyamatábrája (5 t/h)

(1 adagoló, 2 daráló, 3 ciklon, 4 serleges felhordó, 5 keverőgép, 6 présgép, 7 hűtő, 8 porleválasztó, 9 szállítócsiga, 10 serleges felhordó,

11 kaparálószeles szállító, 12 kinyomási ventilátor, 13 porleválasztó)

Receptúra készítés

- cél az adott faj, fajta, hasznosítási típus szükségletének kielégítése
- a vásárló igényeihez és a piaci viszonyokhoz való alkalmazkodás
- bizalmas, titkos, csupán a táplálóanyag-tartalom nyilvános
- speciálisan erre a célra kifejlesztett számítógépes programok (lineáris programozás, takarmány költség minimalizálás)

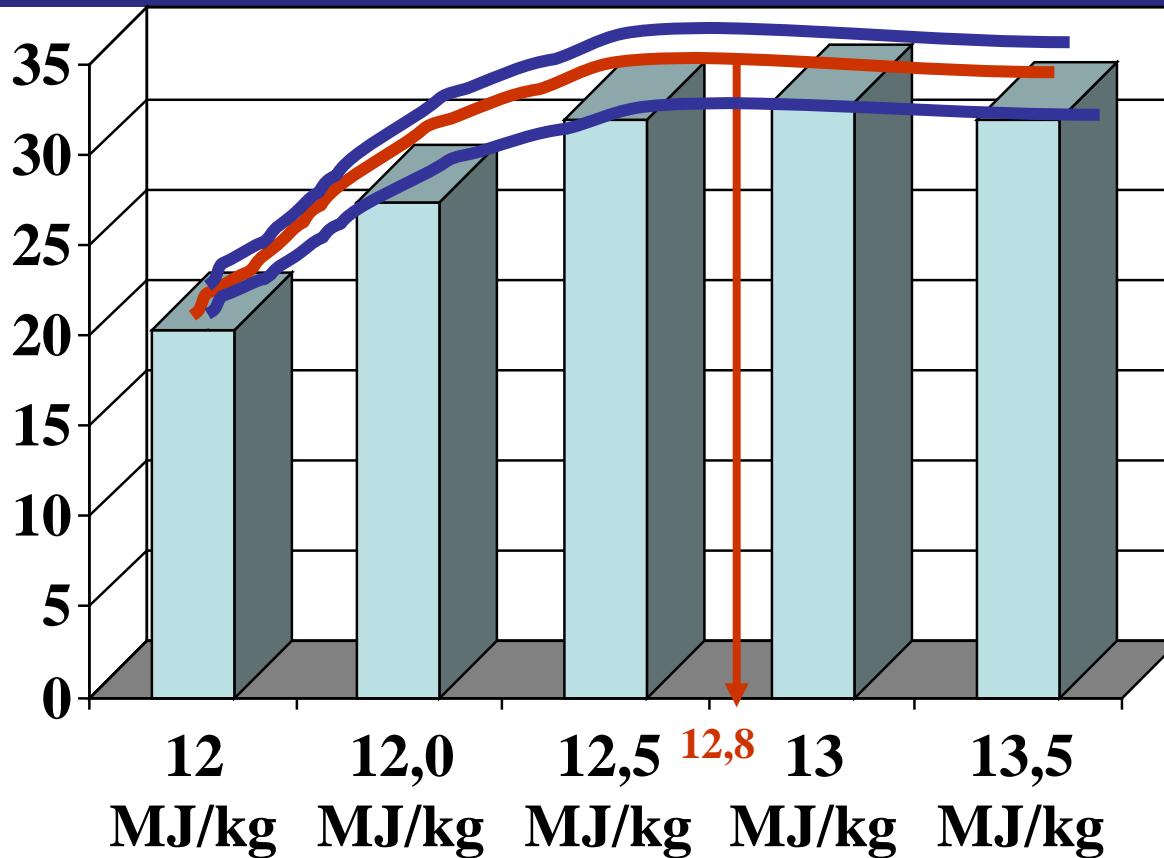
A receptúra készítéséhez szükséges információk:

- az állatcsoport táplálóanyag szükséglete
 - mennyire pontosak (aktuálisak) ezek az információk? (új fajta, hibrid; tartástechnológia; környezeti tényezők stb.)
 - az összes állat igényét nem fedezheti (egyedi eltérések; a szükséglet változásából eredő különbségek)

A receptúra készítéséhez szükséges információk:

- az alapanyagok táplálóanyag-tartalmának ismerete (ugyanabban a dimenzióban, mint a szükséglet; táblázati érték – laboratóriumi mérés; antinutritív anyag-, toxin-, szennyező anyag-tartalom stb.
- az alapanyagok bekeverhetősége adott tápban
- az alapanyagok ára
- az alapanyagok rendelkezésre állása, mennyisége

- Energia-, fehérje-, aminosav-szükségleti értékek meghatározása állatkísérletekkel



Néhány állatcsoport szükségleti értékei

	Energia	fehérje	Ca	P
300 kg-os növendék bika napi igénye (800g/napos testtömeggyarapodás esetén)	26,6 MJ NEm 11,6 MJ NEg	498g MF	29g	18g
Hízótáp 1 kg-jában (50kg-os hízók)	14MJ DE	170g	6g	5g
Broiler nevelő táp 1 kg-jában (4 hetes csirkék)	13, 4 MJ ME	200g	9g	3,5g*
Pulyka hizlaló táp 1 kg-jában (13 hetes álomány)	13,0 MJ ME	190g	7,5g	3,8g*

Alapanyagok beszerzése, logisztika

- lehet minimális tárolókapacitással végezni
 - előnye, hogy kevesebb tároló beruházásra van szükség
 - hátránya, hogy bizonyos fokú kiszolgáltatottságot jelent
- az éves gyártási kapacitásra vonatkozó tárolótérre alapozva
 - a nagy mennyiségben szükséges komponenseket előre megvásárolják, a kisebb arányban használt komponenseket az igényeknek megfelelően többször rendelik
 - előnye, hogy nem jelent kockázatot
 - hátránya, hogy költségigényesebb
 - az alapanyagok évközi ár változását nem tudja figyelembe venni

Alapanyagok beszerzése, logisztika

- Alapanyag specifikáció
 - takarmányonként más-más paraméterek egy alapanyag specifikus törzslap alapján
 - célszerű az összehasonlítást azonos bázison elvégezni (pl. egységnyi fehérjére jutó ár a halliszt esetében)
 - nem csak a táplálóanyag- tartalmak fontosak, hanem az egyéb tényezők is (toxikus nehézfémek, mikrobiológiai állapot, antinutritív anyagok, toxinok, radioaktív sugárzás, dioxin stb.)
 - Gabonáknál a víztartalom kulcskérdés a későbbi tárolhatóság és gazdaságossági szempont miatt egyaránt

Alapanyagok beszerzése, logisztika

- a rutinszerűen mért paraméterek:

veendő kategóriák

aminosavak

Ca, P

- a minőségbiztosítási rendszer egyik legfontosabb része a beérkező alapanyagok szemrevételezése, megvizsgálása, beazonosítása (vizes, penészes, szemetes, poros, zsizsikes stb.)

Alapanyag készletezés, tárolás

- az alapanyagokat évente egyszer takarítjuk be, az ipari termelés folyamatos
- cél a minél kisebb veszteséggel történő állagmegóvás
- költséges, hozzáértést igénylő feladat
- tisztítás
- szárítás
 - 14%-os víztartalom felett (kukorica)
 - mert a magvakban az enzimatikus lebontó folyamatok tovább zajlanak
 - penészesedés
 - mikotoxint (ochratoxin) termelő gombák szaporodhatnak el

- tárolás

- zsákos – ömlesztett
- az ömlesztett tárolás történhet garmadában vagy torony silókban
- a sikeres tárolás alapfeltétele a szellőztetés
- a pajtákban szellőzőcsatorna vagy átmozgatás
- silókban perforált alaplemez, központi légcsatorna vagy áttárolás
- a termény hőmérsékletének nyomon kísérése
- szellőztetés alacsony páratartalmú (60-65%) a terménynél hidegebb levegővel
- a tárolótereket tisztítani, fertőtleníteni, raktári kártevőktől mentesíteni kell betárolás előtt.

- garmadás tárolásnál a first in – first out elv alkalmazása
- zsákos tárolásnál törekedni kell arra, hogy a zsákok ne érintkezzenek a tároló falával
- a tárolásnál figyelembe kell venni, hogy vannak „kritikus alapanyagok”
 - pl. a kolin klorid arrogáns hatású, bomlásakor trimeteil amin képződik (halszagú lesz a termék)
 - sugárzó anyagok (P- kiegészítők)
 - melasz (ragacsos, nehezen tisztítható)
 - premixek (egyes összetevők lebomlanak)

Anyagmozgatás, mérés

- szállítószalag, pneumatikus szállító elemek, serleges felvonó, szállítócsiga, kaparólánccos szállító stb.
- a hazai mérlegek döntő hányada szakaszos üzemű, számítógép vezérlésű

Aprítás

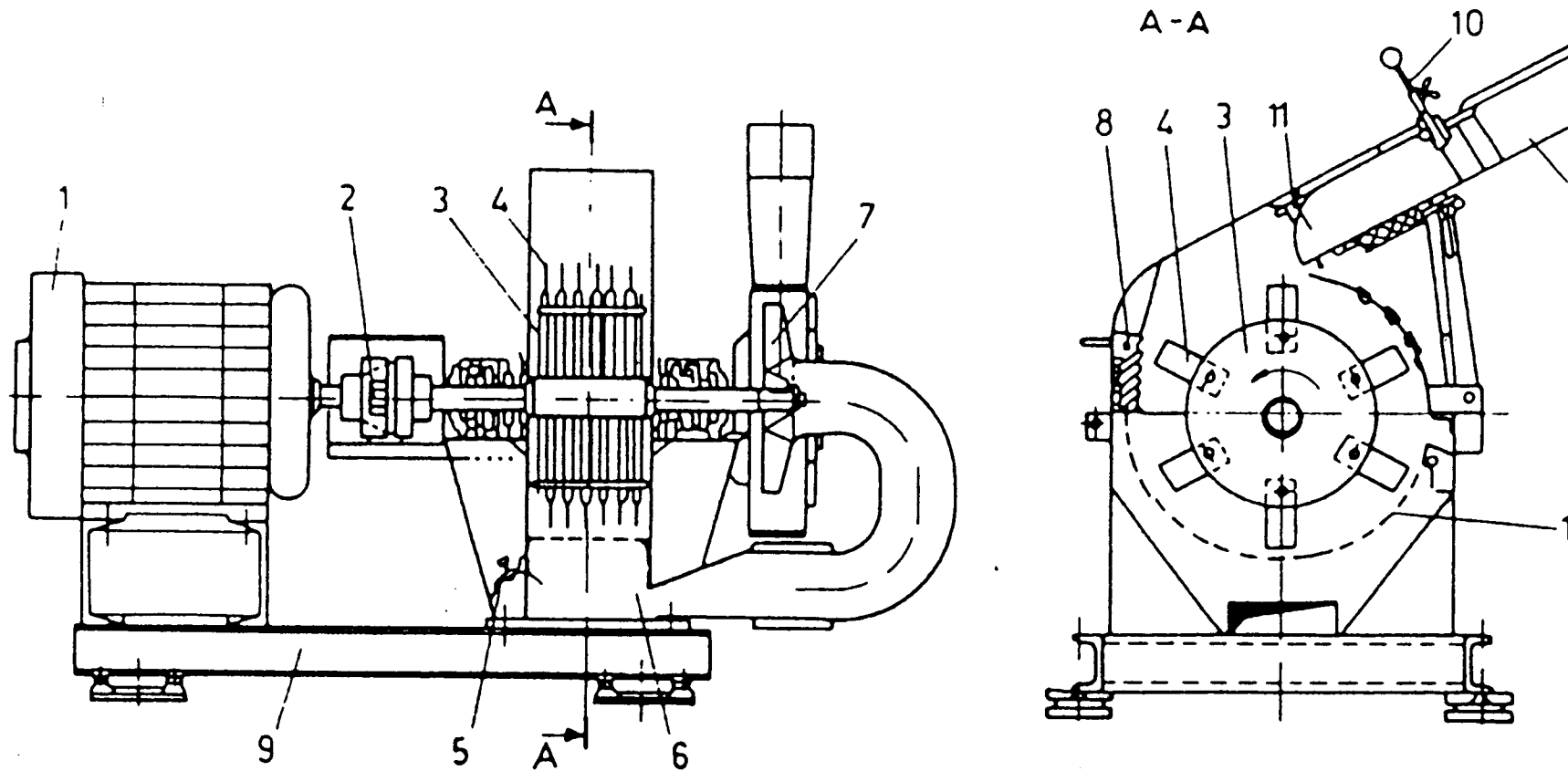
- célja:
 - a felületnövelés, ezáltal az emészthetőség javítása
 - a szükséges homogenitás elérése
- jellemzője az átlagos vagy maximális szemcseméret
 - pl. baromfi-, malac-, borjú- és báránytápoknál a szemcsék 96%-a 1,4 mm alatt, 4%-a 1,4-1,8 mm között, lótapoknál 96% 2mm-nél kisebb 4% 2-2,5 mm között, egyéb tápoknál 96% 1,6 mm alatt, 4% 1,6-2 mm között legyen

- darálás:

- kalapácsos darálók

- a legáltalánosabban használatosak, a szemcseméretet rosták segítségével lehet állítani,

- hátrányuk: kevésbé homogén a megdarált termék szemcsemérete, nagy a lisztszerűen finom frakció, túlaprítás, bizonyos darák csirizedésre hajlamosak, porzik a táp, gyomorfekélyt, légzőszervi megbetegedéseket okozhat, az említett problémák kivédhetők, ha granulálják a tápot



75. ábra. Kalapácsos daráló felépítése
 (1 hajtómotor, 2 tengelykapcsoló, 3 forgórész, 4 kalapács, 5 levegőbeeresztő, 6 elszívótér,
 7 ventilátor, 8 törőfelület, 9 alapkeret,
 10 szabályzólemez, 11 gátlólemez a visszapattanáshoz, 12 garat, 13 rosta)

Az aprítás hatása az árpa emészthetőségére sertésnél

(NEHRING, 1955)

Árpa	Emészthetőség, %				
	szerves anyag	nyers-fehérje	nyers-zsír	nyers-rost	N-mentes kivonb. a.
Szemesen	67,1	60,3	36,7	11,8	75,1
Középfinomra darálva	80,6	80,6	54,6	13,3	87,7
Finomra darálva	84,6	84,4	75,5	30,0	89,8

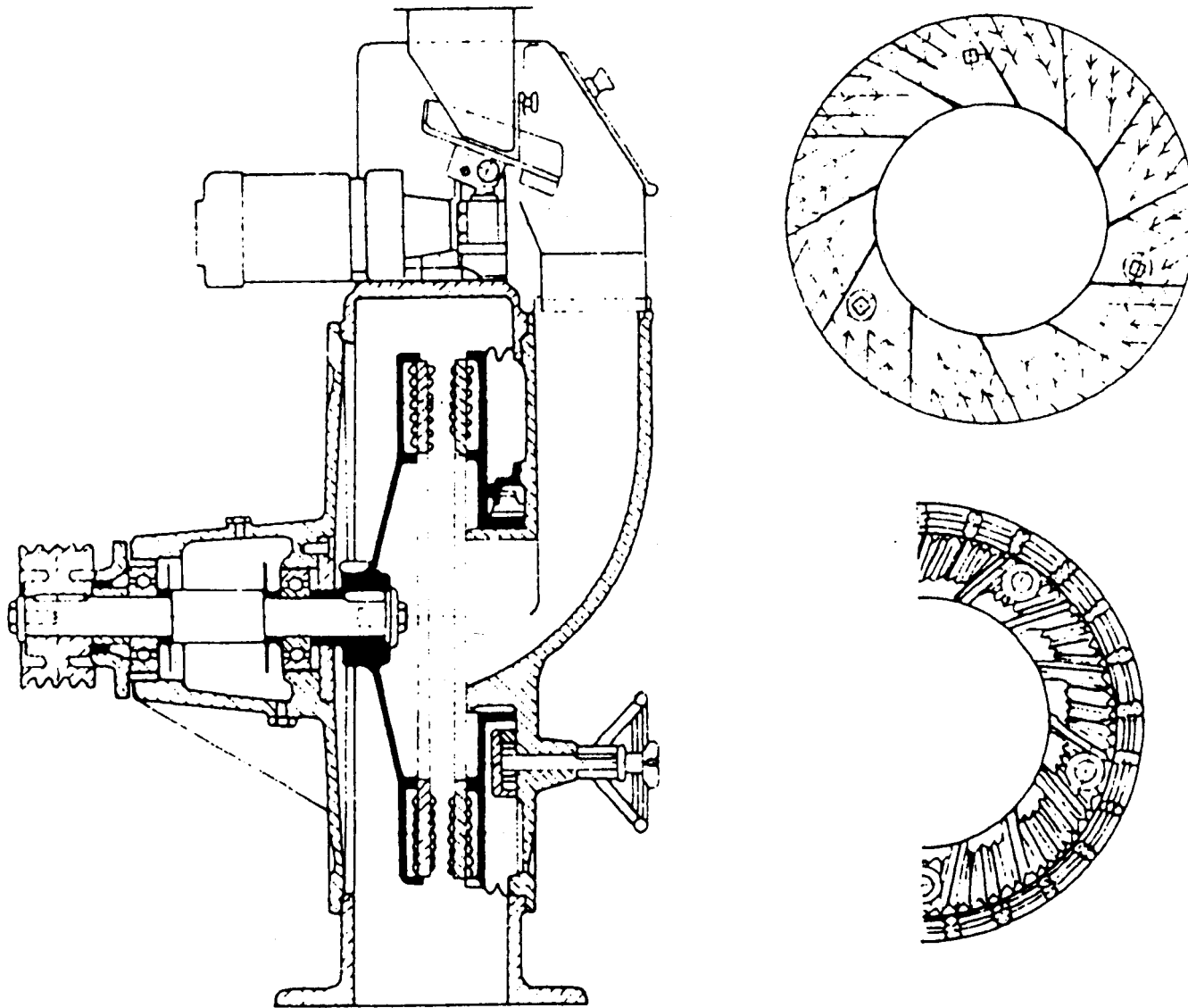
Szemcsemegoszlás a kalapácsos darálón különböző lyukméretű rostával való aprítás után

(KAKUK, 1966)

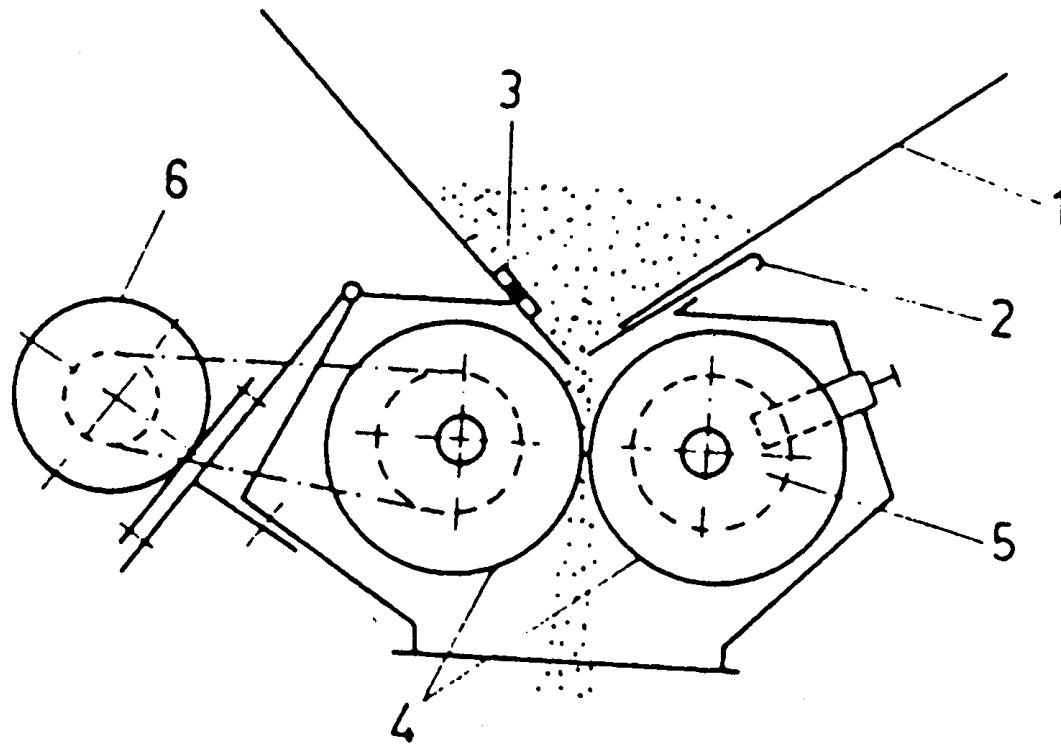
Szemcseméret mm	A kalapácsos daráló rostamérete, mm			
	3	4	6	8
A minta %-os megoszlása a szitasorozaton				
Árpa, 12,6% nedvességtartalmú				
> 3	—	1,2	7,0	47,3
> 2	11,1	12,0	25,6	27,5
> 1	24,6	20,8	27,4	10,6
> 0,5	33,8	33,4	24,5	9,0
< 0,5	30,5	32,6	15,5	5,6
átlagos szemcse- átmérő, mm	0,98	0,99	1,52	2,58
Búza, 12,4% nedvességtartalmú				
> 3	—	1,0	3,2	14,3
> 2	4,3	12,2	20,2	42,8
> 1	18,0	17,9	26,6	19,1
> 0,5	34,4	24,5	27,3	13,2
< 0,5	43,3	44,4	22,7	10,6
átlagos szemcse- átmérő, mm	0,74	0,90	1,28	1,98

- őrlés (hengersizék):

- a felületnövelés egymással szemben forgó tárcsák segítségével történik
- kisebb az energiafelhasználás
- homogénebb a szemcseeloszlás, kisebb a lisztszerűen finom hányad



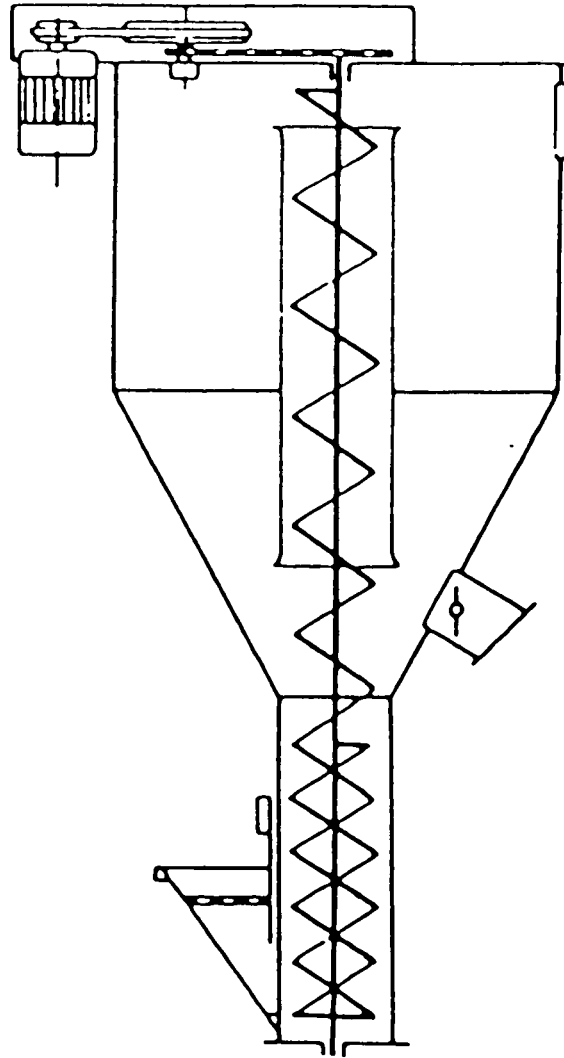
88. ábra. Tárcsás daráló és a tárcsák felülete



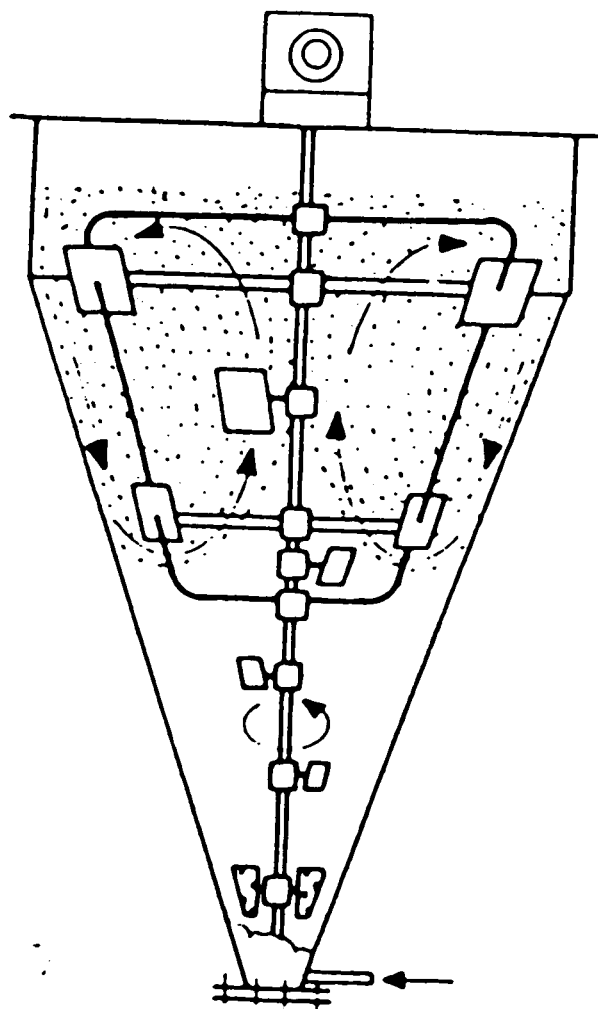
87. ábra. Hengeres daráló [41]
(1 garat, 2 tolózár, 3 mágnes, 4 hengerek, 5 excenteres résszabályzó,
6 villanymotor szíjhajtással)

Keverés

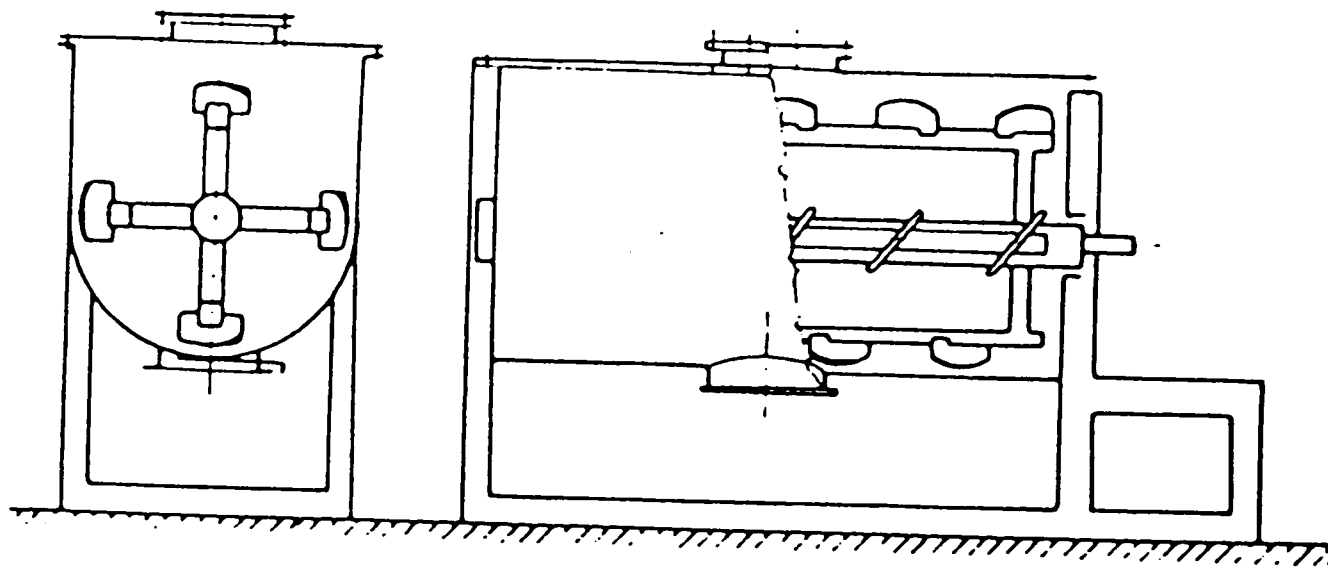
- a táp napi adagjának (pl. 100 g csirketáp) tükröznie kell a szükségleti elvárásokat
- a hazai keverék-takarmánygyártó üzemekben általában 1:100 – 1:200 (0,5-1%) a homogén bekeverhetőség legkisebb korlátja
- az ennél kisebb arányban szükséges komponenseket előhígítva (premixek) keverik össze a többi komponenssel
- a keverők lehetnek:
 - mechanikusak, pneumatikusak
 - vízszintes, függőleges, ferde tengelyűek



97. ábra. Függőleges csigás keverő



103. ábra. A Leva-féle fluidkeverő [112]



100. ábra. Motollás keverő

Premixek

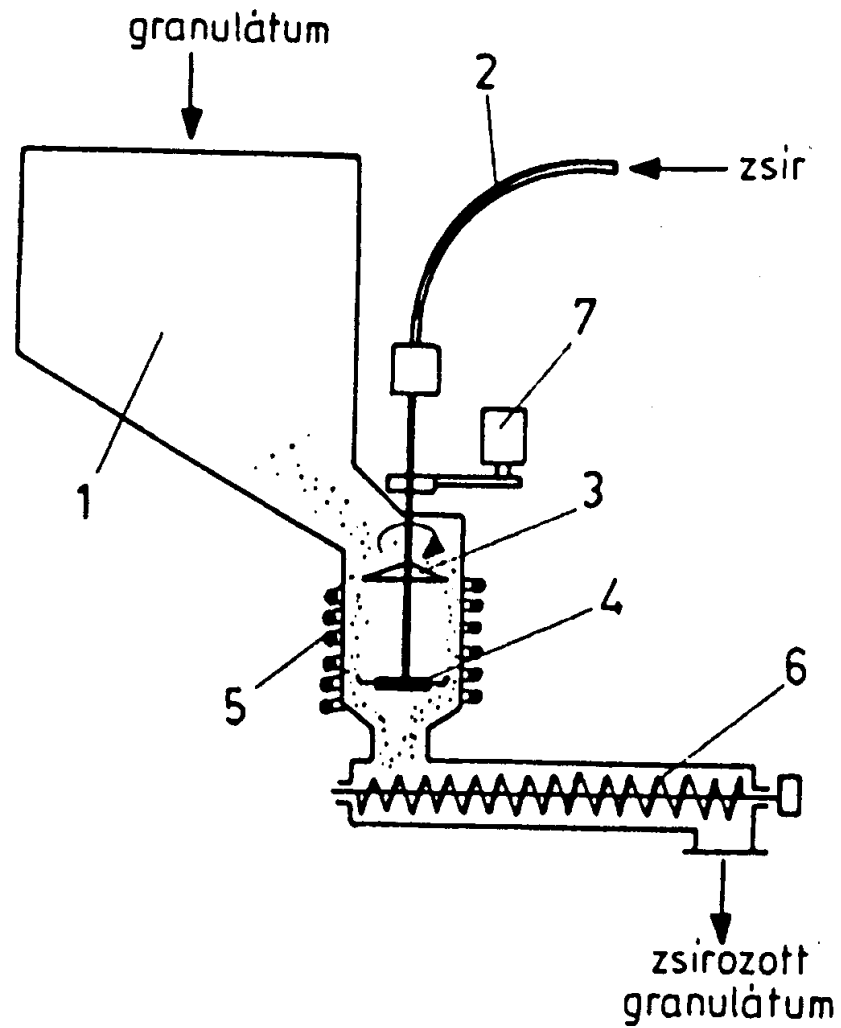
- **egységes premix:**
 - tartalmazza az állatfajnak és korcsoportnak szükséges vitamin, mikroelem kiegészítőket, esetleg antioxidánsokat, gyógyszereket stb.
- **komplett premix:**
 - az előzőekben említett komponenseken túl Ca- és P- kiegészítőket, kristályos aminosavakat is tartalmaz
- **szuperpremix:**
 - a komplett premix komponensein túl állati fehérjét vagy egyéb értékes fehérjeforrást (szója fehérje koncentrátum) tartalmaz
- **koncentrátum:**
 - a gabonák kivételével a keveréktakarmány valamennyi összetevőjét (növényi fehérjéket is) homogenizáltan tartalmazza

Osztályozódás

- a homogenizálással ellentétes folyamat, az eltérő alakú, nagyságú és fajsúlyú szemcsék szétválnak
- feltétele, hogy a részecskék között tér legyen
- ha a szemcsék 50%-a 0,4 mm alatti, akkor nem következik be
- granulálással is ki lehet védeni

Melaszozás, zsír- és olajbekeverés

- melasz
 - pelletkötőanyag
 - szalma és szénalisztekben fermentálható szénhidrát
 - ízesítő anyag
- zsírok olajok
 - energia kiegészítők
 - esszenciális zsírsavforrások (linolsav)
 - javítják a granulálhatóságot
 - kiegészítésük történhet a keveréssel egy menetben vagy a granulátum felületére porlasztva
 - zsírvonal

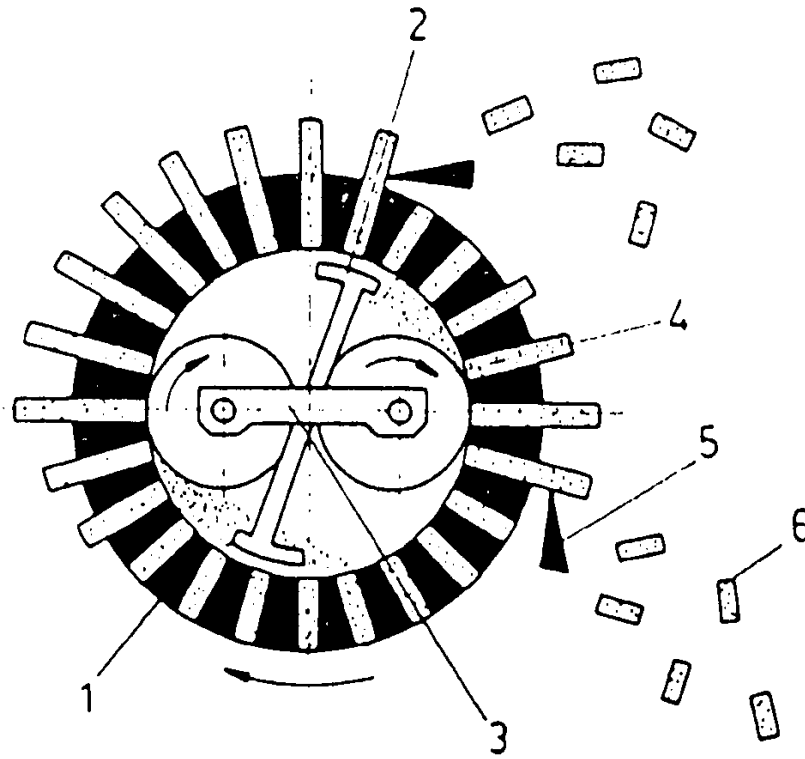


130. ábra. Zsiradagoló
 (1 garat, 2 vezeték, 3 terelőtárcsa, 4 szórótárcsa, 5 melegítőcső,
 6 szállítócsiga, 7 hajtómotor)

Hidrotermikus eljárások

granulálás

- az előzőekben gőzzel kondicionált tápból egy matrica furatain keresztül kis rudacskákat préselnek
 - fizikai változás (nő a fajsúly)
 - kémiai változás (a keményítő zselatinizálódik)
 - a hőkezelés hatására az aminosavak és vitaminok is károsodhatnak
 - emiatt azonnal hűteni kell a granulátumot
 - bizonyos antinutritív anyagok, kórokozók inaktiválása miatt pozitív a hatása



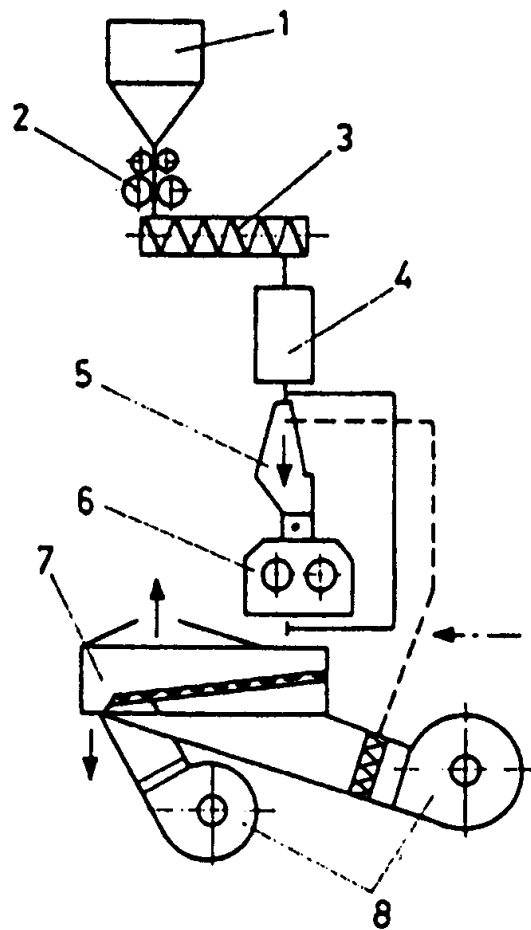
123. ábra. A gyűrűs-matricás gép vázlata
(1 gyűrűs matrica, 2 terelők, 3 görgőkereszt, 4 présgörgő, 5 kés, 6 préselvény)

pehelyezés

- ezúttal gabonaszemeket, hüvelyes magvakat szintén forró gőzzel végzett kondicionálás után egy hengerpár segítségével szétlapítanak (zabpehely, búzapehely stb.)

gőzös puffasztás

- ugyancsak egész szemeket ezúttal zárt térben túlnyomáson hevítik, majd amikor ürítéskor megszűnik a nyomás a szemek térfogata többszörösére nő (puffasztott rizs, kukorica stb.)



135. ábra. A pelyhesítés folyamatának vázlata
 (1 etetés, 2 örlő, 3 nedvesítő csiga, 4 gőzölő, 5 ülepítő, 6 pelyhesítő,
 7 szárító hűtő, 8 ventilátorok)

száraz puffasztás

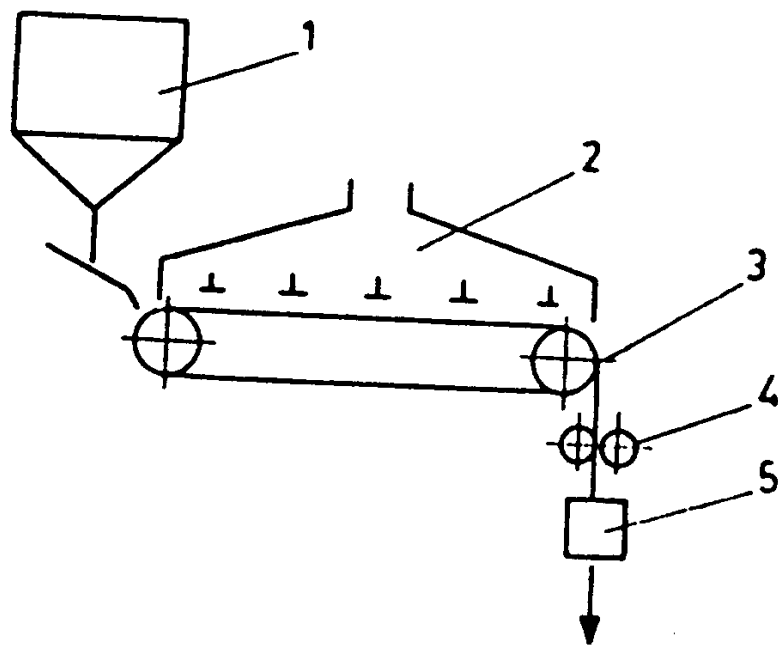
- ilyenkor a hengerek falát fűtik és vele érintkezve a gabonák belsejében keletkező nyomás „szétrobbantja” a szemeket (pattogatott kukorica)

mikronizálás

- infravörös sugárzással gerjesztik a magvak belsejében lévő vizet, az gőzzé válik és szintén felrobbantja az ép szemeket

tósztolás

- a szójadara gőzös hőkezelését jelenti (115-120 °C, 14-20 perc)



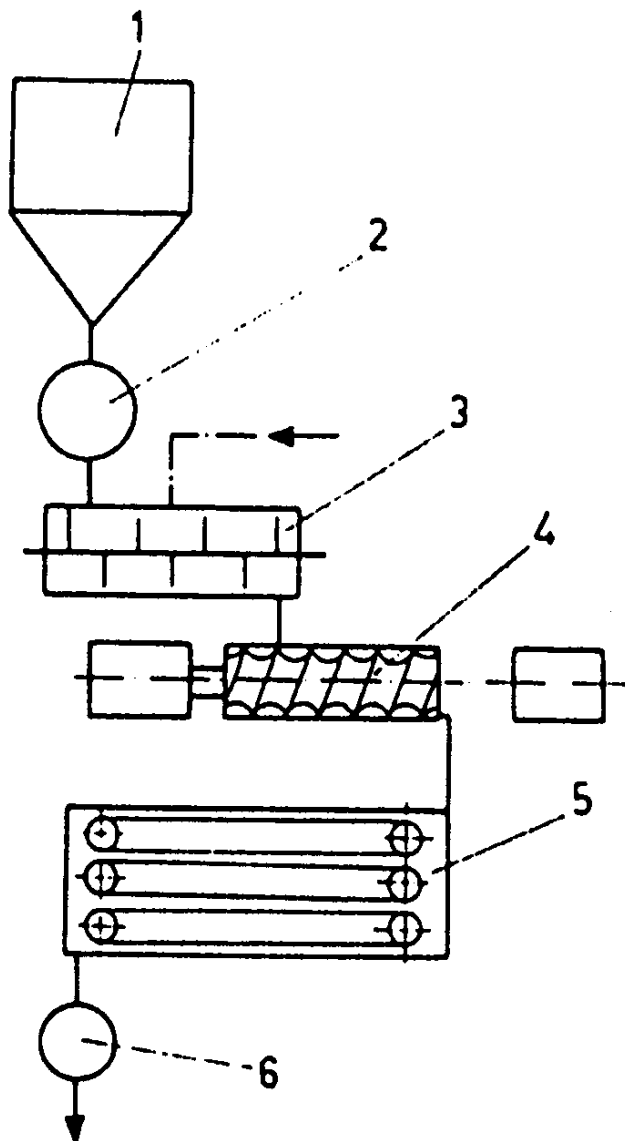
136. ábra. A mikronizálás folyamatának vázlata.
(1 etetés, 2 infra sugárzók, 3 acélrostély, 4 zúzók, 5 hűtő)

gőzös extrudálás

- ezúttal a kész tápokot kondicionálják gőzzel, majd ürítéskor a nyomás megszűntekor a táp nagy felületű, szivacsos állományú lesz (kutya, macska száraz eledelek)

száraz extrudálás

- ennek során a komplett tápokot csigaprésen keresztül sajtolják, a mechanikai hatástól a táp felmelegszik



134. ábra. Az extrudálás folyamatának vázlata
 (1 etetés, 2 örlő, 3 főző, 4 extruder, 5 szárító hütő-, 6 örlő)

Készárutárolás

- készáru tartályokban vagy zsákosan történik
- formátuma lehet dercés, granulált vagy morzsázott
- a gyártás a mindenkori igényekhez igazodik, a hosszú tárolás során romlik a táp minősége

Laboratóriumi vizsgálatok, minőségellenőrzés

- az alapanyagok és a késztermék minősítése miatt fontos
- a laboratórium felszereltségétől függően a táplálóanyagok, antinutritív, mérgező és toxikus anyagok szűkebb vagy tágabb körét képesek mérni
- a minőségbiztosítási rendszerek fontos részét képezi
- a jó minőségű termék gyártása hosszabb távon kifizetődő