



TÁMOP-4.1.1.F-14/1/KONV-2015-0006

Sütőipari, malomipari technológia gyakorlatok

Gyakorlati tananyag

Dr. Szabó P. Balázs
Dr. Véha Antal

SZÉCHENYI 2020 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Sütőipari, malomipari gyakorlatok tananyag

Malomipari gyakorlatok

1. Általános ismertetés
2. Baleset és tűzvédelmi ismeretek
3. Anyagismeret
4. Malmi előkészítés
5. Örlési modellek

Sütőipari gyakorlat

1. Általános ismertetés
2. Baleset és tűzvédelmi ismeretek
3. A sütőipar termékei
4. Sütőiparban felhasználásra kerülő anyagok csoportosítása
5. Lisztvizsgálatok
6. Tésztavizsgálatok
7. Sütéspróba
8. Sütőipari termékek minősítése

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Malomipari gyakorlatok tananyag

1. Általános ismertetés

Általános magatartási szabályok, elsősegélynyújtás, hulladékok kezelése, elektromos berendezések kezelése, elővigyázatosságok:

- Munkaköpenyben dolgozunk és használjuk az adott munkának megfelelő védőeszközöket (védőkesztyű, stb.).
- Ügyeljünk munkaasztalunk tisztaságára, a laboratóriumi edények, eszközök, műszerek tisztaságára.
- A munka befejezésekor mossuk meg kezünket, valamint ellenőrizzük a gáz- és vízcsapok elzárását, áramtalanítsunk.

2. Baleset és tűzvédelmi ismeretek

Malomipari gyakorlatok

Baleset és tűzvédelmi ismeretek

- Ha laboratóriumban tűz keletkezik, környezetéből azonnal eltávolítjuk az éghető anyagokat, elzárjuk a gázcsapot és megkezdjük a tűzoltás.
- Kisebb edényben keletkezett tüzet kerámiahálóval, nagyobb égő tárgyat lángmentesített vagy nedves pokróccal kell leborítani.
- Használhatunk tűzoltáshoz homokot ill. a laboratóriumban található tűzoltókészüléket.
- A tűzoltók telefonszáma: **105**, a mentők telefonszáma: **104**
- Elektromos áram okozta tüzet vízzel, haboltóval oltani TILOS.
- Ha ruhánk ég, ne szaladgáljunk, borítsuk le az égő részt nedves ruhával, pokróccal vagy álljunk a vészzuhany alá.



Malomipari gyakorlatok

Baleset és tűzvédelmi ismeretek

- Égési sérülés esetén a sérült testfelületet folyóvízzel hűtsük le és steril kötszerrel lazán kössük be (égési sebre szigorúan tilos bármilyen anyagot kenni).
- Nagy felületre kiterjedő égés esetén bőven adjunk sótartalmú vizet inni.
- Tilos lefolyóba papírt, üvegtörmeléket, gyufaszálat, fémdarabokat dobni.
- Csak olyan készülékkel dolgozhatunk, amelynek működését ismerjük.
- Elektromos berendezéseket csak földelt dugóval használhatunk.
- Feszültség alatt álló készülékhez csak egy kézzel nyúljunk, kezünk ne legyen vizes.
- A munka befejezése után először a berendezést kapcsoljuk ki, majd a csatlakozó dugót húzzuk ki a konnektorból (a dugót fogjuk meg, ne a kábelt).
- Vágási sérülés esetén a vérzés a sebet tisztítja. A seb környékét szappanos vízzel vagy alkohollal tisztítjuk. A sebet steril gézzel kössük le. Súlyosabb sérülés esetén nyomókötést alkalmazunk és orvoshoz fordulunk.

Malomipari gyakorlatok

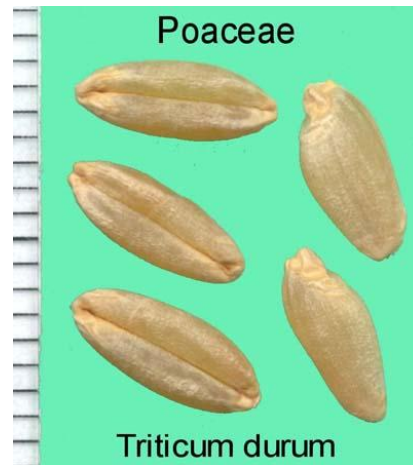
3. Anyagismeret:

- Gabonaipar feladata
- Gabonafélék (pázsitfűfélék, pszeudocereáliák, stb.)
- Malomipar területei:
 - » Tárolástechnológia
 - » Hántolás
 - » Őrlés
 - » Kukorica malmi feldolgozása
 - » Hidrotermikus műveletek
 - » Keveréktakarmány gyártás
- Vizsgálatok:
 - tisztasági vizsgálat, keverékesség
 - hektolitertömeg vizsgálat
 - acélosság vizsgálat
 - ezermagtömeg meghatározás
 - gyommagvak, rovarkártevők



Malomipari gyakorlatok

Gabonafélék szemtermése



Malmi késztermékek (búza) (MÉ 2-61)

| Búzaőrlemények és típusjelzésük | Búzafinomliszt t BL 55 | Búzakenyérliszt fehér BL 80 | Búzakenyérliszt t félfehér BL 112 | Étkezési búza dara AD | Rétesliszt BFF 55 | Graham liszt GL 200 | Tésztaipari liszt TL 50 | Étkezési búzakorpa | Tésztaipari durum dara TDD | Durum simaliszt DSL |
|--|--|--|--|---|--|---|--|---|--|-----------------------------|
| Minőségi jellemzők | Követelmény | | | | | | | | | |
| Hamu, %(m/m) szárazanyag tartalomra vonatkoztatva | legfeljebb 0,60 | 0,61 - 0,88 | 0,89 - 1,22 | – | legfeljebb 0,55 | legfeljebb 2,20 | legfeljebb 0,50 | – | – | – |
| Savfok, legfeljebb | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | – | 5,0 | 2,5 | – | – | – |
| Nedvességtartalom legfeljebb, %(m/m) | 15,0 | 5,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,2 | 13,0 | 15,0 | 15,0 |
| Sütőipari értékcsoport farinográffal vagy valorigráffal meghatározva, legalább | B | B | B | – | – | – | – | – | – | – |
| Nedvessikér tartalom, legalább, %(m/m) | 27 | 28 | 28 | – | 27 | – | 28 | – | 28 | 28 |
| Szemcseméret, mikrométer | 315 µm-en 100%, 250 µm-en legalább 95% essen át. (250 µm-en 100% essen át) | 315 µm-en 100%, 250 µm-en legalább 95% essen át. (250 µm-en 100% essen át) | 315 µm-en 100%, 250 µm-en legalább 95% essen át. (250 µm-en 100% essen át) | 1250 µm-en 100%, 450 µm-en legfeljebb 10% essen át. | 360 µm-en 100%, 160 µm-en legfeljebb 25% essen át. | 2000 µm-en 100%, 315 µm-en legfeljebb 60% essen át. | 400 µm-en 100%, 200 µm-en legfeljebb 15% essen át. | 500 µm-en legfeljebb 20%, 200 µm-en legfeljebb 4% essen át. | 500 µm-en legalább 95%, 315 µm-en legfeljebb 75%, 250 µm-en legfeljebb 50%, 160 µm-en legfeljebb 10% essen át. | 250 µm-en 100% essen át. |

Malmi késztermékek (rozs) (MÉ 2-61)

| Rozsőrleménytípus | | RL-60 Fehér rozsliszt | RL-90 Világos rozsliszt | RL-125 Sötét rozsliszt | RL-190 Teljes kiőrlésű rozsliszt RLTK |
|--|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|---|
| Jellemző | | Követelmény | | | |
| Hamu, %(m/m) szárazanyag-tartalomra számítva | | Legfeljebb 0,65 | 0,66-0,98 | 0,99-1,35 | 1,70-2,0 |
| Savfok, legfeljebb | | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 |
| Szemcseméret | 250 µm-en áteső rész, % (m/m) | 100 | 100 | 100 | legfeljebb 50 |
| | 2000 µm-en áteső rész, % (m/m) | – | – | – | 100 |
| | 400 µm-en áteső rész, % (m/m) | – | – | – | legfeljebb 90 |
| Nedvességtartalom legfeljebb, %(m/m) | | 15,0 | | | |
| Esésszám, s | | 130-300 | | | |
| (Fehérje tartalom, %(m/m) szárazanyag-tartalomra számítva) | | (9,0-12,0) | | | |

Érzékszervi vizsgálatok búza esetében

A gyakorlat menete:

A mintavétel az MSZ 6367/1 szerint.

Eszközök:

- *mintatartó tálak,*
- *daráló*
- *termosztát,*
- *gömblobbik,*
- *laboratóriumi főzőpohár*
- *parafa dugó, alufólia*
- *üvegbot*
- *óraüveg,*
- *kézi nagyító.*

Malomipari gyakorlatok

Küllem vizsgálata

A gyakorlat menete:

- A termények küllemét (teltségét, alakját, méretét, sima, érdes, zsíros felületét, szennyezettségét stb.) szemrevételezéssel és tapintással kell vizsgálni.
- A vizsgálathoz a tételmintát megfelelő méretű mintatartó tálba öntjük, kézzel többször megkeverjük, marokba vesszük, és közben figyeljük a felszínre jutó magvakat. Ezt a műveletet úgy végezzük, hogy az egész tételmintát átforgatjuk.
- A tételmintát tartalmazó tálat a gyakorlatot végző hallgatók egymás után szemrevételezik.
- A vizsgálatot természetes, nappali megvilágításban vagy megfelelő mesterséges fény mellett, szükség szerint nagyítóval végezzük.

Malomipari gyakorlatok

Az egyöntetűség vizsgálata

A gyakorlat menete:

- A tétel egyöntetűségét (szín, szemfejlettség, épség stb.) szemrevételezéssel kell vizsgálni.
- Nem egyöntetűnek kell tekinteni a mintát, ha eltérő színárnyalatú, szemfejlettségű szemek halmazából áll.



Triticum
aestivum

Triticum durum

A szag vizsgálata

A gyakorlat menete:

- A vizsgálatot a tételmintából kell végezni. A kb. szobahőmérsékletű mintát a mintatartó tálba öntve azonnal megszagoljuk, közben a mintát kézzel átkeverjük.
- Ha a szag ilyen módon nem határozható meg biztonságosan, akkor a mintából záródó szagmentes edénybe (például alufóliával befedett parafa dugóval ellátott gömblombikba) helyezük, majd a lezárás után legalább 30 percen át 35-40 °C hőmérsékletű termosztátba helyezük, az edény lenyitása után annak tartalmát azonnal megszagoljuk és a szag jellegét feljegyezzük.

A szagvizsgálat értékelése:

- A szag vizsgálatokor azt is meg kell állapítani, hogy a szag melegítést követő szellőztetéssel megszüntethető-e.
- A termény jellegzetes, természetes szagától eltérő szag lehet:
 - *erős*, ha az egyáltalában nem szüntethető meg,
 - *közepes*, ha szárítással, vagy többszöri átfúvatással (vagy átmozgatással) csökkenthető, vagy megszüntethető,
 - *gyenge*, ha egyszeri kezeléssel megszüntethető.

Az íz vizsgálata

A gyakorlat menete:

Vizsgálat egész terményből (magból, szemből, stb.)

- Nyersen: nagyobb magból 2-3 db-ot, kisebb magból 5-8 db-ot átharapva ízleljük meg. (Az olajmagvak ízvizsgálatát minden esetben így végezzük.)
- Főzve: a nagyobb magvú mintából 200 g-ot, az apró magvakból legalább 50 g-ot kell napközben puhára főzni, majd a vizet leöntve megrágni. A csukott szájjal megrágott terményt a szájüreg különböző részeiben ízleljük. Megállapításainkat kb. 30 másodperc elteltével feljegyezzük.

Az íz vizsgálata

A gyakorlat menete:

Vizsgálat őrleményből

- *Nyersen*: helyezzünk az őrleményből egy csipetnyit a nyelvünkre, majd az ízet megállapítjuk és feljegyezzük.
- *Főzve*: a mintából 50 g-ot kell megőrölni és kb. 100 cm³ vízzel elkeverve forrásig melegített vízbe önteni, majd összekeverni.
- A forralást a hozzáöntést megelőzően abbahagyjuk és a keletkezett pépet azonnal lefedjük.
- A 30-40°C-ra lehűlt pép ízet megállapítjuk, a vizsgálat eredményét feljegyezzük.

Malomipari gyakorlatok

Acélosság (üvegesség)

A 70-80 % feletti acélosság általában nagyobb sikermennyiségre és jobb sikerminőségre enged következtetni, míg 70 % alatt nincs összefüggés az acélosság és a minőség között.

- Acélos az a búzaszem, amelynek a belseje több mint $\frac{3}{4}$ részben üveges, lisztes hatás nélküli.
- Félacélos szem (félüveges) az a búzaszem, amely legalább 50 %-ban üveges, vagy világítással áttetsző.
- Lisztes szem az a búzaszem, amely sem acélosnak, sem félacélosnak nem minősül.

Eszközök:

- Mintaosztó
- Mérleg
- átvilágító eszköz
- éles szike vagy kés.

| | | | | |
|------------------------|------------------|----------|----------------|--|
| 100 db búzaszemből: | •Teljesen acélos | 50 szem, | amely megfelel | |
| | •Félig acélos | 26 szem, | amely megfelel | |
| | •Lisztes | 24 szem, | amely megfelel | |
| | Acélosság | | | |

A gyakorlat menete:

A vizsgálatot elkülönített anyagból vett 100 db ép magból kell végezni. A kivett 100 magot acélos (üveges), félacélos (félüveges) és lisztes szemekre kell átvágás után szétválasztani.

Malomipari gyakorlatok

Az ezermagtömeg meghatározása

- Az ezermagtömeg a minta átlagát képviselő 1000 db ép mag g-ban kifejezett tömege. Az eredmény megadható a mérés időpontjában megállapított tényleges víztartalmon, vagy 100 % szárazanyagra vonatkoztatva.
- Először a magvak tömegét kell megmérni, majd darabszámukat megállapítani.

A gyakorlat mente:

- Az egyöntetűsített átlagmintából válogatás nélkül (véletlenszerűen) ki kell venni kb. 500 db magnak megfelelő mennyiséget, annak a tömegét 0,01 g pontossággal meg kell mérni.
- A lemért mintából ki kell válogatni az ép, nem sérült magvakat és a maradék tömegét ismét meg kell mérni.
- A maradék tömegével csökkenteni kell az előzőleg megállapított mennyiséget és az ép magvakat ezután meg kell számlálni.

A hektolitertömeg (térfogattömeg) meghatározása

A gyakorlat menete:

A hektolitertömeg méréséhez 1-1,10 kg minta szükséges. A minta levegőn állott, száraz legyen.

A mérés akkor pontos és reprodukálható, ha a minta felvette a mérőhelyiség hőmérsékletét.

Mérés előtt a mintából a durva (a termény szemnagyságánál nagyobb) szennyeződések, vagy homokot el kell távolítani.

A mérés a minta eredeti állapotában, tisztítás nélkül kell történnjen.

Malomipari gyakorlatok

A hektolitertömeg (térfogattömeg) meghatározása

A gyakorlat menete:

- Az előkészített és a durva szennyeződéstől, homoktól megtisztított terménnyel a töltőtölcsért színig meg kell tölteni.
- A felesleges terményt lapos eszközzel (pl. vonalzó, kés stb.) le kell csapni.
- A tölcsértől az elzáró szerkezet nyitásával a töltőcsőbe kell engedni a terményt, megvárva, míg teljesen lefolyik a tölcsérből. Töltőtölcsér hiányában a terményt közvetlenül a töltőcsőbe is be szabad tölteni úgy, hogy az a töltőcső felett 3-4 cm magasról töltve annak közepén (tengelye mentén) hulljon le. A művelet időtartama legfeljebb 12 másodperc legyen.
- A töltőcső tetején maradó felesleges terményt lapos eszközzel le kell csapni.
- Ki kell húzni a csapókést, mire az esőfenék a felette lévő terménnyel együtt a mérőedénybe esik, majd a kést vissza kell teljesen dugni a hasítékba.
- A késen felül maradt terményt teljesen ki kell tisztítani, majd a kést el kell távolítani és a mérőedényt a mérlegkarra függesztve, lemérni 0,5 g-os pontossággal.

Szemkeménység mérési gyakorlat

Perten SKCS 4100
gabonaszem vizsgáló

Kisebb magvú gabonafélék
(búza, rozs, árpa, stb.)
szemkeménységének,
nedvességtartalmának,
méretének és tömegének
mérése 300 szemből,
átlagosan 3 perc alatt, az
eredmények értékelése
számítógéppel.



Malomipari gyakorlatok

Szemkeménység mérési gyakorlat

A gyakorlat menete:

- A mérést a készülék bekapcsolása után hozzávetőleg 10-15 perc elteltével lehet kezdeni, ennyi idő kell, hogy a mérőcellák és érzékelők működése megbízhatóvá váljon. Amennyiben valamelyik egysége nem kellően stabil, úgy a mérést nem lehet végrehajtani, a program leáll.
- A működtető rendszerben létrehozunk egy projektet, (összetartozó méréseket jelent) amely lehet egy fajta, de lehet napi projekt is.
- Kiürítjük a mintatartót, ez a mintatartó alatt található gomb elforgatásával történik. Ekkor a felesleges búza az alatta található edénybe kerül. Ezzel biztosítható, hogy a minták ne keveredjenek.
- A mintát betöltjük a nyílásba (kb. 20 g minta elegendő), majd a gomb elforgatásával a minta a mintagaratba hullik.
- Megadjuk a minta jellemző adatait, ezután kezdődik a mérés.
- A megroppantott búza egy tartályban gyűlik össze, melyet időnként üríteni kell.

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Malomipari gyakorlatok tananyag

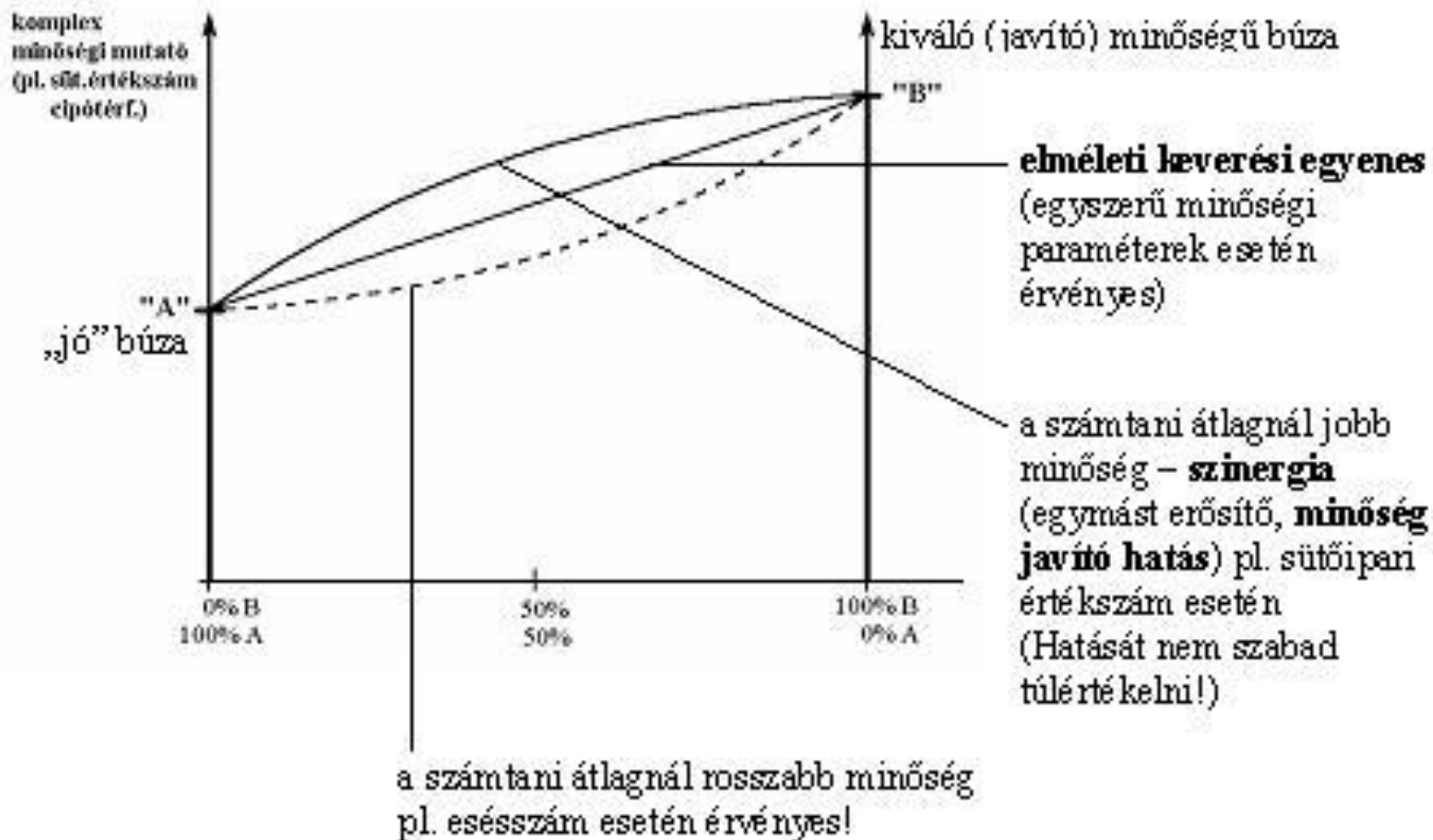
4. Malmi előkészítés:

- Az őrlésre történő előkészítés feladata, célkitűzései:
 - Halmaztisztaság biztosítása
 - A szemek felülettisztaságának biztosítása
 - Megfelelő nedvesség kondíció biztosítása
- Az őrlésre történő előkészítés műveletei:
 - Keverés
 - Halmaztisztítás
 - » Rostálás
 - » Szelelés
 - » Mágneses vaskiválasztás
 - » Száraz kő- és rög kiválasztás
 - » Triőrözés
 - Felülettisztítás
 - Kondicionálás
 - Kiegészítő- és segédműveletek



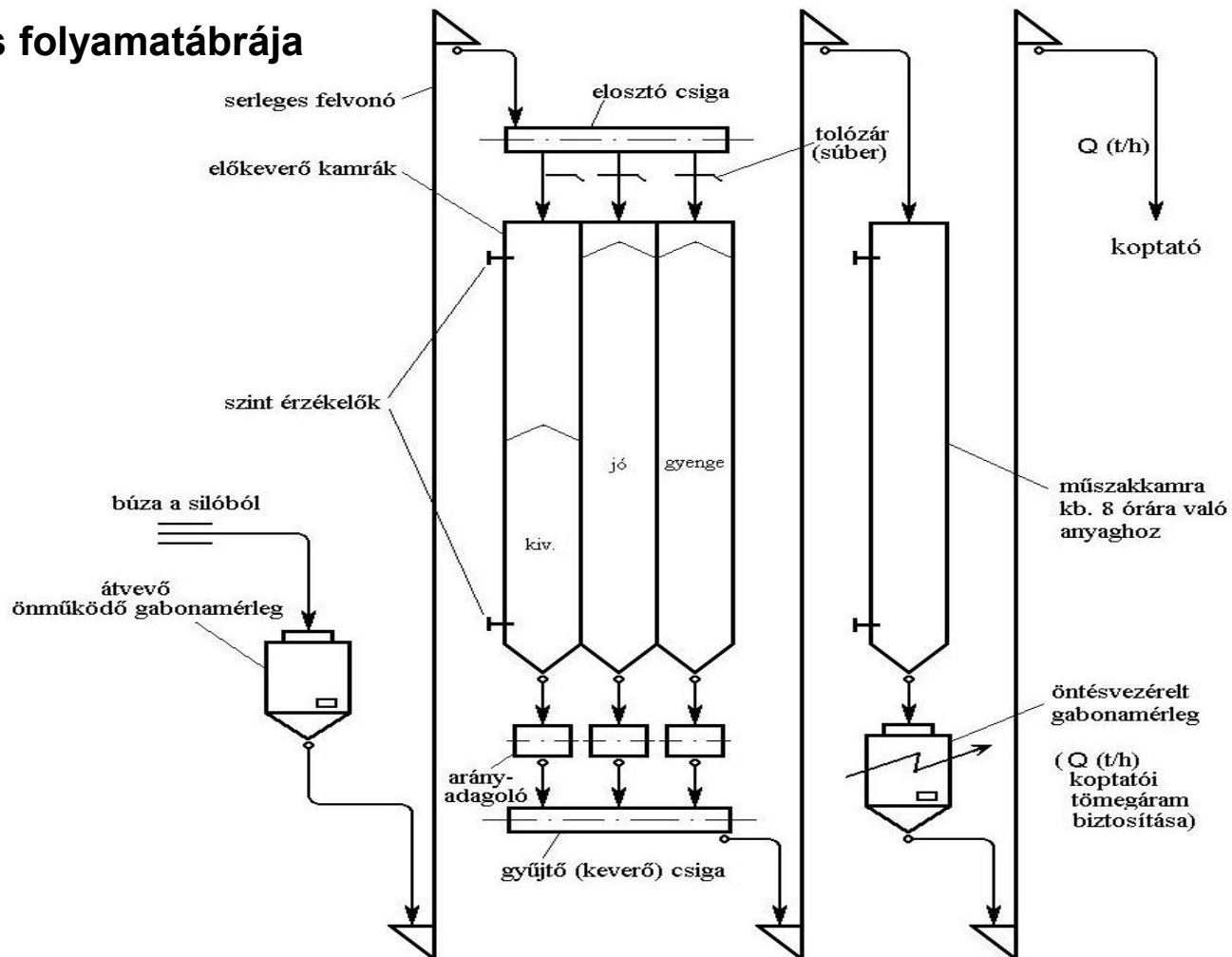
Malomipari gyakorlatok

A keverés minőség javító hatása



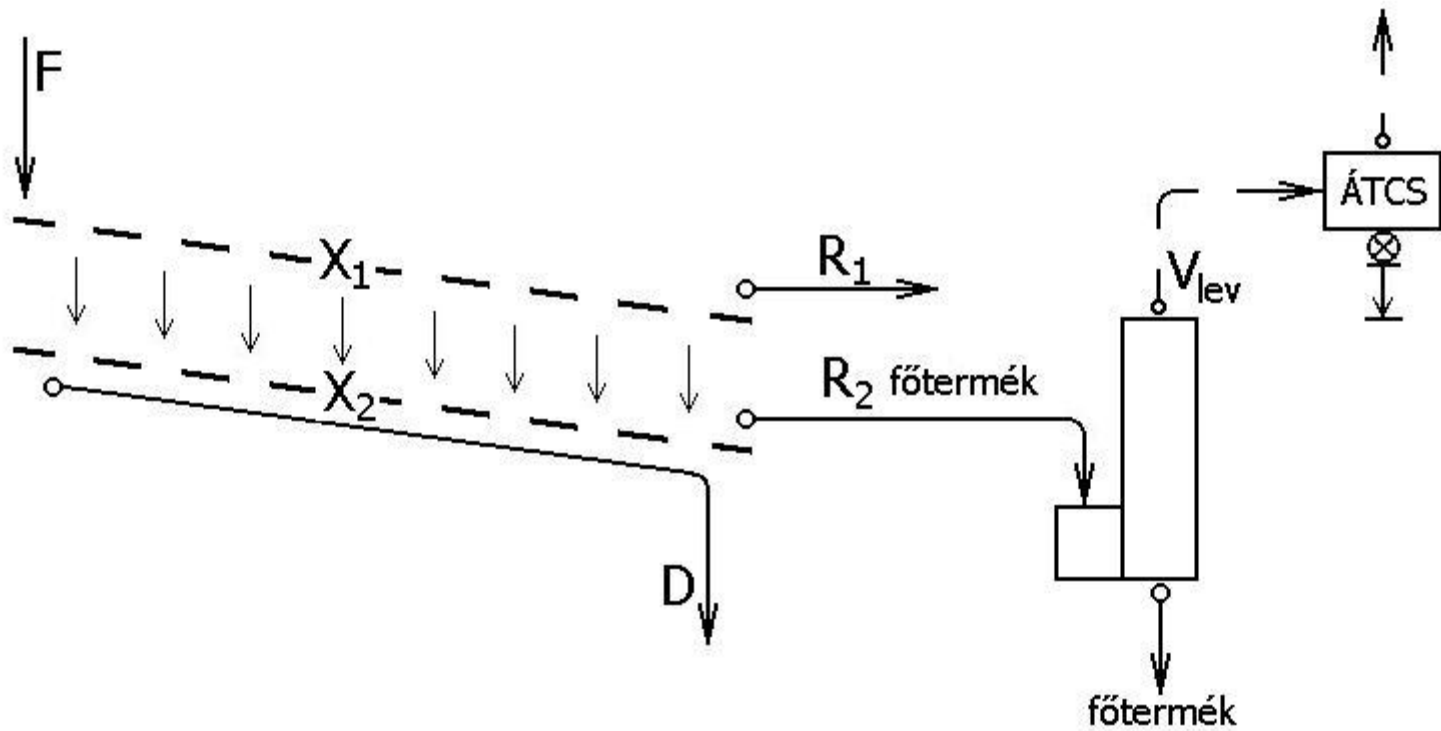
Malomipari gyakorlatok

A keverés folyamatábrája



Malomipari gyakorlatok

Korszerű tarár kapcsolás (modern malmi tarár)



Malomipari gyakorlatok

Szelelőrostálás Pfeuffer SLN3 típusú laboratóriumi mintatisztító berendezéssel

A berendezés a rostálás és szélosztályozás műveletét végzi el 3 választható lyukméretű rosta és állítható légáram segítségével.



A gyakorlat menete:

A berendezés részeinek, működésének bemutatása

Rostalemezek kiválasztása, behelyezése

Átcsapat gyűjtő zacskó felhelyezése, gyűjtőedények behelyezése

Adagolás és levegősebesség beállítása

1kg búzaminta kimérése és a garatba öntése

A berendezés bekapcsolása

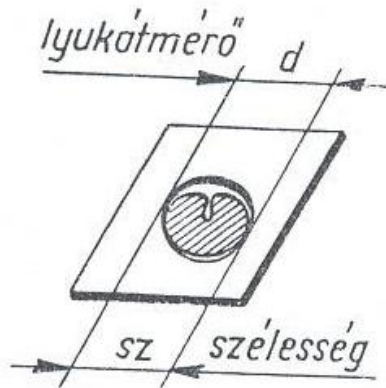
(Működés közben a gabonaszemek rostákon való haladásának megfigyelése.)

Berendezés kikapcsolása.

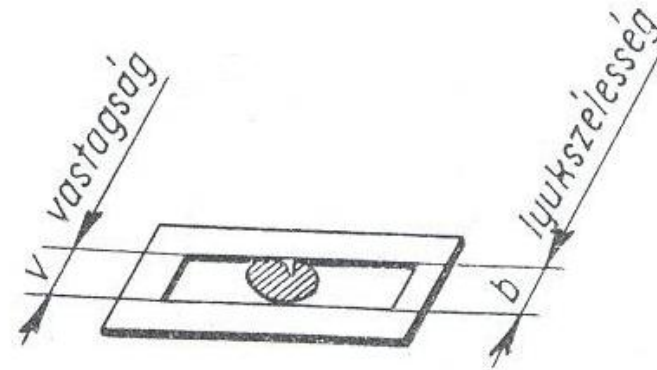
A kapott frakciók szemre vételezése, visszamérése, százalékos arányok számítása.

Malomipari gyakorlatok

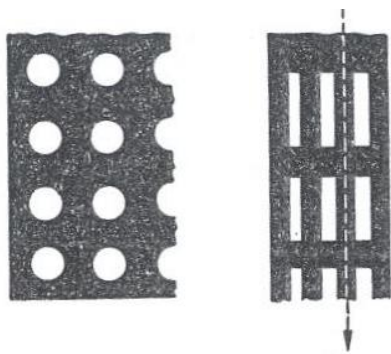
Rostálás (a lyukazat alakja, lyukak elrendezése)



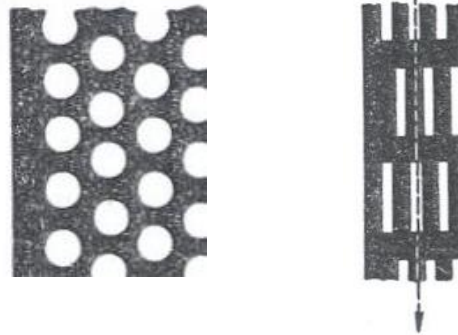
kör lyukazat



hossz lyukazat



soros



eltolt



egymásba tolt

Malomipari gyakorlatok

Mágnesek bemutatása

Üzemekben is használatos síkmágnes, ujjmágnes és csőmágnes tanulmányozása kisserelt állapotban. Gabonahalmazból üzemi mágnesek által kiválasztott fém hulladékok szemre vételezése.

síkmágnes



csőmágnes



ujjmágnes



Malomipari gyakorlatok

Száraz kő- és rögkiválasztás

CIMBRIA HEID LGA gravitációs szeparátorral



A berendezés fő része egy két irányban megdöntött légáteresztő fém asztal, amely keresztirányban rezgő mozgást végez. A gabona adagolón keresztül kerül az asztalra. Alulról levegő áramlik az asztalon keresztül, ami fluidizálja a maghalmazt, így a könnyű frakció „lecsorog” az alacsonyabb oldalon lévő gyűjtő edények irányába. A rezgőmozgás a nagyobb sűrűségű halmazalkotókat ellenkező irányba kényszeríti, így az asztal magasabb pontjain kerülnek kivezetésre. A különböző sűrűségű halmazalkotók ezáltal az asztal széleinek más-más pontján fognak lehullani az összesen 7 db gyűjtőedénybe.

Malomipari gyakorlatok

Száraz kő- és rögkiválasztás

CIMBRIA HEID LGA gravitációs szeparátorral

A gyakorlat menete:

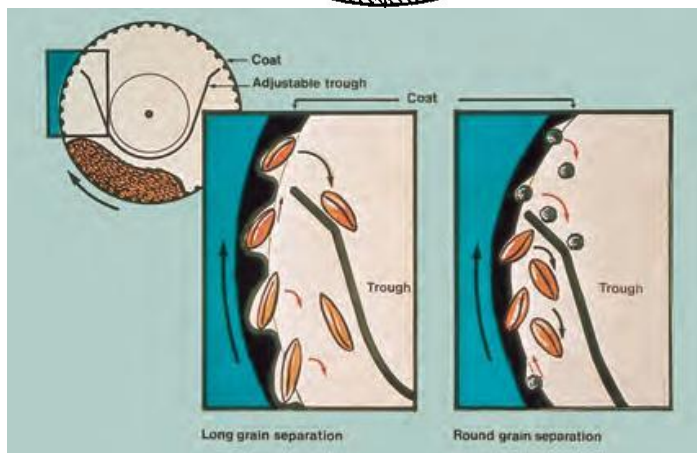
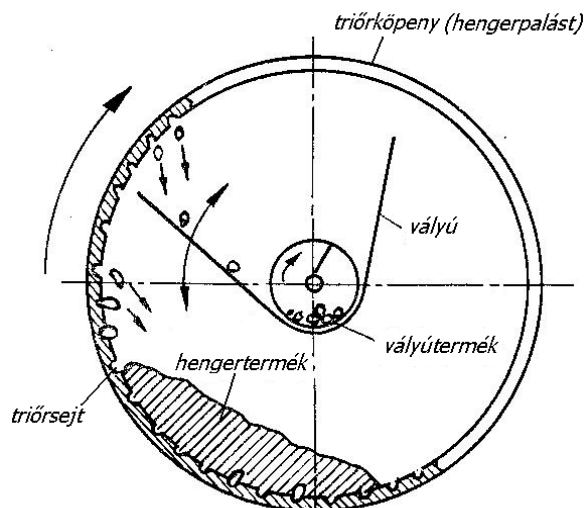
- A gép részeinek, működésének, beállítási lehetőségeinek a megismerése.
- Előre lemért tömegű, malmi kőkiválasztásból származó kő frakciót keverünk a szelelőrostáláson átesett búza halmazba.
- A hallgatók feladata a levegősebesség és a rezgés frekvenciájának változtatásával kinyerni a halmazból a belekevert köveket.



Malomipari gyakorlatok

Triőrözés

CIMBRIA HEID laboratóriumi triőrrel



A hengeres triőr a gabonaszemek hosszúsági méret szerinti válogatását teszi lehetővé. Segítségével kiválaszthatóak a halmazból a törött szemek és a gömbölyű gyommagok. A forgó hengerpalást belső felületén az adott gabona szemméretének megfelelő mélyedések (sejtek) találhatóak, amelybe a szemek beülnek, majd a forgás következtében visszaesnek. A hosszú szemek hamarabb kiesnek és visszakerülnek a hengerbe, a törött szemek, gömbölyű gyommagok magasabb pozícióban esnek ki a sejtekből és a hengerben elhelyezett vályúba jutnak.

Malomipari gyakorlatok

Triőrözés

CIMBRIA HEID laboratóriumi triőrrel



Gyakorlat menete

A berendezés részeinek és működésének tanulmányozása szétszedett állapotban.

Összeszerelés után búzamintába malmi triőrből származó vályúterméket keverünk.

A hallgatók feladata a forgási sebesség és a vályú dőlési szögének állításával elérni, hogy a tisztított búza frakció (hengertermék) tört szemektől, gyommagoktól mentes legyen.

Malomipari gyakorlatok

Felülettisztítás – hámozás

Kondicionált búzaminta hámozása SATAKE laboratóriumi hámozógéppel

A berendezés fő része egy perforált lemezzel határolt hengeres munkatér, melyben csiszoló kőtárcsa forog.

A gép működése szakaszos, egyszerre 200g búza felületkezelésére van lehetőség. A mintát a garaton keresztül juttatjuk a kezelőtérbe.

A csiszolás mértéke az alkalmazott kezelési időtartammal változtatható.

A műveletek végeztével a munkatér alján elhelyezett tolózár nyitásával a gabonaszemek a középső gyűjtőedénybe hullnak, míg a perforáción keresztülhatolt héjrészek és por a két szélső kamrába kerül.



Malomipari gyakorlatok

Felülettisztítás – hámozás

Kondicionált búzaminta hámozása SATAKE laboratóriumi hámozógéppel

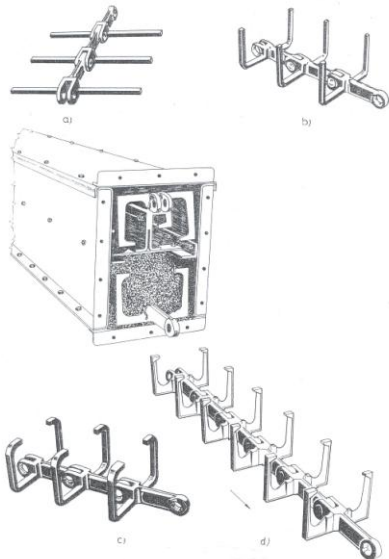
Gyakorlat menete:

- A gép részeinek és működésének tanulmányozása szétszerelt állapotban.
- Összeszerelés után 200g kondicionált búzaminta kimérése és garatba öntése.
- Hámozás 10s ideig.
- A kapott frakciók (hámozott búza és héjanyag) tanulmányozása, tömegmérése, hámozási veszteség számolása.



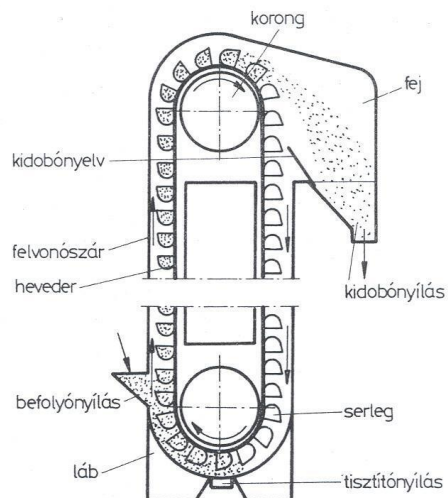
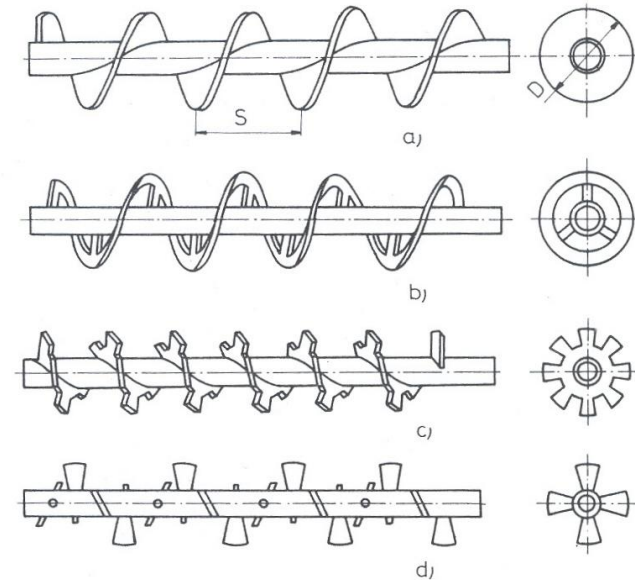
Malomipari gyakorlatok

Anyagmozgatás



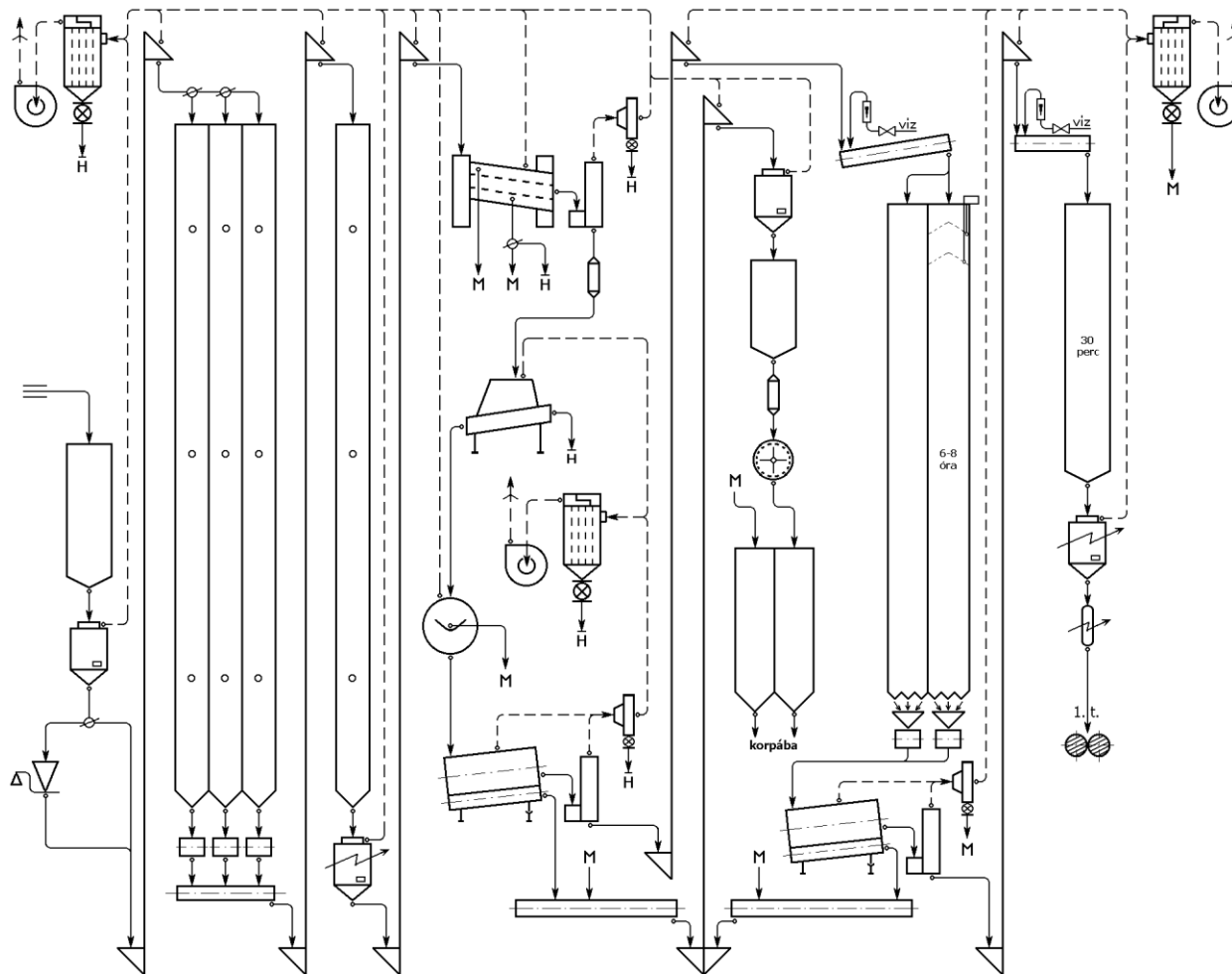
Láncos szállító (rédler)

Szállítócsiga



Serleges felvonó

Malomipari gyakorlatok



A száraz intenzív búza előkészítés folyamata

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Malomipari gyakorlatok tananyag

5. Őrlési modellek:

- Az őrlés műveletei modell őrlési eljárások
- Az őrlés célkitűzései:
 - A magbelső kitermelése (kiaknázása) lisztek formájában
 - A héj kinyerése korpa formájában
 - A csíra eltávolítása
 - Őrleménygyártás gyorsan és kis költséghányaddal
- Az őrlés műveletei:
 - Aprítás
 - Osztyályozás (szétválasztás)
 - » szitálás: méret (szemcsenagyság) szerint
 - » dara és dercetisztítás: minőség (a szemcsék héjanyag tartalma - sűrűsége) szerint
- Őrlemények kategóriái:
 - Liszt
 - Korpa
 - Csíra



Búza aprítása különböző aprító berendezésekkel szárazon és kondicionált állapotban

- A gyakorlat célja egyrészt a kondicionálás hatásának vizsgálata, másrészt a hengerpáros aprítás és a tárcsás darálón végzett aprítás hatásának összehasonlítása.

Gyakorlat menete

- Ugyanazon búza tétel légszáraz állapotú és előző nap 16%-os nedvességtartalomra kondicionált mintáiból kimérünk 200-200g-ot.
- A mintákat QC 109 labormalom segítségével megaprítjuk. (A berendezéshez tartozó szitát előzetesen eltávolítjuk a gépből.)
- A kondicionált búzamintából kimérünk újabb 200g-ot, amit PERTEN 3303 tárcsás darálón aprítunk.

Malomipari gyakorlatok

Búza aprítása különböző aprító berendezésekkel szárazon és kondicionált állapotban

Feladat: A berendezések felépítésének, működésének megismerése, az őrlemények szemcseméretének összehasonlítása fehér papírlapra öntve.



QC 109 labormalom



PERTEN 3303 tárcsás daráló

A hengerpáros aprítást befolyásoló tényezők

- **Hengertényezők**
 - hengerátmérő
 - hengerhossz
 - hengerrés
 - hengernyomás
 - sebességviszonyok - kerületi sebesség
- áttétel
- **Felületi tényezők**
 - Rovátkolt hengereknél*
 - rovátkaprofil (élszög, hátszög, osztás)
 - rovátkasűrűség
 - rovátkaelhajlás
 - rovátkapárosítás
 - Sima hengereknél*
 - Felületi érdesség (simasági érték)
- **Üzemeltetési tényezők**
 - Táplálási viszonyok
 - A hengerfelületek tisztítása
 - Az őrlendő anyag szemcsézete és egyéb fizikai tulajdonságai
 - A hengerszék hűtése és ventilációja
 - Karbantartási és emberi tényezők

Malomipari gyakorlatok

Daraképző aprítási tényezők Lisztképző aprítási tényezők

• Hengertényezők

- | | |
|--|--|
| • - <i>hengerátmérő</i> kisebb $\varnothing D=190-220\text{mm}$ | nagyobb $\varnothing D=250-300\text{mm}$ |
| • - <i>ker.seb.</i> nagyobb vgy $=4-5 \text{ m/s}$ (rovátkolt h.) (sima h.) | kisebb vgy $=3,5-4 \text{ m/s}$ |
| • - <i>áttétel</i> nagyobb $i=2,2-2,5$ (rovátkolt h.) | kisebb $i=1,3-1,5$ (sima h.) |
| • <i>őrlőnyomás</i> kisebb ph | nagyobb ph |
| • <i>őrlőrés</i> nagyobb $bh=0,3-1,5\text{mm}$ (rov. h.) | kisebb $bh=0,1-0,3 \text{ mm}$ (sima h.) |

• Rovátka tényezők

- | | |
|--|--|
| • - <i>rov. sűrűség</i> kisebb $RS = 4-6$ | nagyobb $RS = 8-12$ |
| • <i>él-, hátszög</i> kisebb (pl. 30/60) | nagyobb (pl. 45/75) |
| • <i>rov. elhajlás</i> kisebb (4-8%) | nagyobb (10-14%) |
| • - <i>rov. Párosítás</i> É-É v. É-H (acélos búza) | H-H (ez jellemző) v. H-É (gyors lisztkinyerés, puha búza) |

Szitálás

- Az előző gyakorlaton készített 3 őrlemény (száraz búza hengeres aprítással, kondicionált búza hengeres aprítással és kondicionált búza tárcsás aprítással) szemcseméret szerinti osztályozása FRITSCH Analisette 3 típusú rezgőszitával 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1600 és 2500 μ m lyukméretű sziták segítségével.
- A kapott szita frakciók átlátszó tasakokba gyűjtése, sorba rakása és a 3 búzaminta azonos szemcseméret tartományú őrleményeinek vizuális összehasonlítása. Az egyes szemcseméret tartományok malmi elnevezésének megismerése, továbbvezetésük irányai.

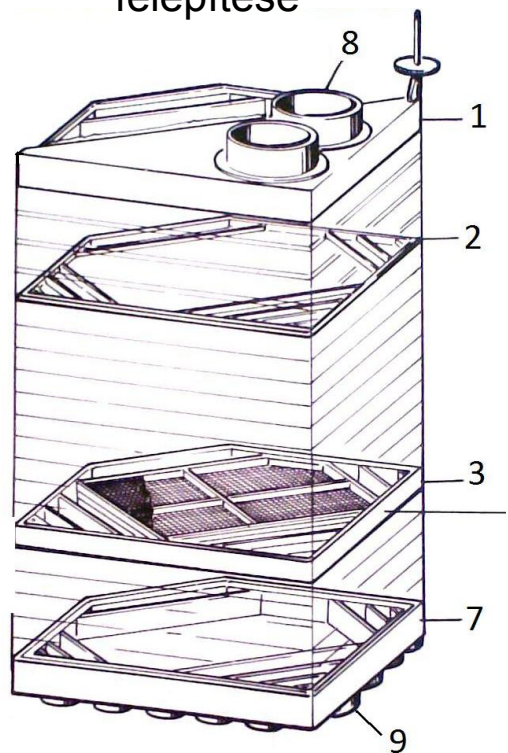
Szitálás

- Síksziták felépítése, szitasémák
- A gyakorlat része a malmi keresztvázas síkszita felépítésének tanulmányozása, szitaoszlop elméleti felépítése megadott szitaséma szerint .

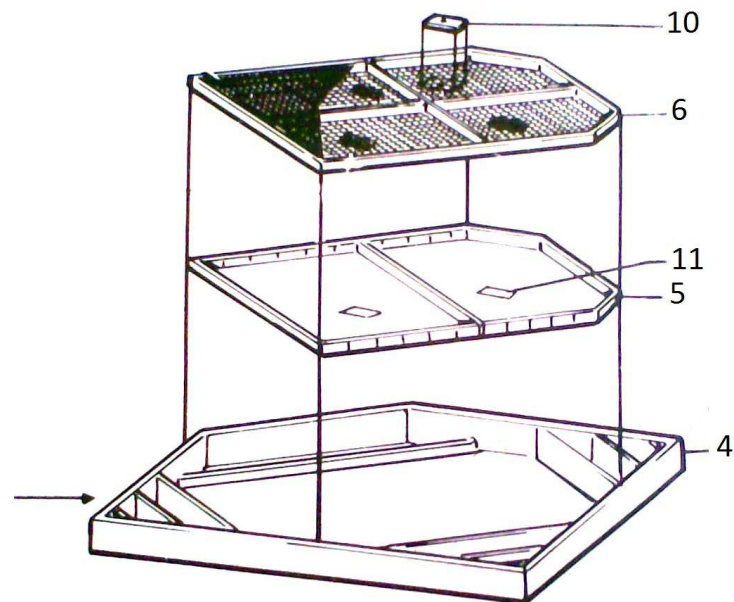


Malomipari gyakorlatok

Keresztvázazás síkszita szitaoszlopának felépítése



Szitálás



Szitakeret felépítése

1 – fedélkeret

4 – alapkeret

7 – fenékkeret

10 – hevederes tisztító

2 – pótkeret

5 – gyűjtőkeret

8 – befolyó karima

kölönc

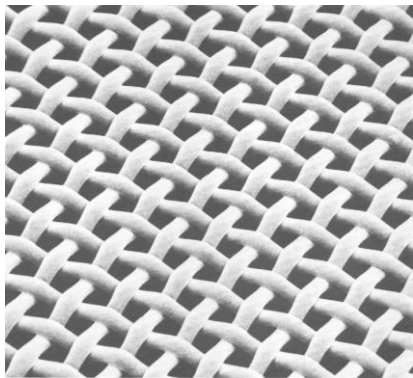
3 – szitakeret

6 – szitálókeret

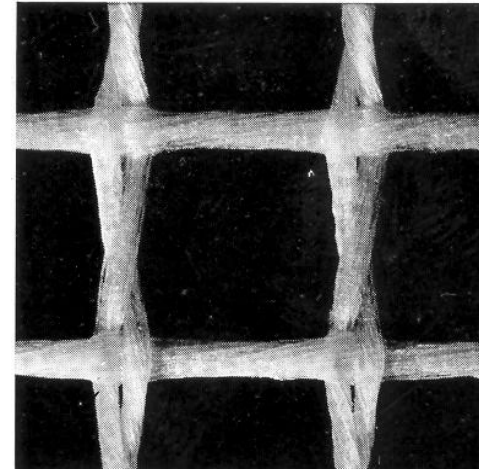
9 – kiömlő karima 11 – lapkölönc

Malomipari gyakorlatok

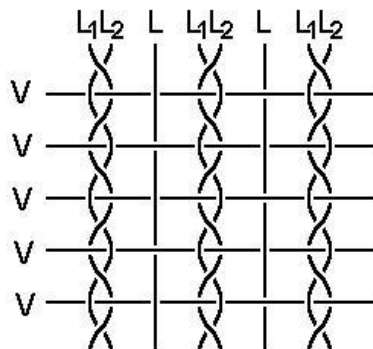
Vászonkötés



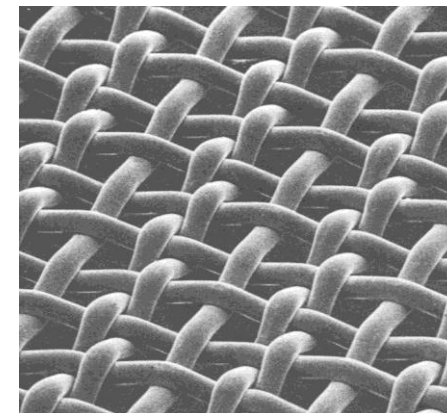
Kulcsolt kötés



Félvászon-félszálkötés



Hamis kulcsolt kötés



Malomipari gyakorlatok

A szitálás elbírálására szolgáló hatásfok jellegű mutatók

A szitálás élességi foka

$$\acute{e} = \frac{D(x) \text{ az átesés frakció mennyisége (kg/h)}}{F_d \text{ a felöntésben lévő átesés méretű szemcsék mennyisége (kg/h)}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Az átmenet tisztasági fok

$$r_d = \frac{R_d \text{ az átmenetbe került átesés méretű szemcsék mennyisége (kg/h)}}{R(x) \text{ az átmenet frakció mennyisége (kg/h)}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Granulometriai hatásfok

$$\eta_{gr} = \sqrt{\acute{e} \cdot r_d}$$

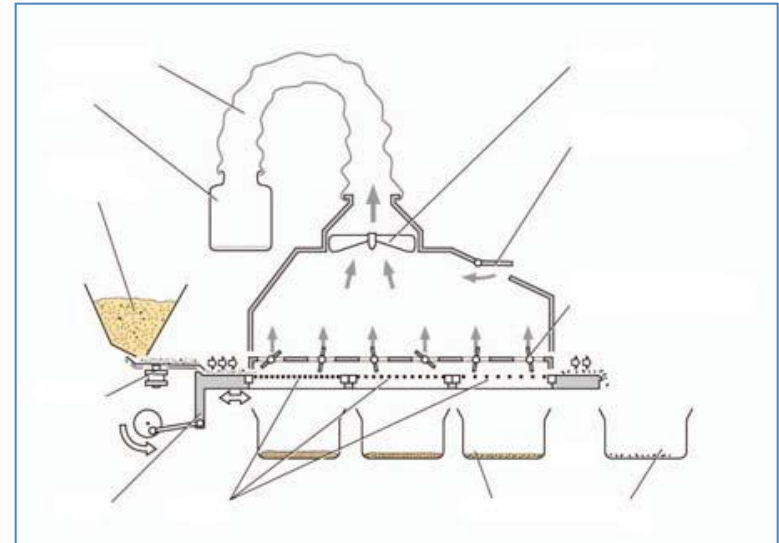
Technológiai hatásfok

$$\eta_{tech} = \sqrt{\frac{D}{1-D} \cdot \frac{(f_{SE} - d_{SE})^2}{f_{SE} \cdot (1-f_{SE})}} = \sqrt{\frac{D}{R}} \cdot \sqrt{\frac{1}{f_{SE} \cdot (1-f_{SE})}} \cdot \sqrt{(f_{SE} - d_{SE})^2}$$

Malomipari gyakorlatok

Daratisztítás

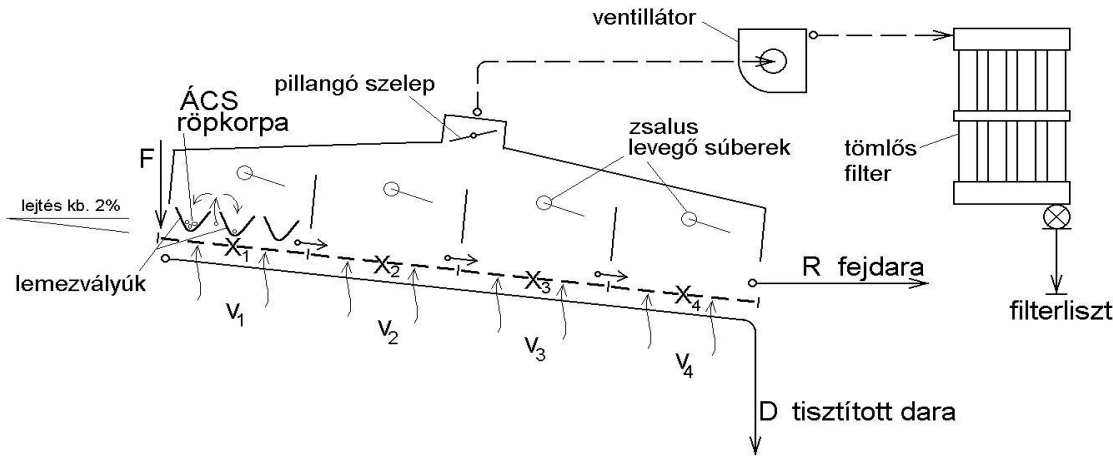
Az aprítási és szitálási gyakorlaton kapott őrleményfrakciókból a 300-600 μ m közé eső dara frakciók összegyűjtése, összekeverése. A dara minőség (héjtartalom) szerinti osztályozása CHOPIN laboratóriumi daratisztítógép segítségével.



Feladat:

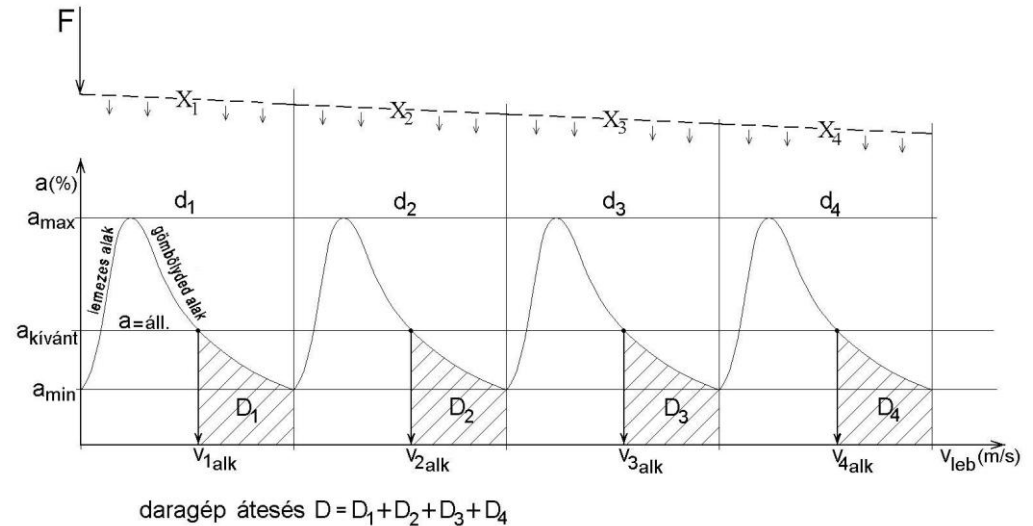
A daratisztítógép részeinek, működésének megismerése.
A daraminta tisztítása, a kapott frakciók tanulmányozása.

Malomipari gyakorlatok



A reform rendszerű daragép működése

Az átesés méretű szemcsék lebegési sebességének és hamutartalmának összefüggése a daragép kereteinél



Malomipari gyakorlat

Darák, dercék

A darák, dercék általában az őrlés középtermékei.

Színendospermiumból, és nagy endospermium tartalmú héjas szemcsékből álló őrlemények.

A darák szemcseméret tartománya 250 - 1300 μ m

A dercék szemcseméret tartománya 200 - 250 μ m

Csoportosításuk:

- Eredet szerint
- Szemcseméret szerint
- Minőség (héjanyag tartalom) szerint

Minőségük és méretük szerint a daráknak általában 4 kategóriáját különböztetjük meg:

- *kivonat goromba* (kiv. gor.)
- *kivonat közép* (kiv. köz.)
- *kivonat finom* (kiv. fin.)
- *láng dara* (láng)

Malomipari gyakorlat

Darák, dercék

Szemcseméret szerint

- *goromba dara*: nagy szemcseméretű (kb. 700-1300 μ m)
- *közép dara*: közepes szemcseméretű (kb. 400-700 μ m)
- *finom dara*: kis szemcseméretű (kb. 250-400 μ m)

Minőség szerint

Daráknál:

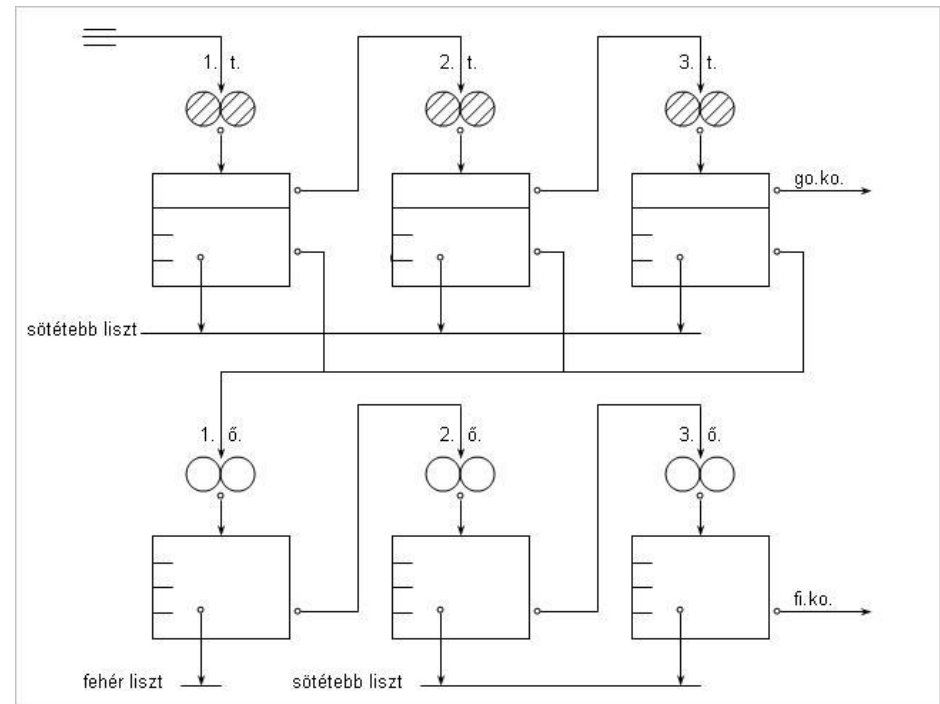
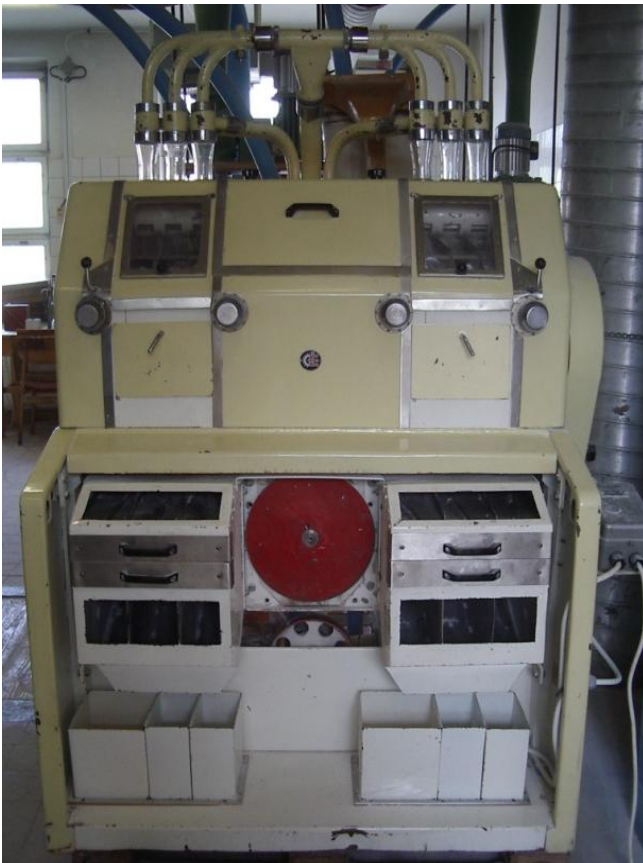
- I. osztályú, **kivonat** dara:
Tisztítás után túlnyomórészt *színendospermium* szemcséket tartalmaz.
- II. osztályú, **láng** dara:
Tisztítás után túlnyomórészt *nagy endospermium tartalmú* szemcséket tartalmaz.
- III. osztályú, zsemle dara:
Tisztítás után túlnyomórészt *közepes endospermium tartalmú* szemcséket tartalmaz.

Dercéknél:

0,1,2,3,...: A számozás utal a dercéből kiőrölhető liszt hamutartalmára.
„0” („nullás”) derce: színendospermiumból áll

Malomipari gyakorlatok

Próbaórlés ÉLGÉP 80042 típusú 6 rendszerű labormalmon



Próbaörlés ÉLGÉP 80042 típusú 6 rendszerű labormalmon

Gyakorlat menete:

- A malom részeinek, működésének részletes tanulmányozása az őrlési folyamat megismerése folyamatára alapján és a valóságban.
- 1 kg kondicionált búzaminta kimérése és őrlése a berendezésen.
- A kapott 6 lisztfrakció és 2 korpafrakció tömegmérése, kihozatali mutatók számítása.
- A lisztek színének és korpázottságának összehasonlítása PEKÁR próbával.
- A 8 frakció hamutartalmának meghatározása izzítókemencében.
- Az eredmények alapján lisztkiáknázási hamugörbe szerkesztése és értékelése.

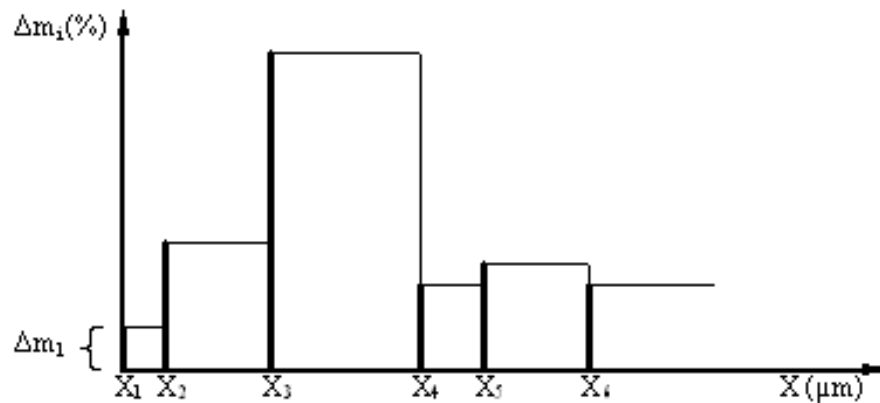
Malomipari gyakorlatok tananyag

5. Őrlési modellek:

- Őrlemények jellemzése:
 - Szemcseméret, szemcseméret eloszlás alapján
 - Minőség (összetétel) szerint (SE,SH,SCS,HS)
 - Alak szerint
 - Eredet szerint (mely technológiai rendszerből szárm.)
 - Továbbvezetés iránya szerint (őrlési középtermék, félkész termék, késztermék)

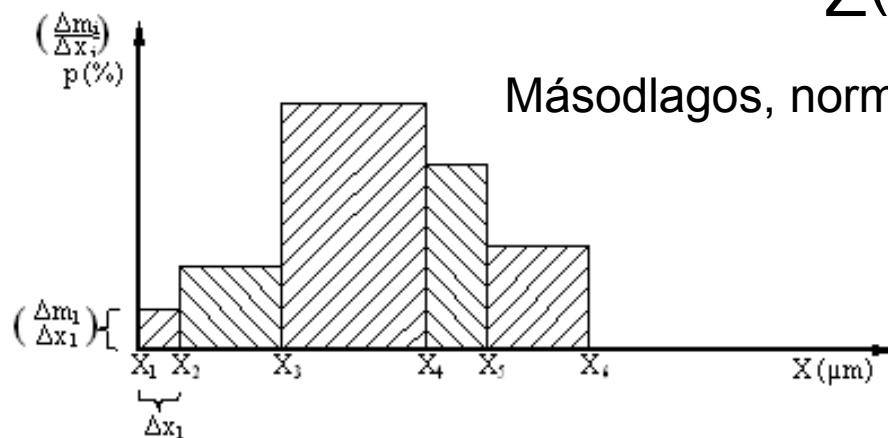
Malomipari gyakorlatok

Elsődleges, normálatlan szemcseeloszlási hisztogram



$$\sum \left(\frac{\Delta m_i}{\Delta X_i} \right) \cdot \Delta X_i = \sum \Delta m_i = F = 100\%$$

Másodlagos, normált szemcseeloszlási hisztogram



Malomipari gyakorlatok

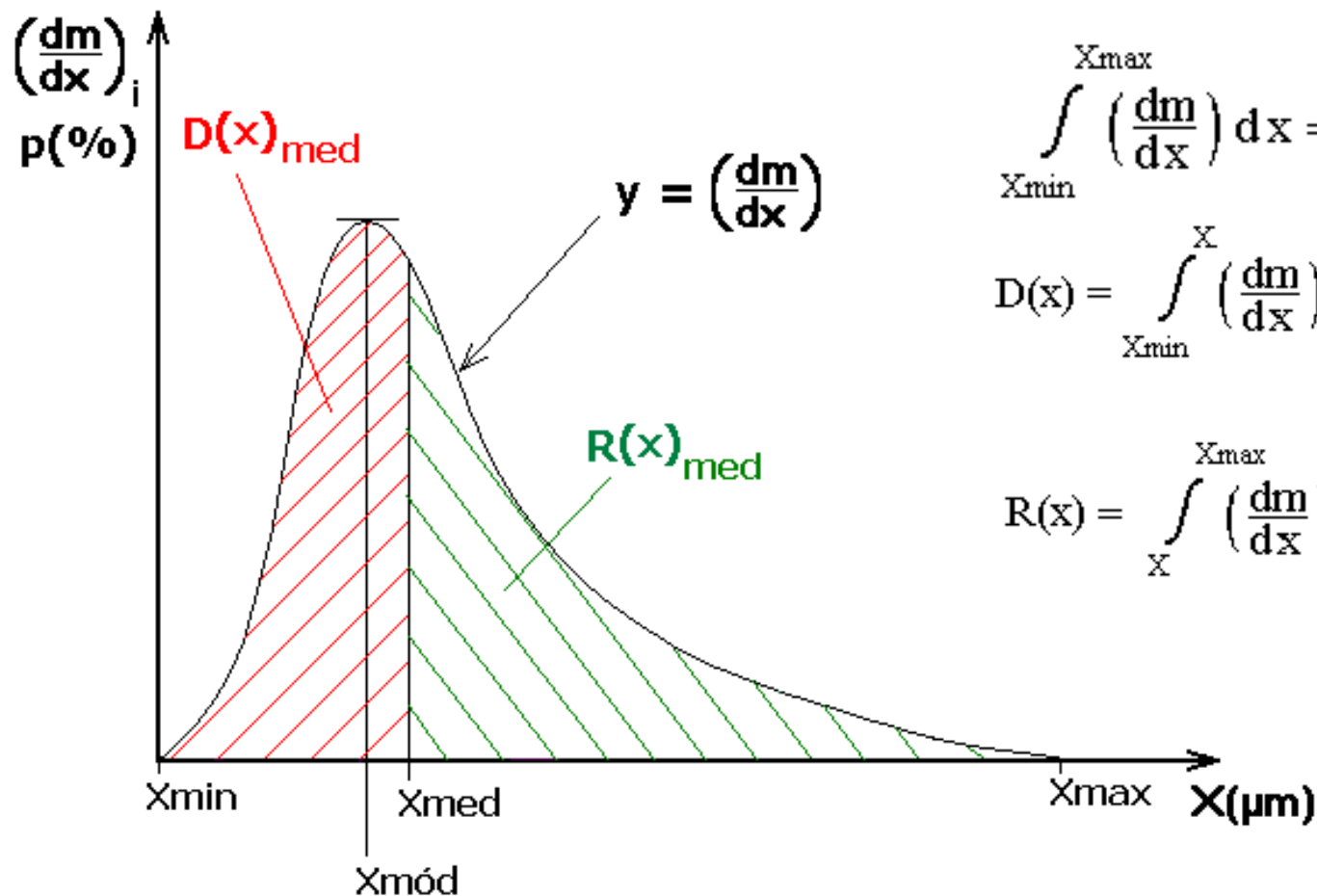
Szemcseeloszlási függvény (görbe)

$$\Delta x_i \rightarrow 0$$

$$\Delta x_i \rightarrow dx$$

$$\left(\frac{\Delta m_i}{\Delta x_i}\right) \rightarrow \left(\frac{dm}{dx}\right)_i$$

$$\Sigma \rightarrow \int$$



$$\int_{X_{\min}}^{X_{\max}} \left(\frac{dm}{dx}\right) dx = F = 100\%$$

$$D(x) = \int_{X_{\min}}^x \left(\frac{dm}{dx}\right) dx = \dots\%$$

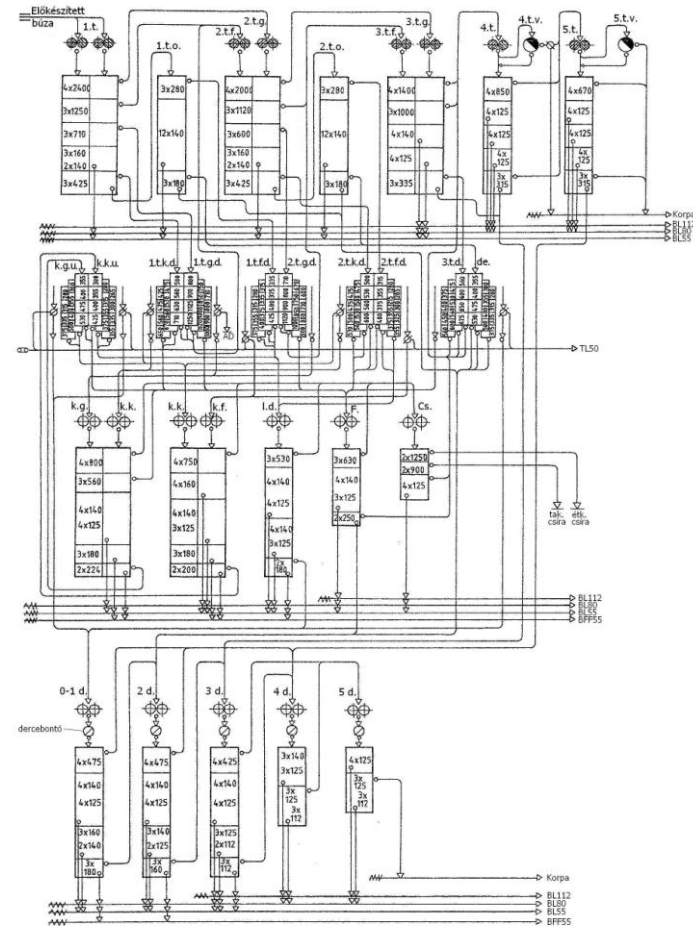
$$R(x) = \int_x^{X_{\max}} \left(\frac{dm}{dx}\right) dx = \dots\%$$

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Malomipari gyakorlatok tananyag

5. Őrlési modellek:

- Őrlési eljárások:
 - Sima, (alacsony vagy paraszt-) őrlés
 - Magasőrlés
 - Félmagas őrlés
 - Korszerű, rövid őrlés
- Fejlesztések iránya



Sima, (alacsony vagy paraszt-) őrlés

- kevés rendszer (4-5)
- drasztikus, gyors aprítás és gyors liszt kiaknázás, alacsony hengervezetés: kis őrlőrés (hengerrés), már az első rendszer sok lisztet ad
- alacsony összliszt kihozatal
- magas hamutartalom (sötét lisztek)

(középkor: otthon felhasználás előtt szitáltak, kőjárattal
őröltek)

- kis géppark, egyszerű technológia, alacsony beruházási igény.

Magasőrlés

- magas hengervezetés: köves őrlésnél felső kő magasan
 - nagy őrlőrés, óvatos, sokfokozatú aprítás
 - nagy rendszerszám (30-40)
- nagy teljesítmény (min. 150 t/24 óra)
- egyidejű sokféle minőségű liszt előállítása (sok fehér liszt !)
- kemény szemű, acélos búza → nagy darahozam, kiterjedt daratisztítás
- dercetisztítás alkalmazása
- beruházás igényes, nagy fajlagos mutatószámok

Malomipari gyakorlatok

Félmagas őrlés Korszerű, rövid őrlés

- **Félmagas őrlés**
 - Kisebb géppark, kevesebb rendszer
 - Egyidejűleg 6-8 féle liszt gyártása, kevesebb a fehérliszt
- **Korszerű, rövid őrlés**
 - Kevés rendszer
 - 4-5 törető rendszer (daratöreték: 1.-3. vagy 1.-4., főtöret: 1.-2.)
 - 3-4 darafeloldó rendszer (kiv.go., kiv.kö., kiv.fi. esetleg láng)
 - max. 5-6 derceőrlő rendszer
 - Rövid, intenzív technológia
 - a törető rendszersoron végig hát-hát párosítás → gyors lisztnyerés
 - Töretmegosztás alkalmazása (a daratöretéknél végig)
 - Töretverők alkalmazása (segítik a kiörlő töretek munkáját)
 - Dercebontók alkalmazása
 - Lapát nélküli síksziták alkalmazása
 - Egyidejűleg 3-4 liszt típus gyártása
 - Összliszt kihozatal 74-75 %, (min. 50%-a FIL! $a < 0,60\%$)
 - Kis helyigény, nagy teljesítmény
 - fajlagos hengerhossz 160-180 mm/ t/24 ó
 - fajlagos szitafelület 0,8-0,95 m²/ t/24 ó
 - fajlagos daratisztító szélesség 50-60 mm
 - átlagos lisztbevonat 125-130 µm

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Sütőipari gyakorlati tananyag:

1. Általános ismertetés
2. Baleset és tűzvédelmi ismeretek
3. A sütőipar termékei:
 - a kenyerek,
 - a fehértermékek és
 - az egyéb sütőipari termékek
4. Sütőiparban felhasználásra kerülő anyagok csoportosítása (liszt, víz, élesztő, étkezési só, feltárt keményítő, L-aszorbinsav, vitális glutin, élesztő tápsók, enzimek, emulgeálószer, komplex adalékanyagok, dúsító anyagok, ízesítő anyagok, töltelék anyagok)

A sütőipar termékei

- A sütőipar termékei három fő csoportot alkotnak, amelyek a következők (Dr. Schneller, 1968):
 - a kenyerek,
 - a fehértermékek és
 - az egyéb sütőipari termékek.

Kenyerek MÉ 2-81/01

A kenyér döntő részben gabonaőrleményekből tésztakészítéssel, alakítással, lazítással, sütéssel majd csomagolással vagy csomagolás nélkül előállított élelmiszer. Csomagolatlan termék tömege 250 g-mal osztható, de legalább 500 gramm.

Sütőipari gyakorlatok

A búza- és rozsliszt aránya a kenyerekben (Forrás: Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-81 számú irányelv Sütőipari termékek, Baked products)

| búzaliszt aránya (%) | rozsliszt aránya (%) | megnevezés | azonosító szám |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------|
| 100,0 - 85,1 | 0,0 - 14,9 | búzakenyér, kenyér | MÉ 2-81/01/01 |
| 100,0 | 0,0 | fehér kenyér * | |
| 85,0 | 15,0 | félbarna kenyér* | |
| 84,9 - 60,1 | 15,1 - 39,9 | rozsos kenyér | MÉ 2-81/01/04 |
| 60,0 - 0,0 | 40,0 - 100,0 | rozskenyér | MÉ 2-81/01/05 |

* A fehér kenyér és a félbarna kenyér minőségi követelményeit az MÉ 1-3/81-2 előírás tartalmazza.

Egyéb kenyér típusok

- **„Házi jellegű” kenyér:** BL 55 liszt is felhasználandó 30-50 %-ban (tészta osztás, formázás kizárólag kézzel!)
- **Egyéb gabonás kenyér:** Zab, árpa, köles, cirok, amaránt, kukorica, rizs stb. felhasználás esetén csak akkor szerepelhet a termék nevében, ha egyenként legalább 5%-ban került felhasználásra.
- **Búzacsíras kenyér:** min. 10% búzacsíra (lisztre vonatkoztatva)
- **Olajos magvak** (szezám, napraforgó, lenmag, tökmag, stb.) nevesítése min. 8% felhasználása esetén lehetséges.
- **Szójás kenyér:** min. 10% szója
- **Korpás kenyér:** min. 10% korpá
- **Burgonyás (krumplis) kenyér:** min. 5% burgonya szárazanyag

Fehértermékek

- Vizes tésztából készült péksütemények (MÉ 2-81/02)
- Tejes tésztából készült péksütemények (MÉ 2-81/03)
- Dúsított tésztából készült péksütemények (MÉ 2-81/04)
- Tojással dúsított tésztából készült finom pékáruk (MÉ 2-81/05)
- Omlós tésztából készült finom pékáruk (MÉ 2-81/06)
- Leveles tésztából készült finom pékáruk (MÉ 2-81/07)

Sütőipari gyakorlatok

Sütőipari nyersanyagok, technológia lépései

Alapanyagok

Liszt

Víz

Segédanyagok

Élesztő

Étkezési só

Feltárt keményítő

L-Aszkorbinsav

Vitális glutin

Élesztő tápsók

Enzimkészítmények

Emulgeálószer

Komplex adalékanyagok

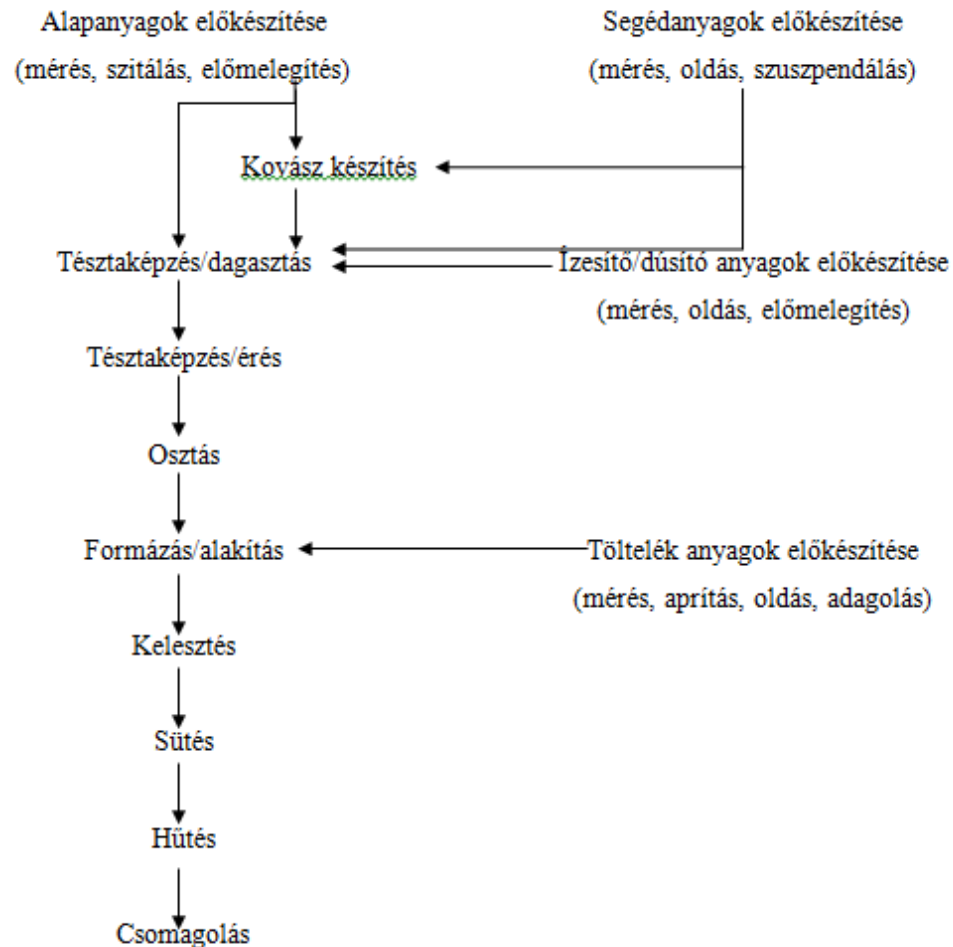
Járulékos anyagok

Dúsító anyagok

Ízesítő anyagok

Töltelék anyagok

Egyéb anyagok



Sütőipari nyersanyagok csoportosítása

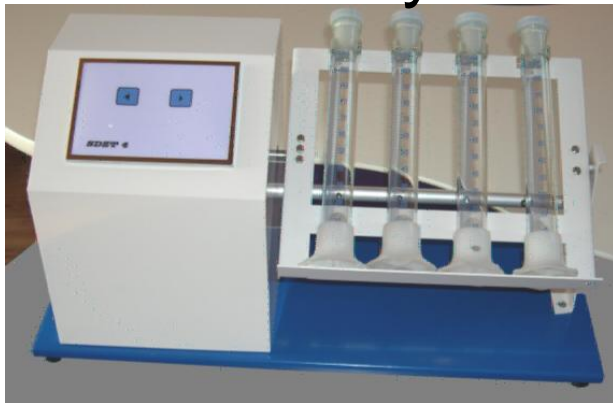
- **Alapanyagok:** a termékekhez feltétlenül és nagy mennyiségben szükségesek (lisztek, víz).
- **Segédanyagok:** a termékekhez feltétlenül, de relatíve kis mennyiségben szükségesek (só, élesztő), vagy esetenként, mint a liszt-, termék minőségét javító és a technológia egyszerűsítését segítő sütőszerek (pl. emulgeátorok, tartósítószer, kovászpótlók).
- **Járulékos anyagok:** a termék jellegét (héj és bélzet állapota) módosító, táp- és élvezeti értékét befolyásoló anyagok
 - **dúsítóanyagok** (alaplisztre vonatkoztatott >5%): zsírok, tej és tojás, cukrok, szörpök, speciális anyagok egészségvédő és gyógyászati céllal
 - **ízesítőanyagok** (2% alatt): fűszerek, aromák
 - **töltelékek anyagai:** túrófélék, sajtok, zöldségek, gyümölcsök, lekvárok, krémek, húskészítmények
- **Csomagolóanyagok:** a csomagolt termékválaszték előállítására (műanyagfóliák).
- **Technikai segédanyagok:** a technológiai műveletek biztonságos, zökkenőmentes kivitelezésére (sütőpapír, egyéb ragadást gátló anyagok).

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Sütőipari gyakorlati tananyag:

5. Lisztvizsgálatok:

- Liszt tulajdonságok, lisztek érzékszervi minősítése
- Sikérvizsgálatok
- Amilolites állapot meghatározása
- Zeleny teszt



Liszt szín és a korpázottság vizsgálata

A gyakorlat menete:

- A lisztminta és a lisztjelleg minta felhelyezése a pekártáblára:
- A jellegmintából kb. 10-15 g-ot a pekártáblára helyezünk úgy, hogy az a tábla közepétől balra helyezkedjék el. A lisztsimító lappal kb. 5 mm vastagságú réteggé terítjük, majd a jobb oldalát a lisztsimító lappal egyenesre vágjuk.
- A vizsgálandó liszt átlagmintájából, alapos összekeverés után, -a jellegmintával kb. azonos mennyiséget helyezünk a tábla közepétől jobbra, ugyanúgy szétterítjük és a réteg baloldalát egyenes-re vágva a felesleges lisztet a tábláról eltávolítjuk.
- A jobboldali lisztmintát a lisztsimító lappal a baloldali jellegminta mellé toljuk úgy, hogy a két, egyenesre vágott rész a lehe-tő legszorosabban kerüljön egymás mellé, de egyik mintából se jusson a másik minta felületére.
- A pekártáblát hosszabb oldalával magunk felé az asztal szélére helyezzük és a két réteget az üveglappal úgy simítjuk le, hogy az üveglapot a minták tőlünk távolabbi végére ráhelyezve, enyhe nyo-más közben, lassan magunk felé húzzuk, majd a húzás után a vízszintes tengely körül úgy forgatjuk el, hogy a nyomás a minták hozzánk közelebb eső végére nehezedjék.
- A simítás után a táblán levő lisztréteget lisztsimító lappal négyszög alakban körülvágjuk, eltávolítva az oldalakról a túl vékony lisztréteget is.
- A pekártáblán - kellő gyakorlattal - egyidejűleg kettőnél több lisztminta is elhelyezhető.

Liszt szín és a korpázottság vizsgálata

Értékelés

Száraz pekárpróba

- A pekártáblára felhelyezett két lisztmintát természetes fénynél, közvetlen napfénytől védve összehasonlítjuk egymással.
- A színkülönbség a két minta éles határvonalán jól érzékelhető. Meg-állapítjuk, hogy a vizsgált minta színe a jellemmintáéhoz viszonyítva:
 - - világosabb,
 - - azonos,
 - - kissé sötétebb,
 - - határozottan sötétebb.
- Megállapítjuk továbbá, hogy a minta korpázottsága a jellemmintáéhoz viszonyítva:
 - - kevésbé korpázott,
 - - egyezően korpázott,
 - - kissé korpázottabb,
 - - határozottan korpázottabb (több vagy nagyobb korparészecskéket tartalmaz),
- A pekárpróbával a lisztben esetleg jelenlévő élősködők (lisztatka, lisztkukac, stb.) is kimutathatók, mivel ezek a lesimítás után a fe-lületen néhány másodperc múlva megjelennek.

Liszt szag vizsgálata és értékelése

A gyakorlat menete:

- A lisztmintát a vizsgálat megkezdéséig szagtalan, kétrétegű papírzacskóban vagy jól záró üvegben kell tartani és a minta beérkezése után mielőbb meg kell vizsgálni. A lisztmintát a mintatartó edény, zacskó felnyitása után ismételten megszagoljuk.
- A szagelváltozás a liszt meleg állapotában jobban érezhető. Ezért széles szájú lombikba 2-3 cm rétegvastagságban lisztet helyezünk, szagtalan dugóval lazán bedugaszoljuk, és - gyengén rázogatva -60-65°C-ra melegítjük. A dugót eltávolítva - a lisztet többször összerázva - megszagoljuk.
- Megállapítjuk, hogy a lisztminta szaga
 - a termékre jellemző,
 - közömbös,
 - enyhén elváltozott,
 - határozottan elváltozott,
 - erősen elváltozott vagy idegen szagú

Liszt íz vizsgálata és értékelése

A gyakorlat menete:

- A vizsgálat előtt tiszta vízzel szájat öblítünk.
- A jól átkevert lisztmintából késhegynyi nyelvünk hegyére helyezünk, onnan a garat felé mozgatva úgy nyeljük le, hogy a liszt szagával kevert levegőt az orrunkon engedjük ki.
- A szájban maradt lisztet összegyűjtve ugyanúgy nyeljük le. Ízlelésünk eredményét csak az esetleges utóíz megállapítása után, legkorábban 30 másodperc elteltével jegyezzük fel (a lisztre jellemző friss, közömbös, a lisztől eltérő enyhe mellékíz, enyhe, határo-zott vagy erős ízeltérés, stb.).

Liszt külső megjelenés vizsgálata és értékelése

A gyakorlat menete:

- A vizsgálandó lisztminta 100-200 g-ját szétterítjük és vizuálisan, esetleg nagyítóval megvizsgáljuk. Vizsgáljuk a liszt típus csomómentességét, tisztaságát, idegenanyag-tartalmát, kártevők előfordulását.
- A lisztétel külső megjelenés szempontjából akkor megfelelő, ha a liszt típusnak megfelelő, tiszta, laza szerkezetű, csomómentes, esetleg néhány apróbb vagy több kis lisztcsomót tartalmaz, mely ecsettel szétnyomható. Nem megfelelő, ha egész vagy tört gabonaszemet, idegen anyagot, élő vagy holt rovarkártevőt tartalmaz, csomós, összeállt.

Liszt nedvességtartalmának meghatározása szárítószekrényben

- A vizsgálat első lépéseként előkészítjük a vizsgálandó mintát.
- Ezután a használandó edényeket alaposan elmoszuk, szárítjuk, hűtjük, végül lemérjük a tömegét.
- Miután lemértük az edény tömegét, bemérjük a mintánkat. A mérésnél nem a pontosságra kell törekedni, viszont amit bemérünk, azt analitikai pontossággal kell. Ezt követi a szárítás lépése, amikor is bemért mintát edényestől a szárítószekrénybe helyezünk 1 órára, 130 °C-on. A szárítás befejeztével a mintát 30 percen keresztül hűtjük exszikkátorban, majd visszamérjük a mintát. Végül számítással meghatározzuk a nedvességtartalmat.

Liszt nedvesség mennyiség meghatározása

A gyakorlat menete:

Bemérés:

- 24 g lisztet táramérlegen $\pm 0,1$ g pontossággal bemérünk, porcelán dörzstálba tesszük. 12 cm³ 2 %-os konyhasóoldatot pipettával kimérünk.

Tésztakészítés, pihentetés:

- A lisztből a konyhasó oldattal a dörzstálban törő segítségével egynemű tésztát készítünk. Gyúrás után a törőhöz tapadt részeket veszteség nélkül a tészta tömegével egyesítjük. A tésztakészítés legfeljebb 3 percet vehet igénybe. Az így elkészített tésztát gömbformájúvá alakítjuk. Üveglapra helyezzük és nedves szűrőpapírral bélelt főzőpohárral lefedve 30 percig pihentetjük, a siker duzzadása végett.

Kimérés:

- Pihentetés után a tésztából $30 \pm 0,1$ g-ot kimérünk.

Liszt nedvesség mennyiség meghatározása

Gyakorlat menete:

Kézzel: a tésztadarabot egyik tenyerünkbe helyezzük. Másik kezünk hüvelykujjával $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű csapvíz vékony sugara alatt - szita felett - nyomkodjuk, ügyelve arra, hogy a tészta mindig egy tömegben maradjon. Ha egyes darabkák leszakadnak, azokat a szitán felfogjuk és a tészta tömegével egyesítjük. A mosást addig folytatjuk, míg a mosóvíz jóoldattal ellenőrizve keményítőtmentes nem lesz (nem jelentkezik kékes elszíneződés). A sikermosás végpontját a tiszta vízzel teli pohárba cseppentett mosóvíz zavarosságának megszűnése is jelzi.

Liszt nedvessikér mennyiség meghatározása

Vízfelesleg eltávolítása:

- A kimosott sikér víztelenítését a következőképpen végezzük: a még nedves sikérgolyót két kezünk 3-3 ujjával gömbölyítjük, és az ujjainkra tapadó nedvességet száraz ruhával rendszeresen le-töröljük. A műveletet mindig száraz kézzel újra kezdve addig végezzük, amíg a sikér ragadni kezd. Ekkor a sikért golyóvá formáljuk.

Visszamérés:

- A sikért 0,05 g pontossággal visszamérjük.

Számítás:

- A nedves sikértartalmat a liszt tömegére vonatkoztatva, %-ban kifejezve (Sn%) a következő képlettel számítjuk ki:

$$Sn\% = \frac{A}{B} \times 100$$

- Sn% A = a nedves sikér tömege (g)
- B = a 30 g tészta liszt tartalma (20 g)

Sikerterület meghatározása

A gyakorlat menete:

- Az előzőleg kimosott és megmért nedves sikerből 5 g-t lemérünk táramérlegen. Kézzel szabályos gömböt formálunk belőle, majd üveglapra helyezük. Az üveglap alá tett mm-papír segítségével megállapítjuk a siker-golyó átmérőjét, két egymásra merőleges irányban. Ezután az üveglapra poharat borítunk. A pohár aljába nedves szűrőpapírt rögzítünk a siker felületének kiszáradása ellen. Szobahőmérsékleten 60 percen át állni hagyjuk. Pontosan 1 óra el-teltével a pohár felemelése után ismételt megállapítjuk a sikergolyó átmérőjét két egymásba merőleges irányban.
- Számítás:
- A vizsgálat kezdő időpontjában és a vizsgálat 60. percében mért átmérők középértékének különbsége adja a siker területét (T):

$$T = \frac{D_1 + D_2}{2} - \frac{d_1 + d_2}{2}$$

- D1 és D2 = a sikergolyó átmérői, két egymásra merőleges irányban, 60 perces vizsgálati idő után,
- d1 és d2 = a sikergolyó átmérői, két egymásra merőleges irányban, a vizsgálat kezdeti időpontjában,

Sikérvizsgálat Glutomatic-Glutork műszerrel

A vizsgálat ideje mindössze 10 perc, és a méréshez szükséges lisztmennyiség 10 g.

A mérés előtt 2 %-os NaCl oldatot adagolunk a liszthez.

A vizsgálat első lépéseként tésztát állítunk elő a Glutomatic egységben, amiből állás nélkül sikért mosunk, a centrifugában a sikért víztelenítjük, majd a Glutork egységben szárítjuk.

Sikérvizsgálat Glutomatic-Glutork műszerrel

- A centrifugálást egy speciális kialakítású szita segítségével végezzük el.
- A szitán átjutott, illetve visszatartott sikért külön-külön megmérjük.
- A visszatartott sikér mennyiségét az összes sikér hányadként kifejezve a sikér egy újszerű minőségjellemzőjét, a Gluten-indexet határozzuk meg.



- A búzában lévő ép keményítő forró víz hatására vizet köt meg és megduzzad. Ezt nevezik zselatinizációnak. A csírázás indulásához a magban lévő alfa-amiláz a keményítőt kezdi bontani, kisebb részekre tördelni. Az ilyen búza zselatinizációja gyengébb, az oldat hígabb, viszkozitása csökken, a mérőműszer próbateste gyorsabban süllyed le a szuszpenzióban.
- Esésszámnak nevezzük a mérőcsőben a próbatest süllyedésének másodpercben mért idejét (a keverési idővel együtt).
- Kedvező a búza esésszáma 250-350 mp között, de 230 mp alatt már takarmánynak minősül.
- Ha a lábon álló, beérett búza esőt kap, úgy minden egyes eső újabb 40-60 mp-cel csökkenti a kiinduló esésszámot!
- A kereskedelemben döntő paraméter.

Hagberg-Perten-féle esés-szám meghatározás

A gyakorlat menete:

- A vizsgálat alatt a vízfürdőnek élénken fornia kell!
- Ismert nedvességtartalmú lisztet $7,0 \pm 0,05$ g 15 % nedvességtartal-mú lisztnek megfelelő mennyiségben tiszta, száraz viszkozimé-tercsőbe mérünk.



Hagberg-Perten-féle esés-szám meghatározás

A gyakorlat menete:

- Pipetta segítségével 25 cm³ 20 oC-os desztillált vizet adunk hozzá. A viszkozimétercsövet gumidugóval lezárjuk és 20-30 erős rázómozdulattal csomómentes szuszpenziót készítünk. A dugót kivéve, a keverő viszkoziméter segítségével a cső falára tapadt részecskéket is a szuszpenzióhoz adjuk.
- A csövet a keverőviszkoziméterrel együtt belehelyezzük a forrásban lévő vízfürdőbe. A készülék motorját azonnal működésbe hozzuk annak elfordításával. Ettől kezdve a készülék beépített rendszerei a vizsgálatot automatikusan végzik.
- Az indítást követően az elektronikus számláló elkezdi számolni a másodperceket. Az 5. másodpercnél a keverő beindul, 2 löket/sec sebességgel.
- A 60. másodpercnél a keverő felső helyzetében a motor leáll, a keverő kioldódik, és súlyánál fogva süllyedni kezd a besűrűsödött szuszpenzióban. Amikor az alsó helyzetét elérte, az időszámláló automatikusan leáll.

A lisztek értékelése az esésszám alapján

| Esési szám tartománya | | Az őrlemény értékelése |
|-----------------------|-----------|--|
| búzaliszt | rozsliszt | |
| > 350 | > 250 | enzimszegény; önmagában feldolgozva morzsalékos bélszerkezetű, gyorsan öregedő bélzetű termék süthető belőle |
| 250-350 | 150-250 | sütőipari célra megfelelő |
| 200-250 | 100-150 | sütőipari célra csökkent értékű, csak erőteljes savanyítással lehet feldolgozni |
| < 200 | < 100 | sütőipari célra alkalmatlan |

Amilolites állapot vizsgálata Brabender amilográffal

- Meghatározott módon készített liszt-víz szuszpenzió viszkozitását állapítjuk meg a keményítő csirizesedésének hőmérsékletén. A műszer a csirizedő liszt-víz szuszpenzió viszkozitását diagramon rögzíti.
- A vizsgálat eredményét a rajzolt amilogram alapján adjuk meg. A ke-ményítőbontó tevékenység fordítottan arányos az elért maximális viszkozitással. Ezt empirikus amilográf egységben (AE_{max}) fejezzük ki. A legnagyobb viszkozitást az amilogram csúcspontján olvassuk le. Megadjuk a csirizedés kezdetéhez és a maximális viszkozitás-hoz tartozó hőmérsékletet (T_{max}) is. A hőmérsékleteket az alábbi képlettel számítjuk ki:

$$T_{max} (°C) = 1,5 M + 25$$

- M = az amilogram adott pontjához tartozó idő (perc);
- 25 = a vizsgálat kezdeti hőmérséklete (°C)

Amilolites állapot vizsgálata Brabender amilográffal

A gyakorlat menete:

- $80 \pm 0,05$ g 14 % nedvességtartalmú lisztnek megfelelő lisztmennyiséget bemérünk.
- A lisztet keverőedényben a kimért 450 cm^3 20°C -os víznek kb. $2/3$ -val 1 perc alatt csomómentes szuszpenzióvá alakítjuk.
- A szuszpenziót beöntjük az amilográf csészéjébe. A keverőedényt a maradék vízzel utána öblítjük.



Amilolites állapot vizsgálata Brabender amilográffal

A gyakorlat menete:

- Behelyezzük az amilográf csészébe a keverést is szolgáló ellenállásmérő szerkezetet és összekötjük az írószerkezettel. A kontakthőmérőt 25°C-ra állítjuk: felhúzzuk a kapcsoló órát és bekapcsoljuk a keverőszerkezetet. Az elcsirízesedő szuszpenzió viszkozitására jellemző mindenkori ellenállást érzékeny szerkezet regisztrálja.
- Mivel a keményítő csak magasabb hőmérsékleten kezd duzzadni, majd elcsirízesedik, a szuszpenzió a keverőkarokra kezdetben alig fejt ki ellenállást, a diagram vízszintesen halad. Amint a hőfok emelkedik, a keményítőszemcsék duzzadnak, ennek hatására az ellenállás fokozatosan nő.
- Az ellenállás változását az írószerkezet regisztrálja. A vizsgálatot addig végezzük, amíg a viszkozitás görbéje a legnagyobb érték elérése után csökkenni kezd.

Sütőipari gyakorlatok

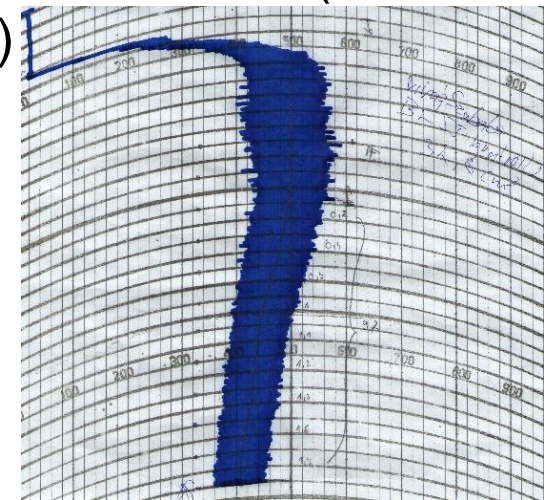
Az AE_{max} és T_{max} értékek alapján történő liszt-minősítés

| Amilolites állapot | AE_{max} | | T_{max} (°C) | | Várható termékbélzet |
|--------------------|------------|-----------|----------------|-----------|----------------------------|
| | búzaliszt | rozsliszt | búzaliszt | rozsliszt | |
| hibás | <200 | <100 | <63 | <55 | ragacsos |
| elfogadható | 200-400 | 100-300 | 64-65 | 56-58 | elfogadható |
| jó | 400-600 | 300-500 | 66-69 | 59-60 | száraz tapintású, rugalmas |
| elfogadható | 600-800 | 500-600 | 70-75 | 61-63 | elfogadható |
| hibás | >800 | >600 | >76 | >64 | széteső |

Sütőipari gyakorlatok

Valorigráf

- Villamos forgatónyomaték-mérleggel összekapcsolt kétkarú dagasztógép
- A valorigráf írószerkezete által rajzolt diagramról (valorigram) leolvasható:
 - *A vízfelvevő képesség: víz adagolás → diagrampapírra rajzolt görbe középvonala elérje az 500-as konzisztenciavonalat (víz mennyisége ml-ben v. a bemért liszt %-ában)*
 - *A tézstakialakulás időtartama*
 - *A tézsta stabilitása*
 - *A tézsta ellágyulása → planiméterrel mérik*



Valorigráf

A planimetrált terület nagyságához tartozó értékszámok alapján a vizsgált lisztek hat minőségi osztályba sorolhatók a következők szerint:

- Az **A1-A2 minősítésű** lisztek: más, gyengébb minőségű lisztek javítására is alkalmasak.
 - A **B1-B2 minőségű** lisztek: önmagukban is felhasználhatók.
 - A **C1-C2 minőségű** lisztek: csak "A" minőségű lisztekkel keverve
- Azok a búzafajták, amelyeknek csak "C" minőségű lisztje van, hazánkban takarmánybúzának minősülnek.

| Csoport | Értékszám |
|----------------|-----------|
| A ₁ | 85-100 |
| A ₂ | 70-84,9 |
| B ₁ | 55-69,9 |
| B ₂ | 45-54,9 |
| C ₁ | 30-44,9 |
| C ₂ | 0-29,9 |

- **jó** /A1 -A2/,
- **közepes** /B1 -B2/
- **gyenge** /C1 -C2/

Valorigráf

A vizsgálat menete:

- A vizsgálat megkezdése előtt a valorigráfot üzembe helyezzük a használati utasításnak megfelelően (vízszintezés, felfűtés, büretta feltöltése, író toll felhelyezése, kalibrálás, stb.).
- Ismert nedvességtartalmú lisztet $50 \pm 0,1$ g 14 % nedvességtartalmú lisztnek megfelelő mennyiségben a 30°C -ra felfűtött és előkészített valorigráf dagasztócsészéjébe mérünk.
- A munkatér ajtajának nyitásakor a fűtést mindig le kell kapcsolni! Visszahelyezzük a dagasztócsésze fedelét, beindítjuk a motort, az író szerkezetet és a fűtést. A lisztet 2 percig szárazon járattjuk homogenizálás és előmelegítés céljából. A dagasztócsésze fedelének levétele után a bürettaürítő kapcsoló megnyomásával addig engedjük a bürettából a 30°C hőmérsékletű vizet a liszthez, amíg a rajzolt diagram legmagasabb pontjának középvonala az 500 VE konzisztenciavonalra nem esik.

Valorigráf

A vizsgálat menete:

- annyi vizet adagolunk a liszthez, hogy a kialakuló görbe legmagasabb pontjának felezési vonala az 500 ± 20 VE konzisztencia-vonalat fedje, illetve valamennyire meghaladja.
- Ha meghaladja, akkor cseppenként annyi vizet adagolunk a kialakult tésztához, amennyire az 500-as konzisztencia vonal eléréséhez szükség van. Ha ez megtörtént, a bürettárolól leolvassuk a felhasznált víz térfogatát. A dagasztócsészét a lapátokkal és a hátlapal együtt leemeljük és 30°C -os vízben megtisztítjuk.
- A titrálást a tészta stabilitásának végéig be kell fejezni, mert a továbbiakban a konzisztenciaváltozás már nem a cseppekben adagolt víz, hanem az erőteljes dagasztás következménye.

Az eredmény értékelése:

- Az 500 VE eléréséhez szükséges víz térfogatát a bemért lisztre vonatkoztatva, százalékban fejezzük ki. A bürettából fogyott víz cm^3 -ben kapott térfogatának számértékét kettővel szorozva kapjuk meg a vizsgált liszt vízfelvevő képességét százalékban (Vf).
- A vizsgálat során az 500 VE-től legfeljebb 20 VE eltérés megengedett. Ilyen esetben a számításokor megfelelő korrekciót kell alkalmazni (20 VE megfelel 0,6 % vízfelvételnek).

Szedimentációs érték (Zeleny szerint)

A búza sikér mennyiségének és minőségének, felhasználhatóságának a nemzetközi kereskedelemben használt komplex mérőszáma.

Mérése a búzaliszt tejsavas közegben megduzzadt szuszpenziójának ülepedése után az üledék magasságának meghatározásával történik.

A jó minőségű és sok sikért tartalmazó liszt részecskéi a tejsav hatására jobban megduzzadva, magasabb oszlopot alkotnak a mérőcsőben.

A közepes minőségű búza szedimentációs értéke 25-40 ml közötti.

Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Sütőipari gyakorlati tananyag:

6. Tésztavizsgálatok:

- valorigráf
- Do corder
- alveográf
- promylográf
- reofermentométer



Alveográfós tészta vizsgálat

A búzalisztből standard módon készült tészta minőségének (nyújthatóságának, a sikér minőségének) elterjedt módszere.

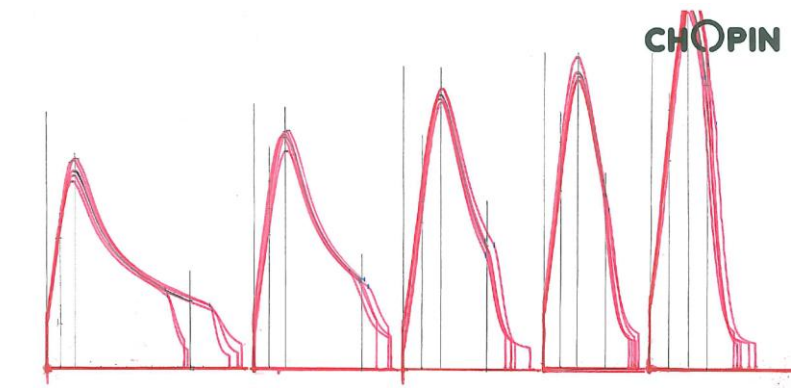
A lapos pogácsa alakú tésztából kialakított próbatestet a műszer gömbbé fújja, miközben a tészta ellenállását a „buborék” kiszakadásáig diagrammal ábrázolja.

Legfontosabb mutatószámok a görbe alatti terület (W , „a tészta ereje”), a görbe legmagasabb pontja (P), a görbe hossza (L), valamint ezek aránya (P/L). A közepes minőségű búza W értéke 180-250 közötti.

Alveográfós tészta vizsgálat

A gyakorlat menete:

- Kimérünk 250 g lisztet 0,5 g pontossággal.
- Feltöltjük 2,5 %-os sóoldattal a bűrettát, amelyen speciális skálabeosztás van a liszt nedvességtartalmának megfelelően.
- A lisztet beleöntjük a keverőbe, majd a keverőt lefedjük egy plexitetővel.
- Elindítjuk a motort, amellyel egyidőben elindul a beépített stopperóra is.
- A plexitetőn levő nyíláson keresztül beleengedjük a sóoldatot (kb. 20 s). Egy percre hagyjuk, hogy kialakuljon a tészta (a 20 s is benne van az egy percben), majd megállítjuk a motort és eltávolítjuk a tetőt.
- A következő egy percben a műanyag spatulával a tetőre ragadt tésztát visszakaparjuk a keverőedénybe, majd visszahelyezzük a fedőt és pontosan az 1 perc leteltével újraindítjuk a motort.
- További 6 percre folyamatosan kevertetjük a tésztát.
- A nyolcadik perc végén a motort megállítjuk, a kinyomó nyílást szabaddá tesszük és a motort az EXTRUSION állásba állítva, elindítjuk a tészta kinyomását.
- A tészta ragadását elkerülendő a tésztával érintkező felületeket mogyoró- vagy kukorica-olajjal kell kenni, ami azt jelenti, hogy a tésztával érintkező felületekre 5 csepp olajat cseppentünk.



A tészta reológiai tulajdonságának meghatározása valorigráffal

- Konzisztencia: a valorigráfban meghatározott állandó sebességgel dagasztott tészta ellenállása, egy tetszés szerint választott egységben (valorigráf egység, VE) kifejezve.
- A liszt vízfelvevő képessége: az a vízmennyiség ml-ben kifejezve, amelyet 100 g 14 % (m/m) nedvességtartalmú liszthez kell hozzáadni, hogy 500 VE maximális konzisztenciájú tésztát kapjunk meghatározott feltételek mellett.

A tészta reológiai tulajdonságának meghatározása valorigráffal

A minta és a műszer előkészítése

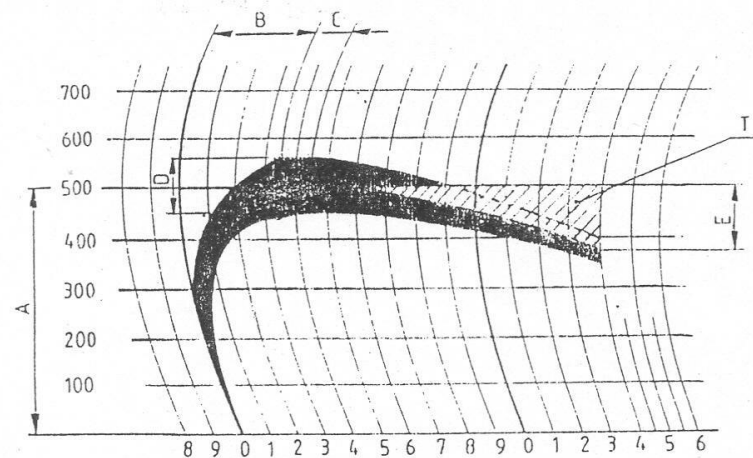
- A liszt hőmérsékletét beállítjuk (25 ± 5) °C hőmérsékletre.
- Feltöltjük a valorigráf lombikját vízzel. Bekapcsoljuk az előfűtést és a termosztát által szabályozott fűtést.
- Ha a levegő hőmérséklete eléri a 28°C-t, akkor kikapcsoljuk az előfűtést.
- Megindítjuk a csapvíz áramoltatását a valorigráf hűtőcsövein keresztül. Használat előtt és alatt ellenőrizzük a levegő hőmérsékletét a műszerszekrény középső részén. A levegő hőmérséklete 28°C és 30°C között legyen legalább 10 percen át, mielőtt az első bemérést a már felszerelt csészébe helyezzük. A műszer üzemelése alatt a levegő hőmérséklete $(30 \pm 0,2)$ °C legyen.
- Állítsuk az író toll karját úgy, hogy a mutató 0 kitérést mutasson, amikor a dagasztólapátok az üres, tiszta csészében forognak.
- Állítsuk be a járó motor mellett a csillapítót úgy, hogy az író toll az 1000 VE-ről a 100 VE-re $(1,0 \pm 0,2)$ s alatt érjen be.
- Töltsük meg a bürettát vízzel. Kb. 1 ml vizet kifolyatunk a bürettából, hogy a csapja is megteljen vízzel, majd ismét jelig töltjük a bürettát.

$$V_c = V + 0,016 (c - 500)$$

A tészta reológiai tulajdonságának meghatározása valorigráffal

A gyakorlat menete:

- A vizsgálatot a vízfelvevő képesség meghatározási módja szerint végezzük, de a tészta 500 VE konzisztenciára való beállítása után nem állítjuk le a készüléket, hanem az indulástól számított 15 percig folytatjuk a dagasztást.
- Ezután a dagasztómotort leállítjuk, a diagrampapírt eltávolítjuk, -majd a dagasztóedényt gondosan kitisztítjuk, és szárazra töröljük.



Extenzográfós tészta vizsgálat

A tészta szakítószilárdságának főleg németalföldi szakmai körökben elterjedt mérési módja. A speciálisan elkészített, pihentetett tésztából kialakított próbatestet a műszer folyamatosan, annak elszakadásáig húzza, miközben a húzással szembeni ellenállást diagrammal rögzíti.

A diagramból leolvasható értékek közül a legfontosabb az „energia” (A) – a görbe alatti terület (cm^2 -ben) –, más néven „a tészta nyújtásához szükséges munka”.

Ezt egyes laborok „energia” = E értéként is jelölik. A nyújtással szembeni ellenállás (R) a görbe magasságából, a nyújthatóság (E) a görbe hosszából számítható ki (e kettő hányadosát is megadják).

A vizsgálat a sikerminőség időbeli változását is jelzi. A közepes minőségű búza energia (A) értéke $50\text{-}80 \text{ cm}^2$ közötti, alatta gyenge, felette erős búzáról beszélünk.

Sütőipari gyakorlatok

Dagasztási próba Do-Corderrel

- A Do Corder E330 meghajtó egység forgatja a Developer egység keverőelemeit. A fordulatszám 0-250/perc között fokozatosan állítható.
- A dagasztócsésze temperálható. Írószerkezeten diagramon rögzíti a tészta dagasztókarokra kifejtett ellenállását.

A gyakorlat menete:

- A Brabender cég készüléke a dagasztásos tésztavizsgálatot változó fordulatszám (0 -250 / perc) mellett teszi lehetővé, ezzel modellezhetőek a változó fordulatszámmal végzett ipari dagasztások.



Dagasztási próba Do-Corderrel

A gyakorlat menete:

- A meghajtó egységként szolgáló Do-Corderhez a Developer 700 dagasztóegység csatlakozik, ami maximum 700 g tészta dagasztását teszi lehetővé, és így alkalmas az MSZ szerinti mennyiségű próbacipó-tészta elkészítésére, valamint lehetőséget ad gyártmány- és gyártásfejlesztésre is.
- A műszer rendeltetés szerinti harmadik tagja a forgatónyomatékmérő egység, ami Nm-ben folyamatosan méri és kijelzi a tészta ellenállását. A negyedik szerkezeti elem az íroszerkezet, ami a tésztaellenállást görbe alakjában rögzíti.
- A megrajzolt görbét a valorigramhoz / farinogramhoz hasonlóan lehet kiértékelni, azaz tájékozódni lehet az adott liszt tésztaképzési viselkedéséről (kialakulási idő, stabilitás, ellágyulás), és értékelhetők a változó tésztaparaméterek tésztaképződési folyamatra gyakorolt hatásai.

Tésztavizsgálat reofermentométerrel

A gép fermentációs munkarészben gáztermelési folyamatok modellezhetőek. A gáztermelés nagyságát, intenzitását, a minta által elnyert és az abból felszabadult gázmennyiséget, valamint a minta térfogat változásának időbeli (1-180 perc) alakulását a rajzológép rögzíti és értékeli. A fermentációs tér hőmérséklete 25-45°C között temperálható.

A gyakorlat menete:

- A vizsgálati tésztaminta a fermentációs edénybe kerül, ami hermetikusan elzárható a környezettől, de csövekkel kapcsolódik a gáznyomásmérő szelepekkel.

Tésztavizsgálat reofermentométerrel

A gyakorlat menete:

- A gáz tovaterjedése meghatározott periódusokban CO_2 elnyelő kamrán át történik, ezért külön görbén követhető nyomon a teljes, és külön a tészta által visszatartott gáz mennyisége.
- A nyomásmérő kör végén található egy légnyomás kiegyenlítő szelep, ami a már megmért gáz eleresztésére szolgál.
- A maximális vizsgálati időtartam 3 óra.



Sütőipari, malomipari gyakorlatok

Sütőipari gyakorlati tananyag:

7. Sütéspróba:



Próbacipó készítése

Tésztakészítés

- A próbacipó összetétele a liszt tömegére vonatkoztatott tömegszázalékban:
 - 3 % élesztő,
 - 2 % só,
 - 0,5 % cukor
 - víz,
- 1 db próbacipóhoz kimérünk 300 ± 1 g lisztet, 9 g élesztőt, 6 g sót, 1,5 g cukrot és a megfelelő mennyiségű vizet.
- A víz egy-egy részében feloldjuk külön-külön az élesztőt, a sót és a cukrot.
- A kimért alapanyagokból (dagasztógéppel) kb. 5 perces erőteljes megmunkálással, 28°C hőmérsékletű homogén tésztát készítünk.
- Az edény faláról a műanyag kártya segítségével megtisztítjuk a rátapadt tésztaarököktől, befedjük, és termosztátba tesszük.

Próbacipó készítése

- A bedagasztott tészta hőmérsékletét ellenőrizzük. A dagasztótál falát műanyag kártya segítségével megtisztítjuk a rátapadt tésztaarököktől, lefedjük és a termosztátba tesszük, ahol érleljük.

Tésztaérlelés

- A tésztaérés időtartama: 30 perc
- A tészta érés hőmérséklete: 31°C.
- Relatív páratartalom: 85 %.

Mérés, alakítás

- Az érett tésztából 400 ± 1 g-ot kimérünk. Kb. 20 gömbölyítő mozdulattal kerekre formáljuk, lisztezett, címkével ellátott szakajtóba tesszük, varrattal felfelé.

Sütőipari gyakorlatok

Próbacipó készítése

Kelesztés

Andretti gyártmányú
kelesztőkamra

A tésztát a szakajtóval
együtt a fedővel ellátott
tálba helyezzzük, lefedjük,
és a 31°C hőmérsékletű
termosztátban



Próbacipó készítése

A sütés

- A megkelt tésztát liszttel megszórt sütőlapára borítjuk és a felületét vízbe mártott kefével megnedvesítjük, 260°C hőmérsékletű, legalább 93 % relatív páratartalmú, 90-95°C harmatpontú sütőbe helyezzük. Vetés után a kemence légterét vízgőzzel telítjük.
- A sütés időtartama kb. 32 perc, a megsült kenyerek tömege kb. 360 g.

Sütőipari gyakorlatok

Laboratóriumi kemencék

METEFÉM gyártmányú kemence:

A két szintes, perforált sütőfelületű vetőhelyes kemencében elsősorban az MSZ 6364 sz. sütéspróbának megfelelően készített tésztadarabok 150-300°C-ban süthetők meg. A kemence gőzösíthető. Egyidejűleg célszerűen 2x3 db 400 g-os tésztadarab sütésére ajánlott.



Sütőipari gyakorlatok

Laboratóriumi kemencék

Bertos gyártmányú
kemence:

Max. 4 tálcán, kb. 5 kg
termék sütésére
alkalmas.

Légkeverésre,
gőzbefűvásra
alkalmas
programozható kivitel.



Próbacipó készítése

Az átsültség megállapítása:

Érzékszervi vizsgálattal:

- A héj színe aranysárga, világosbarna vagy sötétbarna.
- A termék alja megkopogtatva döngő hangot ad.

Műszeres vizsgálattal

- Bélzet hőmérséklet ellenőrzése (99°C)
- Tömegmérés: a tömeg az előírt két szélső, érték között legyen, vagy a nagyobb érték közelében.
- Bélzet rugalmasság mérése, (Penetrométerrel, Elasztigráffal) Azt mérik, hogy a merülőtest milyen mélyen nyomódik a bélzetbe. A kenyérbél rugalmasságából az átsültségre következtetünk.

8. Sütőipari termékek minősítése:



A próbacipó vizsgálata

Érzékszervi vizsgálat

- Az illatot a cipó meleg és kihűlt állapotában, az ízt kihűlt állapotban kell vizsgálni.

Fizikai vizsgálat

- Az alaki hányadost és a térfogatot a cipók kihűlt állapotában kell elvégezni.

A próbacipó vizsgálata

Tömegmérés:

- A cipó tömegét 1,0 g pontossággal mérlegen megmérjük.

Fajlagos térfogat meghatározása:

$$\text{Fajtérfogat (cm}^3\text{/g)} = \frac{V}{G}$$

V – térfogat; G – tömeg

- Jó feldolgozási tulajdonságú a liszt, ha a belőle sütött próbacipó fajtérfogata
- BL 80-as liszt esetében: $\geq 3,0 \text{ cm}^3/\text{g}$
- BL 55-ös liszt esetében: $\geq 3,3 \text{ cm}^3/\text{g}$

A próbacipó vizsgálata

Alaki hányados meghatározás:

A gyakorlat menete:

- A termék alakját jellemző alaki hányados (A_h) a cipó szélességének és a magasságának a hányadosa. Alaki hányadost mérő készülékkel végezzük. A cipót alaplapjára fordítjuk, ráhelyezzük a készülékre. Beállítjuk a legnagyobb magasság és szélesség értéket, és leolvassuk a megfelelő számadatot (mm). A magasságot a termék szélességének felező pontjához közeli maximális értéknél mérjük, kivéve, ha a maximális méret feldolgozási vagy más hibából ered.

$$AH = \frac{Y}{M}$$

- Y = a kenyér szélessége (mm)
- M = a kenyér magassága (mm)
- A számított értéket egy tizedesre kerekítve adjuk meg.

Az alaki hányados értékelése

- A késztermék széles alsólapú, ha az alaki hányados BL 80-as őrléménynél $> 2,0$; BL 55-ös őrléménynél $> 1,9$
(Terülékeny, rossz alaktartó képességű tészta)
- A késztermék alakja megfelelő, ha az alaki hányados: BL 80-as őrléménynél $1,8-2,0$; BL 55-ös őrléménynél $1,7-1,9$.
(Megfelelő alaktartó képességű tészta)
- A késztermék kis alsólapú, ha az alaki hányados: BL 80-as őrléménynél $< 1,8$; BL 55-ös őrléménynél $< 1,7$.
(Nagyon domborúan érő, jó alaktartó képességű tészta)
- A magyar sütőipari gyakorlat szerint tehát a jó sütőipari értékű búzaliszt cipójának alaki hányadosa $1,7-2,0$ között van. Az ennél kisebb hányados általában rosszul lazult, kis térfogatú cipókra, a nagyobb hányados viszont lapos, elterült cipókra jellemző.

Térfogat meghatározás magkiszorításos módszerrel

A gyakorlat menete:

- A mérőedényt a műanyagtálcára állítjuk, megtöltjük mustármaggal, felületét vonalzóval lesimítjük. A felesleges mag ekkor a tálcára kerül. Erre a magra a méréshez nincs szükség, ezért azt félretesszük.
- A mérőedényből a mag jelentős részét üveg pohárral az 1000 cm³-es mérőhengerbe átöntjük. A mérendő cipót a mérőedényben maradt magra helyezzük. A mérőhengerből annyi magot öntünk rá vissza, hogy a mag az edényt teljesen kitöltse. A mag felületét vonalzóval ismét lesimítjük. A mérőedényből kiszorított magot a mérőhengerbe visszaöntjük, ügyelve arra, hogy a leolvasás előtt a mérőhengerben a mag mindig azonosan tömörüljön, és hogy a magfelszín vízszintes legyen.
- A próbacipó térfogatát az általa kiszorított mustármag térfogatából közvetlenül kapjuk meg. Tehát a mag által a mérőhengerben elfoglalt térfogat adja a termék térfogatát (cm³).

Térfogat meghatározás magkiszorításos módszerrel

A cipó térfogata az átlagosnál nagyobb, ha térfogata:

- BL 80-as lisztnél $> 1200 \text{ cm}^3$
- BL 55-ös lisztnél $> 1300 \text{ cm}^3$

(Nagy gáztermelő képességű, jól nyújtható, jó gáztartó képességű tészta.)

A térfogat megfelelő, ha:

- BL 80-as lisztnél $> 1000 \text{ cm}^3$
- BL 55-ös lisztnél $> 1150 \text{ cm}^3$

(Megfelelő gáztermelő- és gáztartóképességű tészta.)

A cipó térfogata kicsi, ha:

- BL 80-as lisztnél $< 1000 \text{ cm}^3$
- BL 55-ös lisztnél $< 1150 \text{ cm}^3$

(Elégtelen gáztermelés és kis gáztartás, vagy kis gáztermelés és kis gáztartás, vagy megfelelő gáztermelés, de nagyon rugalmas, szívós tészta.)

Érzékszervi vizsgálatok

A gyakorlat menete: alak, héj, bélzet vizsgálat

- A minősítést a kisült, kihűlt cipó egészének megvizsgálásával kezdjük. Figyelmünket az alak szabályosságára, szimmetrikusságára fordítjuk.
- Ezután a héj jellemzőit állapítjuk meg. A héj színe a fakó világosbarnától a fényes sötétbarnáig változhat. Megfelelő a fényes, vörösesbarna szín. Vizsgáljuk a héj állapotát is (sima, cserepes, összefüggő, barázdált, repedés vagy kitüremkedés található-e rajta.)

Érzékszervi vizsgálatok

- A bélzet vizsgálatához a cipót éles, fűrészfogú késsel a legnagyobb magasság mentén óvatosan, sima metszetlapot képezve, félbevágjuk.
- Nappali megvilágítás mellett vizsgáljuk a bélzet színét (fehér, sárgás, szürke vagy sötét) és annak egyenletességét.
- A bélzet lazítottságát a pórusosságának vizsgálatával állapítjuk meg (kis, közepes, nagy pórusok, egyenletes, egyenetlen póruseloszlás, vékony, vastag pórusfal stb.).
- A bélzet rugalmasságát a félbe vágott cipó függőleges irányú gyors összenyomásával, majd elengedésével vizsgáljuk (teljes mértékű visszarugózás, közepes vagy nagy visszaalakulás).

A próbacipó érzékszervi tulajdonságainak jelentősége

| | | |
|------|---|--|
| Alak | Arányosan domború, szabályos cipóalak, alakítási hibától mentes | Hibátlan, jó alak |
| Héj | Jól színesedő, fényes | Jó |
| | Nagyon színesedő, fényes | Túlzott szénhidrátbontás (csírázott gabonaőrlemény) |
| | Rosszul színesedő, fakó | Nem kielégítő keményítőbontás |
| | Ropogós, cserepesedő | Jó liszt, tészta |
| | Merev, nem cserepesedő héj | Kis szénhidrátbontó tevékenység, túlzott porteáz aktivitás |
| | Zárt, összefüggő | Jó gáztartó-képesség |
| | Barázdált | Rossz gáztartó-képesség |
| | Repedt, kitüremkedett | Kemény, rosszul nyújtható, szívós tészta |

A próbacipó érzékszervi tulajdonságainak jelentősége

| | | |
|--------|---|--|
| Bélzet | Közepes pórusméret egyenletes elosztás, vékony pórusfal | Jó gáztermelő és gáztartó-képesség, jól nyújtható tészta |
| | Rugalmas bélzet | Egészséges gabona őrleménye |
| | Rugalmatlan, de nem tapadó bélzet | Kismértékben csírázott búza lisztje |
| | Rugalmatlan, tapad, a bél elválik a héjtól | Csírázott gabona őrleménye |
| | Színe a feldolgozott liszt típusra jellemző | Jó |
| | A bél sötétebb | A liszt sötétebb, vagy defektes gabona őrleménye |
| Szag | A feldolgozott lisztből sült termékekre jellemző, idegen szagtól mentes | Megfelelő |
| Íz | A feldolgozott lisztből sült termékekre jellemző, idegen íztől mentes | Megfelelő |

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE