

ÉLELMISZERANALITIKA

Reprodukálható mintaelőkészítés
laboratóriumi RETSCH malmokkal



GRINDOMIX GM 200

www.retsch.hu/gm200



Kedves Olvasók, leendő és már meglévő Vevőink!

A táplálkozás mindennapjaink központi témája: a TV főzőcske műsoraitól kezdve, a legújabb fogyókúrarecepten át az aktuális élelmiszerbotrányig. Egyre több fogyasztó figyel az egészséges, kiegyensúlyozott és tartalmas táplálkozásra és támaszt magas igényeket az élelmiszerek minőségével szemben. Az EU is számos rendelettel szabályozza, hogy mit tartalmazhat az élelmiszer, milyen határértékek vonatkoznak az esetleges káros anyagokra. Az élelmiszerek biztonságának és minőségének biztosításához részletes és megbízható minőségellenőrzésre van szükség. E terület tipikus analitikai technikái: kromatográfias módszerek, Kjeldahl ill. NIR fehérjemeghatározás vagy más spektrometriai eljárás, pl. hidridképzéses atomfluoreszcenspektrometria (HG-AFS). Az összes módszerre érvényes, hogy csak akkor szolgáltatnak értelmezhető és megbízható eredményeket, ha a vett minta homogén és reprezentatív a kiindulási anyag egészére. Itt jutnak komoly szerephez a RETSCH laboratóriumi malmok, melyek a későbbi analízist nem befolyásoló és reprodukálható mintaelőkészítést tesznek lehetővé. A "the sample" ebben a kiadványában az élelmiszerek feldolgozására alkalmas RETSCH malmokat mutatjuk be.

A részecskeméret meghatározása szintén fontos szempont az élelmiszerek minőségellenőrzésében, ahogy azt a kávé és a gabonafélék példáin is mutatjuk.

Jó szórakozást kívánunk az olvasáshoz!

Üdvözlettel

Dr. Jürgen Pankratz
VERDER SCIENTIFIC ügyvezető



Mintaelőkészítés élelmiszervizsgálathoz

KOMPLEX MINTÁK GYORS ÉS REPRODUKÁLHATÓ HOMOGENIZÁLÁSA ÉS JELLEMZÉSE











Az élelmiszerek nagyon különböző alakban és állagban fordulnak elő, s általában inhomogén összetételűek. Az élelmiszeranalitikában azonban az értelmezhető és megbízható eredmények eléréséhez, pl. a tápérték meghatározásához vagy a káros anyagok kimutatásához homogén és reprezentatív mintákra van szükség. A mintaelőkészítés keretében homogenizálni és elegendő részecskeméretűre kell aprítani a gyakran nagyon komplex összetételű mintákat. E fontos lépés során ideális segítséget nyújtanak a különböző felépítésű laboratóriumi malmok.

Az analízisek többsége csupán néhány milligramm vagy gramm mintát igényel, ám ennek a kiindulási anyag egészét reprezentálnia kell. Attól függően, hogy a vizsgált minta az anyag melyik részéből származik nagyon különböző eredmények adódhatnak az összetételre vonatkozóan. A müzliszelet pl. nagyon különböző alkotórészekből áll, a tápérték helyes meghatározásához ezek mindegyikét reprezentatív módon tartalmaznia kell a vett részmintának. Ezt az anyag analízis előtti homogenizálása biztosítja. A helytelen eredmények elkerülése érdekében a mintaelőkészítésnek illeszkednie kell a minta tulajdonságaihoz és az előkészítést követő analízis követelményeihez is. Az őrlési paramétereket és a kiegészítő tartozékokat úgy kell megválasztani, hogy azok ne változtassák meg a minta tulajdonságait az előkészítés során. **Általában is a „szükségesnek megfelelően finomra” és nem a „lehetőség szerinti legfinomabbra” kell őrölni a mintákat**, mivel a nagyobb végfinomság mindig nagyobb ráfordítást (energiabevitelt, időt, hőfejlődést, kopást) is jelent. A mintaelőkészítés módja és a szükséges részecskeméret az analitikai módszerhez igazodik. A feltárásos vagy extrakciós eljárások többségéhez a 0,5 mm végfinomság az optimális.

Az élelmiszerek keménysége, nedvesség- vagy zsírtartalma nagyon különböző. A RETSCH cég az élelmiszeranalitika különböző követelményeinek megfelelő sokféle malmot kínál. Gyakran naponta nagyszámú mintát analizálnak. **A malmok egyszerű, magától értetődő kezelése, hatékony aprítása és gyors tisztíthatósága növeli a laboratórium hatékonyságát.**



SEGÍTSÉG AZ ÉLELMISZERANALITIKAI APRÍTÓBERENDEZÉS KIVÁLASZTÁSÁHOZ

	 ultra-centrifugális malom	 ciklonos malom	 kalapács-rotoros malom	 kereszt-rotoros malom	 késes homogenizáló	 vágó malom	 mozsaras malom	 tárcsás malom	 rázó malom	 golyós malom
kenyér	●	●	●	●	✓	✓	-	-	●	-
hal	-	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
hús	-	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
gyümölcs	●	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
zöldség	●	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
gabona	✓	✓	✓	●	✓	●	✓	●	✓	✓
fűszerek	✓	✓	●	●	✓	✓	✓	●	✓	✓
kávészem	✓	✓	✓	●	✓	-	-	-	●	-
kakaóbél	-	-	-	-	●	-	✓	-	●	●
burgonya	-	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
gyógynövény	✓	✓	●	●	✓	✓	✓	●	✓	✓
sajt	●	-	-	-	✓	-	-	-	●	-
tészta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	✓	✓
dió	●	-	-	-	✓	●	-	-	●	-
olajbogyó	-	-	-	-	●	-	✓	-	-	-
gomba	●	-	-	-	✓	●	-	-	✓	-
praliné	-	-	-	-	●	-	●	-	●	-
rizs	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	●	✓	✓
só	✓	●	✓	✓	-	●	✓	●	●	●
dohány	✓	✓	✓	●	●	✓	✓	✓	✓	✓
tea	✓	✓	✓	●	✓	✓	✓	✓	✓	✓
cukor	✓	●	✓	✓	-	-	✓	●	●	●

✓ = alkalmas ● = feltételeesen alkalmas - = nem alkalmas

A sokféle élelmiszer, a részben nagyon különböző tulajdonságaikkal gyakran komoly kihívást jelentenek az élelmiszeralitika számára. A vizsgálatok előtt homogenizálni és elegendő részecskeméretűre kell aprítani a gyakran nagyon komplex összetételű mintákat. A vizsgálandó anyagok keménysége és nedvességtartalma nagyon különböző lehet. Az élelmiszerminták előkészítésére vonatkozó sokrétű követelménynek való megfelelés érdekében kínálja a RETSCH cég a GRINDOMIX késes homogenizálót. A GM 200 típus a kisebb, max. 700 ml térfogatú minták feldolgozásánál válik be. A nagyobb térfogatú mintákhoz az 5000 ml őrlőtérfogatú GRINDOMIX GM 300 modell áll rendelkezésre.

Müzliszelettől a császárszalonnáig

Nehezen feldolgozható minták tökéletes homogenizálása

SZÍVÓS HÚS APRÍTÁSA

Előrejelzések szerint az egy főre jutó évenkénti húsfogyasztás mai kb. 42,5 kg értéke az életkörülmények javulása és a megváltozott fogyasztói szokások miatt jelentősen meg fog növekedni. Ennek megfelelően a minőségellenőrzés, pl. a hús zsírtartalmának meghatározása jelentősége is nőni fog. Az olyan nagyon zsíros és inhomogén hús, mint a császárszalonna **szívós és ellenálló mintaanyagot jelent, melynek teljes homogenizálása komoly kihívás az analitikai mintaelőkészítés számára.** A reprezentatív mintaelőkészítés azonban szükséges lépés a megbízható analitikai eredmények eléréséhez. Ha nagyobb bőrdarabok épségben megmaradnak, akkor a minta nem lesz homogén s ez meghamisíthatja az analízis eredményeit. A hústermékek aprításának másik problémája azok **magas víztartalma.** A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy késes homogenizálók a legalkalmasabbak az ilyen minták előkészítésére.

A GRINDOMIX GM 200 késes homogenizáló motorja nagyon erős, így a késpengék teljes vágóteljesítménye érvényre jut. **Az új fogazott pengéjű és a szívós húsokat** olyan jól felaprítja, hogy gyakorlatilag nagyobb darabok nem maradnak és a minta már rövid idő után homogén. A rövid aprítási idő csökkenti a minta melegedését is.



GRINDOMIX GM 200
www.retsch.hu/gm200





TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

GRINDOMIX GM 200/GM 300 KÉSES HOMOGENIZÁLÓ

Feladat:	aprítás, homogenizálás
Aprítandó minta jellege:	lágú, félkemény, rugalmas, víz-, zsír-, olajtartalmú, száraz
Minta mérete*:	< 40 mm / < 130 mm
Végfinomság*:	< 300 µm

*A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

diófélék, édességek, fűszerek, gabona, gyógyszeripari termékek, hal, hús, kakaóbab, kolbászfélék, müzliszelet, növényi részek, olajos magvak, mélyhűtött termékek, sajt, saláta, sonka, szappan, takarmánypellet, zöldségek, stb.

GRINDOMIX GM 300

www.retsch.hu/gm300

A GRINDOMIX GM 300 akár 4,5 l térfogatú mintákat (pl. kenyér, salátafej, pizza) is képes előaprítás nélkül, gyorsan és reprodukálhatóan feldolgozni.

HOMOGENIZÁLÁS HÁROM LÉPÉSBEN

- 1 250 g vastag bőrrel fedett sertéslapockát fogazott késsel felszerelt GM 200 homogenizálóval először 30 s ideig szakaszos üzemmódban 3.000 min⁻¹ fordulatszámmal aprítjuk
- 2 ezután következik 2 menet 30 s, 7.000 min⁻¹ beállítással
- 3 a teljes homogenizálást további 30 s ideig tartó, 10.000 min⁻¹ fordulatszámú őrléssel érjük el

Az egyes lépések között az őrlőedényben a pengék fölött összegyűlt húst a vakarólemezzel leválasztjuk és újra a vágótérbe juttatjuk.

Acél, üveg, polikarbonát (PC) vagy polipropilén (PP) őrlőedény szereszhető be. Speciális súlyos fedél segítségével csökkenthető a minta térfogata az őrlés alatt, ez a nagy víztartalmú minták aprítását lényegesen javítja. Túlfolyócsatornák gondoskodnak az őrlőtartály belső falán felkúszó folyadékknak (kapillaris hatás) az őrlőtérbe történő visszavezetéséről, így semmiféle mintaanyag sem megy veszendőbe, ami meghamisíthatná az eredményeket. A **szűkítő fedél** a műanyag őrlőtartály összterfogatát 0,5 l-re csökkenti, így a max. 0,35 l térfogatú kisebb mintamennyiségek is folyamatosan részt vesznek a homogenizálásban, mert nem tudnak kitérni a vágókécek elől.

TIPP A GM 200-ben végzett húsaprítás videóját [itt tekinthetik meg: www.retsch.hu/gm-fleisch](http://www.retsch.hu/gm-fleisch)

A **három üzemmód** – előre forogva vágóhatású, visszafelé ütőhatású, a minta jobb keverését biztosító szakaszos működésű – választhatósága az adott minta típusának megfelelő optimális aprítást enged meg. Számos kiegészítő tartozék teszi lehetővé a GRINDOMIX homogenizálók egyedi illesztését a speciális követelményekhez.



hús
ilyen volt



hús
ilyen lett



A mérég nyomában

Mintaelőkészítés káros anyagok vizsgálatához

A vizsgálatok veszélyes anyagok magas értékeit mutatják ki rendszeresen élelmiszerekben: rovarölőszereket gyümölcsben és zöldségben, arzént rizsben vagy mérgező növényi részeket teában. A fogyasztóvédelem érdekében ezért elengedhetetlen a folyamatos minőségellenőrzés. A tulajdonképpeni analitikai vizsgálat mellett a homogenizálással történő mintaelőkészítés is fontos szerepet játszik ekkor.



ARZÉN RIZSBEN

Az utóbbi években gyakran hallhattunk híreket arzén kimutatásáról rizsben és rizstermékekben. Rizst sok különböző termékbe bedolgoznak, pl. bébiételbe, reggeli pelyhekbe és rizsszeletekbe. Az amerikai „Customer Reports” fogyasztóvédelmi szervezet már 2012-ben a rizsfogyasztás csökkentését ajánlotta, miután több, mint 60 megvizsgált termékben arzén jelenlétét mutatták ki. Az arzén káros anyag,

ismert rákkeltő (karcinogén) hatása, előfordul mérgező és nem mérgező formában is. A rizs sokkal hatékonyabban veszi fel az arzént a talajból vagy vízből, mint bármelyik más földiken termesztett növény. A rizsföldek elárasztásos művelése segíti ezt elő, mert így a rizs az arzént a gyökereken át könnyen képes felvenni és a rizsszemekben tárolni azt. Közben már az EU Bizottság is cselekedett és

javasolta, hogy az arzén határértékét az élelmiszerekben – típustól és felhasználási területtől függően - 0,10 és 0,30 mg/kg között állapítsák meg.

A reprezentatív mintavétel után a rizst aprítják, hogy alkalmas méreteloszlást érjenek el, mivel a következő minta-előkészítési és analitikai lépések az anyag meghatározott finomságát követelik meg.



ZM 200 rotoros malom
www.retsch.hu/zm200

Az őrlés ezen kívül még a minta homogenizálását is szolgálja. **A rizs analitikai finomságúra történő aprításához a RETSCH ZM 200 ultra-centrifugális malom kitűnően alkalmas.**

Őrlendő minta	rizs
Mennyisége	100 g
Mérete	3-7 mm
Fordulatszám	18.000 min ⁻¹
Őrlőeszközök	24-fogú rotor, 0,12 mm távtartó szita, ciklon
Őrlési idő	< 3 perc
Végfinomság	< 100 µm

Az összes arzén tartalom meghatározása szokásos módon savas feltárás utáni spektroszkópiás módszerrel, pl. hidridképzéses atomfluoreszcenspektrometriával (HG-AFS) történik.

PIRROLIZIDINVÁZAS ALKALOIDOK TEÁBAN

A pirrolizidin alkaloidok csoportja több, mint 500 kémiai vegyületet tartalmaz, melyek elsősorban őszirozsa- és borágófélékben ill. pillangósvirágúakban fordulnak elő. Ismertebb képviselőik közé tartoznak az aggófűben található szenecionin, szenkirkin vagy likopszamin alkaloidok. Sajnos ezek a mérgező növények újra és újra bekerülnek élelmiszerekbe, pl. gyógyteákba. Élelmiszerbiztonsági szempontból zéró tolerancia érvényes a pirrolizidin alkaloidokkal szemben, különösen a várandós, szoptatós anyáknak és csecsemőknek szánt teákban.

A szárított kamillavirágok feldolgozása a következő paraméterek szerint történt:

Őrlendő minta	szárított kamillavirág
Mennyisége	25 g
Mérete	5 mm
Fordulatszám	18.000 min ⁻¹
Őrlőeszközök	12-fogú rotor, 0,5 mm körszita, majd 0,2 mm körszita, ciklon
Őrlési idő	< 2 perc
Végfinomság	< 100 µm

A **ciklonegység** gondoskodik a már megőrölt minta folyamatos ürítéséről és még **további hűtéséről**. A hőmérsékletérzékeny pirrolizidin alkaloidok így megkímélődnek a mintaelőkészítés során.

ZM 200 ULTRA-CENTRIFUGÁLIS MALOM

A ZM 200 egy nagysebességű rotoros malom, melyben a minta aprítása a rotor és a rögzített helyzetű szitagyűrű közötti ütés és nyírás hatására jön létre. Az aprítandó minta az adagolótölcséren keresztül a rotorhoz jut. Ezután a centrifugális erő a mintát kifelé sodorja, ahol a nagy sebességgel forgó rotor ék alakú foga durván felaprítja azt. Ezt követően a minta finomaprítása következik, mely a rotor és a szitagyűrű között történik. A végfinomságot a szitagyűrű lyukmérete határozza meg. Az aprítandó minta csak nagyon rövid ideig tartózkodik az őrlőtérben, így a minta meghatározandó tulajdonságai nem változnak meg.

ULTRA-CENTRIFUGÁLIS MALOM ZM 200

- ▶ kíméletes, mégis nagyon gyors méretcsökkentés egy menetben a 2-fokozatú elő- és finomaprítás révén
- ▶ széles fordulatszám tartomány, akár 18.000 ford/perc
- ▶ a szabadalmaztatott kazettás kialakítás megakadályozza a mintavesztést és lehetővé teszi az egyszerű tisztítást
- ▶ definiált végfinomság a 0,08 - 10 mm lyukméretű körsziták révén
- ▶ kényelmes paraméterbeállítás a kijelző ergonomikus 1-gombos működtetése révén
- ▶ könnyen cserélhető, különböző rotorok, cserélhető különböző és kazetták széles választéka



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

ZM 200 ROTOROS MALOM

Feladat:	finomaprítás
Aprítandó minta jellege:	lágú, félkemény, merev, rostos
Minta mérete*:	< 10 mm
Végfinomság*:	< 40 µm

*A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

bors, cukor, fűszerek, gabona, gyümölcshéj, kakaóbab, kávészem, kukorica, müzliszelet, rizs, szárított gyümölcsök és zöldségek, tea, tésztafélék, vetőmag, zselatin, stb.

Az egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozás sok embernek egyre fontosabb. A halak például különösen egészséges élelmiszernek számítanak, mivel – többek között – olyan omega-3-zsírsavakat tartalmaznak, melyeket a szervezet maga nem tud előállítani, hanem azokat a táplálékkal kell felvennie. A halak kedveltsége a német Statisztikai Hivatal számaiban is viszatükröződik: 2012 és 2014 júliusa között 4,2 %-kal növekedett a halfogyasztás Németországban. Az összes élelmiszerhez hasonlóan a halak minőségellenőrzésében is fontos elem a tápérték és a beltartalom analízise. A fehérje- és zsírtartalom meghatározása áll a középpontban. Mivel a halak néhány nagyon zsíros testtájjal bírnak, ezért elengedhetetlen a minta nagyon jó homogenizálása a zsírtartalom megbízható vizsgálatához. A fogyasztóvédelem keretében a halakat még további káros anyagokra, pl. nehézfémekre, rákkeltő poli-klórozott bifenilekre vagy gyógyszermaradványokra is vizsgálják. S mivel ezen említett vegyületek a halakban feldúsulnak, ezért ezek a vízminőség megbízható indikátorai is egyben, mivel megfelelő analitikai eljárásokkal a vizek már kicsiny pl. poli-klórozott bifenillel történt terhelése is felismerhető.

Mi van a halban?

Hatékony aprítás vágással

SZÁRÍTOTT HAL EGYSZERŰ ÉS GYORS HOMOGENIZÁLÁSA

Halak homogenizálása mindig kihívást jelent, mivel a pikkelyek, a halbőr és a szálkák meglehetősen ellenállóak és gyakran nagy darabokban megmaradnak. A halak növekvő zsírtartalmával az aprítás is egyre nehezebb lesz, mivel a malmok gyorsabban beragadnak és nagyobb csomókká állnak össze a zsírban gazdagabb részek és így a minta heterogén marad.

A GRINDOMIX homogenizálóhoz hasonló késes malomban a friss hal jól homogenizálható. Michael Schlachter a GMA (Gesellschaft für Marine Aquakultur mbH) cégtől viszont a **halat fagyasztva-szárított állapotában** kívánta aprítani és ezzel a kérésével fordult a RETSCH céghez. A nagyteljesítményű SM 300 vágó malommal oldható meg ez a feladat:

Aprítandó minta	fagyasztva-szárított hal (rombuszhal, ponty)
Mennyisége	125 g (= fajtánként 4 hal, 1-2-szer bevágva)
Fordulatszám	3.000 min ⁻¹
Őrlőeszközök	V-rotor, 1,0 mm aljszita, ciklon
Őrlési idő	< 2 perc
Végfinomság	< 1–2 mm

Rostos és szívós anyagról van szó, ezért **V-rotor** alkalmazása ajánlott, mivel ez nagyon hatékonyan vágja a fagyasztva-szárított halat.

Az őrlőtérben csak kevés holtteret engedő speciális alakja elősegíti a felaprított hal gyors kiürítését, ami lerövidíti az őrlési folyamatot.



SM 300 vágó malom

www.retsch.hu/sm300



SM 100 vágó malom

www.retsch.hu/sm100

Költséghímélő alapmodell rutin őrlésekhez



SM 200 vágó malom

www.retsch.hu/sm200

Sokoldalú standard modell legkülönbözőbb alkalmazásokhoz



SM 300 vágó malom

www.retsch.hu/sm300

Nagyteljesítményű modell nehéz mintákhoz



ponty ilyen volt



ponty ilyen lett

Ezenkívül ez a rotor lényegesen több pikkelyt képes felaprítani, ami jobb homogenizálást eredményez. Ciklonegység alkalmazása pedig a felaprított minta ürítését segíti elő. Az őrlés során az SM 300 malomban nem melegszik fel a mintaanyag, így a hal zsíros részei sem tömnek el az aljszítát és a minta valóban teljesen homogénné válik. A malom ezt követő **tisztítása** a felhajtható készülékháznak és az egyszerűen levehető „push-fit” rotornak köszönhetően **néhány kézmozdulattal** elintézhető.

Az SM 300 malommal akár 5 liter térfogatú minta is felaprítható egy menetben. A végfinomságra vonatkozó követelményektől függően a vágó malomban végzett aprítás után a finomőrlés történhet ZM 200 ultra-centrifugális malomban. Halak vizsgálatához elegendő a vágó malomban elért 1 – 2 mm végfinomság. A fagyasztva-szártott halak helyenként nagyon magas zsírtartalma ellenére a vágó malomban történő homogenizálás az erős motornak, a V-rotor vágó teljesítményének és a ciklonegység által segített ürítésnek köszönhetően nagyon jó eredményekre vezet.

VÁGÓ MALOM SM 300

- ▷ hatékony aprítás a nagy forgatónyomatékú, 3 kW teljesítményű és RES technológia elvén működő motornak köszönhetően
- ▷ tökéletes illeszkedés az alkalmazás követelményeihez a 700 - 3000 min⁻¹ között változtatható fordulatszám révén
- ▷ optimális vágóhatás a kettős élű vágóbetéteknek köszönhetően
- ▷ gyors és egyszerű tisztítás a lehajtható adagolótolcsérnek, a sima felületeknek és a lehúzható rotornak köszönhetően
- ▷ max. 20,3 m/s kerületi sebességű rotor
- ▷ definiált végfinomság a 0,25 - 20 mm lyukméretű aljszíták révén
- ▷ adagolótolcsérek, felfogóedények, rotorok és aljszíták széles választéka
- ▷ maximális balesetvédelem motorfék, központi zár, elektronikus biztonsági ellenőrzés révén



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

SM 300 VÁGÓ MALOM

Feladat:	elő- és finomaprítás
Aprítandó minta jellege:	lágú, félkemény, szívós, rugalmas, rostos, heterogén
Minta mérete*:	< 60 x 80 mm
Végfinomság*:	< 0,25-20 mm

* A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

csontok, diófélék, dohány, fagyasztva-szártott hal, fagyasztott csirkecomb, fűszerek, gyümölcskéreg, kakaóbab, karalábé, kukorica, murók, növényi részek, szárított gyümölcsök és zöldségek, tésztafélék, stb.

Némely minta ragacsossága, szívóssága vagy ruganyossága miatt csak nehezen porítható el. Például a sajtokat fel lehet ugyan aprítani késes homogenizálóban, de az elérhető végfinomság 1 – 2 mm marad, ami az analitika számára nem elégséges. Az édességek meg gyakran különböző összetevőkből állnak, pl. ruganyos cukorhabból ragacsos folyékony töltettel. Ha az előzetes kezelés elmarad, akkor az ilyen minták hajlamosak az őrlés során eltömíteni a malmot. Kriogén körülmények között viszont a sajt vagy az édesség törési tulajdonságai olyan mértékben feljavulnak, hogy eredményesen elporíthatók lesznek.

Hideg, ragacsos és szívós

Kriogén őrlés feljavitja a törési tulajdonságokat

CRYOMILL

- ▶ hatékony kriogén őrlés ütés és súrlódás révén, akár 30 Hz frekvenciával
- ▶ 3 különböző őrlési mód (kriogén ill. száraz vagy nedves szobahőmérsékleten)
- ▶ zárt LN₂-rendszer (autofill) a maximális biztonság érdekében, a felhasználó egy pillanatra sem érintkezik folyékony nitrogénnel (LN₂)
- ▶ őrlőedények felcsavarható fedéllel a veszteségmentes őrléshez
- ▶ tartozékok széles választéka
- ▶ csekély LN₂-fogyasztás
- ▶ áttekinthető felhasználói felület, 9 őrlési módszer (SOP) eltárolható
- ▶ programozható hűtő- és őrlőciklusok (10 s - 99 min)

Folyékony nitrogénnel folyamatosan hűtött, finomőrlésre szolgáló optimális készülék a RETSCH CryoMill malom. Ebben a golyós malomban akár 30 Hz frekvenciával is rezeghet vízszintesen az őrlőedény, így az őrlőgolyók főként ütközés és súrlódás révén aprítják fel a mintát. Az elérhető végfinomságok jelentősen finomabbak a más krio-malmokkal elérhetőknél. A minta folyamatos felkeményítése megakadályozza, hogy a lágy, rugalmas vagy ragacsos mintarészek csupán elformátlanodjanak vagy elkenődjenek. A CryoMill malomban a beépített hűtőrendszer folyékony nitrogénnel hűti az őrlőedényt már az őrlés előtt és alatt is. A malom különösen hatékony és biztonságos, mivel az "autofill" rendszernek köszönhetően mindig csak az állandó -196°C hőmérséklet fenntartásához szükséges mennyiségű nitrogén töltődik után, mégpedig a felhasználó közreműködése nélkül. Az illékony komponenseket tartalmazó minták előkészítésére is a CryoMill malom az ideális eszköz.

TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

SM 300 VÁGÓ MALOM

Feladat:	elő- és finomaprítás
Aprítandó minta jellege:	lágú, félkemény, szívós, rugalmas, rostos, heterogén
Minta mérete*:	< 8 mm
Végfinomság*:	< 5 µm

*A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

bébiételek, csokoládé, csontok, édességek, ételkiegészítők, gumimacik, gyümölcsök, hal, hús, növényi részek, olajos magvak, pralinék, sajt, takarmány, zöldségek, stb.

SAJTOK ELPORÍTÁSA

A sajtok minőségellenőrzése nem csupán a tápérték, pl. a fehérje- vagy zsírtartalom meghatározására szorítkozik, hanem kimutatják a penészgombákat ill. a penészgombák termelte mikotoxinokat is. Ez a vizsgálat különösen fontos, hiszen pl. ha a keménysajtokat lágyajtokká kívánják tovább feldolgozni, akkor ellenőrzés nélkül az esetleges minőségi hiányosságok a következő gyártási fázisba is áttevődnek.

A keménysajt feldolgozása a következő paraméterek szerint történt:

Aprítandó minta	keménysajt
Mennyisége	5 g
Mérete	8 mm
Őrlőeszközök	50 ml acél őrlőedény, 25 mm acél őrlőgolyó
Előhűtés	7 percig 5 Hz-en
Őrlési idő	2 perc
Rázási frekvencia	30 Hz
Végfinomság	< 300 µm (a minta 90%-a)

Megfelelő extrakció után HPLC technikával most már vizsgálható a minta beltartalma és tápértéke.



RAGAC SOS ÉDESSÉGEK FOLYADÉK TÖLTETTEL

Bármely más élelmiszerhez hasonlóan az édességek is szigorú minőségellenőrzésnek vannak alávetve. A meghatározandó paraméterek a tápértéktől, a nedvesség- vagy zsírtartalomtól át bizonyos alkotórészek, pl. vitaminok vagy alkaloidok mennyiségi meghatározásáig terjed. Gyakran alkalmaznak ehhez kromatográfiás, pl. HPLC módszereket, melyekhez a minta 0,3 – 0,75 mm végfinomsága az optimális.

A praliné feldolgozása a következő paraméterek szerint történt:

Aprítandó minta	praliné folyadéktöltettel
Mennyisége	1 db praliné
Őrlőeszközök	50 ml acél őrlőedény, 25 mm acél őrlőgolyó
Előhűtés	5 percig 5 Hz-en
Őrlési idő	2 perc
Rázási frekvencia	30 Hz
Végfinomság	< 400 µm (a minta 90%-a)

A minta így teljesen homogénizálható és nem ragad többé.



CryoMill

www.retsch.hu/cryomill

„A só a levesben”

Nagyobb mintamennyiségek aprítása

KALAPÁCS-ROTOROS MALOM

SR 300

- ▶ nagy mennyiségű minta sarszonkénti aprítása
- ▶ őrlőtér, adagolótölcsér, a mintát be- és kivezető rész rozsdamentes acélból
- ▶ könnyű tisztíthatóság „pushfit” rotor, levehető tölcsér és kivehető őrlőeszközök révén
- ▶ betölthető mintaméret max. 25 mm
- ▶ opcionális őrlőbetét félgyűrű (180°-os) kemény-törékeny minták fokozott ütési aprításához
- ▶ távtartó rotor (opcionális) a súrlódási hő csökkentésére
- ▶ definiált méretű felaprított minta a 0,08 - 10 mm lyukméretű szita révén

„A só a levesben” vagy „Fehér arany” szófordulat mindegyike a só jelentőségét emeli ki. Régészeti leletek bizonyítják, hogy sót már ie. 10.000 évben rendszeresen használtak. Nemcsak ételek ízesítésére szolgál, hanem élelmiszerek tartósítására is. A só tengerpartokon nyerhető ki, ahol a sekély mélységű területeken a tenger víz elpárolog és az ásványi anyag kikristályosodik (tengeri só). A kősót természetes sólerakódásokból bányásszák, ez adja a világ sótermelésének kb. 70 %-át. Ezek a természetes sótelepek tengerek évezredek alatt végbemenő kiszáradása révén keletkeztek. A különböző ásványok egymást követően kristályosodtak ki, először egy mészkőréteg rakódott le, ezt követte a gipsz-, majd a sóréteg (nátrium-klorid) és az agyagásványoké. Tektonikus mozgások miatt ezeket a rétegeket azután újra tenger lepte el és az idők során üledék rakódott rájuk, melyekből üledékőzetek keletkeztek. A sórétegek néhol felfelé nyomódtak, így a só a felszín közelébe került. Mivel a só nem volt mindenütt kinyerhető, ezért nagy távolságokon keresztül kellett szállítani azt. A szállítási útvonalak mentén fekvő sok város gazdagodott meg a sókereskedelemből, a sóvámokból és adókból. A só olyan értékes volt, hogy még pénzként is használták.



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

SR 300 KALAPÁCS-ROTOROS MALOM

Feladat:	aprítás, porlasztás
Aprítandó minta jellege:	lágú, félkemény
Minta mérete*:	< 15 mm
Végfinomság*:	< 50 µm

* A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

bab, bors, burgonyapehely, cukor, dióhéj, édességek, fahéjrúd, fűszerek, fűszerkömény, gabona, gyógynövények, kakaóbab, káposzta, rizs, sáfrány, szárított garnélák, szárított gyümölcsök és zöldségek, só, szőlőmag, vetőmagok, stb.



NEM MINDEN SÓ EGYFORMA

A kősó és a tengeri só nemcsak nátrium-kloridból áll. A kinyerési helytől és módszertől függően még más ásványokat és szilikátokat is tartalmazhat. A különböző sók összetételének vizsgálatához azokat elegendő mértékben homogenizálni kell, mivel a kősó nagyobb darabjai meglehetősen inhomogének. Mivel az alkotóelemek gyakran csak kis mennyiségben fordulnak elő, ezért nagyobb mennyiségű (kilogramm) mintát kell homogenizálni. **Erre a feladatra az SR 300 kalapács-rotoros malom kiválóan alkalmas, mivel gond nélkül képes nagy szarzsokat feldolgozni.** Ezekben a malmokban ütt és nyíró hatás révén történik az aprítás. Az aprítandó minta az adagolótölcséren keresztül közvetlenül az őrlőtér közepébe jut, majd a rotor, a szita- és őrlőbetét közé kerülve szétmorzsolódik. Amint a minta egy darabja a behelyezett szitabetét lyukméreténél kisebbé válik, akkor kihull a felfogóedénybe. Az őrlőtér belseje, az adagolótölcsér, az anyag ki- és bemenete mind rozsdamentes acélból készül. A gyors ajtózárra könnyen hozzáférhető az őrlőtér a gyors tisztítás érdekében.

A só feldolgozása a következő paraméterek szerint történt:

Aprítandó minta	só
Mennyisége	5 kg
Mérete	< 10 mm
Fordulatszám	8.100 min ⁻¹
Őrlőeszközök	0,25 mm körszita, távtartó rotor
Őrlési idő	< 6 perc
Végfinomság	< 200 µm

A kíméletesebb őrlést **távtartó rotor** használata biztosította. Az 5 liter térfogatú gyűjtőtartálynak köszönhetően 5 kg anyag volt egy menetben homogenizálható.



SR 300 Kalapács-rotoros malom

www.retsch.hu/sr300

A kakaófától a csokoládéig

Homogenizálás mozsárban törővel

Milyen lenne a világ csokoládé nélkül?

Csokoládét előállítani meglehetősen munkaigényes eljárás, ezért a kiindulási anyagok megbízható minőségellenőrzésének nagy jelentősége van.

Hosszú az út a kakaófától a kész csokoládéig. A sok lépés során – a szüreteléstől kezdve az erjesztésen, szárításon, tisztításon, pörkölésen és előaprításon át a kakaómasszává történő őrlésig, melyből végül kakaóport és kakaóvaját préselnek - **a minőség sokat változhat.**

Az élelmiszerek feddhetetlenségének (pl. gombafertőzőttség vagy nehézfém-szennyezettség) és beltartalmának (zsír, szénhidrát) vizsgálata mellett még elegendően kicsiny részecskeméret elérése is szükséges a kakaómassza érzékszervi vizsgálatához. Az ízlelő íny már zavarónak érzi a 30 µm méretnél nagyobb részecskéket.



RM 200 Mozsaras malom
www.retsch.hu/rm200



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

RM 200 MOZSARAS MALOM

Feladat:	aprítás, keverés, eldörzsölés
Aprítandó minta jellege:	lágú, kemény, durva, pépes, száraz és nedves
Minta mérete*:	<8 mm
Végfinomság*:	<10 µm

*A minta anyagától és a készülék konfigurációjától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

fűszerek, laktópor, mogyoró (meghámozva), olajos magvak, tészta (fagyasztva-szárítva), vitamintabletták, stb.

A minőségvizsgálat előkészítéseként megtörik a megpörkölt kakaóbabot és megtisztítják az idegen részeketől, héjtól, csírától és „ezüsthártyától”. Az így nyert kakaóbelet hengermalomban kakaómasszává dolgozzák fel. A laboratóriumi léptékű minőségellenőrzéshez az RM 200 mozsaras malom különösen alkalmas, mivel ennek őrlési módja áll legközelebb az iparilag alkalmazott hengermalmokéhoz. A kakaóbél magas kb. 54 % zsírtartalma miatt az őrléskor por helyett inkább kenhető massa keletkezik. E massa előállítását megkönnyíthető, ha felmelegítik még az őrlés előtt az őrlőeszközöket (mozsár és törő) és a mintát. Így csak minimálisan tapad rá a minta az őrlőeszközökre és folyósabbá is válik a kakaóbélben lévő zsír. Általában elegendő, ha szárítószekrényben kb. 50 °C-ra melegítik. Az RM 200 mozsaras malomban így néhány perc alatt **jóval 20 µm méret alatti részecskéket tartalmazó hígfolyós kakaómassza készíthető**. Ebből a homogén masszából azután már reprezentatív minta vehető az ezt követő vizsgálatokhoz. Hasonló módon őrlik meg a kész csokoládét is a minőségellenőrzést szolgáló zsír-, víz- és szénhidrát-tartalom meghatározáshoz.

RM 200 MOZSARAS MALOM

Az RM 200 mozsaras malom képes port, szuszpenziót és nagy viszkozitású kenőcsöt összekeverni és homogenizálni.

Lágú, pépes, durva és kemény (max. 9 Mohs) anyagok vizsgálatát szolgáló reprodukálható minta-előkészítésre használják, száraz és nedves őrlés is lehetséges.

Az RM 200 malom elektronikusan szabályozott, nagyteljesítményű meghajtással helyettesíti a kézi mozsarat. Az őrlőeszközök hűthetők vagy fűthetők, őrlési segédeszközök is használhatók. Az mozsárból és a törőből álló őrlőkészlet anyaga többféle is lehet, így az RM 200 malom mindig optimálisan illeszthető a mindenkor alkalmazáshoz. A klasszikus "RETSCH-malom" legújabb készülékgenerációja rendkívüli teljesítményű, biztonságos és egyszerű a használata és könnyen tisztítható.

MOZSARAS MALOM

RM 200

- ▶ száraz, nedves és hűtött őrlés
- ▶ reprodukálható eredmények a mozsártörő és a leválasztó nyomása beállíthatósága révén
- ▶ zárt, porral szemben tömített, ablakokkal ellátott őrlőtér
- ▶ mozsár és mozsártörő számszám nélkül egyszerűen cserélhető
- ▶ terhelés kijelzése
- ▶ mozsártörő és leválasztó nyomása beállítható
- ▶ sokféle anyagú őrlőszerszám az analízist nem befolyásoló őrléshez

A kakaóbél feldolgozása a következő paraméterek szerint történt:

Aprítandó minta	kakaóbél
Mennyisége	150 g
Mérete	10 mm
Őrlőeszközök	achát mozsár és mozsártörő
Őrlési idő	20 perc
Végfinomság	homogén pép



SZITARÁZÓ

AS 200 CONTROL

- 3D dobómozgáshatékony elektromágneses meghajtás
- kiváló szétválasztás már rövid szitálás alatt
- szita "g" gyorsulásának beállítása a világszerte összehasonlítható és reprodukálható szitálási eredmények érdekében
- digitálisan vezérelt az összes szitálási paraméter

Az élelmiszerfeldolgozó vállalatoknál a minőségbiztosítás a termékminőség létrehozását és fenntartását szolgálja. A fogyasztók elvárásainak való megfelelés szempontjából nem csupán a gyártásközi élelmiszerbiztonságnak van jelentősége, hanem különös figyelmet kell fordítani a nyersanyagok minőségére is. A végtermék állandó kiváló minőségének előfeltétele az összes nyersáru átvételekor végzett folyamatos minőségellenőrzés.

Zavar a por

Bejövő áru ellenőrzése szitaelemzéssel

A diplomamunkáját készítő Jennifer Franz új vizsgálóeljárást dolgozott ki a nyersanyagok ellenőrzésére a német Lebensgarten GmbH élelmiszergyártónál. Szitaelemzés élelmiszergyártónál most már képes a vállalat ellenőrizni a **beszállított gabonapehely por- és finomrész hányadát**, mivel ezeknek káros hatásuk van – többek között – a müzli keverésére és csomagolására. A < 500 µm mérettartományba eső por ugyanis megtapad a hegesztővarratban és akadályozza a csomagolások tömített lezárását. További káros jelenséget okoznak az ún. „Crunchy” termékek gyártásában is. Ezek ropogósra sütött gabonapehely-termékek, melyeket adalékanyagok, pl. méz hozzáadásával előbb kompakt masszává alakítanak, majd kisütik. Minél nagyobb a por részaránya, annál finomabb pórusúvá és morzsalékosabbá válik a Crunchy állaga. Ezért a végtermék minőségét károsan befolyásoló hatások minimalizálása érdekében a beszállított gabonapehely szitálással frakciókra bontják és azok alapján minősítik a szállítmányt.

A szitaelemzés optimális megelőző intézkedésnek bizonyul. A gabonapehely keverék különböző méretfrakciókra osztható fel. Egy durva felosztás lehet

az egész pehely, fél pehely, töredékek és finomrész. Az ehhez alkalmazott sziták lyukmérete 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm ill. < 500 µm (szitaalj).

A gabonapehelynek a csomagolási és gyártási folyamatokra különösen negatív hatású porszerű része a < 500 µm méretfrakcióhoz van rendelve. Az ellenőrző szitálások idejének megválasztását az összes gabonapehely szerkezeti összetételének vizsgálata előzte meg. Kiindulva abból a tényből, hogy a gabonapehely finom, törékeny és természetes elváltozásnak kitett nyersanyag, a szitálás ideje soha nem volt 2 percnél hosszabb. Az egyes pehelytípusokhoz alkalmazott rezgési amplitúdó megállapítása annak figyelembe vételével történt, hogy a szitálási dobómozgás se túl gyenge, se túl erős ne legyen. A kis amplitúdóval végzett szitálás ugyanis nem terítette szét elegendően a pelyheket és ezért a kiszitálás mértéke is alacsony maradt.



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

AS 200 CONTROL SZITARÁZÓ

Feladat:	szétválasztás, frakcionálás, részecskeméretmeghatározás
Aprítandó minta jellege:	por, ömlesztett anyag, szuszpenzió
Méréstartomány*:	20 µm – 25 mm
Max. szitálható mennyiség:	3 kg

* A minta anyagától és az alkalmazott szitától függ.

TIPIKUS MINTAANYAGOK

borsó, citromsav, cukor, diófélék, dohány, fűszerek, granulált élelmiszerek, gyógynövények, kávé, komló, kukoricaszem, liszt, májas hurka, napraforgómag, paprikapor, rizs, zselatin, stb.

A túl nagy amplitúdó beállítása pedig oda vezethetett, hogy a minta finom hányada egyfajta lebegő állapotba került és így az egyes pelyhek nem juthattak át a szita lyukain. Az árpából, búzából, rozsból, tönkölybúzából vagy zabból készült különböző pelyhekhez

stabilitásuk alapján 0,9 vagy 1,00 mm (instabil pelyhek) ill. 1,5 mm (stabil pelyhek) amplitúdó tartozott. Összeségében 4 különböző szítási előírat készült a gabonapelyhek kísérleti szítási vizsgálatai alapján.

A kísérletsorozat tanúsítja, hogy a szitaelemzés módszere kiválóan alkalmas nyersanyagok por- és finomrész hányadára vonatkozó minőségellenőrzésre.

AS 200 CONTROL SZITARÁZÓ

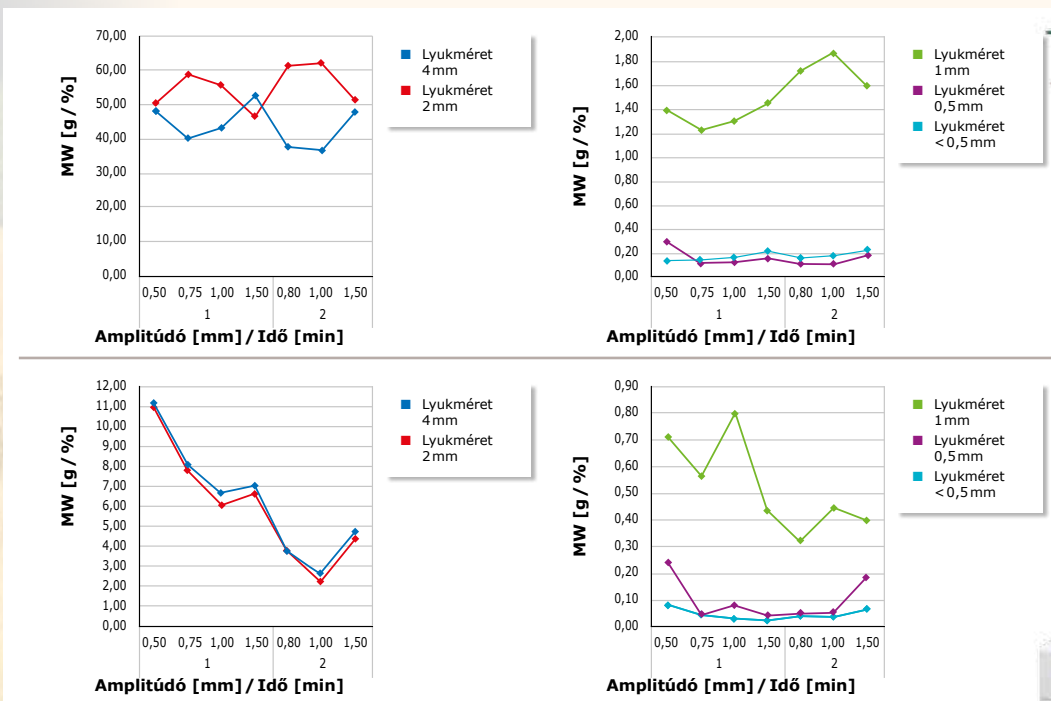
Jennifer Franz AS 200 control szitarázóval végezte a kísérletsorozatot. A RETSCH szitarázók **szabadalmaztatott elektromágneses szabályozású meghajtása** optimális illesztést tesz lehetővé bármilyen mintához. Olyan 3D dobómozgást hoz létre, mely a szítálandó mintát a sziták teljes felületén vándoroltatja és optimálisan

szétválasztja a 20 µm - 125 mm mérettartományba eső részecskéket. Különböző (100 - 203 mm) átmérőjű szitákkal használható és sokféle alkalmazási lehetőséggel szolgál. Az akár 450 mm magas szitatornyok 17 frakció egy menetben történő szétválasztását is lehetővé teszik.

A „control” szitarázókban digitálisan állítható be és szabályozható a szítási amplitúdója, ideje, időköze és a szítamozgás gyorsulása. Ha egy szítálás már optimálisan be van állítva, akkor 9 tárolóhely egyikére eltárolva bármikor könnyen megismételhető.



KÖZÉP- ÉS SZÓRÁSÉRTÉKEK



1.ábra: Szítási frakciók középértékei (fent) és szórásai (lent) Bio zabpehely grbl. 480er példáján különböző paraméterekkel (amplitúdó és idő) végzett szítálsánál.

Legkisebb szórások 2 perc szítási időnél és 1 mm amplitúdónál adódnak. Így ehhez a típusú gabonapehelyhez ez a beállítási kombináció a minőségellenőrzés-re felhasználható, alkalmas szítási előírat.

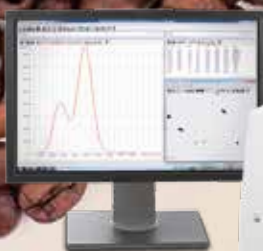


AS 200 control Szitarázó
www.retschn.hu/as200

RÉSZECSEANALIZÁTOR
CAMSIZER® XT

- ▶ digitális képfeldolgozás szabaddalmaztatott 2-kamera rendszerrel
- ▶ 1 µm – 8 mm közötti mérés-tartomány
- ▶ még a legkisebb mennyiségű „méret alatti” és „méret fölötti” részecske biztos kimutatása
- ▶ nagyon rövid, 1 – 3 percnyi mérési idő
- ▶ moduláris X-Change rendszer száraz és nedves diszpergáláshoz
- ▶ szítalelemzéssel 100 %-ban kompatibilis mérési eredmények

A kávébab a legfontosabb árucikk egyike, mivel becslés szerint naponta 1,4 milliárd csésze kávéat isznak meg az emberek világszerte. A kávé ízét a szemek pörkölése és porrá őrlése ill. az elkészítés módja és minősége határozza meg. A forralásos vagy áztatásos eljárások (pl. presszógép, filteres kávé vagy mokka) különböző elkészítési módjai eltérő őrlettségű kávéport igényelnek az aromagazdag végeredmény eléréséhez. A pörkölt kávészemek porrá őrlésekor döntő szerephez jut a szemcseméreteloszlás meghatározása, mivel ez lényegesen befolyásolja a forralási és áztatási tulajdonságokat és így a kávé ízét és egyéb élvezeti értékét.



CAMSIZER® XT Részecskeanalizátor

www.retsch-technology.hu/camsizerxt

Aroma a kávébabból

Őrölt kávé méret- és alakvizsgálata

A FINOMSÁG SZÁMÍT

Kávéfőzések az alkotóelemek optimális kinyerésére kell törekedni, pl. a forró vízzel történő forraláskor az őrölt kávéból történő kioldásukra. Minél finomabb őrletű a kávé, annál gyorsabban kinyerhetők az alkotóelemek.

Ha az őrlettség mértéke nincs a forralás időtartamának és hőmérsékletének megfelelően megválasztva, akkor fennáll a veszély, hogy a kávé „túlfőzött” vagy „alul főzött” lesz. Az alul főzött kávéban (= túl durva őrlet) kevés az aroma. A túlfőzött kávé (= túl finom őrlet) íze keserű a sok kioldott keserűanyag és csersav miatt.

A szemcseméret megbízható meghatározása révén mindig az adott kávéfőzési eljárásnak megfelelő, reprodukálható őrlettség érhető el optimális módon, így kiegyensúlyozott aromatartalmú, jóízű kávékat kapunk.

Az őrölt kávé nagy olajtartalma, széles szemcseméreteloszlása és nagyon szabálytalan alakú részecskéi miatt nehezen mérhető minta, ugyanis hajlamos összetapadni, rosszul szóródik és nehezen továbbítható. A mechanikai és optikai mérési eljárásnál ezt megfelelően figyelembe kell venni.

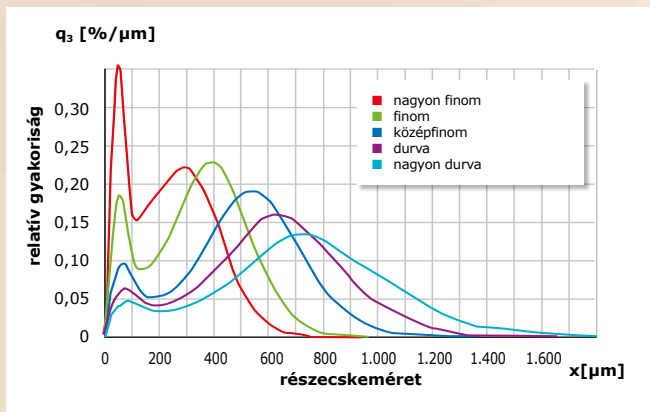
A kávépor szemcseméreteloszlását hagyományosan szítalelemzéssel mérték korábban; mára azonban a lézerefényelhajláson alapuló módszer vált szabványossá.

Ám mind a szítalásos, mind pedig a lézerefényelhajlásos módszernek megvannak a mérés-technikai és műszaki korlátai. A szítalelemzésnél a kávépor agglomerációs hajlama miatt nem elégséges a szétosztás a finom és durva részek pontos meghatározásához. A lézerefény-

elhajlás ugyan a kávépor sűrített levegővel vagy nedves méréssel történő jobb diszpergálását megengedi, ám a szűk méréstartomány és a durvább mérettartomány gyenge felbontása és érzékenysége mégis megakadályozza a durva részarány teljes detektálását. Ezenkívül egyik módszer sem szolgál információkkal a részecskék alakjáról.

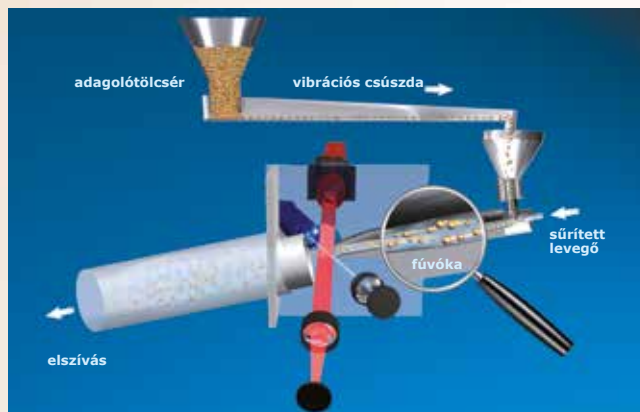
A CAMSIZER XT részecskeanalizátor működése a dinamikus képfeldolgozás elvén alapul és a lézerefényelhajlás módszerre kiváló alternatívájává vált, nemcsak a kávépor esetében.

A kávépor szemcseméreteloszlása jellemzően kifejezett finom- és durvarésszel rendelkezik. A finomrész 200 µm alatti, a durvarész 2 mm-ig elnyúlhat. A szabadalmaztatott 2-kamera rendszer és az ezáltal nagyon széles méréstartománynak köszönhetően a kávépor mindkét mérettartománya nagy felbontással és jó statisztikai bizonyossággal mérhető meg.



1. ábra 5 különböző őrlöttségű kávé minta mérése CAMSIZER XT-vel

Ezt mutatja az 1. ábra a különböző őrlöttségű kávépor példáján. Az X-Jet mintabevezető modul (2. ábra) sűrített levegőjével történő részecskék szétosztása a mérés alatt. A kávépor adagolócsúszdán át történő vibrációval segített továbbításához a Retsch Technology cég olyan kiegészítőket fejlesztett ki, melyek még a kávéporhoz hasonlóan nehezen szórható mintákat is gond nélkül a mérőhelyre juttatják.

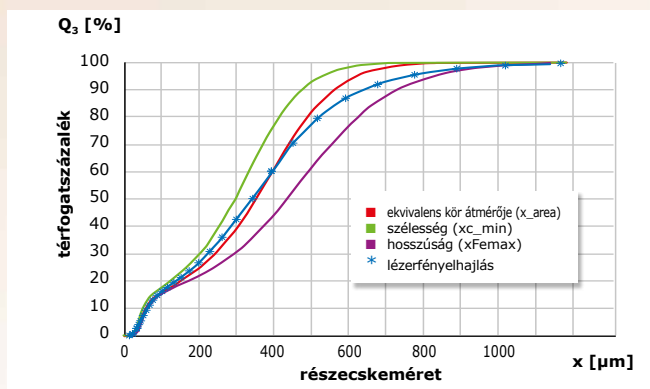


2. ábra Az X-Jet diszpergáló egység vázlatos rajza

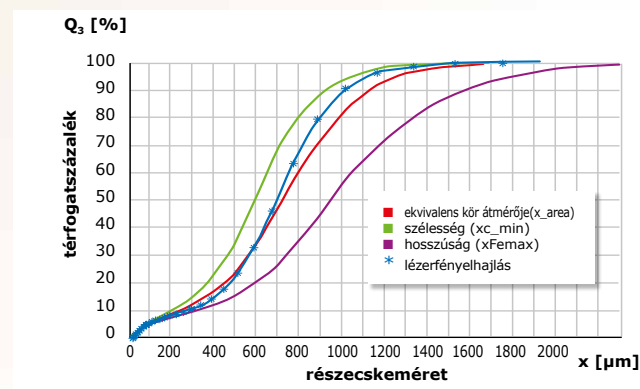
A SZEMCSEALAK BEFOLYÁSA

A kávébabok pörkölésének mértéke befolyásolja azok keménységét. A kemény szemekből őrlött kávé gyakran szögletes ill. hegyes szemcsékből áll, az ilyenekből készült kompakt (összepszelt) csomagolású kávé sűrűsége kisebb. A szemcsék mind méretének, mind pedig alakjának eloszlása befolyásolja az ömlesztett anyag sűrűségét, a por szűrési és extrahálhatósági tulajdonságait és így a készített kávé minőségét is. Az 3a. és 3b. ábrák mutatják, hogy a képfeldolgozással működő CAMSIZER XT egyidejűleg képes a részecskék

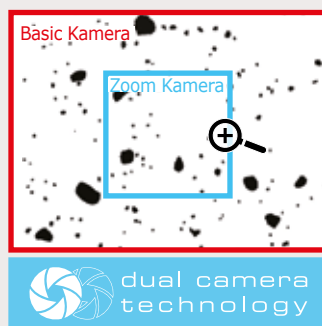
szélességét, hosszát és a részecske felületével egyenlő területű kör átmérőjét meghatározni. Ezen paraméterekre vonatkozó eredmények (görbék) lényegesen eltérnek egymástól, ami a részecskealakok szabálytalan voltára utal. A görbék összehasonlításából látható, hogy a részecskéket gömb alakúnak feltételező lézerefényelhajlási mérés eredményei csak a részecskék szélességének és hosszúságának átlagértékét szolgáltatják. A 3b. ábra világosan mutatja, hogy a lézerefényelhajlás nem méri helyesen a minta >1 mm durva mérettartományát.



3a. ábra CAMSIZER XT és lézerefényelhajlási mérés eredményei összehasonlítása ~ 10 µm – 1.000 µm szemcseméretű kávé példáján



3b. ábra A szélesebb (~ 10 µm – 2.000 µm) méreteloszlású kávé mintában a lézerefényelhajlási készülék nem méri helyesen a >1 mm durvarészt



TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK

CAMSIZER® XT RÉSZECSEANALIZÁTOR

Mérési elv:	dinamikus képfeldolgozás (ISO 13322-2)
Méréstartomány*:	1 µm – 8 mm 10 µm – 8 mm (szabad eséses diszpergálás) 1 µm – 4,5 mm (sűrített levegős diszpergálás) 1 µm – 600 µm (nedves diszpergálás)
Mérési mód:	száraz és nedves mérés
Mérési idő:	~ 1 – 3 perc

TIPIKUS MINTAANYAGOK

cukor, fűszerek, élelmiszeradalékok (vitamin, citromsav, szulfid, stb.), élelmiszerpor és -granulátum, granulált termékek, kávé (por, fagyaszta-szárított granulátum, instantgranulátum), só, stb.

RETSCH A MÉRTÉK

A SZILÁRD ANYAGOK ELŐKÉSZÍTÉSÉBEN ÉS JELLEMZÉSÉBEN

A RETSCH cég piacvezető a szilárd anyagok minőségellenőrzését szolgáló aprítási, homogenizálási és részecskeméret mérési feladatok megoldásában.

APRÍTÁS

- pofás törők
- késes homogenizálók
- vágó malmok
- rotoros malmok
- tárcsás malmok
- mozsaras malmok
- rázó malmok
- golyós malmok



RÉSZECSEMÉRÉS

- szitázók
- analitikai sziták
- kiértékelő szoftver
- részecskeméret és -alakvizsgálat dinamikus képfeldolgozással (RETSCH TECHNOLOGY)
- lézerfényelhajlás-spektrométer (RETSCH TECHNOLOGY)



ASSZISZTÁLÁS

- mintaosztók
- mintaadagolók
- gyors szárítók
- ultrahangos kádak
- tablettaprések



TOVÁBBI VERDER SCIENTIFIC MEGOLDÁSOK AZ ÉLELMISZERIPAR SZÁMÁRA

CARBOLITE

HAMVASZTÁS

A CARBOLITE cég AAF-sorozatú hamvasztókemencéit eredményesen alkalmazzák élelmiszerek és takarmányok hamvasztására. A kemencék nagy felülete és a max. 1200 °C hőmérséklet sok minta egyidejű hamvasztását is lehetővé teszi. A kemencék továbbá kiváló hőmérséklet-homogenitással is rendelkeznek. www.carbolite.hu



ELTRA

TERMOGRAVIMETRIÁS ANALÍZIS

Az ELTRA cég az elemanalitika speciálistája. Termépalettájához tartozik a TGA Thermostep készülék, mely gyorsan és megbízhatóan határozza meg a nedvesség-, illékony komponens- és hamutartalmat. www.eltra.com



VERDER
scientific

CARBOLITE

ELTRA

Retsch

Retsch
TECHNOLOGY