

## Disszociált ionok hatása a tészta kialakulására

ENYEDI LÁSZLÓ  
Budapesti Keksz- és Ostyagyár

Érkezett : 1956. január 31.

Növényfiziológiai szempontból a talajtulajdonságokat többek között az oldható sók mennyisége és minősége, valamint a kicserélhető kationtartalom és ezek egymás közti aránya jellemzi. A talajban oldott sókat a búza ionos állapotban veszi fel és használja fel. Kétségtelen tehát, hogy az oldott sók mennyisége, minősége, egymáshoz való aránya befolyásolja a gabona, illetve a belőle őrölt liszt minőségének kialakulását. Ezen oldott és felvett sók a búza, illetve a liszt hamujában kimutathatók. A szakirodalomban számos adat van a lisztek hamujának ásványi-anyag tartalmára vonatkozólag. Ebből kiindulva tettem vizsgálat tárgyává a tészta kialakulásának kérdését olyképpen, hogy a liszt hamujában megtalálható ásványi sók oldataival készítettem el a tésztákat, s megfigyeltem az oldott sók mennyiségétől és minőségétől függően előálló változásokat a tészta kialakulásánál.

Sóoldatok tésztára gyakorolt hatásának vizsgálatával foglalkozott Wood (1), továbbá Hankóczy (2), aki a NaCl tésztára gyakorolt hatását farinográffal vizsgálta.

Kozmina (3) az egyes kationokat és anionokat a liotrop sor szabály szerint így osztályozza :

kationok : Li, Na, K, Rb, Cs, Mg, Ca, Sr.

anionok :  $\text{SO}_4$ , Cl, Br,  $\text{NO}_3$ , J, CNS.

Vizsgálataimat farinográffal végeztem, hogy tájékoztatást nyerjek a siker rugalmasságáról, a tészta ellágyulásáról, a duzzadás idejéről, a tésztaállag tartósságáról stb. A tészta nyúlási viszonyait pedig laborográfon vizsgáltam.

Hogy a változó tulajdonságok éles képet mutathassanak, vizsgálataim alapanyagául olyan lisztet kerestem, melynek műszeres jellemzői igen gyenge alaptulajdonságokat mutattak.

## Kísérleti rész

Az egyes sókból készített oldatokat négyféle koncentrációban készítettem el, mégpedig : tized, negyed, fél és normál koncentrációban. A vizsgálat alapanyagául felhasznált liszt eredeti vízfelvevő-képességéből indultam ki, és valamennyi oldattal ennek a vízfelvevő-képességnek megfelelően készítettem el a farinogramokat. Így követni tudtam a tiszta vízzel készített tészta diagramjához hasonlítva a tészta tulajdonságainak változását.

Mivel az elektrolit oldatok hatása következtében a tészta keménysége nem állhatott be az alapként elfogadott 500-as keménységre, a diagramok megszokott kiértékelésétől eltekintettem. Mind a farinogramoknál, mind pedig a laborogramoknál a diagram alak és lefutás változásainak alapján értékeltem az oldatok hatását.

A nagyszámú diagram összehasonlításának nehézségeit azért kívántam megkönnyíteni, hogy három csoportra osztva az oldatokat, az ezekkel kapott diagramok jellegzetességeit összefoglaló grafikonon ábrázoltam. Az alapként felvett vízestészta jellemzőit valamennyi összefoglaló diagramra felvettem, hogy ezáltal állandó összehasonlítási lehetőséget nyújtsak.

A farinogramok közül a legjellegzetesebbeket eredetiben, a laborogramokat, mivel ezeket a négyféle koncentráció szerint könnyen lehet együtt ábrázolni, ugyancsak eredetiben közlöm. A tészta duzzadási ideje és stabilitása grafikonon nem ábrázolhatók, ezeket tehát az alábbi táblázatban foglaltam össze, melyben az egyes vizsgálatoknál megállapított  $p_H$  értékeket is közlöm. (l. 140. old.)

Megjegyzem, hogy ilyen magas koncentrációjú oldatok alkalmazására az iparban nem kerülhet sor, s hogy mégis a kísérleteket így végeztem el, annak oka az volt, hogy éles képet akartam kapni az oldatok által előidézett változásokról.

### A diagramok értékelése

A vízzel készített tészta farinogramjából leolvasható, hogy a tészta két perces duzzadás után azonnal lágyulni kezd, és a lágyulás a 15 perces vizsgálati idő végéig, elég meredeken 150 Brabender fokig folytatódik. A tészta 57,6% vízfelvétellel állt be az állandó keménységre. A további vizsgálatoknál ugyanezt a folyadékmennyiséget alkalmaztam, a különböző oldatokkal is. — A farinogram szalagszélessége, szemben a duzzadás pillanatában észlelt szélességgel, fokozatosan csökken, mivel a siker fokozatosan elveszti ellenállóképességét a dagasztókar munkájával szemben.

A liotrop sorban második helyet elfoglaló Na hatását NaCl,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$  és NaOH oldatokkal vizsgáltam.

Külön vizsgáltam még a klorid ion ( $\text{CaCl}_2$ ), a lithium ion ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), redukáló és oxidáló anyagok ( $\text{NaHS}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), egy nehéz fémsó ( $\text{CuSO}_4$ ), a növény fejlődésére kedvező foszfationok ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), végül pedig sósav, hidrogénperoxid és egyéb különböző funkciós csoportokkal bíró szerves sav ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHOH.COOH}$ ,  $(\text{COOH})_2$ ,  $(\text{COOH})_2(\text{CHOH})_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4.\text{OH}(\text{COOH})_3$  hatását.

$\text{NaCl}$  oldattal készített tészta figyelemreméltó változásokat mutat a vizes tésztával szemben. A koncentráció hatása alapján megállapítható, hogy növekedésével arányosan növekszik az oldat hatása. Tizednormál koncentrációban a diagram alak semmit nem változik, csupán az ellágyulás mértéke  $150^\circ$ -ról  $110^\circ$ -ra. Negyed- és félnormál oldatok hatása már a siker rugalmasságának növekedésében nyilvánul meg, s míg az összefoglaló diagramon tizednormál oldat görbéje majdnem a vizes oldaté mellett halad, a koncentráció emelkedésével mind jobban a víz görbéje fölé emelkedik, s normál oldatnál kulminál. Egyes pontokon az eredeti szélességnek kétszeresét is eléri, míg ellágyulása mindössze  $40^\circ$  lesz.

Súlyszázalékra számítva a normáloldat lisztre számítva 3,3%-nak felel meg, 57%-os vízfelvétel mellett, súly %-ban, szemben a sütőiparban használt 2%-kal. A tészta keménysége tizednormál oldatnál az 500-as vonal alatt van, majd a koncentráció emelkedésével arányosan nő, félnormál után minimális csökkenés észlelhető, de normál koncentrációban sem esik az 500-as vonal alá.

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  oldattal : a változások arányosak a koncentrációval. A tészta keménysége tizednormál oldattal az 500-as vonal alatt indul, majd félnormál koncentrációig növekedve, mint az előbb, a koncentráció növekedésével megfordul, azonban normál koncentrációnál is magasán az 500-as vonal felett jár. Az ellágyulás mértéke kisebb, mint a vizes tésztaé, tized- és negyednormál koncentrációban csökken, majd ismét emelkedik, azonban legmagasabb értéke is jobb a vizes tésztaénál. A siker rugalmasságára mutató szalagszélesség a negyed- és félnormál koncentrációkban a legkedvezőbb, tized- és normálkoncentrációkban közel azonos a vizes tésztaéval. Ha szembeállítjuk e két oldat hatását egymással, nem ütközik ki egyenlő mértékben a  $\text{Na}^+$  ion liotropitásának hatása, mint ahogy a későbbi vizsgálatok során, ahol a Na-ion dehidratáló hatásának kellene kiemelkednie. Bár nem kétséges, hogy a kloridion a liotrop sorban első között áll az anionok között, míg a karbonátion nincs besorolva, tehát a  $\text{NaCl}$  esetében a jobban helyezett kation és anion nyilvánvalóan erősebb hatást gyakorolhatnak, mint a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  oldattal : A tészta keménysége valamennyi koncentrációban a vizes tészta keménysége alatt van. Ez az előbbi esettel kapcsolatban annál feltűnőbb, mivel azonos kation és első helyen álló

anion vesz részt a téstaképzésben. Mivel pedig egyenértékűsúlynyi oldatok szerepelnek, a  $\text{Na}^+$ kation és a  $\text{SO}_4^-$  anion mennyiségi részvétele is egyenértékű az egyes oldatokban. Az eredeti keménységhez viszonyított ellágyulás azonban kedvező képet mutat, mivel majdnem teljesen egyenletes változást idéz elő a koncentrációk függvényében, tizednormáltól felfelé haladva egyenletesen csökkenti az ellágyulást. A diagram szalag szélessége is arányosan nő a koncentráció növekedésével és legkedvezőbb értéket a normál koncentrációban éri el.

*$\text{NaHCO}_3$  oldattal* : a tészta keménysége tizednormál oldattal megegyezik az alaptészta keménységével, negyednormálnál minimális visszaesés tapasztalható, majd a koncentráció növekedésével erősen megnövekszik. Az ellágyulás menete majdnem teljesen fordítottja ennek, mivel tizednormálnál javul az ellágyulás mértéke, innen kezdve növekszik és legnagyobb lesz a normálkoncentrációban. A siker rugalmasságára gyakorolt hatás a magasabb koncentrációkkal együtt növekszik. A nyúlási viszonyokat is ellenőrizhetjük a laborogramok összehasonlítása útján. A tiszta vízzel készített laborogramhoz hasonlítva, nyúlási tulajdonságai a koncentráció növekedésével csökkennek. Az oldott anyag ionjai a siker rugalmasságát növelik meg, ami a farinogramokkal párhuzamosan, a laborogramok magasságának fokozatos növekedése alapján ítéhető meg.

*$\text{NaOH}$  oldattal* : egyike a legérdekesebb és legkirívóbb eredményt adó kísérletnek. Normál koncentrációban a farinogramot nem sikerült elkészíteni, mivel oly hirtelen keményedett meg a tészta, hogy a rajztűt az ezres vonalon túl rántotta és azonnal ki kellett kapcsolni a készüléket, nehogy törés álljon elő. A tészta keménysége tizednormál koncentrációban valamivel az 500-as vonal alatt van, negyednormálnál a keménység lassan növekszik, félnormálnál hirtelen ugrik ki, 930 Brabender fokot érve el. Míg azonban tizednormál koncentrációban a diagram változásai alig különböznek egy normális farinogramtól, a magasabb koncentrációkban a duzzadási ponttól azonnali, hirtelen lágyulás indul meg, mely az eredeti keménységgel szemben a koncentráció függésében igen nagymértékű. A gyors ellágyulás azonban egy ponton megáll, s onnan kezdve a keménység enyhe fokozatban csökken. Az erős lúg hatására a fehérjék gyorsan denaturálódnak, csökken vízmegkötőképességük, ennél fogva a tészta rendkívüli módon megkeményedik. Ez a hatás a siker nyúlási képességét teljesen lerontja, ellenáll ugyan a dagasztóerőnek, de ez csak a tészta keménységében nyilvánul meg, azonban a siker nyúlása ezt nem követi, gyorsan elszakad, a diagram szalag szélessége erősen lecsökken, majd úgyszólván teljesen elveszti nyúlását

és morzsalékossá válik. Ez nyilvánul meg az összesítő diagramokon, ahol a NaOH vonala a magasabb koncentrációknál egész alacsony értéket mutat. A kísérletnél tapasztalható rendellenességek nem csupán a denaturálás, hanem a koagulálás hatását is igazolják. A NaOH mint deszolvató anyag elvonja a vizet a fehérjék duzzadása elől, megszünteti a lioszférákat, s csökkenti a rendszer stabilitását.

A különböző kombinációkban végzett kísérletek igazolják az ionok hidratációjának hatását, igazolják a sóknak a kolloidok duzzadására gyakorolt előnyös hatását. A NaOH-nál tapasztalt feltűnő hatás már nem kizárólag a disszociált ionok hatásának tulajdonítható, hanem a NaOH molekula erős lúgként kifejtett denaturáló és koaguláltató hatásának.

A  $\text{CaCl}_2$ , NaHS,  $\text{KMnO}_4$  és  $\text{CuSO}_4$  oldatok hatását alkalmazhatatlanságuk miatt nem részletezem, a diagramokon figyelemmel kísérhetők az okozott változások.

$\text{K}_2\text{HPO}_4$  oldat által okozott eltérések mutatják valamennyi vizsgált oldat között a legkedvezőbb változásokat, mind a farinográfus, mind laborográfus értékek tekintetében. Jól definiálható változások tapasztalhatók a duzzadási, valamint stabilitási értékekben, melyek szinte szabályszerűen nyilvánulnak meg és a koncentrációk növekedésével fordított arányban változnak.

A magasabb koncentrációkban kimagaslóan megnövekszik a sikér rugalmas tulajdonsága, a diagram szalag szélessége, az ellágyulás mértéke is határozottan kedvező sajátságokra utal. A laborogramokon is nagyon jól észlelhető az előidézett változás, mely a koncentráció növekedésével egyenesen aránylik. Ennél állapítható meg a nyúlási sajátságok kedvező változása, mely a diagram alakokból jól következtethető. Míg a tizednormál oldattal készített tézta jelentéktelen területet ad, a koncentráció növekedésének mértékével együtt növekszik a terület. Nyúlás tekintetében a negyednormál oldattal készített tézta adja a legjobb értéket, de magasabb koncentrációknál is komoly arányú területnövekedés állapítható meg. A kimosott sikér amellet, hogy könnyen és jól mosható volt, gyorsan összeállt, kedvező rugalmassági és nyújthatósági sajátságokat mutatott. A kimosást követően a rugalmas sajátságok léptek ugyan előtérbe, néhány perces pihentetés után azonban a sikér a kedvező rugalmas tulajdonságok megtartása mellett jól nyújthatóvá is vált.

$\text{KH}_2\text{PO}_4$  oldatnál már észrevehető a hidrogénion koncentráció növekedésének hatása, mivel a farinogramok már közel sem mutatnak olyan kedvező változást, mint az előbbinél. Általában a vizsgálat során annak a megállapításnak igazolását lehet látni, hogy a savas oldalon a sikér rugalmas tulajdonságai csökkennek és az

ellágyulás mértéke az eredeti keménységhez viszonyítva mindig lényegesen nagyobb, mint közömbös, vagy lúgos körülmények között. A duzzadási idő ugyan kedvezőbb, mint az alaptésztaé, stabilitása azonban nem mutat változást, valamennyi koncentrációban nulla. A duzzadást követően a rugalmas sajátság ugyan jobb az alaptésztaénál, azonban fokozatosan csökken, s tizednormálnál alig tér el az alaptésztaétól. A laborogramoknál és a magasabb koncentrációknál tapasztalható a kedvező változás, tizednormál oldattal még alig észlelhető, félnormál oldattal inkább a nyújthatóság növekszik, normál oldattal kiegyensúlyozott rugalmasság és nyújthatóság állapítható meg.

E két utóbbi elektrolit oldat a foszfátionok kedvező hatását igazolja. Tudvalevő, hogy a foszfát trágyák alkalmazása a növényzet fejlődésére kedvezően hat és a jelek szerint a felszívott foszfátionok a termés belső értékére is kedvező befolyással bírnak. Biológiai szempontból sem érdektelen a foszfátionok beépülése a táplálkozás célját szolgáló magvakba. Míg az egész kísérlet-sorozat néhány kivételtől eltekintve, úgyszólván csak elméleti érdekességű megállapításokra ad lehetőséget, a foszfátionok hatása a tézta kialakulására már gyakorlati szempontokból is hasznosítható gondolatokat támaszthat.

$Li_2CO_3$  oldatok arra is rámutattak, hogy az oldhatósági viszonyok vizsgálata sem mellőzhető ilyen természetű kísérleteknél, mivel normál és félnormál koncentrációkban nem oldódtak teljesen és a vizsgálatok végzésénél arra is gondot kellett fordítani, hogy a bemért anyagmennyiség, ha oldatlan állapotban is, bekerüljön a vizsgálati anyagba, jóllehet a hidratáció szempontjából elég kétes értékkel bír az oldatlan anyagmennyiség hatása. Az oldatokkal készített farinogramok a tézta sajátságok javulását mutatják, azonban az egyes koncentrációkban tapasztalható változások annyira egybevágóak, hogy nem is lehet más következtetést levonni belőle, minthogy a tizednormál koncentrációban bemért anyag mennyisége azonos a többi koncentrációkban bemért anyag oldható mennyiségével, tehát valamennyi vizsgálatnál tulajdonképpen azonos mennyiségű lítium és karbonátion vett részt a tézta képzésében. A laborogramok mindenhol közel azonos területet adnak, kivéve a tizednormál koncentrációt. Elképzelésem szerint a magasabb koncentrációkban készített oldatoknál nemcsak az oldat, hanem az oldhatatlan rész szárazanyag-növelő hatása idézi elő a diagram magasságának azonos mértékű növekedését, míg tizednormál koncentrációban már a teljesen oldott mennyiség hat a tézta-tulajdonság kialakítására. A tézta duzzadása megegyezik az alaptésztaéval, stabilitása nullának vehető, mivel a duzzadást követően az ellágyulás azonnal

megindul, azonban egy bizonyos ellágyulási érték elérése után tovább nem növekszik, hanem megáll, s utána ezt az értéket tartja a vizsgálat végéig. *Ezek a kísérletek nem igazolják a Li<sup>+</sup>ion első helyét a liotróp sorban.*

K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> oldattal készített tésztáknál egy olyan jelenségre próbálok következtetni, melyre az eddig alkalmazott oldatok egyikénél sem lehetett jelet találni. Ez a disszolúciós peptizáció, mikoris az alkalmazott oldat peptizátorként a gélnek egy részével kémiai kölcsönhatásba lép és a gél egy része disszolúciót szenved, a reakciótermék pedig a gélrészecskékhez kapcsolódva, peptizáló hatást fejt ki. Erre a következtetésre a diagramoknak az a sajátosága ad alapot, hogy valamennyi koncentrációban a diagram alak a duzzadást követő harmadik-negyedik percben egészen sajátos, máshol nem tapasztalt törést szenved, majd a törést követően szabályszerűen fut tovább.

Egészen különös érdekességű a *sósavval* készített farinogramok egyike. Míg az alacsonyabb koncentrációkban létrehozott változás semmi különösebb következtetésre nem ad okot, a normál koncentrációjú oldattal készített tészta farinogramja külön említést érdemel. A duzzadás beálltában nincs különösebb változás, az ellágyulás azonban közvetlenül a duzzadás beállta után megindul, majd szinte szabályszerű félkörben visszatér az 500-as vonalra és utána stabilitását a vizsgálati idő végéig megtartja. Feltételezésem szerint, mint az előbbi esetben is, a disszolúciós peptizációnak lehet szerepe, melynél bizonyos idő lefutása után a reakciótermék hatása nyilvánul meg a tésztaképzésben. A laborogramokon a savak tésztakeményítő hatása nyilvánul meg, nyúlási vonal egyáltalán nem észlelhető, a diagram magasságának növekedése pedig a siker merevségét bizonyítja.

Mivel az előbbi vizsgálat sorozatban oxidáló komponensek hatását is vizsgáltam, egyik kézenfekvő és ipari irodalmi adatok között megtalálható oxidálószer hatását is meg kívántam vizsgálni. Elkészítettem tehát a szokott kísérletet *hidrogénperoxiddal* is. A diagramokon a tészták minimális keményedése tapasztalható, a siker rugalmas tulajdonságaiban azonban igen kevés kedvező hatás érvényesül, mivel a diagramok szalagszélessége rohamosan csökken, ugyanígy az ellágyulás is. A rugalmasságot alátámasztó szalagszélesség szinte minimumig csökken, míg a dagasztócsészében levő tészta valószínűleg átlátszó hártává húzhatóvá vált. A laborográfus vizsgálat eredménye azonban nem igazolta a nyúlási tulajdonságok javulását, a két koncentrációban elkészített tészták laborogramjai egész szokatlanul kis területűek, sem nyúlási, sem rugalmassági jellemzőik nem kielégítőek. A farinográf dagasztócsészéjében tapasztalt fátyol-

szerű hártya alátámasztja *Rotsch* (4) által igazolt — a hidrogénperoxid porozitást elősegítő — sajátságait.

A dagasztás során jelentkező, módfelett kedvező hártyahúzó képesség a  $H_2O_2$  felületi feszültség csökkentő hatására vezethető vissza, mely párosulva a kedvező belső szerkezeti rugalmassággal, létrehozta a difformálhatóság kedvező lehetőségét. — Különböző persókkal végzett, sütési kísérleteken alapuló vizsgálatokról a szakirodalom bőséges anyagot nyújt. Így *Vuk* (5), továbbá *Spanyár* (6) végeztek ezen a téren széleskörű vizsgálati munkát.

Kiterjesztettem vizsgálataimat szerves savak hatásának vizsgálatára. Vizsgálni kívántam, hogy a szerves savak funkciós csoportjaik számának növekedésével, bázicitásuk változásával, tapasztalható-e valamilyen észrevehető eltérés a tézsta viselkedésében. Ebből a célból egybázisos savval, egybázisos oxisavval, kétbázisos savval, kétbázisos oxisavval, s végül hárombázisos oxisavval végeztem el a kísérleteket. Ecet-, tej-, oxál-, borkő- és végül citromsav oldatokkal készítettem el a tézstákat. A funkciós csoportok, valamint a bázicitás függésében vártam változásokat, azonban ezek meglepően egyöntetűek voltak. Ezeknek a kísérleteknek során, valamennyi koncentrációban és a különböző savakkal is azonos természetű változások voltak tapasztalhatók. Valamennyi tézstán a savak keményítő hatása nyilvánul meg, a keménység mindenhol az 500-as vonal fölé emelkedik, stabilitás nulla, legfeljebb az ellágyulást követő néhány perc után az ellágyult állapot tartja némelyik rövid ideig. Legjellegzetesebb azonban a rugalmasságra utaló diagram szalag szélességének rohamos csökkenése, valamint az eredeti keménységhez viszonyított rohamos és nagymértékű ellágyulás.

Ez tipikusan a fehérjék sav hatására bekövetkező denaturálódására utal. Csökken a fehérjék vízmegkötő képessége, megváltozik az oldatok viszkozitása és a molekula formája is. Feltehetően az eredeti globuláris molekula fibrillárisan, majd laminárisan difformálódott alakja a savak denaturáló hatására elveszti diszperzitás fokát, a szubmikronok egymástól elválnak, a diszperziós közegben eloszlanak. Ez kapcsolatban van egy peptizálási folyamattal is, melynek során az oldott anyag disszociált ionjainak hatására a gél sollá alakul át. A disszociált ionok hatására a gélrészek közötti tapadóerők feloszlanak. A disszociált ionok elektromos töltést adnak a részecskék felületének és a kialakult kettős réteg elektrosztatikus taszító hatást fejt ki az elkülönített részecskék között.

Ezzel a sorozattal befejeztem kísérleteimnek azt a részét, melyben az oldatban disszociált ionok hatásának vizsgálatával foglalkoztam. A kísérletekkel azt igyekeztem bizonyítani, hogy a tézsta

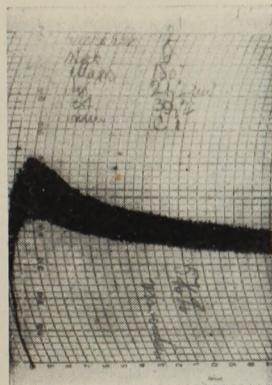


tulajdonságai nagyrésztben a termő talajból tápanyagként felszívott oldott anyagok mennyiségétől és minőségétől függenek, s saját-ságaik külső behatásokkal, kemikáliák adagolásával megváltoztathatók. Az eddig elért eredmények természetesen nem fognak ipari igényeket teljes mértékben kielégíteni, annál is kevésbé, mivel ezeket a kísérleteket kifejezetten rosszminőségű lisztekkel végeztem, s nem szolgáltatnak bizonyítékot arra, hogy erős sikértulajdon-ságú lisztekben is hasonló, kiütőköző értékű változásokat eredményez-nének az oldatban disszociált ionok.

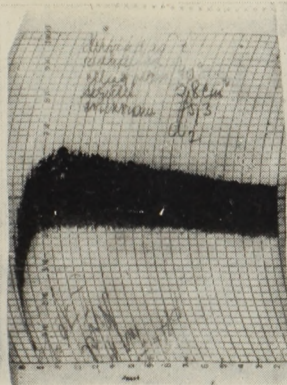
További cél a kísérletek megismétlése a reprodukálhatóság bizonyítása céljából, az iparban is alkalmazható oldatokkal, változó tulajdonságú lisztfajtákkal, valamint az így előállított tézsták visel-kedésének vizsgálata a kelesztés és egyéb feldolgozó-ipari művelet-tek során.

### Ábrajegyzék:

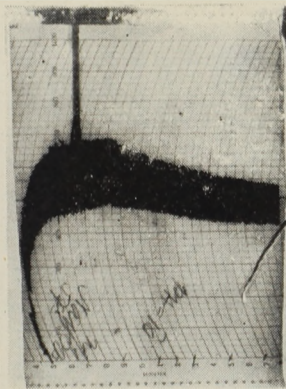
1. ábra: vízvezetéki vízzel készített farinogram
2. „ : 1,0 n. NaCl oldattal „ „
3. „ : 1,0 n. NaHCO<sub>3</sub> „ „ „
4. „ : 0,5 n. NaOH „ „ „
5. „ : 1,0 n. NaHS „ „ „
6. „ : 1,0 n. KMnO<sub>4</sub> „ „ „
7. „ : 1,0 n. CuSO<sub>4</sub> „ „ „
8. „ : 1,0 n. Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> „ „ „
9. „ : 1,0 n. HCl „ „ „
10. „ : 1,0 n. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> „ „ „
11. „ : 1,0 n. bőrkősav „ „ „
- 12-24. „ : Laborogramok
- 25-30. „ : A tézsta ellágyulásának és keménységének összefoglaló diagramjai
- 31-39. „ : A diagramszalag — szélességváltozásának diagramjai



1. ábra



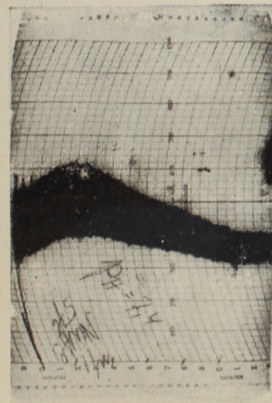
2. ábra



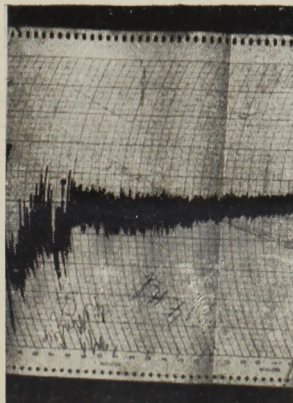
3. ábra



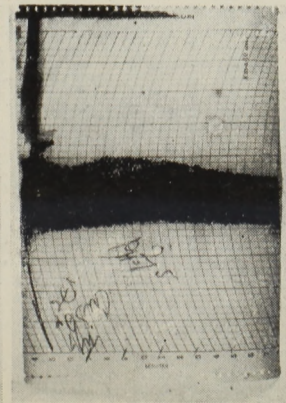
4. ábra



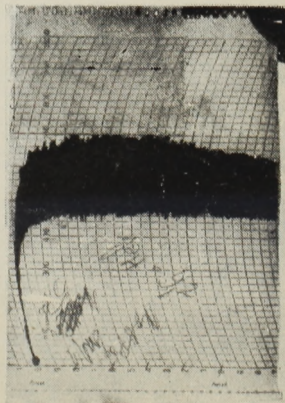
5. ábra



6. ábra



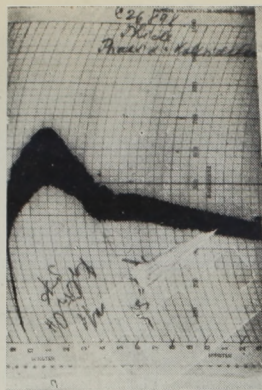
7. ábra



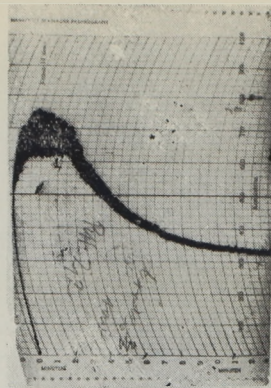
8. ábra



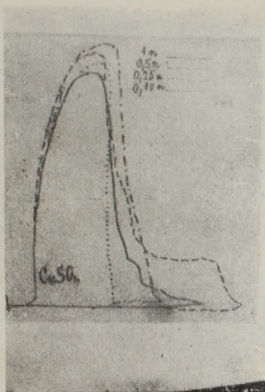
9. ábra



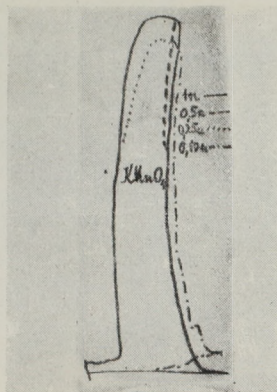
10. ábra



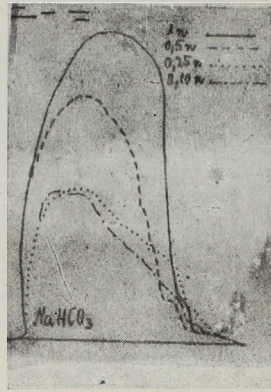
11. ábra



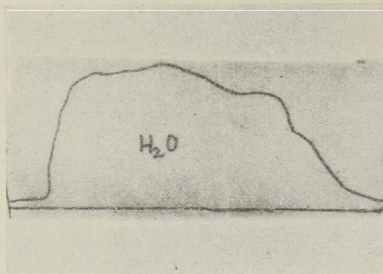
12. ábra



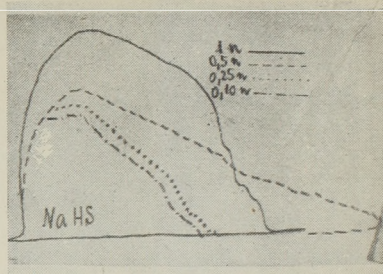
13. ábra



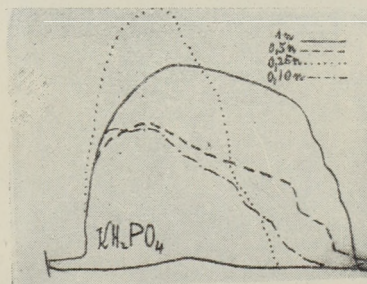
14. ábra



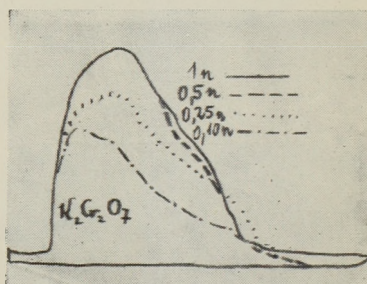
15. ábra



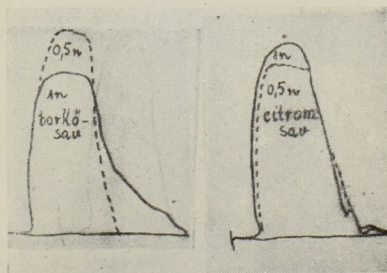
16. ábra



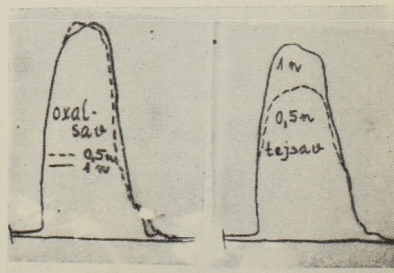
17. ábra



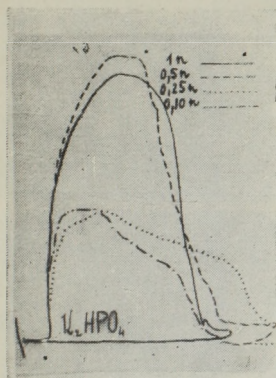
18. ábra



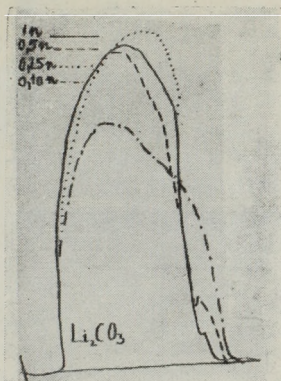
19. ábra



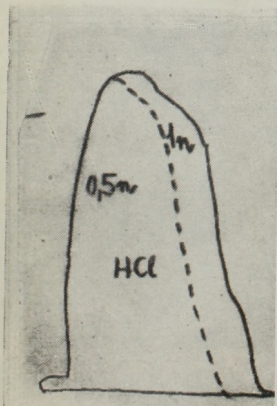
20. ábra



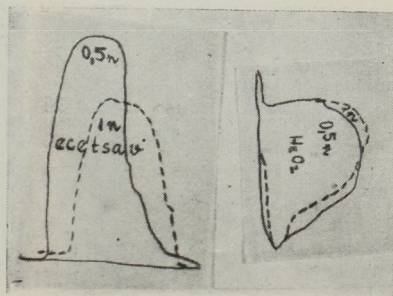
21. ábra



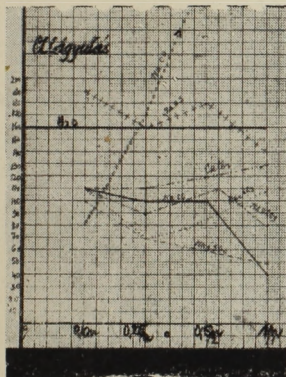
22. ábra



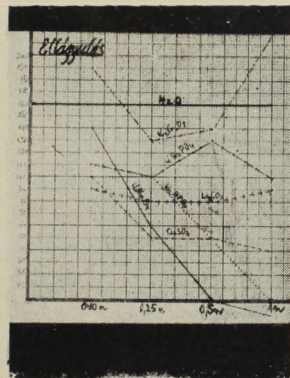
23. ábra



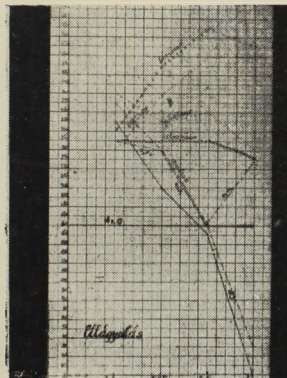
24. ábra



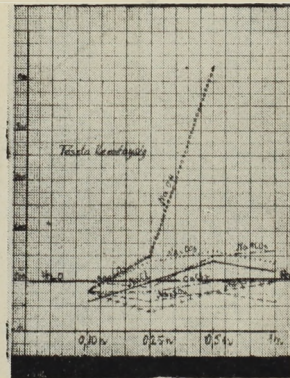
25. ábra



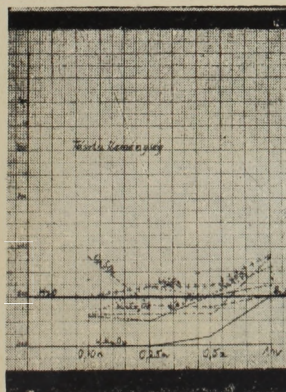
26. ábra



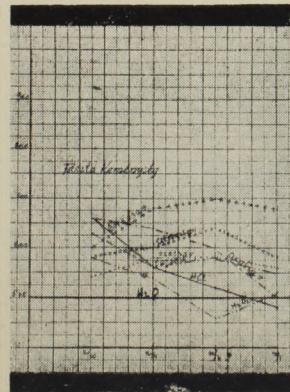
27. ábra



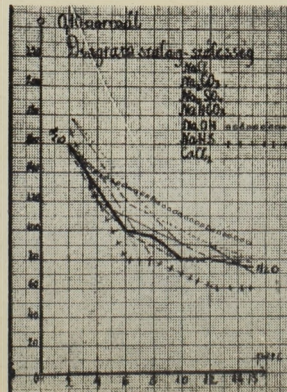
28. ábra



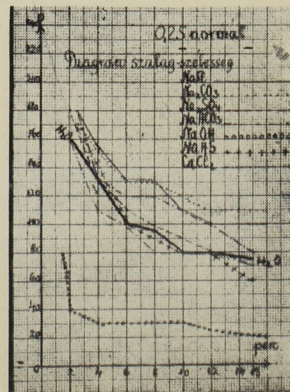
29. ábra



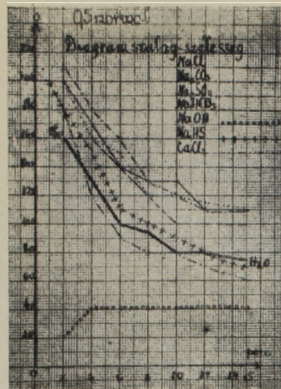
30. ábra



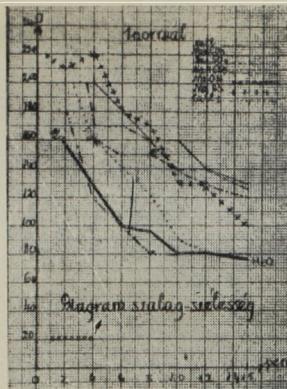
31. ábra



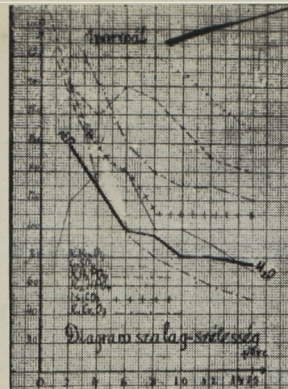
32. ábra



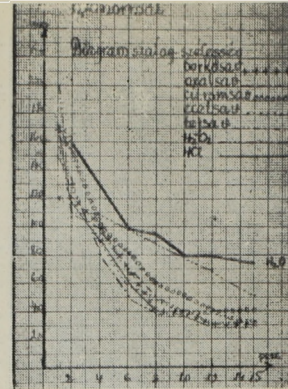
33. ábra



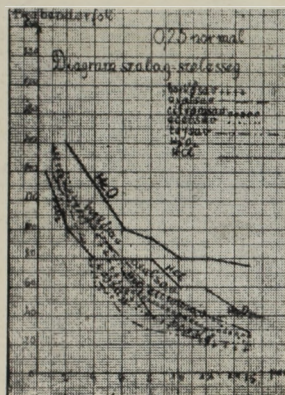
34. ábra



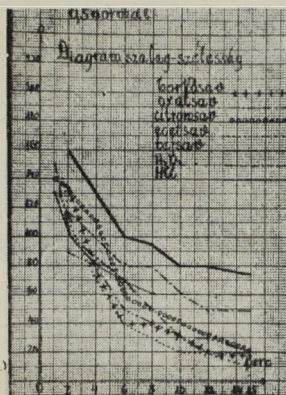
35. ábra



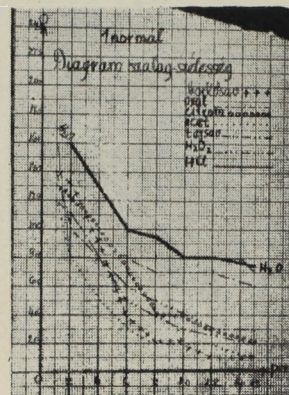
36. ábra



37. ábra



38. ábra



39. ábra

## ÖSSZEFOGLALÁS

1. A termő terület talajának tápanyagai között jelenlevő oldott sók mennyisége és minősége olyan kapcsolatban van a lisztfeldolgozó ipari szempontból döntő liszttulajdonságokkal, melyeknek további vizsgálata célszerűnek látszik.

2. A lisztek alaptulajdonságai, különösen gyenge sikértulajdonságú liszteknel befolyásolhatók, s kedvezőbb iránybam eltolhatók a kolloid sajátságokra ható oldatok alkalmazásával.

3. A tészta kialakulásánál fontos szerepük van a liszt hamujában eredetileg kimutatható ásványi anyagoknak.

4. A vizsgálatok alapján nem látszik kizártnak, hogy a lisztek kedvező tulajdonságainak kialakítását már a szántóföldi művelés során irányítani lehet a liszttulajdonságokat befolyásolni képes sóoldatoknak a talaj tápanyagai közé juttatásával.

5. Az ilyen szempontból végzett talajvizsgálatokat kapcsolatba kellene hozni az elérni kívánt liszt minőségi követelményeivel.

Táblázat

Oldott anyag	Duzzadás perc normalitás				Stabilitás perc normalitás				PH normalitás				
	0,10	0,25	0,5	1,0	0,10	0,25	0,5	1,0	0,10	0,25	0,5	1,0	
H <sub>2</sub> O .....	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NaCl .....	2	2,5	4	3	—	—	1,5	5	6,5	6,7	7	7	7
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	3	2	2	2,5	—	—	—	—	7,8	8	8,9	9	9
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	2,5	2	2	3,5	—	—	—	4	7,4	7	7	7	7
NaHCO <sub>3</sub> .....	2	2	2	2	—	1,5	2	2	5,6	6,6	8,4	10	10
NaOH .....	2,5	1	1,5	—	1,5	—	—	—	7,8	7,4	9	—	—
Ca Cl <sub>2</sub> .....	2	2	2	2	—	—	—	—	7,4	7,2	7	7	7
Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	2	2	2	2	2,5	9,5	7,5	7	7,5	8,4	9,7	11,4	11,4
NaHS .....	2	2,5	1,5	4	—	—	—	—	4	4,8	5,5	7,4	7,4
KMnO <sub>4</sub> .....	1,5	1,5	2,5	—	—	—	12,5	10	6,9	7,1	8,3	7,8	7,8
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .....	2,5	2,5	2,5	3	—	—	—	—	4	4,5	5	5,5	5,5
Cu SO <sub>4</sub> .....	1,5	1,5	1,5	1,5	4,5	7	4	10	2,8	3,2	4,8	2,5	2,5
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .....	2	2,5	3	4	—	2	4	8	5,2	6,3	7,8	9,2	9,2
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	1,5	2	2	3	—	—	—	—	4,8	5	5,2	7,4	7,4
HCl .....	1	1,5	1	1	—	—	9	6,5	3,5	2,1	1,1	1	1
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	1,5	1	2	2	—	—	—	—	4,7	4,2	3,2	3	3
CH <sub>3</sub> COOH ....	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	4	3,7	3,3	2,5	2,5
CH <sub>3</sub> CHOHCOOH	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	3	4	3,5	3,1	2,6	2,6
(COOH) <sub>2</sub> .....	1,5	1,5	1,5	1,	—	—	3	6	3,4	2,3	1,6	1,5	1,5
(COOH) <sub>2</sub> (CHOH) <sub>2</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	3,5	3	2,4	2,2	2,2
C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> OH(COOH) <sub>3</sub>	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	3	3,8	3,2	2,7	2,5	2,5



## ВЛИЯНИЕ ДИССОЦИИРОВАННЫХ ИОНОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ ТЕСТА

*Л. Энъеди*

1. Количество и качество растворенных солей в питательных веществах почвы влияет на свойства муки, важные для пекаро-булочной промышленности и таким образом выглядит целесообразное их дальнейшее исследование.

2. Основные свойства муки, особенно с малым содержанием клейковины, возможно улучшить применением растворов, влияющих на коллоидные свойства.

3. При образовании теста, важную роль играют минеральные вещества, находящиеся в пепле муки.

4. На основе исследований возможно, что улучшение свойств муки можно произвести начиная с обработки земли с добавлением в почву соответствующих растворов солей.

5. Необходимо произвести исследования почвы в связи с воздействием минеральных веществ на свойства муки.

## DER EINFLUSS DISSOZIIERTER IONEN AUF DIE BESCHAFFENHEIT DES TEIGES

*L. Enyedi*

1. Zwischen Quantität und Qualität der in dem Boden eines fruchtbaren Gebietes vorhandenen gelösten Salze und der vom Standpunkt der mehlaufarbeitenden Industrie entscheidenden Eigenschaften des Mehles besteht ein Zusammenhang dessen weitere Prüfung zweckmässig scheint.

2. Die Grundeigenschaften des Mehles sind besonders bei schwach kleberhaltigen Mehlen beeinflussbar und können durch Verwendung von auf kolloide Eigenschaften wirkenden Lösungen in Richtung der günstigeren Eigenschaften verschoben werden.

3. Bei der Ausbildung des Teiges spielen die in der Asche des Mehles ursprünglich nachweisbaren mineralischen Substanzen eine grosse Rolle.

4. Auf Grund der Untersuchungen scheint es nicht ausgeschlossen, dass man die Entstehung der günstigen Eigenschaften des Mehles bereits während des Ackerbaues beeinflussen kann und zwar durch Hinzufügung entsprechender Salzlösungen zu den Nährsubstanzen des Bodens.

5. Bodenuntersuchungen von diesem Standpunkte ausgeführt müssten mit den Qualitätsanforderungen des erstrebten Mehles in Beziehung gebracht werden.

## IRODALOM :

- (1) Journal of Agric. Science Cambridge 2. I. B. Wood.
- (2) *Hankóczy* : A búza és liszt minőségének és értékelésének új irányelvei. Malomipari szakism. gyűjt. 1937.
- (3) *Kozmina-Krelovics* : A gabona és lisztfeldolgozás biokémiája. Budapest, 1952.
- (4) *Rotsch A.* : Über ein neues Teiglockerungsverfahren. Brot und Gebäck, 1954. VIII. 8.
- (5-6) *Vuk M.* : A magyar búzaliszt összetétele.