

## Műszeres és szenzorikus reológia\*

ÖRSI FERENC és MAJOR JÓZSEF

Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék, Budapest

Arra a kérdésre, hogy milyen okból vizsgáljuk az élelmiszerek reológiai tulajdonságait, három alapvető célt jelölhetünk meg:

1. Annak eldöntését, hogy a nyersanyag alkalmas-e feldolgozásra.

Például a borsó minősítése az érettség fokának meghatározására tenderométerrel, vagy a búzamaxogok, amelyek túlságosan kemények, vagy lágyak, nem örölhetők jól.

2. Gyakran szükséges a technológiai ellenőrzés során a köztes termékek vizsgálata.

Jó például szolgálhat a kenyér készítése. A tészta reológiai tulajdonságai nagyon fontosak a belőle készíthető cipó minőségének meghatározására.

3. Végül, gyakran vizsgáljuk a végterméket, amely általában a fogyasztót közvetlenül érinti.

Amíg az első két esetben a kémiai összetétel, szerkezet és reológiai tulajdonságok összefüggések kérdése lényeges az utóbbi vonatkozásban a reológiai tulajdonságok és az általuk létrehozott érzetek összefüggései, vagyis a pszichoreológiai kérdések állnak előtérben.

A pszichoreológia nem régi tudomány, jöllehet maga a reológia sem tekinthet túlságosan hosszú múltra vissza.

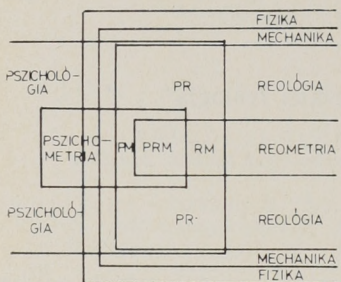
Pontosítsuk először is a pszichoreológia helyét a tudományok rendszerében. Az 1. ábra szerint a reológia, amelyhez a textúra és konzisztencia fontos élelmi-szerjellemzők tartoznak, része a mechanikának, amelyen keresztül a fizika részét képezi. A rheometria a reológiának az a része, amely a műszeres méréssel foglalkozik. Hasonló módon a pszichometria a pszichológiának az a területe, amely az érzékszervi mérésekkel foglalkozik. Most már a pszichoreológiát úgy definiálhatjuk, mint azt a területet, amely közös a pszichometria és reometria között.

Bár tágabb definíció is lehetséges, ha töröljük a *mérési* követelményt, azaz, ha az: 1. ábrán bemutatott mind a négy területet PRM, PM, PR és RM is beleértjük. Egy másik lehetséges definíció szerint csak a PM + PRM területre korlátozzuk definíciónkat, amelynek értelmében csak a szenzorikus tulajdonságokkal foglalkozunk, de a reológiaiakat nem mérjük. Bizonyos esetekben a pszichofizika fogalmát is lehet hasonló módon tágabban, vagy szűkebben értelmezni.

A pszichoreológia fenti szűkebb definíciója azt feltételezi, hogy a reológiai tulajdonságok „közönséges” szenzorikus analízise nem számítana ide, ha a minta megfelelő fizikai tulajdonságát nem határoznánk meg.

Mivel lehetetlen itt egy éles határvonalat húzni, sokkal liberálisabb szemlélet alapján a pszichoreológia magában foglalja a szenzorikus analízist, az élelmi-

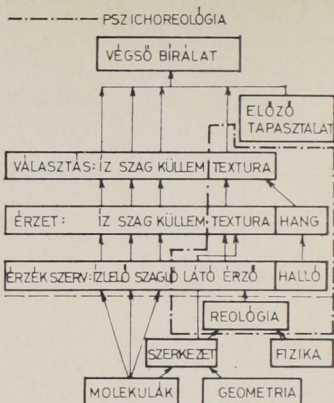
\* A III. Nemzetközi Élelmiszeralitikai Módszertani Szimpóziumon elhangzott előadás. 1975. X. 8–11. Szentendre.



PRM = PSZICHOREOLÓGIA (SZÜKEBB ÉRTELEMBEN)

PRM+PM+PR+RM = PSZICHOREOLÓGIA (TÁGABB ÉRTELEMBEN)

1. ábra



AZ ÉLELMISZER ELBÍRÁLÁSÁBAN ÉS MEGHATÁROZÁSÁBAN SZEREPET JÁTSZÓ TÉNYEZŐK.

2. ábr

szert pszichológiát stb. területeket is. Így annak veszélye, hogy lényeges területek k maradjanak, elkerülhető. A pszichoreológia a fenti szűkebb értelemezés esetén is rendkívül komplex vizsgálati terület.

Annak bemutatására, hogy a textúra és a konzisztencia a többi szenzórius jellemzőnél komplexebb háttérrel rendelkezik, a 2. ábra szolgál. A pontozott vonal jelzi a pszichoreológia területét az élelmiszer minősítésben. Amíg az íz és illat elbírálása eleve egy-egy érzékszervvel történik, a reológia tulajdonságok észlelésében legalább kettő, de *Drake* vizsgálatai szerint inkább három érzékszerv vesz részt.

A vízszintes szaggatott vonal a műszeres régiót és a „magasabb” szenzórius régiókat választja el.

Természetesen önmagában a reológia és a pszichometria is nagyon komplikált és mindegyik sajátosan bonyolult problémával rendelkezik, amely azonban nem teszi a pszichoreológiát könnyebben megérthetővé.

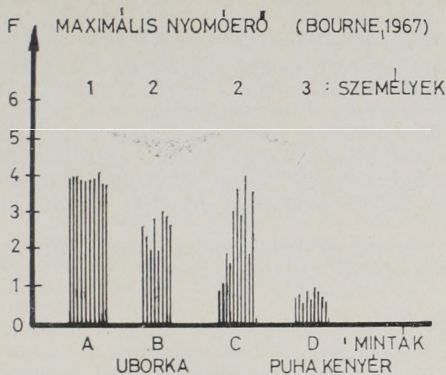
### 1. Fejlődés a pszichofizikában

Hagyományosan a pszichofizika tudománya úgy tekintette az emberi megfigyelőt, mint olyan gépet, amely a beérkező ingereket szigorúan meghatározott módon érzékletekké dolgozza fel. Ezen egyszerűsített szemléletmód logikus következményeképpen a pszichofizikai összefüggéseket közönséges függvénykapcsolatok formájában vizsgálták. Jó példája ennek *Stevens* közelítése, amely az inger hatására fellépő érzet erő-függvény formájában írja le széles tartományban, egyetlen független változóval.

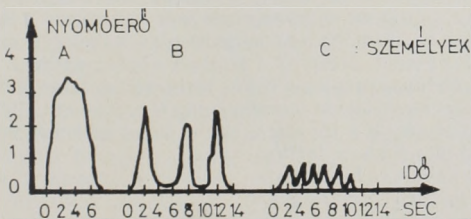
A mai pszichofizika egyre több módszert dolgoz ki több változó összefüggéseinek, viszonyának elemzésére. Ez maga után vonja elkerülhetetlenül, hogy a kísérleti eredmények interpretálásának eddig kialakult útjai kérdésessé válnak. Bizonyos körülmények között ezek a problémák új elmélet megteremtését igénylik.

Meg kell itt említeni, hogy most abban a fázisban vagyunk, hogy komplex pszichofizikai kérdéseket feltehetünk, de senki sem képes kielégítő választ adni rájuk, de egyre újabb utak is nyílnak a problémák megoldására, amelyek korábban félelmetesen nehéznek látszottak.





3. ábra



4. ábra

## 2. Fejlődés a pszichoreológiában

A pszichoreológiában a fejlődés lassúbb, mint a pszichofizika egészében. Ennek egyik lényeges oka, hogy a műszeres és szenzorikus oldal egyaránt rendkívül komplex. A pszichofizika tradicionális megközelítése nem képes megoldani általában a pszichoreológiai jelenségek átfogó leírását. Ezek magyarázatára az alapok még felfedezésre várnak. Az egyik fő oka, hogy nem rendelkezünk jól megalapozott magyarázattal, mivel a textúra érzet magától értetődően dinamikus. Másképpen fogalmazva, az érző rendszer visszacsatoló rendszerrel rendelkezik, amely magába foglalja az ingert adó tárgyat is. Ezt a tényt *Gibson* is hangsúlyozta, amikor felhívta a figyelmet arra, hogy az érzékszervi bírálatnál a vizsgált test közvetlen érintése feltétlenül szükséges.

További komplikáló faktor az, hogy a textúra bírálatban más érzékszervek is részt vesznek, pl. látás, hallás.

A bíráló és a vizsgálati termék egymásrahatásának fontosságát *Bourne* is aláhúzta. Ő azt találta, hogy különböző emberek ugyanazon tárgyat egészen eltérő erővel nyomkodják a vizsgálat során. A 3. ábrán az A–C minták uborka, a D puha kenyér nyomkodásánál mért maximális erőkérféjtéseket mutatják. A B és C mintát azonos ember vizsgálta. De eltérés lehet a nyomkodási erőhatás időbeli lefutásában is, mint ez a 4. ábrán jól látható *Drake* és *Akesson* által mért adatokból. Ők a hamburger keménységének bírálatánál alkalmazott préselő

erőhatás időbeli lefutását vizsgálták és mutatják be három vizsgáló személy esetében.

A fent említett okokból kifolyólag világos, hogy eltekintve néhány ideális esettől, sohasem egy egyszerű fizikai tulajdonság hozza létre a textúra érzékszervi érzetét. Hasonló következtetésre jutott Harper faktoranalízis vizsgálatai alapján. Ezért nem várható olyan függvénykapcsolat felírása, amely alkalmas lehetne a szenzorikus műszeres reológiai tulajdonságok átszámítására. Ez azt jelenti, hogy a textúra tulajdonságok érzetének analízisét ritkán lehet elvégezni a klasszikus fizika hagyományos egyenletei alapján. Ez sokkal magasabb fokú koncepciót igényel. Egyik lehetséges közelítés az általános rendszerelmélet lenne.

Az 5. ábrán a pszichoreológia fontosabb szerkezeti részeit mutatjuk be, amelyek fejlődését a következőkben vázoljuk.

### Műszeres reológia

A fejlődés új útja a 2 vagy 3 dimenziós erő-deformáció összefüggések analízise komputer programokkal. Emlékeztetni kell azonban arra, hogy ezek a munkák jól definiált alakú testekre történtek. Az elért eredmények haszna nem túlzottan értékes az élelmiszer-reológus számára, éppen az eltérő szemléletmód miatt. A mechanikában, az anyagok erősségének vizsgálatánál a cél stabil szerkezet előállítása, addig az élelmiszernek szét kell törnie a szájban, lenyelés előtt. Ezért teljesen új úton haladó gondolkodás szükséges azoknak a deformációknak fizikai leírásánál, amelyek a szájban végbemennek.

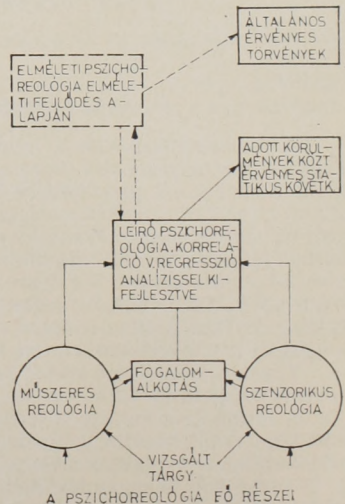
Ha a műszeres élelmiszerreológia egyes területeit nézzük, mondhatjuk, hogy a viskoelaszticitással megfelelően foglalkoznak. Kb. hasonló a helyzet a plaszticitással. Ha azonban eljutunk a töréshez, akkor sokat kell még tenni. Azt mondhatjuk, hogy a publikációkban lefektetett elméletek nyilvánvalóan bizonytalanok olyan nagyméretű deformációk leírásában, amelyek töréshez vezetnek. És hogyan is lehetne ez másképpen, amikor sokkal egyszerűbb jelenségek is annyira komplexek.

### Szenzorikus reológia

A pszichometria területén bizonyos pontozásos eljárásokat fejlesztettek ki a múlt évtized során a különböző rendszerek egyszerű szenzorikus tulajdonságainak mérésére.

Alkalmazva ilyen módszereket az derült ki, hogy olyan tulajdonságok, mint fényesség, hangosság, hangmagasság, sősség, édesség, mérhető arányos skála szinten. Más a helyzet a reológiai tulajdonságok esetében.

Az érzékszervekben a legtöbb reológiai tulajdonság (keménység, szilárdság, puhaság, törékenység és még inkább a textúra) multidimenzionális érzéki szerkezettel rendelkezik, amely rendkívül bonyolult kapcsolatban áll azokkal a



5. ábra



fizikai dimenziókkal, amelyek létrehozták. Ezen bonyolult összefüggés egyes tudósokat már az összefüggések tagadására készítetett. Ezért a hagyományos pontozásos eljárás alkalmazásának jogossága a pszichoreológiai tulajdonságok esetében erősen kérdéses. Inkább azt kellene itt felismerni, hogy a skálázás olyan bonyolult problémájával állunk szemben, amely változik bizonyos és legtöbbször ismeretlen dimenziókban. A pszichometriában általában az egyes tulajdonságok elbírálása a hasonlóság észlelt fokának elbírálásán alapul, amely fennáll az inger tárgyak között. Tekintettel a tapasztalt multidimenziós tulajdonságra, ilyen adatok analízise általában geometriai modelleken alapszik, amelyben az inger tárgyait ismeretlen méretű metrikus térben elhelyezett pontoknak tekintjük. A hasonlóság bírálat funkcionálisan ezen térben levő távolsággal függ össze. Változtatva a feltételezett metrikus tér dimenzióinak számát meg lehet találni az ingerlő tárgyak optimális elrendezését, hogy koordinátáikat meghatározhatjuk. Ezáltal a vizsgált multidimenziós tulajdonság mérését lehet elvégezni (intervallum, vagy arányos skála szintjén).

A multidimenziós analízis pszichometriai eljárásait 4 alcsoportra osztjuk. Ezek összefüggését a 6. ábra mutatja.

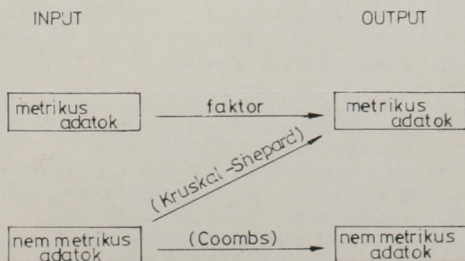
A) Teljesen nem metrikus módszerek nem tesznek mást, mint az adatokat sorrendbe állítják. A módszerek ezen osztályának elsődleges problémája, hogy találjon egy minimális dimenziókkal rendelkező teret, amely a vizsgált jellemzőt és az ingertárgyak sorrendjét minden dimenzióban reprezentálja. Ez az elrendezés nem adja meg az inger komplett konfigurációját, csak irányainak sorrendjét, mindegyik dimenzióban.

Ismereteink szerint az eredetileg Coombs és Bennet, valamint Hays által kifejlesztett módszert nem alkalmazták a pszichoreológia problémájára.

B) A teljesen metrikus módszer pl. komponens analízis, vagy faktor analízis megkívánja, hogy a bemenő adatok skálával (intervallum, vagy arányos) mértek legyenek, a hasonlóság helyett.

A teljesen metrikus módszerek Young és Hauscholder által felfedezett elméleten alapulnak. Ilyen módszereket alkalmaznak a pszichoreológiában a saját tulajdonságaira vonatkozó adatok feldolgozásánál (Harper) és a textúra leíró fogalmának kondenzálására az alapidimenziókra. Emlékeztetünk arra, hogy a teljesen metrikus adatok hibákat vihetnek az eredménybe, ha azokat nem ellenőrizzük gondosan.

C) A Kruskal-Sheppard módszer és hasonló módszerek lehetőséget adnak arra, hogy rangsorolt adatokból metrikus információt nyerjünk. Ezáltal a két módszer legjobb jegyei kombinálva vannak. Ma már sok komputer program létezik, amellyel a rangsorolt hasonlóságok vagy eltérések mint térbeli metrikus távolságok rajzolhatók fel.



6. ábra

Ezen módszer előnye a pszichoreológiai tulajdonságok értékelésénél nyilvánvaló. Jóllehet az emberi megfigyelő nem képes többre, mint, hogy komplex tulajdonságok rangsorát meghatározza, ezekből az eredményekből, többdimenziós mérési eredmény nyerhető intervallumskála szintjén. Ezen értékes módszert nem értékeli még kellően a pszichoreológia területén dolgozók.

Ez azért is sajnálatos, mivel a *Kruskal–Sheppard* módszer és a hasonló eljárás a pszichoreológiai tulajdonságok érzéki dimenzióinak analizisében a legígéretesebb utat mutatják.

D) A teljesség miatt említeni kell azt a módszert, amelynél az eredeti metrikus, intervallum skálán mért adatokból sorrendi adatokat nyerünk.

Ennek kevés a gyakorlati jelentősége, tekinthető az A-est speciális esetének, ha a metrikus input adatokat először átalakítják nem metrikus adatokba.

A fenti eljárások mindegyikének a célja végső sorban az, hogy megállapítsa a mért tulajdonság multidimenziós szerkezetét bizonyos számú alapvető dimenzióra (faktorok, komponensek) vonatkoztatva.

A csoport-analízis elsődleges célja az ingerlő tárgyak hasonlóságának elemzése, rokonság, hasonlóság), tekintettel a lehetséges jellemzők teljes készletére. A csoport-analízis elsődlegesen az osztályozással kapcsolatos és a taxonomia körébe tartozó módszereket alkalmazza.

Az osztályozásnak *Ball* és *Hall* szerint két alapvető módszere van:

1. *Nem hierarchikus osztályozás*, amelyek az ingertárgyak egy szinten történő csoportosítását jelentik. Ennek szokásos módszere az, hogy az ingertárgyakat elhelyezik az előre kiválasztott csoportokba. A csoportosítás elvét úgy választják meg, hogy az egyes csoportokba több-kevesebb ingertárgy jusson.

2. *Hierarchikus osztályozás*. A hierarchikus módszert az ingertárgyak faszertű szerkezete jellemzi. Az első lépésben az ingertárgyakat csoportokba osztják hasonlóságuk alapján, majd a csoportokat tovább osztályozzák további alcsoportokba és így tovább.

Nagyszámú kompjuter program létezik a csoportanalízis elvégzésére és egyre újabbak kifejlesztése folyik, amelyek új és új alkalmazásra találnak.

Valószínűleg a csoportanalízis technika kombinációban az A–C módszerekkel nagyon hasznos matematikai-statisztikai eszköz a textúra szenzorikus tulajdonságai multidimenziós szerkezetének elemzésére.

A csoportanalízis alkalmazása a reológiai és érzékszervi tulajdonságok összefüggésének komplex, több dimenziós analizisére a *Szabó* által publikált következő 7. diagram, amely a sajtok reológiai és érzékszervi tulajdonságainak összefüggését fejezi ki.

A reológiai tulajdonságokat plasztométerrel mérték és két jellemzővel: relatív rugalmassággal és a látszólagos viszkozitással jellemezték. Az érzékszervi tulajdonságokat leíró módszerrel értékelték.

Az ábrán a mérési pontok különböző sajt típusokhoz tartozó területeit számokkal jelölt területek jelzik. Az 1 területre eső pontokat nagy relatív rugalmasság, de kis, látszólagos viszkozitás jellemzi. Ezek a minták a puhasajtok jellegzetes képviselői.

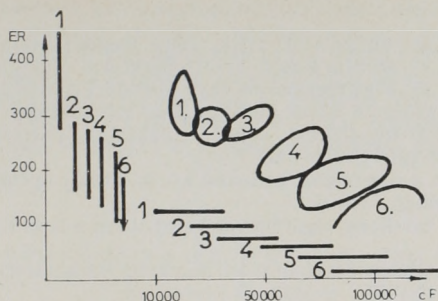
A 2-es területre eső sajtok relatív rugalmassága kisebb, a látszólagos viszkozitás nagyobb, ezek ragacsos tulajdonsággal jelentkezők.

A 3-as terület a jól kezelhető sajtok tipikus területe.

A 4-es terület átmenet a vágható és kenhető sajtok között, az 5-ös területre eső sajtok a jobban vágható sajtok, míg a 6-os területre eső sajtok kemény gumiszerű szerkezettel rendelkeznek.

A megfelelően csoportosított érzékszervi és reológiai tulajdonságok összefüggése egyenlet formájában nem írható le, de a diagram egyenletszerűen alkalmazható a műszeres jellemzőkből a sajt reológiai tulajdonságok előrejelzésére.





7. ábra

### Fogalom alkotás

Fogalmat a tudomány három különböző szintjén lehet alkotni:

1. A fogalom a közönségesen értelmezett mindennapi ismeretből származik és a mindennapi nyelven kifejezett.
2. Az előző finomítása.
3. A fogalom kidolgozott elmélet részét képezi.

Egyetlen tudomány sem tartózkodhat a legalacsonyabb fogalmi szinten, mert akkor nem nevezhető tudománynak. Egyetlen tudomány sem tartózkodhat állandóan fogalomalkotás legmagasabb szintjén, mert elszakad a gyakorlatól és elveszti azt, amit a gyakorlat szolgáltat.

Ahhoz, hogy egy tudományterület fejlődhessen, elengedhetetlen az alkalmazott fogalmak jelentésének élesítése. Ennek eszköze a szemantikus analízis, amely azt vizsgálja, mit jelentenek a fogalmak különböző összefüggésekben.

A szenzorikus reológia területén a fogalmak megmagyarázásának fontosságát szemantikai analízissel elvetik és máig is alig van néhány tanulmány, amely ezt a fontos problémát érintené. A legátfogóbb mű *Yoshihawa* munkája, amely az élelmiszerek texturális tulajdonságainak japán nyelvű terminológiáját fogja át.

A fogalmak magyarázatának szükségességét sürgetőbbé teszi a pszichoreológia területén, hogy itt két csoport fogalmait alkalmazzák azonos értelemben. A félreértés nem várt veszélyének példáját nyújtotta *Anderson és mts.* által publikált eredmény, aki azt találta, hogy „törési erő” szenzorikus érték jól korrelált a műszeres „törési munka” értékkel, de nem annyira a műszeresen meghatározott „törési erő”-vel.

A másik nem kevésbé fontos példa az egyetértés hiánya olyan közönséges szó jelentésében, mint „keménység”. A jelenlegi szinten ezt a szót definiálják:

mint  
a test ellenállása penetrációnak,  
deformációnak a felületén,  
állandó deformációnak,  
állandó sérülésnek,

és az az erő, amely ahhoz szükséges, hogy egy adott deformációt elérjen.

A pszichoreológiai vizsgálatok célja, hogy meghatározza az összefüggést a műszeresen mért és szenzorikusan érzett textúra tulajdonságok között. A standard eljárás itt az, hogy regressziós vagy korrelációs analízist alkalmaznak. Ennek alkalmazása azonban felvet három fontos metodológiai kérdést:

1. Hogyan lehet figyelembe venni azokat az eltéréseket, amelyeket a normális eloszlástól való eltérés okoz?

2. Hogyan lehet a regressziós változók kiválasztását optimalizálni, ha ezek a változók interakcióban vannak?

3. Hogyan kell hatékony algoritmust konstruálni a nem lineáris regressziós modellekhez?

Metodológiai területen ezekben a kérdésekben várhatóan hamarosan megnyugtató válaszok adhatók.

Mégis a regressziós analízis jelenlegi alkalmazása a pszichológiában sokkal alapvetőbb okokból is kérdéses. A fő érv az a már említett tény, hogy a textúra fizikai és szenzorikus oldala egyaránt multidimenziós struktúrájú és ezért csak a mérések rendszerezésével jellemezhető. Így annak az előfeltétele, hogy meghatározzuk a pszichoreológiai összefüggést, annak a bemutatása lenne, hogy a megfelelően választott textúra-mérés fizikai rendszere izomorf a szenzorikus mérés megfelelő rendszerével. Jóllehet a regressziós analízis alkalmazott modellje, vagyis a polinomiális analízis nem ír le izomorf összefüggést a két választott változó rendszer között. Ez csak azzal a nagyon szimpla esettel foglalkozik, amelyhez az egyik változó másik változóra vált át.

Rendszerint a fizikai tulajdonság műszeres mérési eredményét választják mint független változót és valamilyen egydimenziós szenzorikus tulajdonságot választanak függő változóként. De mivel a textúra nem mérhető szenzorikusan egydimenziális értelemben, a konvencionális regressziós analízis rendkívül egyszerűsít. Csak a multiváltozós rendszerekre alkalmazott regressziós analízis, amelyet a pszichometria némely területén már alkalmaztak, alkalmas várhatóan a pszichoreológiai összefüggések leírására.

### *Elméleti pszichoreológia*

A tudomány nem egyszerűen csak a megfigyelésekben fellelhető szabályosságokat tartalmazza, hanem fel kívánja fedezni azokat az alapmechanizmusokat, amelyek megmagyarázzák a megfigyelésekben megfigyelt szabályosságot. Így a pszichoreológia megfelelő elméletének is meg kellene magyaráznia, hogyan és miért függenek össze a textúra komplex tulajdonságai a fizikai tulajdonságokkal.

A pszichoreológiának éppen az lenne a legfontosabb feladata, hogy az élelmiszeres szenzorikus tulajdonságait megjósolja a műszeres mérések alapján. Ha azonban ezek a jóslások csak statisztikai szabályosságokon alapulnak, csak olyan szituációban lesznek alkalmazhatók, amelyek nagyon hasonlóak azokhoz, amelyben az összefüggéseket megállapították. Csak jól megalapozott elmélet képes általánosan érvényes igazságokat feltárni.

Az analízis statisztikus módszerei, jóllehet hasznosak, nem adhatják a pszichoreológiai elméletét, mert ezek nem bírnak elméleti erővel. Inkább eszközként szolgálhatnak az elméletből levont hipotézisek, vagy meglátások ellenőrzésére.

A pszichoreológiában a fejlődés jelen fázisában az adatgyűjtés dominál, de megfelelő elmélet hiánya a továbblépés szempontjából már nyilvánvaló. Ezért az előrelépés lehetősége a pszichoreológiában nagymértékben attól függ, mennyire sikerül a megfelelő, magas szintű elméleti kialakítása.

Összefoglalva a pszichometria módszerek alkalmazása a pszichoreológia területén várható fejlődési tendencia. Ezek a módszerek, amelyek feltételezik és



messzemenően igénylik a komputertechnika alkalmazását, megteremtik a lehetőséget, hogy a szenzorikus reológiai tulajdonságokat a fizikai tulajdonságok figyelembevételével sokkal valóságosabban és részletesebben leírjuk.

Emellett feltétlenül szükséges a pszichoreológia átfogó elméleti megalapozása, amely jelenleg hiányzik. Ha ezek a feltételek megvalósulnak a közeli jövőben, lehetővé válik, hogy előrelátásunk sokkal általánosabban érvényesek legyenek, mint azok, amelyeket a szokásos regressziós összefüggések alapján teszünk.

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ И СЕНЗОРИЧЕСКАЯ РЕОЛОГИЯ

*Ф. Ерши., Й. Майор*

Авторы на основании литературных данных обобщают место, психореологическое развитие и будущие возможности этой новой науки.

Психореология как новая наука, будет заниматься теорией зависимости между реологическими свойствами продуктов питания и чувством текстуры создаваемых реологическими свойствами.

В обосновании теории важную роль играет теория систем, теория группового анализа и анализа мультиразмерной регрессии. Необходимо учесть также и семантический анализ понятий.

## INSTRUMENTALE UND SENSORISCHE RHEOLOGIE

*F. Örsi und J. Major*

Auf Grund von Literaturangaben werden die Eingliederung, die Entwicklung und die zukünftigen Möglichkeiten einer sich noch im Entwicklungsstadium befindenden neuen Wissenschaft, der Psychorheologie zusammengefasst. Psychorheologie wird eine neue Art der Wissenschaft darstellen, die die Theorie der Zusammenhänge zwischen den rheologischen Eigenschaften von Lebensmitteln und den durch diese rheologischen Eigenschaften hervorgerufene Texturempfindung vorlegen wird. In der Begründung dieser Theorie spielen die Systemtheorie, die Gruppenanalyse und die multidimensionelle Regressionsanalyse und die multidimensionelle Regressionsanalyse eine wichtige Rolle. Die semantische Analyse der Begriffe kann jedoch dabei gar nicht vernachlässigt werden.

## INSTRUMENTAL AND SENSORY RHEOLOGY

*F. Örsi and J. Major*

The classification, development and future possibilities of a developing novel science, psychorheology is summarized on the basis of data of literature. Psychorheology will be a novel branch of sciences presenting the theory of the relationships between the rheological properties of foods and the texture sensation created by the rheological properties. In the foundation of the theory, the systems theory, group analysis and multidimensional regression analysis play an important role. Besides, the semantic analysis of the concepts cannot be neglected.