ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

A MÉM ÉLELMISZERELLENŐRZŐ ÉS VEGYVIZSGÁLÓ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÉLELMISZERELLENŐRZŐ
ÉS VEGYVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Kottász József *szerkesztő* (Budapest)

Almási Elemér (Budapest
Bartuczne, Kovács Olga (Budapest)
Bíró Géza (Budapest)
Horváth György (Kecskemét)
Kacskovics Miklós (Pécs)
Kismarton Károly (Budapest)
Kovács József (Budapest)
Kovács Sándor (Budapest)
Lásztity Radomir (Budapest)
Lindner Károly (Budapest)
Marosi József (Budapest)
Molnár Lászlóné (Budapest)
Nedelkovits János (Budapest)
Pollák Lászlóné (Budapest)
Ravasz László (Budapest)
Selmeci György (Szeged)
Szakál Sándor (Budapest)
Szilágyi József (Budapest)
Vajda Ödön (Budapest)

szerkesztőbizottsági tagok

XXV. KÖTET

1979

NÉVMUTATÓ

Összeállította: Farkas Józsefné

Bogács J. 1. Szabó A. 61
Canderay Ph.: Száraz tészta koleszterin tartalmának meghatározása a tojástartalom számításához* 54
Csók I. 1. Örsi F 43
Dénes L.: Előszó 105
Farkas J-né 1. Tekes L-né 55
Flam A. és és Hoffstetter A.: Főzeléknövények és gyümölcsök vizsgálata feltételezhetően a közlekedésből származó ólomterhelésre* 101
Gomola Gy.: A megyei (fővárosi) élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek Szervezeti és Működési Szabályzata 97
Gomola Gy.: Új hatáskörök a megyei (fővárosi) élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézeteknél 99
*Hoffstetter A. 1. Flam A.** 101
Ivanovits M.: Az élelmiszerek előállításának élelmezésegészségügyi szabályzata 199
Kacskovics M.: Az élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek III. tudományos konferenciája 193
Kádas L. és Lindner K.: A banán gyümölcs cukortartalmának, víz állapotának a szabad aminósav tartalmának változása az érés során 20
Kántor D. és Perecsényi E.: Dohányipari termékek mikrobiológiai minőségi jelemzői. I. Hazai és import dohánygyártmányok mikrobiológiai jellemzői 65
Kántor D., Tóth A. és Perecsényi E.: Dohányipari termékek mikrobiológiai minőségi jellemzői II. Cigarettákból identifikált reprezentatív penésztörzsek és jelentőségük 75
Kémery T. 1. Papp M. 35
Kismarton K.: Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete Élelmiszer Szabványosítási Program Mintavételi és Vizsgálati Módszerek kodexbizottsági ülése 95
Knutti R. és Schlatter Ch.: Az aflatoxin meghatározásának problémája földimogyoróban – analízis tervezési és mintavételi javaslat import ellenőrzésére* 54
Kottász J.: Beszámoló az „Élelmiszervizsgálati Közlemények" 1978. évi XXIV. kötetéről 7
Kottász J.: Az „Élelmiszervizsgálati Közlemények" 25 éves... 112
Kottász J.: A III. Országos Igazságügyi Szakértői Értekezlet.. 200
Kottász J.: 75 éves Balló Mátyás szabályrendelettervezete a Codex Alimentarius Hungarius csírája 137
Kovács B.: Termisztoros hőmérő alkalmazása hűtőipari termékek magh. mérsékletének a mérésénél 91

Lásztity R.: Az élelmiszeranalitika helyzete és fejlődési irányai 129
Lindner K. 1. Kádas L.: 20
Marosi J.: Minőségi konferencia Budapesten 123
Mihályi É. 1. Szabó A.: 61
Nagy E.: Benzinnel extrahált fehérjetakarmányok benzol- és toluolszennyezettségének vizsgálata 81
Örsi F., Rékasi T. és Csák I.: Ömlesztett sajtok szabad és kötött víztartalmának meghatározása 43
Ősz J.-né: Takarmányok furazodon és nitrofurazon tartalmának vizsgálata 85
Párkányné, Gyárfás A. és Vámosné, Vigyázó L.: A búza amiláz aktivitásának mérése színezett keményítő származékkal 26
Papp M. és Kémery T.: Tartósított élelmiszerek összes sav- és konyhasó tartalmának meghatározása közös oldatban ... 35
Perecsényi E. 1. Kántor D-..... 65
Perecsényi E. 1. Kántor D...... 75
Pollák Lászlóné: Lóránt Béla emlékezetére 41
Rékasi T. 1. Örsi F. 43
*Schlatter Ch. 1. Knutti R.** 54
Sütő K.: A minőségfejlesztés aktuális feladatai 120
Szabó A., Bogáncs J. és Mihályi É.: Aktivációs analízis az élelmiszer-analitikában II. 61
Szabó S. A.: Hozzászólás Magyar Pál „Adatok egyes hazai ehető gombák fehérje tartalmára és radioaktív szennyezettségére" c. cikkéhez 191
Szakál S.: dr. Takács János emlékezetére 203
Takó É.: Az élelmiszerek minőségének alakulása 1978-ban és az élelmiszerellenőrzések tapasztalatai 1
Takó É.: Az élelmiszer minőségellenőrzés fejlesztésének irányai 109
Tekes L.-né, Farkas J.-né: Diabetikus készítmények szénhidráttartalmának vizsgálata vékonyrétegkromatográfiás-spektrofotometriás módszerrel 55
Tóth A. 1. Kántor D.: 75
Törley D. 1. Vámosné Vigyázó L. 9
Vámosné Vigyázó L. és Törley D.: Az enzimes analízis helye és perspektívái a korszerű élelmiszeranalitikában. III. Növényi eredetű élelmiszerek analitikája 9
Vámosné Vigyázó L. 1. Párkányné Gyárfás A. 26
Vas K.: A magyar élelmiszerkutatás középtávú és fejlesztési tervjavaslata (OKKFT) az élelmiszeriparban a VI. ötéves tervben 124

A *-gal jelölt közlemények referátumok (Szerk.)

TÁRGYMUTATÓ

Összeállította: Farkas Józsefné

Dohányipar

Dohányipari termékek mikrobiológiai minőségi jellemzői I. Hazai és import dohánygyártmányok mikrobiológiai jellemzői.
Kántor D. és Perecsényi E. ... 65

Dohányipari termékek mikrobiológiai minőségi jellemzői II. Cigarettákból identifikált reprezentatív penésztörzsek és jelentőségük.
Kántor D., Tóth T. és Perecsényi E. 75

Gabonaipar

A búza amiláz aktivitásának mérése színezett keményítőszármazékkal.
Párkányné, Gyárfás A. és Vámosné, Vigyázó L. 26

Konzervipar

Főzeléknövények és gyümölcsök vizsgálata feltételezhetően a közlekedésből származó ólomterhelésre*
Flam A. és Hoffstatter A. 101

Tartósított élelmiszerek összes sav- és konyhasó tartalmának meghatározása a közös oldatban.
Papp M. és Kémery T. 35

Sütőipar

Száraz tészta koleszterin tartalmának meghatározása a tojástartalom számításhoz.*
Canderay Ph. 54

Tejipar

Ömlesztett sajtok szabad és kötött víztartalmának meghatározása.
Örsi F., Rékasi T. és Csák I.-. . 43

Egyéb

Aflatoxin meghatározásának problémája földi mogyoróban -analízis tervezési és mintavételi javaslat import ellenőrzésére.*
Knuth R. és Schlatter Ch. 54

Banán gyümölcs cukortartalmának, víz állapotának és szabad aminosav tartalmának változása az érés során.
Kádas L. és Lindner K. 20

Benzinnel extrahált fehérjetakarmányok benzol és toluolszennyezettségének vizsgálata.
Nagy E. 81

Diabetikus készítmények szénhidráttartalmának vizsgálata vékonyréteg kromatográfiás-spektrofotometriás módszerrel.
Tekes L.-né, Farkas J.-né 55

Hozzászólás Magyar Pál „Adatok egyes hazai ehető gombák fehérje tartalmára és radioaktív szennyezettségére" c. cikkéhez.
Szabó S. A. 191
Takarmányok furazolidon és nitrofurazon tartalmának vizsgálata.
Ősz J.-né 85
Termisztoros hőmérő alkalmazása hűtőipari termékek maghőmérsékletének a méréséné.
Kovács B. 91

Vegyes, beszámolók

Aktivációs analízis az élelmiszeranalitikában II.
Szabó A., Bogáncs Z. és Mihályi É. 61
Balló Mátyás szabályrendelettervezetének a Codex Alimentárius Hungaricus csírája 75 éves.
Kottász J. 137
Beszámoló az Élelmiszervizsgálati Közlemények 1978. év XXIV. kötetéről.
Kottász J. 7
Előszó *Dénes L.* 105
Enzimes analízis helye és perspektívái a korszerű élelmiszeranalitikában III. Növényi eredetű élelmiszerek analitikája.
Vámosné Vigyázó L. és Törley D. 9
Élelmiszerek előállításának élelmezés-egészségügyi szabályzata.
Ivanovits M. 199
Élelmiszeranalitika helyzete és fejlődési irányai Magyarországon.
Lásztity R. 129
Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek II. tudományos konferenciája.
Kacskovics M. 193
Az élelmiszerek minőségének alakulása 1978-ban és az élelmiszerellenőrzések tapasztalatai.
Takó É. 1
Élelmiszer minőségellenőrzés fejlesztésének irányai.
Takó É. 109
Élelmiszervizsgálati Közlemények 25 éve
Kottász J. 112
ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete Élelmiszer Szabványosítási Program Mintavételi és Vizsgálati Módszere kódexbizottsági ülése.
Kismarton K. 95
Magyar élelmiszerkutatás középtávú és fejlesztési tervjavasjata (OKKFT) az élelmiszeriparban a VI. ötéves tervben.
Vas K. 124
Megyei (fővárosi) élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek Szervezeti és Működési Szabályzata.
Gomola Gy. 97
Minőségfejlesztés aktuális feladatai.
Sütő K. 120
Minőségi konferencia Budapesten.
Marosi J. 123
Országos Igazságügyi Szakértő Értekezlet III.
Kottász J. 200
Új hatáskörök a megyei (fővárosi) élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézeteknél.
Gomola Gy. 99

Halottaink

Lóránt Béla emlékezetére
Pollák Lászlóné 41
dr. Takács János emlékezetére
Szakál S. 203

A *-gal jelölt közlemények referátumok (Szerk.).

СОДЕРЖАНИЕ

Дэнеш, Л.: Предисловие 105

Кадаш Л. и *К. Линднер:* Изменение содержания сахара, состояние воды и содержания свободных аминокислот в плодах банана в течении его созревания 19

Кантор Д. и *Перечэни Е.:* Микробиологические показатели качества продуктов табачной промышленности I. Микробиологические показзатели отечественных и импортных табачных изделий 65

Кантор Д., Тот Я. и *Перечэни Э.:* Микробиологические показатели качества продуктов табачной промышленности, II. Репрезентативные плесневые штаммы идентифицированные из сигарет, и их значение 75

Коттас, Й.: 25 лет журналу „ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK" 113

Коттас, Й.: 75 лет обязательному постановлению Матяша Балло являющесся зародышем Кодекс Алиментариус Хунгарикуса 137

Ластить, Р.: Настоящее состояние и направления развития аналитики продуктов питания 129

Линднер, К.: Потребдение белков и их питательная ценность в Венгрии 180

Набь Э.: Ясследование бензолного и толуолного загрязнения бензином экстрагированного белкового корма 81

Ёрши Ф., Рэкаши Т. и Чок П.: Определение содержания свободной и связанной воды в плавленных сырах 43

Ес Й.: Исследование содержания фуразолидона и нитрафуразона корма 85

Парканьнэ Дряфат А. и Вамошнэ – Вибьзо Л.: Измерение амилазной активности пшеницы крашенным производным крахмала 26

Папп М. и Кэмери Т.: Определение содержания всех кислот и поваренной соли консервированных продуктов питания в общем растворе .. 35

Шюте, К.: Актуальные задачи развития качества 120

Сабо А., Боганч Я. и Михали Е.: Анализ активации в аналитике пищевых продуктов II. 61

Тако, Э.: Направление развития контроля продуктов питания 109

Текеш Л. и Фаркаш Й.: Определение содержания углевода в диабетических продуктах питания тонкослойно-хроматографическим спектрофотометрическим методом 55

Ваш, К.: Проект среднесрочного исследования и развития продуктов питания в Венгерской пищевой промышленности в VI пятилетке ... 124

INHALT

Dénes, L.: Vorwort 105

Kádas, L., Lindner, K.: Änderungen des Zuckergehaltes, Wasserzustandes und des Gehaltes an freien Aminosäuren in der Bananfrucht während ihrer Reifung 19

Kántor, D. und *Perecsényi, E.:* Mikrobiologische qualitative Kennzeichen der Produkte der Tabakindustrie. I. Mikrobiologische Kennwerte von ungarischen und ausländischen Tabakprodukten 65

Kántor, D., Tóth, J. und *Perecsényi, E.:* Mikrobiologische qualitative Kennzeichen der Produkte der Tabakindustrie. II. Die in Zigaretten identifizierten representative schimmelstämme und ihre Bedeutung 75

Kottász, J.: 25 Jahre der Zeitschrift: ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK 113

Kottász, J.: Der vor 75 Jahren von Mátyás BALLÓ bereitete Statutenwurf: ein Vorläufer des *Codex Alimentarius Hungaricus* 137

Lásztity, R.: Stand und Entwicklungsrichtungen der Lebensmittelanalitik.. 129

Lindner, K.: Protein verbrauch und seine Auswertung von Hinblick der Ernährung in Ungarn 180

Nagy. E.: Untersuchung der Benzol- und Toluolverunreinigung von mit Benzin extrahierten Proteinfuttern 81

Örsi, F., Rékasi, T. und *Csók, I.:* Bestimmung des freien und gebundenen Wassergehaltes in Schmelzkäsen 43

Ősz, J.: Untersuchung des Gehaltes an Furazolidon und Nitrofurazon in Futtern 85

Párkány-Gyárfás, A. – Vámos-Vigyázó, L.: Messung der Amylase-Aktivität des Weizens mittels gefärbter Stärkederivates..... 26

Papp, M., Kémery, T.: Bestimmung des gesamten Säure- und Natriumchloridgehaltes von Lebensmittelkonserven in der gleichen Lösung..... 35

Sütő, K.: Aktuelle Aufgaben der Qualitätsentwicklung 120

Szabó, A., Bogáncs, J. und *Mihályi, É.:* Aktivationsanalyse in der Analityk der Lebensmittel 61

Takó, É.: Entwicklungsrichtungen der Lebensmittelkontrolle 109

Tekes, L. und *J. Farkas:* Untersuchung des Kohlenhydratgehaltes in diabetischen Präparaten mittels Dünnschichtchromatographie – Spektrophotometrie 55

Takó, É.: Entwicklungsrichtungen der Lebensmittelkontrolle 109

Vas, K.: Der Planvorschlag (OKKFT) für mittelstrecke und Entwicklung der ungarischen Lebensmittelforschung inbezug auf die Lebensmittelindustrie im VIten Fünfjahrplan 124

CONTENTS

Dénes, L.: Preface 105

Kádas, L., Lindner, K.: Changes in the sugar content, state of water and free aminoacid content of banana fruits during ripening 19

Kántor, D. and *Perecsényi, E.:* Microbiological qualitative characteristics of products of the tabacco industry. I. Microbiological characteristics of Hungarian and foreign tabacco products 65

Kántor, D., Tóth, J. and *Perecsényi, E.:* Microbiologiőalsqualitative characteristics of products of the tabacco industry. II. Representative moduld strains identified in cigarettes and their significance 75

Kottász, J.: 25 years of the journal: ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK 113

Kottász, J.: The statute draft proposed 75 years ago by Mátyás BALLÓ: a forerunner of *Codex Alimentarius Hungaricus* 237

Lásztity, R.: Situation and trends of development of food analysis 129

Lindner, K.: Protein consumption and its evaluation from nutritional aspects in Hungary 180

Nagy, E.: Investigation of the benzene and toluole contaminations protein-rich fodders entracted with gasolene 81

Örsi, F., Rékasi, T. and *Csók, I.:* Determination of the free and bound water content in processed cheeses 43

Ősz, J.: Investigation of the content of furazolidon and nitrofurazon in fodders 85

Párkány-Gyárfás, A., Vámos-Vigyázó, L.: Measurement of the amylase content of preserved foods carried out in the same solution 35

Sütő, K.: Actual tasks of quality improvement 120

Szabó, A., Bogancs, J. and *Mihályi É.:* Activation analysis in the investigation of foods. II. 61

Takó, É.: Trends of the development of food control 109

Tekes, L. and *Farkas, J.:* Investigation of the carbohydrate content of diabetic preparations by thin layer chromatographic – spectrophotometric method 55

Vas, K.: The proposed plan for extended range and for development of Hungarian food research (OKKFT) from the point of view of food industry in the VIth Five-Year-plan 124

Szerkesztő: dr. Kottász József
Szerkesztőség: 1052 Budapest V., Városház u. 9–11.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert – Kiadja: a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9–11.
MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, bev. szla. Budapest
232–90105–9728. sz. csekkszámlára,
Külföldön terjeszti a Kultúra
Külkereskedelmi Vállalat, H–1389 Budapest, Postafiók 141
80.276. Állami Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Bresztovszky Péter igazgató

Index: 26212

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

A MÉM ÉLELMISZERELLENŐRZŐ ÉS VEGYVIZSGÁLÓ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÉLELMISZERELLENŐRZŐ
ÉS VEGYVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztőbizottság
Kottász József *szerkesztő* (Budapest)

Almási Elemér (Budapest)
Bartuczné, Kovács Olga (Budapest)
Bíró Géza (Budapest)
Horváth György (Kecskemét)
Kacskovics Miklós (Pécs)
Kismarton Károly (Budapest)
Kovács József (Budapest)
Kovács Sándor (Budapest)
Lásztity Radomir (Budapest)
Lindner Károly (Budapest)
Marosi József (Budapest)
Molnár Lászlóné (Budapest)
Nedelkovits János (Budapest)
Pollák Lászlóné (Budapest)
Ravasz László (Budapest)
Selmeci György (Szeged)
Szakál Sándor (Budapest)
Szilágyi József (Budapest)
Vajda Ödön (Budapest)
szerkesztőbizottsági tagok

TARTALOM

Takó Éva: Az élelmiszerek minőségének alakulása 1978-ban és az élelmiszerellenőrzések tapasztalatai 1
Kottász József: Beszámoló az Élelmiszervizsgálati Közlemények 1978. évi XXIV. kötetéről 7
Vámosné Vigyázó Lilly és Törley Dezső: Az enzimes analízis helye és perspektívái a korszerű élelmiszeranalitikában. III. Növényi eredetű élelmiszerek analitikája 9
Kádas Lajos és Lindner Károly: A banán gyümölcs cukortartalmának, víz állapotának és szabad aminosav tartalmának változása az érés során 20
Párkányné Gyárfás Anna és Vámosné Vigyázó Lilly: A búza amiláz-aktivitásának mérése színezett keményítő származékkal 26
Papp Margit és Kémery Tibor: Tartosított élelmiszerek összes sav- és konyhasó tartalmának meghatározása közös oldatban 35
Hazai könyv- és lapszemle 39
Személyi hírek 8, 19

A dolgozatokat lektorálták: Antal István, dr. Kottász József és dr. Nedelkovits János

XXV. kötet 1979 1–2. füzet

EMKZAH 25/1–2/1–40 (1979)

HU ISSN 0422–9576

СОДЕРЖАНИЕ

Лайош Кадаш и Кароль Линднер: Изменение содержания сахара, состояния воды и содержания свободных аминокислот в плодах банана в течении его созревания 19

Парканьнэ Дярфаш Анна и Вамошнэ – Вибьзо Лилли: Измерение амилазной активности пшеницы крашенным производным крахмала 26

Папп Маргит и Кэмери Тибор: Определение содержания всех кислот и поваренной соли консервированных продуктов питания в общем растворе 35

INHALT

Kádas, L., Lindner, K.: Änderungen des Zuckergehaltes, Wasserzustandes und des Gehaltes an freien Aminosäuren in der Bananfrucht während ihrer Reifung 19

Párkány-Gyárfás, A.: Messung der Amylase-Aktivität des Weizens mittels gefärbter Stärkederivate 26

Papp, M., Kémery, T.: Bestimmung des gesamten Säure- und Natriumchloridgehaltes von Lebensmittelkonserven in der gleichen Lösung . 35

CONTENTS

Kádas, L., Lindner, K.: Changes in the sugar content, state of water and free aminoacid content of banana fruits during ripening 19

Párkány-Gyárfás, A., Vámos-Vigyázó, L.: Measurement of the amylase activity of wheat by means of a stained starch derivative 26

Papp, M., Kémeri, T.: Determination of the total acid and sodium chloride content of preserved foods carried out in the same solution 35

Az élelmiszerek minőségének 1978. évi alakulása és az ellenőrzések tapasztalatai

TAKÓ ÉVA
Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest

Az 1978. évi minőségellenőrzési adatok alapján megállapítottuk, hogy a termelés és műszaki fejlesztéssel összehangolt minőségvédelmi intézkedések hatására az élelmiszerek minősége az 1977. évi szinthez viszonyítva összességében javult.

A termelő szektoronkénti elemzés azt mutatja, hogy a minőség javuló tendenciája a szövetkezeti szektor kivételével általános. Az élelmiszertermelés mennyiségét országosan meghatározó minisztériumi iparok minőségi színvonala jóval a többi szektoré felett volt. Ez a szervezettebb nyersanyagellátás, korszerűbb technológia és fejlettebb minőségellenőrzés eredménye.

I.

Az élelmiszerek minőségét az Élelmiszertörvényben előírt iparági (belső) és az ipartól független hatósági minőségellenőrző hálózat vizsgálja.

A kétcsatornás ellenőrzésből származó késztermék viszgálati adatokból az előzőekben leírt általános megállapítások részleteiben is igazolhatók:

– A hatósági élelmiszerellenőrző intézetek által hibásnak talált tételek arányát szektorális bontásban az 1. táblázatban megadott kifogásolási százalékkal mutatjuk be.

– Az iparág (belső) és a hatósági minőségellenőrzés vizsgálati eredményeinek átlagából képzett komplex minőségmutató a 2. táblázatban került részletezésre.

Az állami és ágazati minőségvédelmi intézkedések, a minőségellenőrző és információs rendszer megbízható működtetése, a szabványok és jogszabályok alkalmazása, az anyagi érdekeltség, a szocialista munkaverseny eredménye, hogy az élelmiszerek minősége egyenletesen javul évek óta. (1. ábra)

Az ellenőrző szervezetek a preventív minőségvédelem érdekében a késztermék mellett a nyersanyagok és technológiai folyamatok vizsgálatát is végzik. Ennek során szerzett információik feldolgozása és elemzése feltárja a minőség további javításának jelenlegi akadályait is. Lehetőséget teremt ezzel a megfelelő szintű, minőséget befolyásoló intézkedések megtételére.

II.

A minőségi követelmények kielégítéséhez szükséges alapvető tényezők – a megfelelő nyersanyag, a fejlett gyártástechnológia, a használati és piaci értéket fokozó csomagolás, a termék védelmét biztosító szállítás és raktározás – átfogó elemzése a következőket mutatja:

1. táblázat

Az élelmiszerek minőségének alakulása 1978-ban az élelmiszerellenőrző intézetek adatai alapján

Szektor	Kifogásolt tételek %-ban		
	1977.	1978.	
Minisztériumi ipar	7,8	6,5	javult
Tanácsi ipar	15,1	13,4	javult
Mezőgazdasági ipar	17,1	14,5	javult
Szövetkezeti ipar	17,1	20,7	romlott
Magán ipar	25,1	14,8	javult
Egyéb minisztériumi (Bk. M., NIM) ipar	14,0	11,6	javult
Összesen	10,5	9,3	javult
Import	4,4	8,7	romlott
Zöldség-gyümölcs	24,6	29,3	romlott

2. táblázat

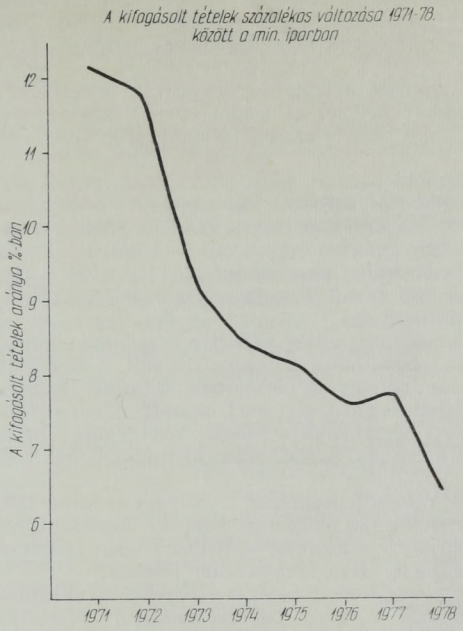
Az élelmiszerek minőségi szintjének alakulása 1978-ban a min. iparban a komplex minőségmutató alapján

Iparág	Komplex minőségmutató		
	1977.	1978.	
Baromfi	3,81	3,84	változatlan
Bor	3,37	3,41	változatlan
Cukor	3,43	3,43	változatlan
Dohány	3,38	3,47	javuló
Édes	3,28	3,30	változatlan
Gabona	3,74	3,74	változatlan
Hús	3,16	3,22	javuló
Hűtő	2,98	3,02	változatlan
Konzerv	3,08	3,16	javuló
Növényolaj	3,81	3,77	változatlan
Sör	3,40	3,37	változatlan
Szesz	3,78	3,84	javuló
Tej	3,61	3,61	változatlan

A feldolgozásra kerülő *nyersanyag* minősége az élelmiszeripari ágazatok többségében alapvetően meghatározza a gyártott késztermékek minőségét. 1978-ban a bázisévnél jobb minőségű nyersanyagot tudott felvásárolni a cukor-, gyengébbet a dohány-, édes-, hűtő- és konzervipar.

A jövő szempontjából biztató, hogy a műszeres minősítésen alapuló nyersanyagátvétel megvalósítását (mellyel az ipar ösztönözheti a mezőgazdaságot a minőségi termelésre) a cukoripar befejezte, a gabona- és húsipar pedig megkezdte.

A végrehajtott gyártásfejlesztések elsődlegesen a termelés mennyiségi növelését és az élőmunka gépi helyettesítését szolgálták. Természetes azonban, hogy a felépült új üzemek, a teljes vagy részleges üzem, vagy gyártóvonal rekonstrukciók, de még a szűk kapacitásokat megszüntető egyszerű bővítések is segítették a minőség javítását. Ezek száma azonban a korlátozott anyagi lehetőségek miatt a szükségesnél jóval kisebb volt. Így például egyes zöldségfélék érési idejének összecsúszása ismét bizonyította, hogy a tartósító iparok fölös kapacitásának hiánya komoly minőségrontó tényező.



1. ábra

A *gyártmányösszetétel* változása lassú. Kevés az igazán korszerű új, vagy választékbővítő termék, amely leválthatná a sok elavult, már a vásárlók által sem keresett cikket.

Jelentősebb fejlesztés a tej-, hűtő-, hús-, sör-, dohány- és édesiparban volt, de a termékváltás szükséges mértékét még ezek sem érték el.

Az élelmiszerek *csomagolási* szintje szélsőségesen eltérő. Egy részük a csomagolással szembeni minimális igényt, az áru védelmét is alig elégíti ki. Mások ezen lényegesen túllépve már ízléses, vonzó megjelenésükkel is kedvezően befolyásolják a vásárló minőségi ítéletét és hatásos árupropagandát is fejtenek ki ezzel.

Az áttérés ez utóbbira természetesen anyag- és költségigényes. A minden szempontból indokolt csomagolásfejlesztések végrehajtását – az életszínvonal politika hatályos elveinek figyelembevétele mellett – a költségeknek az eladási árakban való érvényesítésével is segíteni kell.

A minőségellenőrzés az élelmiszerek csomagolási jellemzőit az érzékszervi és összetételeikkel azonos szigorúsággal bírálja. Nyilván ez is hozzájárult ahhoz, hogy az ipari gyártásfejlesztések a csomagolás minőségét is szem előtt tartják és azt a szűkös anyagi lehetőségek között i s javítják.

A tárgyidőszakban említésre méltóan előrelépett a hűtő-, tej-, (fogyasztói tej kivételével), cukor- és konzervipar.

Nem kielégítő a csomagolás a gabonaiparban.

A csomagolás színvonalával szorosan összefügg a fogyasztók Élelmiszertörvényben előírt tájékoztatása is. A gyártási idők joggal igényelt közérthető feltüntetése ugyanis csak a korszerű, jó minőségű anyagokba való gépi csomagolásnál oldható meg biztonságosan.

A megtermelt élelmiszerek hosszabb-rövidebb ideig tartó *tárolás*, majd *szállítás* után jutnak el a fogyasztóhoz. E lépéseket a termelés szerves, befejező részének kell tekinteni, mert ha körülményeik nem megfelelőek, lényegesen ronthatják a termék minőségét.

A mennyiségi szemlélet máig ható érvényesülése következtében az iparok csak a termelés folyamatos viteléhez elengedhetetlenül szükséges, a minőségvédelmi szempontokat általában ki nem elégítő tárolótérrel és szállítóeszközökkel rendelkeznek.

Ennek minőségrontó hatása leginkább a hűtést igénylő termékeket előállító iparokban érvényesül (hűtő-, baromfi-, hús-, tej-, édes- és söripar).

A hűtött tároló és szállító kapacitások bővítése ellenére a hűtőlánc, különösen az árulosztási fázisban, gyakran megszakad. A hűtőipari termékforgalom mellett főképpen a gyorsan romló tej-, hús-, baromfiipari termékek, a sör, bor, üdítőitalok, valamint egyes édesipari cikkek forgalmazásában minőségrontó tényező a hűtés, esetleg kondicionálás hiánya.

Lényegesebb tárolótér bővülés 1978-ban a gabona-, hűtő-, baromfiiparban, hűtőjármű bővülése a hús-, hűtő- és tejiparban volt. A tárolási helyzet különösen rossz a konzerv-, édes-, dohány- és boriparban. A tárolókapacitás hiánya 1978-ban jelentős minőségi hibát és gazdasági kárt okozott az édesiparban. A szaloncukor tárolásra igénybe vett bértárolókban jelentős tételek megpenészedtek. A minőségellenőrzés gyors és hatékony beavatkozása megakadályozta e tételek forgalomba kerülését.

Az élelmiszerek minőségellenőrzése 1978-ban is tovább fejlődött. A 17/1977. MÉM számú rendelet alapján az iparági minőségellenőrzés szervezetében a hatékonyabb munkát elősegítő változások történtek a hús-, konzerv-, baromfi- és boriparban, valamint több új üzemi laboratórium létesült.

A hatósági élelmiszerellenőrző hálózat a nyíregyházi és tatai intézet átadásával tovább bővült. Most már 17 intézet dolgozik a megyei (fővárosi) tanácsok irányítása, a MÉM szakmai felügyelete alatt az élelmiszerek minőségének javításáért, a fogyasztók érdekvédelmében.

III.

A minőségellenőrzés iparágakra konkretizált 1978. évi legfontosabb megállapításai a következők:

A *baromfiipari* termékek minősége a minőségmutató alapján változatlan.

Az előforduló szabványon kívüli minőség többnyire a minőségmutató képzésbe be nem vont termékek körében fordult elő. A kifogásolási arány kismértékű növekedése a jelölési hiányosságok megnövekedett számából adódik.

A minőségmutató képzésbe vont *boripari* termékek minősége változatlan. A legtöbb borfajta és a Márka üdítőital minősége elmaradt a bázisévtől. Az asztali és pecsenyeborok gyenge stabilitása, a minőségi borok összetételi hiányossága miatt nagyobb lett a kifogásolt tételek aránya. A borok nagy része változatlanul illat-, zamat-gyenge, fajtajelleg nélküli. A boriparban előállított üdítők magas kifogásolási aránya elsősorban az érzékszervi hibákra vezethető vissza. Ezt részben a nem megfelelő citrus alapanyag, másrészt a nem kielégítő technológiai színvonal magyarázza.

A *cukor* minősége mind a minőségmutató, mind a kifogásolási arány szerint változatlan. Az élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek leggyakrabban a sötétebb szín, a kockacukrok hosszú mállási ideje, a porcukrok csomós állománya, a szóródó hibás csomagolás és jelöletlenség miatt emeltek kifogást.

A *dohányipari termékek* minősége a minőségmutató alapján kismértékben javult.

A hatósági intézetek kifogásolási aránya nem csökkent, leggyakrabban a rossz szívhatósági tulajdonság és égőképesség, kihullás, a túlzott nedvesség és nagyméretű kocsánytartalom miatt emeltek kifogást.

Az *édesipari termékek* minősége változatlan. Az év elején végrehajtott áremelések következtében jelentkező értékesítési nehézségek szükségessé tették egyes termékcsoportban a gyártás átszervezését, ami időlegesen az érintett termékek minőségingadozását váltotta ki. Továbbra sem kielégítő az ipar tároló-kapacitása. Kénytelen olyan bérraktárakat is igénybe venni, ahol a tárolás közbeni ellenőrzés megfelelően nincs megszervezve. Szaloncukornál ez folyó évben jelentős mérvű romláshoz vezetett.

Az év folyamán csökkent a tömeghiányos édességek forgalma, javult a jelölési fegyelem is. A tapasztalt hibák többsége nem megfelelő érzékszervi tulajdonságokból származott.

A *lisztek* minősége a minőségmutató alapján változatlan, de a beltartalmi értékeket tekintve az előző évhez képest kissé romlott. Csökkent a sikér tartalom emiatt a tésztaipari céllisztekre szabványfelmentést kellett kérni.

A sütőipari érték szempontjából a minőség kiegyenlítettebb, a tételek 50%-a B_1-es minőségű volt. A lisztek vízfelvevő képessége kissé emelkedett, de még mindig nem érte el a korábbi évek szintjét.

A *húsipari termékek* minősége kismértékben javult. A belföldi ellátás céljaira készített szárazáru, füstölthús és étkezési sertészsír az előző évinél jobb minőségben került forgalomba. A többi húskészítmény minősége időszakonként – főként nagyobb mértékű import nyersanyag feldolgozásakor – ingadozott. A forgalomba hozott tőkehúsok általában szabványos minőségben jelentek meg, de a termelési felfutások idején gyakori volt a gondatlanabb tisztítás.

A *hűtőipari termékek* minőségi színvonala változatlan. Visszatérő hiba a csomagolás-jelölés, valamint a tömeghiány.

Romlott a gyorsfagyasztott gyümölcsök minősége, elsősorban a nem megfelelő, gépi szedésű nyersanyag miatt. A minőségmutatós termékek közül javulás mutatkozott a gyorsfagyasztott szilvásgombóc, parajkrém, húsos készételek vonatkozásában, a gyorsfagyasztott zöldborsó minősége kismértékben romlott.

A *konzervipari termékek* minősége – a minőségmutató alapján – javult, a kifogásolási arány lényegében változatlan.

Az ételkonzervek, a húskonzervek, a főzelékkonzervek közül: a zöldborsó és a száraztészta minősége javult. Csökkent a gyümölcslevek és szörpök, változatlan a befőttek, főzelékkonzervek, a sűrített paradicsomkészítmények, a hőkezelt savanyúságok, a fűszerpaprika, a szárítmányok és a leveskészítmények minősége.

A *növényolajipari élelmezési termékek* (étolaj, margarin) minőségi színvonala továbbra is jó, a komplex minőségmutató gyakorlatilag változatlan, kissé csökkenő tendenciával. Az előfordult minőségi hiányosságokat általában az étolaj-palackok zárókupakjának hibái okozták. A kifogásolt tételek aránya lényegesen kisebb, mint a többi élelmezési ipar termékeinél és változatlan.

A *szeszipari élelmezési termékek* minősége a komplex minőségmutató alapján javult. Változatlanul sok a szeszitalok csavarzárai és brandyk érleléshiánya miatti kifogás. A likőrök és a sajtolt sütőélesztő minősége a bázishoz hasonlóan alakult.

Az eceteszencia savtartalom ingadozása megszűnt. Visszatérő probléma az ecet térfogathiánya. A szeszipari üdítők minősége változatlan. A hibaokok között az érzékszervi tulajdonság vezet.

A *söripari termékek* minősége mind a minőségmutató, mind a kifogásolási százalék alapján változatlan.

Az élelmiszerellenőrző intézetek az elmúlt évhez hasonlóan elsősorban a világos sörök jelölési és térfogati, továbbá az üdítőitalok összetételi hiányosságait kifogásolták. A sörök összetétele változatlanul jó.

A *sütőipar termékeinek* minősége változatlannak tekinthető. A minőségmutató változatlan, a kifogásolási arány 16,1%-ról 14,3%-ra csökkent.

A termékcsoportokat tekintve javult a zsíros fehértermékek és az egyéb termékcsoportba tartozó áruk, változatlan a kenyér és a vizes sütőipari termékek minősége. Az élelmiszerellenőrző intézetek a kenyérnél a súly- és jelöléshiány, a vizes terméknél a súlyhiány és a kis térfogat, a zsíros terméknél a súly- és térfogathiány miatt kifogásoltak a leggyakrabban.

A *tejipari termékek* összesített minőségmutatója változatlan. A hatósági intézetek megállapításai szerint csökkent a súly- és jelölési hiba miatt kifogásolt tételek száma és növekedtek az érzékszervi kifogások, különösen tehéntúróra, vajra és ömlesztett sajtra vonatkozóan.

Az *üdítő italok* minősége javuló, a kifogásolási arány 13,4%-ról 8,9%-ra csökkent, ami elsősorban az előző évi beruházások, illetve a gyengébb minőségi szintet elért vállalatok átszervezésének következménye.

Beszámoló az Élelmiszervizsgálati Közlemények 1978. évi XXIV. kötetéről

1978-ban jelent meg az Élelmiszervizsgálati Közlemények XXIV. kötete 212 oldal terjedelemben.

A kötet 33 élelmiszer-vonatkozású dolgozatot közöl, 72 szerző tollából.

Hazai vonatkozásban olvasótáborunk bővült a MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ hálózatán belül az előfizetők számának jelentős növelésével; ez a folyóirat eredeti célkitűzései megvalósításának megfelel, hogy a hazai élelmiszerellenőrző hálózat a folyóirat olvasóin keresztül behatóbban tájékozódjon a hazai ellenőrzésekről és élelmiszerhigiéniai vizsgálatokról, valamint átfogó beszámolókból ismerje meg a nemzetközi élelmiszerkémiai kutatások céljait, fejlődését és hazai dinamikus eredményeit.

A folyóirat cikkei az élelmiszerellenőrző intézetek mellett azonban nagy mértékben támaszkodnak hazánk élelmiszerekkel és mezőgazdasági termékeivel foglalkozó egyéb intézmények (trösztök, vállalatok, gazdaságok) tudományos eredményeire, vagyis a folyóirat profilját úgy alakítottuk ki, hogy az 1978. évi IV. tc, az Élelmiszertörvénynek megfelelő valamennyi hazai és import termék minőségével (összetételével), forgalmazásával, higiéniájával stb. foglalkozó közleményeknek helyt adtunk.

Egyre fokozottabb mértékben támaszkodott a szerkesztőség azokra a hazai intézményekre, melyek – saját körükben – tudományos ülésszakokat rendeztek, s az előadások anyagából írt cikkeket a folyóirat rendelkezésére bocsátották. (MÉM ÉVK, Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutatóintézet, Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszertechnológiai és Biokémiai Tanszéke, Budapesti Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola, Kertészeti Egyetem tanszékei stb.)

Olvasótáborunk megismerte szerkesztőségi irányvonalainkat, és szakmailag megfelelő színvonalú dolgozatokat küld a szerkesztőségnek közzététel céljából. Egyre kevesebb a szerkesztőbizottsághoz érkező kéziratok közül az a dolgozat, amelyik a lektori vélemények alapján ítélve nem a folyóirat profiljába tartozik, vagy nem üti meg a megkívánt színvonalat és ezért nem kerülhet közlésre.

A folyóirat szerkesztőbizottságában hazánk élelmiszerekkel foglalkozó szektorainak számos képviselője foglal helyet, kiket köszönet illet meg mélyreható építő jellegű lektori szakvéleményeikért.

Külföldi olvasóink változatlanul megkapják folyóiratunk számait, folyóiratcsere, vagy a Kultúra vállalatnál történő előfizetés alapján.

1979-ben éri meg folyóiratunk megalakulásának 25. éves évfordulóját. Az 1979-ben megjelenő füzetek alkalmat adnak, hogy további színvonalas cikkeket

bocsássunk olvasóink elé az első hazai élelmiszeranalitikai folyóirat: az Élelmiszervizsgálati Közlemények.

Végezetül köszönetet mondunk a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztériumnak, hogy folyóiratunk megjelenését támogatta, és a jubileumi évfolyam elérését lehetővé tette, valamint a Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetnek, hogy a szerkesztőség működési lehetőségeit biztosította.

Kottász József
szerkesztő

SZAKMAI, SZEMÉLYI HÍREK

1979 február hó. – Az élelmiszerellenőrző hálózat Igazgatói Tanácsának határozata értelmében a MÉM ÉVK kiadta az első országos Élelmiszeripari Üzemkatasztert. A kataszter üzemcentrikus: az ország valamennyi élelmiszeripari termelő telephelyének felsorolását tartalmazza, megjelöli a szervezeti (szektor szerinti: MÉM, tanácsi, mezőgazdasági, szövetkezeti, magán) hovatartozást, valamint a közigazgatásilag illetékes megyét is. A gyártási ágat és résztevékenységet a 25/1976. (VII. 11.) MÉM sz. rendelet 1. sz. melléklete szerint tünteti fel a XXVII főtevékenységre vonatkoztatva, a területileg illetékes ellenőrző intézetek pedig kódszámmal jelöli. A kataszter az 1978. évi állapotot mutatja be 366 lapon. A bekövetkező változásokat az ÉVK figyelemmel kíséri és a katasztert ezeknek megfelelően módosítja.

(Szerk.)

1979. március 20. A megyei és fővárosi élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek Igazgató Tanácsa Tatán ülést tartott. Az ülésen *Dr. Vajda Ödön* a MÉM ÉVK igazgatója elnökölt. A tanácskozás napirendi pontjai a következők voltak:

Az Ifjúsági Parlament értékelése, a rendszeres vegyi szennyezettség ellenőrzés 1978. évi tapasztalatai és eredményeinek értékelése, javaslat a 10/1978. MÉM. rendelet gyakorlati végrehajtására, javaslat az élelmiszeripari export-tevékenység hálózati ellenőrzésére, a hálózati gyakorlatban alkalmazott fogalmak egységes meghatározásának előkészítése, a Hálózatban alkalmazott nyomtatványok egységesítése, tájékoztató az Igazgató Tanács 1978. II. félévi határozatainak végrehajtásáról, tájékoztató a nemzetközi kapcsolatok 1978. évi alakulásáról és az 1979. évi kiutazási tervről, tájékoztató a hálózati ellenőrzés 1978. évi tapasztalatairól. Az ülés egyéb aktuális kérdések megtárgyalása mellett előkészítette a VI. ötéves terv ellenőrzési koncepciójának kidolgozását, értékelte az új irányelvek szerint elkészített havi jelentéseket.

Takó Éva főosztályvezető helyettes aktuális irányítási kérdésekről tájékoztatta az ülés résztvevőit.

(G. Gy.)

Az enzimes analízis helye és perspektívái a korszerű élelmiszeranalitikában*

III. Növényi eredetű élelmiszerek analitikája

VÁMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY** és TÖRLEY DEZSŐ***

Érkezett: 1978. szeptember 19.

Cikksorozatunk első két részében (1, 2) az enzimes analízis elméleti alapjait és alkalmazási lehetőségeit ismertettük az állati eredetű élelmiszerek vizsgálatában. Harmadik, befejező közleményünk a növényi eredetű élelmiszerek enzimes analitikáját tárgyalja. E közleményben azokat a – nagyrészt a IUPAC-előírásoknak megfelelő – rövidítéseket, amelyek az előző két részben előfordultak, ismertnek tekintjük.

1. Zsiradékok

Különféle növényi zsiradékokban (gyapotmag-, földimogyoró-, napraforgóolaj) a sütéskor alkalmazott magasabb hőmérsékletek hatására bekövetkező glicerid-hidrolízis mértéke a mono- és diglicerid-tartalom enzimes analízisével meghatározható (3). Az enzimrendszer és a lejátszódó reakciók ugyanazok, mint amelyeket a tej zsírtartalmának meghatározásával kapcsolatban ismertettünk. A mono- és digliceridek előzőleg rétegkromatográfiával választják el (4). Növényi és állati eredetű zsiradékok cisz, cisz-1,4-pentadién szerkezetű zsírsavainak meghatározására hazánkban is sikerrel alkalmazták a zsírsavak káliumsóinak oxidálását *lipoxigenáz* enzimmel (5).

2. Cereáliák és sütőipari termékek

2.1. A cereáliák saját enzimei

A cereáliák saját enzimei közül a feldolgozás szempontjából a legnagyobb jelentősége az *amilázoknak* van. Az α- és β-amiláz aktivitásának meghatározására újabban egyre kiterjedtebben alkalmazzák a színezett keményítő-szubsztrátumokat, amelyek hidrolízise során az enzim-aktivitással arányos mennyiségű színezék szabadul fel (6, 7, 8). Az α- és β-amiláz megkülönböztetésére, bizonyos megszorí-

* Elhangzott a MKE Biokémiai Szakosztálya, a MÉTE és a Magyar Klinikai Laboratóriumi Diagnosztikai Társaság „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumán. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.

** Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest.
*** Budapesti Műszaki Egyetem – Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék.

tásokkal, az α-amilázra specifikus, ugyancsak kovalensen színezékkel kapcsolt β-határdextrin azur szubsztrátum alkalmazható (9).

A búza-*proteázok* automatikus elemzésére hazánkban kidolgozott módszer is ismeretes (10).

Két, a lisztek technológiai minőségét befolyásoló enzim, a peroxidáz és a lipoxigenáz vizsgálatával cereáliákban az utóbbi időkben egyre többet foglalkoznak. A búzában sokoldalú (pl. a gabonarozsdával szembeni ellenállásban, az etilén és a lignin képzésében) szerepet játszó (11) *peroxidáz* a hidrogénperoxidot redukálja hidrogén-donor jelenlétében vízzé, miközben a donor oxidálódik. Az aktivitás mérésére számos olyan donor (pl. különféle fenolszármazékok) alkalmas, amelynek oxidált alakja színes és koncentrációja így spektrofotometriásan meghatározható. A legismertebbek a guajakol (12), az o-fenilén-diamin (13) és az o-dianizidin (14). A peroxidáz cereáliákban előforduló izoenzimeinek specifitása e szubsztrátumokkal szemben eltérő lehet (11, 15), ezt az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni.

A *lipoxigenáz* a többszörösen telítetlen zsírsavakat (pl. linolsavat) oxidálja konjugált kettős kötést tartalmazó hidroperoxidokká. Aktivitását vagy a reakcióban keletkező konjugált diének fényabszorpciójának mérésével lehet meghatározni spektrofotometriásan, 234 nm-en, vagy a reakcióhoz szükséges molekuláris oxigén mennyiségének manometriás mérésével (12, 16). A lipoxigenáz-aktivitás növekedése a fehérjében és zsírban dúsított lisztekben az adalék-koncentráció mértéke lehet (17). Figyelembe kell azonban venni, hogy a búza-lipoxigenáz egy része sejtrészekhez kötött (18), továbbá, hogy az idegen (pl. szója-) lipoxigenáz az oldható búzafehérje-frakciókkal kölcsönhatásba léphet (19).

2.2. A cereáliák sütőipari feldolgozásában alkalmazott enzimkészítmények

A cereáliák sütőipari feldolgozásában a tészta lazítására alkalmazott, penész eredetű, valamint a sütemények frissentartását szolgáló, baktérium eredetű, *α-amiláz*-készítmények (pl. a debreceni Biogal-gyár által forgalomba hozott Cereas®) aktivitását általában az ún. SKB-módszerrel ellenőrzik (20). Ez az oldható keményítő-szubsztrátumból az enzim hatására keletkező redukáló anyag meghatározásán alapszik.

2.3. A cereáliák és a sütőipari termékek összetevői, adalékanyagai

Búza- (vagy burgonya-) liszt *keményítőtartalmát* savas hidrolízis után a glükóz enzimes meghatározásával állapítják meg. A glükózt glükózoxidáz enzimmel D-glukono-δ-laktonná oxidálják, a reakcióhoz szükséges molekuláris oxigén felhasználódását polarográfiásan mérik (21).

A lisztek sütőipari és táplálkozástani értékét egyaránt befolyásoló, ún. „*sérült keményítő*" részarányát penész- vagy baktérium eredetű α-amiláz-készítményekkel állapítják meg, standardizált körülmények között, az enzim hatására felszabaduló redukáló anyagok mennyiségének meghatározásával (22, 23, 24, 25).

A cereáliák emészthetetlen, ún. „*nyersrost*"-tartalmát (amely döntő részben cellulózból, hemicellulózokból és ligninből áll) különféle, keményítő- és fehérjebontó enzimkészítményekkel végzett emésztési próbák oldhatatlan maradékának mérésével határozzák meg (26, 27, 28, 29).

A nagyobb biológiai értékű gabona iránti igény szükségessé tette a gabonafehérje esszenciális aminosavtartalmának vizsgálatát. Az *L-lizin*-tartalom automatizált enzimes meghatározására kukorica-hidrolizátumban az L-lizin-dekarboxiláz enzimet alkalmazzák:

$$\underset{\text{lizin}}{H_2N\cdot(CH_2)_5\cdot CH(NH_2H)\cdot CO_2H} \xrightarrow{\text{L-lizin-dekarboxiáz}} CO_2 + \underset{\text{kadaverin}}{H_2N\cdot(CH_2)_5\cdot NH_2} \quad (1)$$

A reakcióelegyből a CO_2-t dializissel eltávolítva, lúgos fenolftaleinbe vezették, amelynek színintenzitás-csökkenéséből kalibrációs görbe alapján számítják a minta lizin-tartalmát (30).

A sütőipari termékekhez hozzátett szacharózt 80%-os etanollal végzett extrakció után invertázzal, majd a keletkezett invert-cukor glükóztartalmát glükózoxidáz – peroxidázzal lehet meghatározni (31).

$$\text{Szacharóz} + H_2O \xrightarrow{\text{Invertáz}} \text{Glükóz} + \text{Fruktóz} \quad (2)$$

$$(\beta\text{-D})\text{-Glükóz} + O_2 \rightleftarrows \text{D-glukono-}\delta\text{-lakton} + H_2O_2 \quad (3)$$

$$H_2O_2 + \text{Donor} \rightleftarrows 2H_2O + \text{oxidált donor} \quad (4)$$

Az utolsó reakcióban szereplő hidrogén-donor – hasonlóan, mint a peroxidázaktivitás mérésében – célszerűen valamely kromogén vegyület (pl. o-dianizidin, o-toluidin). Ebben az esetben az oxidált alak extinkciójából, glükózzal felvett kalibrációs értékek alapján a szacharóztartalom kiszámítható. Az invertázt rögzített alakban, oszloptöltetként is alkalmazták s az oszlopot elhagyó redukáló cukrokat dinitro-szalicilsavas színreakció alapján határozzák meg (32).

A sütőipari termékekben a szorbit-, a szacharóz-, glükóz-, fruktóz- és a keményítő-tartalom egymás mellett, különböző enzimes módszerekkel meghatározható. A glükóz és fruktóz a már említett hexokinázos módszerrel. (1. II. rész (6) egyenlet), a szacharóz invertázzal hidrolizálva ugyancsak ezen az alapon határozható meg (a szabad monoszacharid-tartalom levonásával). A keményítőt autoklávozással vagy savas feltárással oldhatóvá téve, glükoamiláz-enzimmel kvantitatíve glükózzá alakítják, amelynek mennyiségét a hexokinázos módszerrel határozzák meg. A D-szorbitot NAD jelenlétében szorbit-dehidrogenáz-enzimmel fruktózzá oxidálják s a keletkezett NADH extinkcióját mérik (33).

3. Keményítő és keményítő-termékek

3.1. A keményítőtartalom meghatározása

A különféle nyersanyagokból várható *keményítő-hozamok* megállapítására a hőkezeléssel (max. 130 °C) feltárt keményítő glükoamilázos hidrolízise során keletkezett glükóz meghatározását használják (34, 35, 36). A glükóztartalom meghatározására a glükózoxidáz-peroxidázos vagy a hexokinázos eljárás alkalmas, de kolorimetriás kémiai módszerek is megfelelőek. A keményítő oldhatóvá tételére a hőkezelés helyett a gyorsabb és kényelmesebb dimetil-szulfidos kezelést is ajánlják (37). A keményítő enzimes automatikus meghatározására hazai módszer is ismeretes (38).

3.2. A keményítő-feldolgozásában alkalmazott enzimkészítmények

A keményítő feldolgozásában – a kívánt végterméktől függően – különféle enzimkészítményeket alkalmaznak: a keményítőszörp-gyártásban baktérium-eredetű *α-amilázt*, a dextrózgyártásban *α-amilázt és glükoamilázt*, az ún. „folyékony cukor" (invertcukor) gyártásában *glükóz-izomerázt*. Az α-amiláz aktivitásának ellenőrzéséről már szóltunk. A glükoamiláz aktivitását standardizált oldható keményítő szubsztrátumon ellenőrzik, az időegységben keletkező glükóz meghatározásával. A módszer folytonos, automatizált változatában a glükózt a 3,5-dinit-

roszalicilsavval adott színreakciója alapján fotometriásan értékelik (39). Az amilázok aktivitásának automatikus meghatározására számos hazai tapasztalat is van már (40, 41). A kereskedelmi glükoamiláz-készítményekben előforduló kísérő aktivitások miatt előnyös a glükoamiláz-aktivitás meghatározására (36, 42) valamelyik ismertetett enzimes eljárást alkalmazni (43). A glükóz-izomeráz készítmények aktivitása ellenőrizhető a glükóz szubsztrátum optikai forgatóképességének változásával, vagy a keletkező fruktóz színreakción alapuló mérésével (pl. kénsavas-karbazolos reagenssel). Az utóbbi módszerre automata eljárást dolgoztak ki, amely főleg az enzim előállítására használt mikroorganizmusok termelőképességének vizsgálatára alkalmas (44).

3.3. Keményítőhidrolizátumok (szörpök)

*Keményítőhidrolizátumok*ban a glükóztartalom meghatározására a glükózoxidáz-peroxidázos módszert szokták alkalmazni (45). A legtöbb glükózoxidáz-készítményben megtalálható α-glükozidáz-aktivitás gátlására célszerű trisz-puffert használni (46). A *maltóz*tartalom specifikus meghatározására egyéb oligoszacharidok jelenlétében a maltóz-foszforiláz enzim alkalmas; ez arzenát jelenlétében a maltózt 2 molekula glükózzá hidrolizálja, amely a glükózoxidáz-peroxidázos módszerrel analizálható tovább (47).

4. Természetes édesítőszerek (cukor, méz, szirup) és nyersanyagaik

4.1. Saját enzimek

A cukorrépa enzimei közül a *peroxidázt* találták alkalmasnak a várható cukortartalom becslésére, ill. a termék objektív minősítésére (48, 49). A peroxidáz-aktivitás meghatározásáról a 6.1. pontban lesz szó.

A méz enzimei közül az α-amiláz, az invertáz, valamint a savanyú foszfatáz aktivitását szokták vizsgálni annak megállapítására, nem csökkent-e a termék értéke a túlzott melegítés által. Az *α-amiláz*-aktivitást keményítőszubsztrátumon, a jódkeményítő színintenzitásának csökkenési, az *invertáz*-aktivitást a szacharózszubsztrátum optikai forgatóképességének változási sebességével jellemzik (50, 51, 52, 53). Az invertáz-aktivitás meghatározására egyszerű és gyors módszer a p-nitrofenil-α-D-glukopiranozid szubsztrátumból az enzim hatására felszabaduló p-nitrofenol spektrofotometriás mérése 400 nm-en (54). A *savanyú foszfatáz*-aktivitás meghatározására p-nitrofenil-foszfátot használnak szubsztrátumként:

$$\text{p-Nitrofenil-foszfát} + H_2O \xrightarrow{\text{foszfatáz}} \text{p-Nitrofenol} + \text{Foszfát (pH 5.3)} \qquad (5)$$

Az aktivitást a p-nitrofenol reakciótermék meglúgosításával kialakuló intenzív sárga szín 400 nm-en mért abszorpciójával jellemzik (55).

4.2. Az édesítőszerekhez alkalmazott enzimkészítmények

A csokoládébevonatú fondantkészítmények cukortartalmának kikristályosodása ellen *invertázt* szoktak adagolni. Ennek aktivitása szacharóz szubsztrátumon a keletkezett glükóz enzimes meghatározásával, az ismertetett módszerek valamelyikével ellenőrizhető.

4.3. Az édesítőszerek összetevői

A különféle, édesítésre használt cukrok enzimes meghatározására főleg akkor van szükség, ha keverékben alkalmazzák ezeket (pl. szacharózt és keményítőszörpöt stb). A *diszacharidokat* általában monoszacharidokká hidrolizált alakban ha-

tározzák meg, újabban hordozóhoz rögzített enzimek sorozatával is (56). Pl. nyloncső belsejéhez glutáraldehid segítségével kovalensen rögzített invertáz – glükózoxidázzal a szacharóz, β-galaktozidáz + glükózoxidázzal a laktóz, glükoamiláz + glükózoxidázzal a maltóz meghatározására nyílt lehetőség automata rendszerben. Igen elegáns az az automatizált eljárás *szacharóz, glükóz* és *fruktóz* meghatározására, amely brómciánnal aktivált agarózra rögzített enzimsorozatot alkalmaz: invertázt a szacharóz hidrolízisére, hezokinázt + ATP-t a monoszacharidok foszforilálására, foszfohexóz-izomerázt a fruktóz-6-foszfát glükóz-6-foszfáttá alakítására, valamint glükóz-6-foszfát-dehidrogenázt a glükóz-6-foszfát glükonsavvá alakítására. Az utóbbi reakcióban az adagolt NADP redukálódik s a redukált alak extinkciója 340 nm-en mérhető. A NADPH folytonos eltávolítására a rendszerből rögzített glutation-reduktázt alkalmaznak. Ez a glutationt redukálja, miközben a NADPH oxidálódik és így elkerülhetők az ennek felhalmozódásából adódó növelt extinkcióértékek (57). A – részben már ismertetett – reakcióegyenletek:

$$\text{Szacharóz} + H_2O \xrightarrow{\text{Invertáz}} \text{Glükóz} + \text{Fruktóz} \qquad (6)$$

$$\text{Glükóz} + \text{ATP} \xrightarrow{\text{Hexokináz}} \text{Glükóz-6-foszfát} + \text{ADP} \qquad (7)$$

$$\text{Fruktóz} + \text{ATP} \xrightarrow{\text{Hexokináz}} \text{Fruktóz-6-foszfát} + \text{ADP} \qquad (8)$$

$$\text{Fruktóz-6-foszfát} \xrightarrow[\text{izomeráz}]{\text{Foszfohexóz-}} \text{Glükóz-6-foszfát} \qquad (9)$$

$$\text{Glükóz-6-foszfát} + \text{NADP}^+ \xrightarrow{\text{G-6-PD}} \text{Glukono-}\delta\text{-lakton-6-foszfát} + \text{NADPH} \qquad (10)$$

$$\text{NADPH} + \text{Glutation (oxidált)} \xrightarrow[\text{reduktáz}]{\text{Glutation}} \text{NADP}^+ + 2\,\text{glutation} \qquad (11)$$

A répacukorgyártás különböző köztes- és melléktermékeiben a *raffinóz* meghatározására α-galaktozidázzal (melibiáz) lehasítják a galaktózt, amelynek koncentrációja galaktóz-dehidrogenázzal az ismertetett módon mérhető (58).

5. Erjesztett italok (bor, sör)

5.1. Saját enzimek (a nyersanyagokban)

A sör klasszikus nyersanyaga, a maláta, számos, a termék minősége szempontjából fontos enzime közül főleg az *α-amilázzal* foglalkoznak. Aktivitásának meghatározására a cereáliákra kidolgozott Hagberg-f. esési számot ajánlják (59), az árpafajták minősítésére pedig az izoenzimek mennyiségének meghatározását immunelektroforézissel (60).

A *szőlő* enzimei közül főleg a *polifenoloxidáz*nak szentelnek figyelmet. Az enzim meghatározásának módjaira később térünk ki (l. 6.1. pont).

5.2. A feldolgozásban alkalmazott enzimkészítmények

A nem kizárólag maláta-alapú sörgyártásban amilolites, proteolites, cellulolites és β-glükánbontó aktivitású, *komplex enzimkészítményeket* alkalmaznak. Ezek aktivitását többek között az árpa-β-glükán hidrolízisekor felszabaduló redukáló cukor

mérésével ellenőrzik (61). A sör hidegzavarosodásának meggátlására alkalmazott proteáz- (rendszerint papain-) készítmények aktivitását a Bacto-hemoglobin szubsztrátumból, meghatározott körülmények között felszabaduló, triklórecetsavban oldódó anyag extinkciójának mérésével ellenőrzik 275 nm-en (62). A sörben a maradék papaint (1–20 p. p. m.) kazein szubsztrátumon, zavarosság-méréssel határozzák meg (63).

5.3. A sör és a bor összetevői

Sörökben a fő illósav-komponens, az *ecetsav* egyszerűen meghatározható acetát-kinázzal (AK):

$$CH_3COOH + ATP \overset{AK}{\rightleftharpoons} CH_3COOPO_3H_2 + ADP \text{ (pH 7)} \qquad (12)$$

A reakció az acetilfoszfát irányában kvantitatívvá tehető, ha azt pH 7-en hidroxilaminnal reagáltatják, miközben acethidroxiámsav keletkezik. Ennek enolformája savas közegben (TCA) $FeCl_3$-al spektrofotometriásan értékelhető színes komplexet ad (64).

$$CH_3COOPO_3H_2 + NH_2OH \rightarrow CH_3CONHOH + H_3PO_4 \qquad (13)$$

A *L*(+)- *és a D*(–)-*tejsav* megkülönböztetett meghatározására a sztereoizomerekre specifikus laktát-dehidrogenáz enzimeket alkalmazzák a már ismertetett reakció szerint (65).

Kis szesztartalmú sörök *maltóz-*, *szacharóz-*, valamint *glükóz-* és *fruktóz*-tartalmát a cukroknak a megfelelő enzimekkel (maltáz, invertáz, hexokináz + foszfoglükóz-izomeráz) glükózzá való átalakítása után a hexokinázos módszerrel határozzák meg. Nagy glükózfelesleg esetén a szacharózmeghatározás pontosabbá tételére a glükózt glükózoxidázzal, a reakcióban keletkező H_2O_2-t pedig katalázzal bontják el (66, 67).

Borokban az etanol és néhány többértékű alkohol- és alkoholszármazék mennyiségét határozzák meg enzimes módszerekkel. Az etanol-tartalom rutinvizsgálatára az alkoholdehidrogenázos eljárást alkalmazzák (68). A *glicerin*-tartalom meghatározására egyrészt a tej zsírtartalmának meghatározásával kapcsolatban ismertetett enzimreakciókon alapuló módszert alkalmazzák (69), másrészt pedig a glicerinnek glicerin-kinázzal ATP jelenlétében glicerin-1-foszfáttá alakítása után NAD jelenlétében glicerin-foszfát-dehidrogenázzal di-hidroxi-aceton-foszfátot és a NAD redukált alakját állítják elő, mely utóbbi extinkcióját mérik (70, 71). *Acetoin* és *bután-2,3-diol* (BD) meghatározására egyaránt bután-2,3-diol-dehidrogenázt (BDHG) alkalmaznak, a következő egyensúlyi reakció alapján:

$$\text{Acetoin} + NADH + H \overset{+BDHG}{\rightarrow} \text{bután-2,3-diol} + NAD^+ \qquad (14)$$

Savas közegben, NADH-feleslegben a reakció a felső nyíl irányában tolódik el, s a NADH extinkciójának csökkenése spektrofotometriásan mérhető (72). A BD meghatározására szükséges volt a reakciót először az alsó nyíl irányában kvantitatívvá tenni (pH 8 és 2,6-diklórfenol-indofenol hidrogén-akceptor), majd az enzim inaktiválása után a reakciót újabb BDHG adagolásával a felső nyíl irányában lejátszatva, az átalakult acetoin mennyiségéből lehetett a BD értékét kiszámítani (73).

Vörösborok és színes gyümölcslevek *ecetsav*-tartalmának meghatározására a következő 3 enzimreakción alapuló, érzékeny és pontos módszert dolgozták ki (74):

$$\text{Acetát} + \text{ATP} \overset{\text{Acetát-kináz}}{\rightleftarrows} \text{Acetil-foszfát} + \text{ADP} \quad (15)$$

$$\text{ADP} + \text{foszfoenol-piruvát} \overset{\text{Piruvát-kináz}}{\rightleftarrows} \text{Piruvát} + \text{ATP} \quad (16)$$

$$\text{Piruvát} + \text{NADH} + \text{H}^+ \overset{\text{Laktát-dehidrogenáz}}{\rightleftarrows} \text{Laktát} + \text{NAD}^+ \quad (17)$$

A bor nem illó szerves savai közül az alma-, a tej-, a citrom-, a borostyánkősav, a ketoglutársav és a glükonsav meghatározására dolgoztak ki enzimes módszereket. Az *almasav* meghatározáshoz malát-dehidrogenáz (MDH) enzimet használnak NAD^+-fölösleg jelenlétében (71):

$$\text{L}(-)\text{-Malát} + \text{NAD}^+ \overset{\text{MDH}}{\rightleftarrows} \text{Oxál-acetát} + \text{NADH} + \text{H}^+ \text{ (pH 9.5)} \quad (18)$$

Hidrazin

A *tejsav* optikai izomérjeinek meghatározására a megfelelő LDH enzimek alkalmasak (75), a *citromsav* meghatározásához három enzimreakcióban citrát-liázt (CL), MDH-t és LDH-t használnak (76, 77):

$$\text{Citrát} \overset{\text{CL}}{\rightleftarrows} \text{Oxálacetát} + \text{Acetát} \quad (19)$$

$$\text{Oxálacetát} + \text{NADH} + \text{H}^+ \overset{\text{MDH}}{\rightleftarrows} \text{Malát} + \text{NAD}^+ \quad (20)$$

$$\text{Piruvát} + \text{NADH} + \text{H}^+ \overset{\text{LDH}}{\rightleftarrows} \text{Laktát} + \text{NAD}^+ \quad (21)$$

Az utolsó reakcióra a CL oxál-acetát-dekarboxilázszennyeződése folytán keletkező piruvát miatt van szükség (77). A vörösborok színezék-anyagát a meghatározás előtt poliamidpor-adszorpcióval el kell távolítani. A *borostyánkősavat* szukcinát-dehidrogenázzal fumársavvá alakítják (pH 8.5), káliumhexacianoferrát (III) hidrogén-akceptor jelenlétében. Ez utóbbinak redukciója 420 nm-en követhető (78). A *ketoglutársavat* NADH és NH_4^+ fölösleg jelenlétében glutaminsav-dehidrogenázzal (GLDH) kvantitative glutaminsavvá + NAD-tá alakítják (77):

$$\alpha\text{-Ketoglutarát} + \text{NADH} + \text{NH}_4^+ \overset{\text{GLDH}}{\rightleftarrows} \text{L-Glutamát} + \text{NAD}^+ + \text{H}_2\text{O} \quad (22)$$

A *glükonsav* meghatározásában a glükonát-kináz (GK) és a 6-foszfoglükonsav-dehidrogenáz (6-PGDH) enzimek katalitikus hatását használták fel (77):

$$\text{D-Glükonát} + \text{ATP} \overset{\text{GK}}{\rightarrow} \text{6-Foszfoglükonát} + \text{ADP} \quad (23)$$

$$\text{6-Foszfoglükonát} + \text{NADP}^+ \overset{\text{6-PGDH}}{\rightarrow} \text{Ribulóz-5-foszfát} + \text{NADPH} + \text{H}^+ + \text{CO}_2 \quad (24)$$

A borok *glükóz- és fruktóztartalmát* együttesen a hexokinázos módszerrel lehet meghatározni (77).

6. Gyümölcsök, zöldségek és feldolgozási termékeik

6.1. A saját enzimek

A gyümölcsök és zöldségek számos enzime közül az élelmiszeripari feldolgozás szempontjából leginkább az enzimes barnulást okozó *polifenol-oxidázt* (PPO), a peroxidázt és bizonyos esetekben a pektinbontó enzimkomplexumot vizsgálták. A PPO két fajta enzimreakciót katalizál:

1. a monofenolok hidroxilezését o-dihidroxi-fenolokká és 2. az o-dihidroxifenolok oxidációját o-kinonokká, molekuláris oxigén segítségével. Az o-kinonok szekunder, nem-enzimes reakciókban polimerizálódva, ill. a jelenlevő fehérjékkel, aminosavakkal reagálva, sötét színű, részben oldhatatlan termékekké alakulnak. Az enzim előfordulásáról, hatásmechanizmusáról, aktivitásának méréséről más helyen részletesen beszámoltunk (79, 80, 81, 82). Itt inkább arra hívnánk fel a figyelmet, hogy a PPO-nak a különféle termékekben előforduló változatai igen eltérőek az oldhatóság, a szubsztrát-specifitás, az aktivitás pH- és hőmérséklet-optimuma stb. szempontjából; hogy az enzimet egyes szubsztrátumok feleslege gátolja; hogy az enzim a reakció során termék-gátlást szenved és végül, hogy oka ugyan az enzimes barnulásnak, de aktivitása sok esetben nem arányos annak mértékével. E jelenségekre az aktivitásmérés körülményeinek megválasztásakor figyelemmel kell lenni.

A *peroxidáz* aktivitásának méréséről már szóltunk. Gyümölcsök és zöldségek esetében a guajakol nem eléggé érzékeny ko-szubsztrátum, legjobban bevált erre a célra az o-fenilén-diamin (83, 84). Az enzim aktivitása, hőtűrése és reaktiválódásra való hajlama a különféle termékekben igen eltérő, ezenfelül a H_2O_2 szubsztrátum feleslege gátolja működését. Emiatt az aktivitásmérés körülményeit minden esetben igen gondosan kell megválasztani.

A pektinbontó enzimek közül gyümölcsökben és zöldségekben leggyakrabban a *pektin-metilészteráz-* (PME) és a *poligalakturonáz-* (PG)-aktivitást vizsgálják, kb. 75%-ban észterezett alma-pektin szubsztrátumon. Az előbbi aktivitás meghatározása az enzim által a pektinben felszabadított karboxil-csoportok nátronlúggal való titrálásán alapszik, pH-sztát rendszerben, az utóbbié a pektin-oldat depolimerizáció hatására bekövetkező viszkozitás-csökkenésének mérésén (85, 86). A PME-aktivitás a metanol keletkezési sebességével is mérhető, spektrofotometriás módszerrel (87).

6.2. A feldolgozásban alkalmazott enzimkészítmények

A gyümölcs-zöldség feldolgozásban egyre többféle *pektinbontó enzimkészítményt* alkalmaznak. Ezeknek általában többféle aktivitásuk van. A PME- és a PG-aktivitást többnyire az ismertetett elvek alapján mérik, alkalmazzák azonban a hidrolíziskor felszabaduló végcsoportok analízisét (88), növényi szövetrészek, pl. uborka héj-szövet enzimhatásra bekövetkező súlycsökkenésének (89, 90, 91) vagy közvetlenül az almalé-derítő hatásnak (92) mérését is. Liáz-típusú pektinbontó enzimkészítmények aktivitását spektrofotometriásan mérik, 232 nm-en (93).

6.3. Gyümölcsök és zöldségek, ill. feldolgozási termékeik összetevői

Aszkorbinsav és *dehidro-aszkorbinsav* meghatározására nyers és tartósított parajban aszkorbinsav-oxidáz (AAO) enzimet alkalmaznak:

$$\text{Aszkorbinsav} + 1/2\ O_2 \xrightarrow{\text{AAO}} \text{Dehidro-aszkorbinsav} + H_2O\ (\text{pH } 6) \qquad (25)$$

$$\text{Dehidro-aszkorbinsav} + \text{homocisztein (SH)} \xrightarrow{\text{AAO}} \text{aszkorbinsav} \quad (26)$$

Az oxigénfogyás, valamint a pH mérésére elektródokat alkalmaznak (94).

Citrusfélékből készült levekben a citromsav: *izocitromsav* arányt a hamisítások kimutatására használják. Az i-citromsav enzimes meghatározására izocitrát-dehidrogenázt (ICDH) alkalmaznak (95, 96, 97, 98).

$$\text{Izocitrát} + \text{NADP}^+ \underset{Mn^{2+}}{\overset{\text{ICDH}}{\rightleftharpoons}} \alpha\text{-Ketoglutarát} + CO_2 + \text{NADPH} + H^+ \quad (27)$$

Az *etanol*-meghatározásra (II. rész 1.3. pont) ismertetett alkohol-dehidrogenozos eljárást gyümölcslevek, dzsemek esetében is alkalmazzák (99).

Diétás gyümölcslevekben a *szorbit* és a *xilit* édesítőszereket szorbit-dehidrogenázzal (SDH) lehet meghatározni (100):

$$\text{D-Szorbit} + \text{NAD}^+ \xrightarrow{\text{SDH}} \text{Fruktóz} + \text{NADH} + H^+ \ (\text{pH } 9.5) \quad (28)$$

$$\text{Xilit} + \text{NAD}^+ \xrightarrow{\text{SDH}} \text{Xilulóz} + \text{NADH} + N^+ \quad (29)$$

Az átalakulások kvantitatívak, egyéb vegyületek a meghatározást nem zavarják.

A dzsemekben és gyümölcslevekben előforduló különböző cukrokat (maltóz, szacharóz, laktóz és malto-oligoszacharidok) a már ismertetett módon enzimesen glükózzá alakítva, glükózoxidáz – kataláz rendszerrel határozzák meg, a glükóz oxidációja előtt és után jodometriásan mért redukáló-anyag értékek különbségéből (101, 102).

Burgonyapüré-por *sovány tejpor*-tartalmának meghatározására a már több ízben említett β-galaktozidázos módszert alkalmazták (103) (II. rész 1.5. és 3.3. pont).

* * *

Az ismertetett példákkal talán sikerült szemléltetni az enzimes analízis növekvő jelentőségét és alkalmazási lehetőségeit az élelmiszer-analitikában. Az egyébként többnyire egyszerű és gyors módszerek alkalmazásához az enzimkinetikai szemlélet elengedhetetlen. Az enzimes szubsztrátum-meghatározások hazai elterjedése a több ezer analízist is kibíró rögzített enzimkészítmények és enzimelektródok tömeges megjelenésekor várható.

IRODALOM

(1) *Törley, D., Vámosné Vigyázó, L.:* ÉVIKE (s. a.)
(2) *Vámosné Vigyázó L., Törley, D.:* ÉVIKE (s. a.)
(3) *Berner, G.:* Fette, Seifen, Anstrichm., *8*, 735, 1970.
(4) *Berner, G.:* J. Chromatog., *64*, 388, 1972.
(5) *Prépostffy, M., Kurucz, É., Jerának, M.:* Előadás a II. Élelmiszertudományi Konferencián, Budapest, 1978. május 25–26.
(6) *Mathewson, P. R., Pomeranz, Y.:* J. Assoc Offic. Agr. Chemists, *60*, 16, 1977.
(7) *Párkány-Gyárfás, A., Vámos-Vigyázó, L.:* Proc. 17th Hung. Ann. Meet. Biochem., Kecskemét, 143, 1977.
(8) *Párkány-Gyárfás, A., Vámos-Vigyázó, L.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.

(9) *Bilderback, D. E.:* Plant Physiol., *51*, 594, 1973.
(10) *Salgó, A.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred 1978. máj. 4–6.
(11) *Catedral, F. F.:* Dissert. Abstr. Intern., *34*, (1), 53–B, 1973.
(12) *Freimuth, U., Ludwig, E., Heinig, R., Gebhardt, E.:* Nahrung, *16*, 149, 1972.
(13) *Temesvári, J., Párkány-Gyárfás, A.:* Proc. 17th Hung. Ann. Meet. Biochem., Kecskemét, 117, 1977.
(14) *Kay, E., Shannon, L. M., Lew, J. Y.:* J. Biol. Chem., *242*, 2470, 1967.
(15) *Ida, Sh., Kitamura, I., Nikaido, H., Morita, Y.:* Agr. Biol. Chem., *36*, 611, 1972.
(16) *Freimuth, U., Ludwig, E., Heinig, R.:* Nahrung, *16*, 525, 1972.
(17) *Wallace, J. M., Wheeler, E. L.:* Cereal Chem., *49*., 92, 1972.
(18) *Averman, L. Ja., Popov, M. P., Dubcov, G. G., Szamszonov, M. M.:* Prikl. Biohim. Mikrobiol., *7*, 678, 1971.
(19) *Freimuth, U., Ludwig, E., Heinig, R.:* Nahrung, *16*, 119, 1972.
(20) *Sandstedt, R. M., Kneen, E., Blish, M. J.:* Cereal Chem., *16*, 712, 1939.
(21) *Trop, M., Grossman, Sh.:* J. Assoc. Offic. Agr. Chemists, *55*, 1191, 1972.
(22) *Audidier, Y., Guerivière, J. F., Seince, Y., Benoualid, K.:* Ind. Alim. Agr., *83*, 1597, 1966.
(23) *Donelson, J. R., Yamazaki, W. T.:* Cereal Chem., *39*, 460, 1962.
(24) *Donelson, J. R., Yamazaki, W. T.:* Cereal Chem., *45*, 177, 1968.
(25) *Graham, R. K., Barnes, W. C., Blakeney, A. B.:* Food Technol. Australia, December, 545, 1974.
(26) *Hellendoorn, E. W., Noordhoff, M. G., Slagman, J.*, J. Sci. Fd Agric., *26*, 1461, 1975.
(27) *Menger, A.:* Getreide, Mehl u. Brot, *31*, 48, 1977.
(28) *Thomas, B.:* Getreide, Mehl u. Brot, *29*, 115, 1975.
(29) *Major, J., Lásztity, R.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.
(30) *Wall, L. L., Gehrke, Ch. W.:* Assoc. Offic. Agr. Chemists, *57*, 1098, 1974.
(31) *Cerning-Beroard, J.:* Cereal Chem., *52*, 431, 1975.
(32) *Finley, J. W., Olson, A. C.:* Cereal Chem., *52*, 500, 1975.
(33) *Menger, A.:* Getreide. Mehl u. Brot, *28*, 36, 1974.
(34) *Thivend, P., Mercier, Ch., Guilbet, A.:* Stärke, *17*, 278, 1965.
(35) *Donelson, J. R., Yamazaki, W. T.:* Cereal Chem., *46*, 568, 1969.
(36) *Meuser, F., Kempf, W.:* Stärke, *22*, 417, 1970.
(37) *Libby, R. A.:* Cereal Chem., *47*, 273, 1970.
(38) *Bánky, B.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.
(39) *Täufel, A., Lupin, I., Ruttloff, H.:* Nahrung, *18*, 705, 1974.
(40) *Hoschke, Á.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.
(41) *Salgó, A., Örsi, F., Sümeghy, Z.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.
(42) *Vámos, L., Rose, P.:* Stärke, *25*, 195, 1973.
(43) *Kujawski, M., Zajac, A.:* Stärke, *26*, 93, 1974.
(44) *Lloyd, N. E., Khaleeluddin, K., Lamm, W. R.:* Cereal Chem., *48*, 544, 1972.
(45) *Brady, J. T., Zagorski, J. A.:* J. Offic. Agr. Chemists, *52*, 556, 1969.
(46) *Fleming, I. D., Pegler, H. F.:* Analyst, *88*, 967, 1963.
(47) *Kamogawa, A., Yokobayashi, K., Fukui, T.:* Anal. Biochem., *57*, 305, 1974.
(48) *Gaspar, Th., Bouchet, M.:* Experientia, *29*, 1212, 1973.
(49) *Nagy, I. K., Puskás, A.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon. Mátrafüred, 1978. máj. 4–6.
(50) *Dustmann, J. H.:* Lebensmittelwiss. und -Technol., *5*, 70, 1972.
(51) *Kerkvliet, J. D., Putten, A. P. J.:* Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., *153*, 87, 1973.
(52) *Zürcher, K., Hadorn, H.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *68*, 209, 1972.
(53) *Sipos, E., Erőss, K.:* ÉVIKE, *7*, 244, 1961.
(54) *Siegenthaler, U.:* Mitt. Lebensm.-Unters. Hyg., *68*, 251, 1977.
(55) *Günther, F., Burckhardt, O.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *63*, 41, 1967.
(56) *Inman, D. J., Hornby, W. E.:* Biochem. J., *137*, 25, 1974.
(57) *Fresenius, R. E., Wönne, K. G., Flemming, W.:* Z. Anal. Chem., *271*, 194, 1974.
(58) *Schiweck, H., Büsching, L.:* Zucker, *28*, 242, 1975.
(59) *Medcalf, D. G., Tombetta, E. E., Banasik, O. J., Gilles, K. A.:* Cereal Chem., *43*, 675, 1966.
(60) *Bøg-Hansen, T. C., Daussant, J.:* Anal. Biochem., *61*, 522, 1974.
(61) *Pokrovszkaja, N. V., Nyefedova, Ju. V., Jermakova, R. A.:* Ferm. Szpirt. Prom., (4), 19. 1972.
(62) *De Ceuster, P., Struyvelt, J.:* Brauwissensch., *22*, 488, 1969.
(63) *Collier, B.:* J. Inst. Brew., *72*, 204, 1966.
(64) *Drawert, F., Hagen, W.:* Brauwissenschaft, *23*, 300, 1970.
(65) *Drawert, F., Hagen, W.:* Brauwissenschaft, *23*, 1, 1970.
(66) *Postel, W., Drawert, F., Hagen, W.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *67*, 107, 1971.
(67) *Postel, W., Drawert, F., Hagen, W.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *67*, 195, 1971.
(68) *Anon:* Agroquím. Technol. Alimentos, *16*, 158, 1976.
(69) *Möhler, K., Looser, S.:* Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., *140*, 94, 1969.
(70) *Mayer, K., Busch, I.:* Mitt. Geb. Lebensm.-unters. Hyg., *54*, 297, 1963.

(71) *Mayer, K., Busch, I.:* Mitt. Geb. Lebensm.-unters. Hyg., *54*, 60, 1963.
(72) *Masuda, H., Muraki, H.:* J. Sci. Fd. Agric., *26*, 1027, 1975.
(73) *Muraki, H., Masuda, H.:* J. Sci. Fd. Agric., *27*, 345, 1976.
(74) *McCloskey, L. P.:* J. Agr. Fd. Chem., *24*, 523, 1976.
(75) *Postel, W., Drawert, F., Hagen, W.:* Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., *150*, 267, 1975.
(76) *Mayer, K., Pause, G.:* Lebensmittel-Wissenschaft u. Technologie, *2*, 143, 1969.
(77) *Möhler, K., Looser, S.:* Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., *139*, 149, 1969.
(78) *Pires, R., Möhler, K.:* Lebensm.-Unters.-Forsch., *143*, 96, 1969.
(79) *Törley, D.:* Acta Alimentaria, *6*, 270, 1977.
(80) *Vámos-Vigyázó, L., Vas, K., Kiss-Kutz, N.:* Acta Alimentaria, *2*, 413, 1973.
(81) *Vámos, L., Gajzágó, I.:* Nahrung, *18*, 765, 1974.
(82) *Mihályi, K., Vámos-Vigyázó, L.:* Acta Alimentaria, *5*, 69, 1976.
(83) *Winter, E.:* Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., *141*, 201, 1968.
(84) *Mihályi, K., Vámos-Vigyázó, L.:* Acta Alimentaria, *4*, 291, 1975.
(85) *Vas, K., Nedbalek, M., Scheffer, H., Kovács-Proszt, G.:* Fruchtsaft-Ind., *12*, 164, 1967.
(86) *Pozsár-Hajnal, K., Polacsek-Rácz, M.:* Acta Alimentaria, *4*, 271, 1975.
(87) *Wood, P. J., Siddiqui, I. R.:* Anal. Biochem., *39*, 418, 1971.
(88) *Voragen, A. G. J., Rombouts, F. M., Hooydonk, M. J., Pilnik, W.:* Lebensm.-Wissensch. u. Technol., *4*, 7, 1971.
(89) *Mussell, H. W., Morre, D. J.:* Anal. Biochem., *28*, 353, 1969.
(90) *Zetelaki-Horváth, K.:* Acta Alimentaria, *3*, 281, 1974.
(91) *Zetelaki-Horváth, K.:* Acta Alimentaria, *3*, 293, 1974.
(92) *Hempel, J., Ruttloff, H.:* Nahrung, *17*, 749, 1973.
(93) *Voragen, A. G. J., Rombouts, F. M., Pilnik, W.:* Lebensm.-Wissensch. u. Technol., *4*, 126, 1971.
(94) *Marchesini, A., Montuori, F., Muffato, D., Maestri, D.:* J. Food Sci., *39*, 568, 1974.
(95) *Lang, B.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *68*, 1972.
(96) *Bergner-Lang, B.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *70*, 431, 1974.
(97) *Rother, H., Neugebauer, K.:* Flüssiges Obst, *43*, 319, 1976.
(98) *Bergner-Lang, B.:* Deutsche Lebensm.-Rundschau, *73*, 211, 1977.
(99) *Beutler, H. O., Michal, G.:* Z. Anal. Chem., *284*, 113, 1977.
(100) *Benk, E., Kaa, R.:* Brauereitechniker, *23*, (4), 26, 1971.
(101) *Adriaanse, A., Klop, W.:* Lebensm.-Wiss.+Technol., *3*, 54, 1970.
(102) *Adriaanse, A., Klop, W.:* Lebensm.-Wiss.+Technol., *3*, 74, 1970.
(103) *Bahl, R. K.:* Analyst, *96*, 814, 1971.

SZAKMAI HÍREK

1979. ápr. 10–11. A székesfehérvári és salgótarjáni intézet gabona- és sütőipari szakosított intézeti értekezletet tartott. A résztvevők megtárgyalták a liszt érzékszervi pontozásos minősítésének tapasztalatait. A gabona és sütőipari termékek minőség megőrzési időtartamával kapcsolatos szabványosítási kérdéseket és a lisztek és sütőipari termékek mikroflórájával kapcsolatos tapasztalatokat is.

1979. április 24. A székesfehérvári intézet a MÉTE területi szervezetével közösen a megyei élelmiszertermelő vállalatok részére klubnapot tartott, melynek keretében elhangzott előadásokat Takó Éva MÉM főosztályvezetőhelyettes, Árvai Sándor igazgató és Balázs Miklós gazdaságpolitikai osztályvezető tartották.

A banán gyümölcs cukortartalmának, víz állapotának és szabad aminósav tartalmának változása az érés során

KÁDAS LAJOS és LINDNER KÁROLY
Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola Élelmezéstudomány Tanszék, Budapest.

Érkezett: 1978. október 10.

A gyümölcsök érésfolyamatát számos fiziológiai-biokémiai változás jellemzi. Ezek többnyire időben elhúzódó, az egész érést végigkísérő jelenségek.

A banán gyümölcs esetében – amelyet a biztonságos szállítás érdekében zölden szüretelnek és végső érlelése az importáló országban történik – ezek a folyamatok jól nyomon követhetők. A mesterséges érlelés ugyanis a páratartalom és a hőmérsékleti paraméterektől függően csupán 5–8 napot igényel (1). Az ennek során bekövetkező változások számos közleményből sok szempontból jól ismertek (2, 3, 4, 5).

Munkánkban a banán gyümölcs érésfolyamatában jellemző, de kevésbé tanulmányozott jelenségek vizsgálata során nyert eredményeinket közöljük, így a gyümölcs különböző részeiben előforduló víz mennyiségének változását, valamint a szabad aminósav tartalom alakulását.

Vizsgálati anyag és módszer

A vizsgálatokhoz a banán gyümölcs két termesztett változatát (Musa acuminata cv. Cavendish, valamint cv. Johnson) használtuk. Törekedtünk a vizsgálati anyagot úgy megválasztani, hogy az adott fajtára, érettségi fokra, fiziológiai állapotra nézve átlagosan jellemző legyen.

A gyümölcs érettségét a szín változtatásával jellemeztük, amely banán esetében erre különösen alkalmas (6, 7). Az érés során a héj klorofill tartalma fokozatosan csökken, a karotinok és xantofillek mennyisége közel azonos szinten marad. Ennek következtében a gyümölcs zöld színe halványul, és a sárga szín kerül előtérbe. A gyümölcs sajátos érésbiológiájából adódóan a sárgulás a banán mediális részén indul meg, következésképpen a zöld szín a proximális és a disztális részen mutatkozik a leghosszabb ideig. Az érésfolyamatot hét egymástól jól megkülönböztethető állapottal jellemeztük (1. ábra).

A cukortartalom és a víztartalom meghatározása a gyümölcsvelőből (pulp) és a gyümölcshéjból történt. Ehhez az egyes részeket turmixgépben egyneműsítettük. Ezt követően a homogenizált anyagból az MSZ 3604 szerint törzsoldatot készítettünk és ebből az MSZ 3625 alapján történt a cukortartalom meghatározása. A víztartalom változásának vizsgálata során az MSZ 3607 volt az irányadó.

1. táblázat

A cukortartalom és a víztartalom változása az érés során

Érettségi fok	Gyümölcsvelő cukortartalma %	Víztartalom		
		Gyümölcsvelő %	Héj %	Gyümölcsvelő/héj arány
1*	1,5	68,8	54,3	1,26
2	3,1	69,4	51,4	1,36
3	7,0	70,4	45,2	1,55
4	11,2	72,2	41,7	1,73
5	17,1	73,8	39,0	1,98
6	19,5	75,2	36,1	2,08
7	20,2	75,9	34,5	2,20

* Éretlen állapotban a gyümölcsvelő és a gyümölcshéj nehezen választható el egymástól, így az értékek csak megközelítően pontosnak fogadhatók el.

Az aminósavak mennyiségi meghatározását a Lindner által kidolgozott eljárással végeztük (8). Ennek során a homogenizálást követően a gyümölcspulpból préseléssel nyert nedv kb. 80%-os alkoholos oldatát használtuk fel a papírkromatográfiás vizsgálatokhoz. Standardként 0,1 és 1%-os kazein hidrolizátumot alkalmaztunk és a ninhidrin szín intenzitását Locarte típusú denzitométerrel mértük.

Eredmények

Az éretlen, zöld banán gyümölcs mintegy 20–22% keményítőt tartalmaz, amely az érés során cukorra hidrolizál. A folyamat számszerű adatait az I. táblázat, dinamikáját a 2. ábra mutatja. Megfigyelhető, hogy a cukrosodás más egyéb az érést kísérő folyamatokhoz hasonlóan a klimaktérikus krízis idején (9), a 3–5. színnel jelzett érettségi fok között a legintenzívebb.

2. táblázat

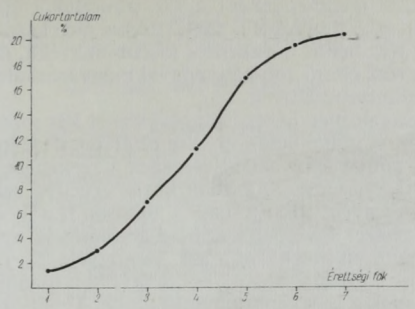
Szabad aminósavak mennyiségi változása az érés során

(mg/100 g)

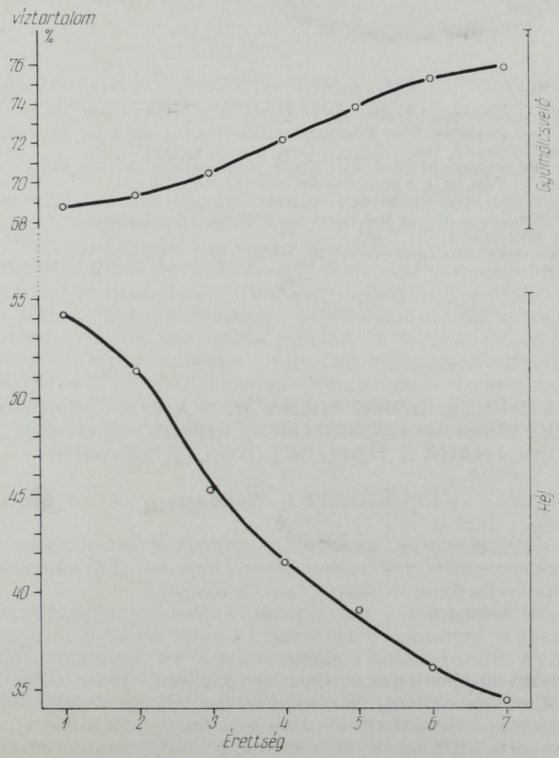
Aminósav	Banán gyümölcs			
	Cavendish		Johnson	
	zöld	érett	zöld	érett
Leucinok	14	60	12	60
Lizin	28	44	80	50
Metionin	ny.	24	ny.	10
Fenilalanin	10	4	12	2
Triptofán	ny.	ny.	ny.	ny.
Treonin	ny.	8	3	6
Valin	8	64	4	34
Aszparagin sav	16	4	8	3
Glutamin sav	8	10	6	10
Alanin	28	10	30	12
Arginin	0	0	8	2
Glicin	ny.	6	4	3
Tirozin	6	12	ny.	6
Összesen	118	246	167	198

1. ábra
A banán különböző érési állapotát jellemző színeződés

Az érés során sajátosan megváltozik a gyümölcsvelő és a héj víztartalma. A víz-állapot változásában négy fiziológiai folyamat játszik szerepet. A transpiráció során távozó víz, és a keményítő hidrolíziséhez szükséges vízmennyiség csökkenti, a respiráció során termelődő víz növeli a gyümölcsrészek víztartalmát. A legjelentősebb mértékben azonban a cukortartalom növekedése befolyásolja a gyümölcs vízállapotát. A gyümölcsvelő növekvő cukortartalmának következtében fellépő ozmo-



2. ábra
A banán cukortartalmának változása az érés során



3. ábra
A gyümölcsvelő és a gyümölcshéj víztartalmának változása a banán érése folyamán

tikus nyomásnövekedés eredményeként a víz transzlokációja figyelhető meg (1. táblázat és 3. ábra). A gyümölcsvelő víztartalma növekszik, a héjé csökken. A pulp víztartalmának százalékos növekedése kisebb mértékű, mint a héj esetében a csökkenés, ami a két rész eltérő súlyhányadával magyarázható, a víztartalom aránya azonban kiegyenlítetten változik.

A szabad aminósavak mennyiségének alakulását két vizsgált fajta esetében a 2. sz. táblázat mutatja. A gyümölcsök érésére általánosan jellemző módon a banán esetében is a szabad aminosavak mennyiségének növekedése tapasztalható. Ezen túlmenően a két fajta összehasonlításában közös érvényű szabályszerűséget nem lehet megállapítani. A Cavendish fajtában a Johnson fajtához viszonyítva éretlen állapotban közel 1/3 résszel kevesebb a szabad aminósavak mennyisége, viszont az érett stádiumban jelentősen meghaladja azt. Megfigyelhető, hogy egyazon aminósav esetében is (pl. lizin, glicin) amíg az egyik fajtában mennyiségi növekedést tapasztalni, a másik fajtában csökkenés következik be. Tehát az érés során kialakuló fő banán aroma, illetve íz komponensek jelentősége mellett az aminósavak, illetve azok származékainak mennyiségi változásait is számításba kell venni.

IRODALOM

(1) *Kádas L.:* Élelmezési ipar *27*, 241, 1973.
(2) *Loesecke, H von:* Bananas. New York, Intersience Publishers, 2. nd. ed. 1950.
(3) *Deuillin, R.:* Fruits. *12*, 185, 1957.
(4) *Hall, E. G.:* The ripening of Bananas. CSIRO, New South Wales, Australia 1968.
(5) *Hultin, H. O., Proctor, B. E.:* Food Technology. *15*, 440, 1961.
(6) *Hall, E. G.:* CSIRO Food Preservation Quarterly, *27*, 36, 1967.
(7) *Post, R. P.:* Bananas — Guide and Data Book. Chap. *53*, 665, 1966.
(8) *Lindner K.:* ÉVIKE *12*, 185, 1966.
(9) *Kádas L.:* Botanikai Közlemények *62*, 259, 1975.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА, СОСТОЯНИЯ ВОДЫ И СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПЛОДАХ БАНАНА В ТЕЧЕНИИ ЕГО СОЗРЕВАНИЯ

Л. Кадаш и К. Линднер

Авторы исследовали в заглавии упомянутые физико-химические изменения при искуственном созревании фрукта банана. Для определения разных стадий зрелости измеряли яркость окраски плода.

Результаты показывают, что гидролиз крахмала является самым быстрым в периоде климактерического кризиса. Одновременно с повышением содержания сахара в значительной степени изменяется содержание воды в разных частьях плода. Повышением осмотического давления фруктового мозга кожица теряет воду в пользу пульпы. Все количество свободной аминокислоты повышается в процессе созревания. В исследованных двух сортах степень повышения в значительной степени отличается, а в образовании количества некоторых аминокислот наблюдали во всех случаях изменения одинакового характера.

ÄNDERUNGEN DES ZUCKERGEHALTES, DES WASSERZUSTANDES UND DES GEHALTES AN FREIEN AMINOSÄUREN IN DER BANANFRUCHT WÄHREND IHRER REIFUNG

L. Kádas und K. Lindner

Die im Titel angegebenen physikalisch-chemischen Änderungen wurden während der künstlichen Reifung der Bananfrucht untersucht. Zur Bezeichnung der unterschiedlichen Stadien der Reifung wurde das Mass der Verfärbung der Frucht verwendet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Hydrolyse der Stärke bei der klimakterischen Krise am raschesten stattfand. Der Wassergehalt der verschiedenen Teilen der Frucht veränderte sich beträchtlich, gleichzeitig mit der Erhöhung des Zuckergehaltes in einem engen Zusammenhang mit dieser Erhöhung. Mit der Erhöhung des osmotischen Druckes des Fruchtmarkes verliert die die Fruchtschale Wasser zu Gunsten des Fruchtmarkes. Die Gesamtmenge der freien Aminosäuren erhöht sich während der Reifung. Bei den untersuchten beiden Varietäten war jedoch das Mass dieser Erhöhung bedeutend unterschiedlich und auch bei der quantitativen Änderung der einzelnen Aminosäuren waren im jeden Fall keine Änderungen gleichen Charakters beobachtbar.

CHANGES IN THE SUGAR CONTENT, STATE OF WATER AND FREE AMINOACID CONTENT OF BANANA FRUITS DURING RIPENING

L. Kádas and K. Lindner

The physico-chemical changes denoted in the title were investigated during the artificial ripening of banana fruits. The degree of colouration of the fruits served as a measure for denoting the various stages of ripening.

The results showed that the hydrolysis of starch is the quickest at the climacteric crisis. The water content of the various parts of the fruit is altered significantly simultaneously with the increase of sugar content but in a close correlation with this increase. With the increase of the osmotic pressure of the pulp the peels are losing water in favour of the water content of pulp. The total amount of free aminoacids increases in the course of ripening. However, significant differences exist in the degree of this increase in both examined banana varieties, and changes in the quantity of the single aminoacids were not of an identical type in each case.

A búza amiláz-aktivitásának mérése színezett keményítő származékkal

PÁRKÁNYNÉ GYÁRFÁS ANNA és VÁMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY
Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1978. december 29.

A makromolekulákat hidrolizáló enzimek aktivitásának mérésekor kapott érték erősen függ a szubsztrátum minőségétől. Ezért egyre inkább a gyárilag jól reprodukálható minőségben előállított, minél egyszerűbben kezelhető szubsztrátumok alkalmazására törekszenek. A klinikai gyakorlatban, továbbá néhány szerző munkájában a búza, a rozs és a liszt esetében is (1, 2, 3) használják az alfa-amiláz-aktivitás mérésére a Phadebas Amylase Test elnevezésű szubsztrátumot.

Módosításokkal, kinetikai szempontok figyelembevételével megpróbáltuk a szubsztrátumot hazai búzafajták amiláz-aktivitásának meghatározására felhasználni, s vele rutinvizsgálatokra alkalmas módszert kidolgozni.

Az említett szubsztrátumot, amely lényegében színezett keményítő-származék, az amiláz vízben oldódó termékké hidrolizálja. A hidrolizált termékkel egyidejűleg arányos mennyiségű kék színező anyag is oldatba megy. A reakcióelegy színintenzitása az enzim-aktivitás értékével arányos.

A módszerrel két évjáratban termesztett búzafajták fajlagos amiláz-aktivitását határoztuk meg. Nagyszámú minta tájékoztató vizsgálata céljából kidolgoztuk a módszer gyors változatát.

Anyagok és módszerek

A búzafajták: vizsgálatainkhoz a búzafajtákat az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézettől szereztük be.

A szubsztrátum: szubsztrátumként, mint említettük, a tabletta formájában gyártott Phadebas Amylase Test készítményt használtuk (Pharmacia AB, Svédország). A tabletta áterezett, háromdimenziós rácsszerkezetté alakított oldható burgonyakeményítőt tartalmaz, amelyhez kék színező anyag kapcsolódik kovalens kötéssel. A keményítő-származékon kívül a tabletta puffer-sókat és nátrium-kloridot is tartalmaz. Vízben, reakcióelegyben jól duzzad. A reakcióidő végén a maradék szubsztrátum szűréssel könnyen eltávolítható (4).

Az enzimkivonat készítése: a búzát daráló berendezésen aprítottuk (SAVARIA típ., Keripar, Szombathely) úgy, hogy a legnagyobb szemcseméret 800 mikron legyen. A búzadarából 10–50 g-ot 100 kcm desztillált vízzel 60 percig asztali rázógépen rázattunk, aztán centrifugálással és szűréssel készítettük az amiláz-tartalmú enzimkivonatot.

A kísérleti körülmények: 10 kcm reakcióelegyben 2 db Phadebas Amylase Test tabletta, pH 7,0, 50 °C

a	Egyenes	Enzimkivonat %	Regressziós egyenes	r^2
a	1	1	OD = 0,02+0,017t	0,9963
	2	2	OD = 0,02+0,033t	0,9981
	3	3	OD = 0,02+0,050t	0,9987
	4	4	OD = 0,01+0,066t	0,9969
	5	5	OD = 0,02+0,082t	0,9957
b	6	1	OD = 0,01+0,008t	0,9885
	7	2	OD = 0,03+0,015t	0,9940
	8	3	OD = 0,03+0,022t	0,9977
	9	4	OD = 0,03+0,028t	0,9979
	10	5	OD = 0,03+0,036t	0,9986
c	11	1	OD = 0,02+0,039t	0,9964
	12	2	OD = 0,03+0,082t	0,9965

t = reakcióidő (min), OD = extinkció, r^2 = a determinációs koefficiens. A függőleges vonal a szórást jelöli.

Az aktivitásmérő módszer leírása: 8 kcm desztillált vizet tartalmazó lombikokban 2–2 db Phadebas Amylase Test tablettát állandó rázatás közben Vibrothermben (Labor-MIM gyártmány Típ LE 204) 50 °C-on duzzasztottunk és egyben előmelegítettünk, hozzáadtuk az 1 kcm enzimkivonatot. A reakcióelegyet a tabletta által biztosított pH 7,0-en, 50 °C-on, állandó rázatás közben inkubáltuk. A párolgás megakadályozására a lombikokat alumíniumfóliával fedtük be.

A reakcióelegyeket 0–20 perc között, különböző ideig inkubáltuk. 2 vagy 5 perces időközönként, 1 kcm 0,5 M nátriumhidroxiddal (pH = 11,7) 2–2 mintában

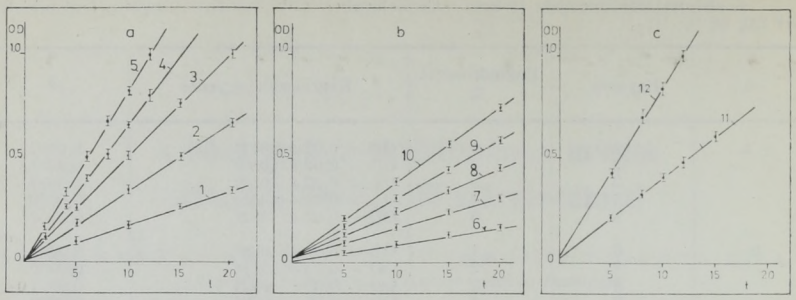
1. táblázat

Az 1977. évben aratott búzafajták fajlagos amiláz-aktivitása

Búzafajta	Amiláz-aktivitás		
	E g^{-1}	s	v%
Auróra	740	22,0	3,0
Kavkáz	415	7,0	1,7
Martonvásári 4	404	11,0	2,7
Száva	243	1,5	0,6
Moisson	239	3,0	1,3
Jubilejnaja 50	148	2,0	1,4
Bezosztaja 1	141	1,5	1,1
Martonvásári 5	135	2,0	1,5
Mironovszkaja 808	99	1,3	1,3
Martonvásári 2	89	1,7	1,9
Martonvásári 1	84	1,0	1,2
Etoile	83	1,0	1,2
GK Fertődi 2	77	2,0	2,6
Martonvásári 3	74	1,3	1,8
Libelulla	71	3,0	4,2

Kísérleti körülmények: 0,5%–3%-os enzimkivonatot tartalmazó 10 kcm reakcióelegyben a szubsztrátum: 2 db Phadebas Amylase Test tabletta, pH 7,0, 50 °C

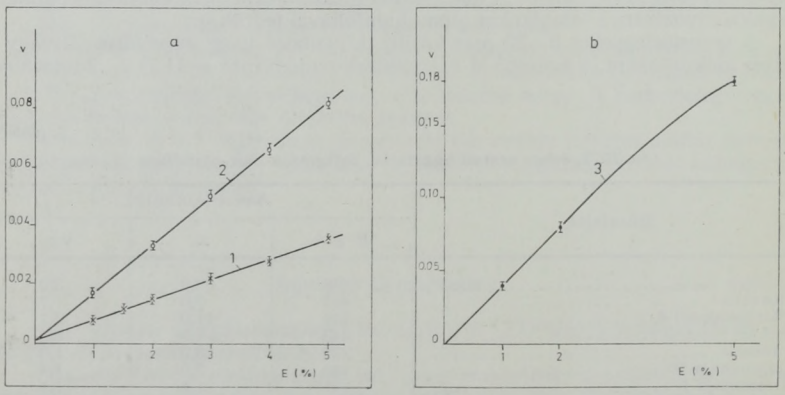
E $g^{-1} = 10^{-3}$ ΔOD min^{-1}; g^{-1}; s = szórás; v% = variációs együttható; n = 30 adatpár; $SzD_{95\%}$ = 14 E g^{-1}.



1. ábra
A reakcióidők és az extinkció-értékek közötti összefüggés (a) Bezosztaja 1, (b) Martonvásári 1 és (c) Auróra búzafajták vizsgálatakor

inaktiváltuk az enzimet. A maradék szubsztrátumot a reakcióelegyből szűréssel eltávolítottuk. A színintenzitást (az extinkcióértéket) az azonosan kezelt, enzimet nem tartalmazó vakpróbával szemben 620 nm-en mértük (Spektromom 204, MOM gyártmány).

Az enzim-aktivitás meghatározásához legalább 3 enzim-tartalmú kivonatból 2–2 párhuzamos mérést végeztünk.

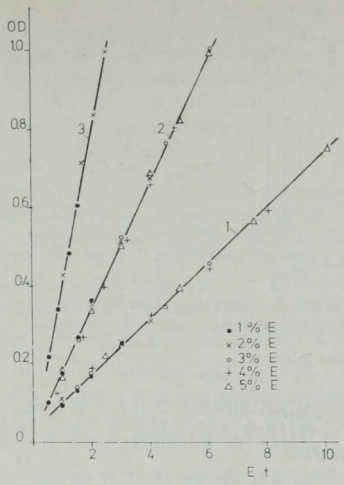


2. ábra
A reakcióelegy enzim-tartalma és a reakciósebesség közötti összefüggés
A kísérleti körülmények megegyeznek az *1. ábrán* leírtakkal

a) Egyenes Búzafajta Regressziós egyenes r^2

1	Martonvásári 1	v = 0,0009 + 0,0069E	0,999
2	Bezosztaja 1	v = 0,0002 + 0,0164E	0,98803

b) Az Auróra búzafajta enzim-tartalma és reakciósebessége közötti összefüggés
E = reakcióelegy enzim-tartalma %-ban
v = reakciósebesség (ΔOD min^{-1}), r^2 = a determinációs koefficiens. A függőleges vonal a szórást jelöli



3. ábra
Selwyn-féle összefüggés
Búzafajták: 1. Martonvásári 1; 2. Bezosztaja 1; 3. Auróra;
E = 10 ml reakcióelegy enzim-tartalma (g búza),
t = reakcióidő (min), OD = extinkció

A különböző időtartamokig rázatott minták szűrleteinek extinkció-értékeit a reakcióidő függvényében ábrázoltuk. Az enzim-aktivitás meghatározásához az így kapott görbék lineáris szakaszait használtuk fel. Az egyenesek egyenleteit legalább 30 adatpárból számítottuk (5).

A regressziós egyenletben a független változó együtthatója adja meg az extinkció-változás (ΔOD) sebességét, amelyet az enzim-aktivitás mérőszámának tekintettünk (dimenziója: ΔOD min^{-1}). Az enzim-aktivitást a légszáraz búza súlyegységére vonatkoztattuk és a továbbiakban fajlagos aktivitásnak nevezzük (dimenziója: ΔOD $min^{-1}g^{-1}$). Egységnyi aktivitásúnak tekintettük az enzimet akkor, ha percenként 10^{-3} extinkcióváltozást eredményez. 1 g légszáraz anyagra vonatkoztatva 1 Egység = $10^{-3}\Delta$OD $min^{-1}g^{-1}$.

Eredmények

A reakcióelegy összetételének és a megfelelő mérési körülményeknek kialakítására különböző amiláz-tartalmú búzafajtákkal végeztünk méréseket.

Az extinkció-értékek és a reakcióidők közötti összefüggés

Az extinkció-értékek és a reakcióidők közötti összefüggések vizsgálatára a Bezosztaja 1 és Martonvásári 1 búzafajták, továbbá az Auróra búzafajta enzimkivonatát használtuk.

A Bezosztaja 1 és a Martonvásári 1 búzafajták esetében, a reakcióelegyben az enzimkivonat-koncentrációját 1%–5% között, az Auróra búzafajtánál 1% és 2%

4. ábra
Azonos búzafajták fajlagos amiláz-aktivitása különböző évjáratban.
A kísérleti körülmények megegyeznek az *1. ábrán* leírtakkal.
75 = 1975, 76 = 1976, 77 = 1977-ben aratott búza.
A függőleges vonal a szórást jelöli.

között változtattuk. Szubsztrátumként 2 db Phadebas Amylase Test tablettát használtunk. Az extinkció-értékek alakulását 0 – 20 percig mértük. Az eredményeket az *1. ábrán* tüntettük fel.

Az ábrából kitűnik, hogy a reakcióidők és az extinkció-értékek között az összefüggés az esetek többségében 0 – 20 percig lineáris.

Az egyenesek meredeksége mutatja, hogy a percenkénti extinkció-változás közel arányos az enzimkivonat koncentrációjával. Ugyancsak a meredekségekből olvasható le, hogy az Auróra búzafajtában az amiláz-tartalom nagyobb.

A reakciósebesség alakulása a reakcióelegy enzim-tartalmának függvényében

A reakciósebességet a reakcióelegy enzim-tartalmának függvényében a *2. ábrán* ábrázoltuk.

A Bezosztaja 1 és a Martonvásári 1 búzafajta esetében a vizsgált tartományban (1% – 5% enzimkivonat) a reakciósebesség az enzim-koncentrációjával lineárisan változott.

A nagyobb amiláz-tartalmú Auróra búzafajta esetében a reakciósebesség 2% enzimkivonat-tartalomig arányos az enzimkoncentrációval.

Az enzim inaktiválódásának vizsgálata a reakció során

Annak vizsgálatára, hogy a reakció hőmérsékletén (50 °C) a 10 – 20 percig tartó inkubálás alatt nem inaktiválódik-e az amiláz, *Selwyn* (6) grafikus módszerét választottuk. Ennek értelmében a mért extinkció-értékeket az enzimkivonat koncentrációja és az idő szorzatának függvényében tüntettük fel a *3. ábrán*. Ha ugyanis szubsztrátum-telítettség áll fenn és az enzim a reakció során nem inaktiválódik, az így ábrázolt extinkció-értékek egy görbére esnek.

A 3. ábra mutatja, hogy az extinkció-értékek a három vizsgált búzafajta esetében egy-egy görbén helyezkednek el. *Selwyn* (6) szerint tehát a reakcióelegyben a vizsgált körülmények között az amiláz nem inaktiválódott.

A módszer alkalmazása néhány búzafajta fajlagos amiláz-aktivitásának meghatározására

Az 1977. évben aratott s általunk vizsgált 15 búzafajta fajlagos amiláz-aktivitását az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

A búzafajták enzim-aktivitása 67–740 E g^{-1} között változott. Legnagyobb volt a fajlagos amiláz-aktivitása az Auróra búzafajtának. 7 búzafajta esetében 100 E g^{-1}-nál kisebb az aktivitás-érték. Variancia-analízissel értékelve, a legkisebb szignifikáns differencia 95%-os valószínűségi szinten ($SzD_{95\%}$) 14 E g^{-1}.

Különböző évjáratban termesztett, azonos búzafajták fajlagos amiláz-aktivitásának összehasonlítása

Három, illetve két egymást követő évjáratban termesztett, azonos búzafajták fajlagos amiláz-aktivitásának alakulását a *4. ábra* mutatja.

Az Auróra búzafajta vizsgált tételeinek fajlagos amiláz-aktivitása 1975-ben 394±14 E g^{-1}, 1976-ban 611±37 E g^{-1}, 1977-ben 740±22 E g^{-1}.

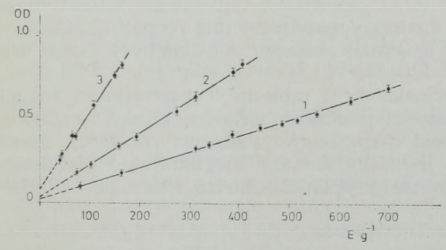
A Bezosztaja 1 búzafajta vizsgált tételeiben 1975-ben 165±3,0 E g^{-1}-ot, 1977-ben 140±1,5 E g^{-1}-ot mértünk. A 25 egységnyi különbség igen erősen szignifikáns. Az 1976. évben lényegesen kisebb, mindössze 64±2,8 E g^{-1} enzim-aktivitású tétel állt rendelkezésünkre.

A Jubilejnaja 50 vizsgált tételei esetében 1976-ban 36±1,4 E g^{-1}, 1977-ben ennek többszöröse 147±2,0 E g^{-1} volt a fajlagos amiláz-aktivitás.

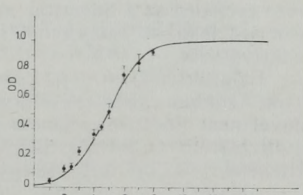
A Martonvásári 1 búzafajta tételeiben az 1975. évben 74±4,0 E g^{-1}, az 1977. évben igen hasonló 84±1,0 E g^{-1} volt az enzim-aktivitás.

A módszer gyors változata

Az amiláz-aktivitás mérés gyakorlati alkalmazhatóságának egyszerűsítése céljából kidolgoztuk a módszer gyors változatát. Ehhez további vizsgálatokat végeztünk búzafajták és búzakeverékek felhasználásával.



5. ábra



6. ábra

A fajlagos amiláz-aktivitás és a 10. percben mért extinkció-értéke közötti összefüggés. A kísérleti körülmények megegyeznek az *1. ábrán* leírtakkal.

Egyenes	Enzimkivonat %	Regressziós egyenes	r^2
1	1	OD = 0,02+0,00095E	0,9920
2	2	OD = 0,03+0,00190E	0,9960
3	5	OD = 0,08+0,00460E	0,9900

E = E·g^{-1} = a fajlagos amiláz-aktivitás;
OD = extinkció. A függőleges vonal a szórást jelöli.

6. ábra

A reakcióidő és az extinkcióértékek közötti összefüggés kevés szubsztrátum használatakor. A kísérleti körülmények: 10 kcm reakcióelegyben 1 db Phadebas Amylase Test tabletta, pH 7,0, 50 °C, 5% enzimkivonat-koncentráció

A görbe egyenlete = $OD = 1\left[\frac{1}{1+e^{3,9895-0,85\,5t}}\right]$ $r^2 = 0,9834$

t = reakcióidő (min), OD = extinkció; r^2 = a determinációs koefficiens. A függőleges vonal a szórást jelöli.

1%, 2% és 5% enzimkivonat-tartalmú reakcióelegyekből meghatároztuk a fajlagos amiláz-aktivitást. Ennek függvényében tüntettük fel a 10. percben mért extinkció-értékeket *(5. ábra)*.

Az enzim-aktivitás és az extinkció-értékek közötti lineáris összefüggést ábrázoló „kalibrációs" görbék segítségével egyetlen, 10 perc inkubálás után meghatározott extinkció-értékből közvetlenül leolvasható a termék enzim-aktivitása. A görbék elősegíthetik a gyakorlat számára az amiláz-aktivitás tájékoztató jellegű, gyors meghatározását.

Következtetések

A hidrolázok enzim-aktivitásának méréséhez színezett szubsztrátumok előállításáról és alkalmazásáról többen beszámolnak (7, 8, 9, 10). Az új laboratórium technikák fejlődését követve dolgozták ki, klinikai vizsgálatokra, alfa-amiláz-aktivitás meghatározására a Phadebas Amylase Test nevű készítményt.

Kinetikai szempontok figyelembevételével a búza amiláz-aktivitásának meghatározására megpróbáltuk felhasználni a szubsztrátumot. A kinetikai vizsgálatok elvégzése azért volt szükséges, mert az enzim-aktivitás méréséhez különböző szerzők erősen eltérő szubsztrátum-koncentrációjú reakcióelegyeket alkalmaztak (2, 3, 11).

Méréseink során a szubsztrátum-koncentráció és a reakciósebesség összefüggésének vizsgálata azt mutatta, hogy 10 kcm reakcióelegyben 2 db Phadebas Amylase Test tablettával az extinkció bizonyos határok között lineárisan változott a reakcióidővel (1. ábra), ami összehasonlítható aktivitás-értékek nyeréséhez alapkövetelmény. Az enzimkivonat koncentrációját a reakcióelegyben 1% – 2% között változtatva az enzimkoncentráció és a reakciósebesség között az összefüggés ugyancsak lineáris. A tapasztalatok szerint 400 E g^{-1}-nél kisebb fajlagos amiláz-aktivitású búza esetében ez a linearitás az 5% enzimkivonat-tartalomig fennáll (2. ábra). A *Selwyn*-féle (6) ábrázolási mód szerint az amiláz a vizsgált körülmények között nem inaktiválódik.

Előkísérletekben a 10 kcm reakcióelegybe 1 tabletta szubsztrátumot adagoltunk. Azonban ebben az esetben 5% Auróra enzimkivonattal az extinkció a reakcióidővel nem lineárisan, hanem szigmoid görbe szerint változott *(6. ábra)*, ami a szubsztrátum telítettség hiányának jele (12). Ezért a meghatározás biztonsága érdekében 10 cm^3 reakcióelegyhez mindenképpen 2 tabletta Phadebas Amylase Test alkalmazása célszerű.

Az általunk vizsgált, 1977-ben aratott 15 búzafajta fajlagos amiláz-aktivitása 71 – 740 E g^{-1} között változott. Eltekintve az Auróra búzafajtától, a Kavkáz és a Martonvásári 4 búzafajták enzim-aktivitása szignifikánsan nagyobb a többi 12 búzafajtáénál.

A Phadebas Amylase Test az ismertetett körülmények között lehetővé teszi az aktivitás-értékek egyszerű meghatározását. A méréseket egyszerűsíti, hogy a tabletta formában levő szubsztrátum a puffer-sókat is tartalmazza. A módszer reprodukálhatósága kiváló. A középérték százalékában kifejezett szórása, a 15 búzafajta vizsgálati adatai szerint átlagban 1,8%-nak adódott.

A módszer gyors változata alkalmas az enzim-aktivitás tájékoztató jellegű meghatározására, ami különösen nagyszámú minta esetében előnyös.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a Phadebas Amylase Test nem specifikus szubsztrátuma az alfa-amiláznak. Árpából izolált béta-amiláz készítmény (SERVA, HEIDELBERG) is hidrolizálta a színezett keményítő-származékot (13). A reakciótermék a búza enzimkivonatának béta- és alfa-amiláz-aktivitásától egyaránt származhat.

Eddigi kísérleti tapasztalataink megegyeznek *Fuller* (14), továbbá *Barnes és munkatársa* (1) megállapításával. A Phadebas Amylase Test szubsztrátum használatakor kapott amiláz-aktivitás-értékeket alkalmasnak ítéljük a búza és őrleményének minősítésére.

IRODALOM

(1) *Barnes, W. C. & Blackeney, A. B.:* Stärke, *26*, 193, 1974.
(2) *Regula, E., Kohn, M. & Wassermann L.:* Lebensm.-Wiss. und Technol., *7*, 57, 1974.
(3) *Drews, E., Fretzdorff, B. & Ocker, D.:* Getreide Mehl und Brot, *30*, 320, 1976.
(4) *Anon:* Pharmacia AB Prospektus, Svédország, 675–13, 1974.
(5) *Sváb, J.:* Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1973.
(6) *Selwyn, M. J.:* Biochim. Biophys. Acta, *105*, 193,1965.
(7) *Klein, B., Foreman, J. A. & Searcy, R. L.:* Clinical Chem., *16*, 32, 1970.
(8) *Marshall, J. J.:* Anal. Biochem., *37*, 466, 1970.
(9) *Kennedy, J. F.:* Stärke, *28*, 196, 1976.
(10) *Kennedy, J. F.:* Stärke, *29*, 114, 1977.
(11) *Mathewson, P. R. & Pomeranz, Y.:* Journal of the AOAC, *60*, 16, 1977.
(12) *Whitaker, J. R.:* Principles of Enzymology for the Food Science, Marcel Dekker Inc., New York, 1972.
(13) *Párkányné Gyárfás, A. és Vámosné Vigyázó, L.:* Előadás az „Enzimes analízis és enzimdiagnosztika" kollokviumon, Mátrafüred, 1978.
(14) *Fuller, P.:* Milling, *44*, 29, 1972.

ИЗМЕРЕНИЕ АМИЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ КРАШЕННЫМ ПРОИЗВОДНЫМ КРАХМАЛА

А. Парканьнэ-Дярфаш и Л. Вамошнэ-Видязо

Авторы для определения амилазной активности видов пшеницы и их помолов применяя в качестве субстрата таблетки Phadebas Amylase Test разработали чувствительный метод измерения.

Весь объем реакционной жидкости составляет 10 см³, содержащий 1 см³ ферментного экстракта. Концентрация ферментного экстракта в реакционной жидкости 1 – 5%. В качестве субстрата использовали 2 шт таблетки Phadebas Amylase Test. Инкубацию проводили при pH 7,0, 50°C, что обеспечила таблетка при посоянном встряхивании. В конце периода реакции фермент инактивировали 1 см³ 0,5 М гидроокисью натрия. Интенсивность цвета измеряли идентичным образом обработанной фермент не содержащей слепой пробой при 620 нм.

В исследуемой реакционной жидкости зависимость периода реакции и значения экстинкции является линеарной. Скорость реакции с концентрацией ферментного экстракта изменялась линеарно. При исследованных условиях в реакционной жидкости (50° C; 10 – 20 мин. инкубация) амилаза не инактивировалась.

Удельная амилазная активность 15-ти видов пшеницы выращенных в 1977 году изменялась между 71 – 740 E г⁻¹. В случае большого количества образцов возможно применять быстрый вариант метода. Хорошо репродуцируемы метод измерения подходящий для определения качества пшеницы и их помолов.

MESSUNG DER AMYLASE-AKTIVITÄT DES WEIZENS MITTELS GEFÄRBTER STÄRKEDERIVATE

Párkány – Gyárfás, A.

Zur Bestimmung der spezifischen Amylase-Aktivität von Weizenvarietäten und ihren Mahlprodukten wurde eine empfindliche Messmethode entwickelt, wobei Phadebas Amylase Test Tabletten als Substrat dienen.

Das Gesamtvolum des Reaktionsgemisches beträgt 10 cm^3 einschliesslich 1 cm^3 Enzymextrakt. Die Konzentration des Enzymextrakts im Reaktionsgemisch ist 1 – 5%. Zwei Phadebas Amylase Test Tabletten wurden als Substrat angewandt. Die Inkubation wurde bei einem durch die Tabletten gesicherten pH-Wert von 7,0 unter ständigem Rühren bei 50 °C durchgeführt. Am Ende der Reaktionsperiode wurde das Enzym mit 1 cm^3 0,5 M Natriumhydroxid inaktiviert. Die Farbintensität wurde bei 620 nm unter Anwendung einer auf die gleiche Weise behandelten enzymfreien Blindprobe gemessen.

Bei der Untersuchung der Reaktionsgemische ergab sich ein linearer Zusammenhang zwischen den Reaktionsperioden und den Extinktionswerten. Die Reaktionsgeschwindigkeit veränderte sich linear mit der Konzentration des Enzymextraktes. Im Reaktionsgemisch wurde die Amylase unter den angewandten Umständen nicht inaktiviert.

Die spezifische Amylase-Aktivität der untersuchten 15 im Jahre 1977 angebauten Weizenvarietäten veränderte sich zwischen 71 und 740 U g^{-1}. Im Fall einer grossen Anzahl von Mustern kann eine rasche Variante der Methode angewendet werden. Die gut reproduzierbare Messmethode ist zur Auswertung von Weizenvarietäten und ihren Mahlprodukten geeignet.

MEASUREMENT OF THE AMYLASE ACTIVITY OF WHEAT BY MEANS OF A STAINED STARCH DERIVATIVE

A. Párkány – Gyárfás, L. Vámos – Vigyázó

A sensitive method of measurement was developed for the determination of the specific amylase activity of wheat varieties and of their milling products, on using Phadebas Amylase Test pills as substrates.

The total volume of the reaction mixture is 10 cm^3 including 1 cm^3 of enzyme extract. The concentration of the enzyme extract is 1 to 5% in the reaction mixture. Two Phadebas Amylase Test pills served as a substrate. Incubation was carried out at 50 °C under constant agitation at pH 7.0 ensured with the use of the pills. After the termination of the reaction period the enzyme was deactivated by adding 1 cm^3 of 0.5 M sodium hydroxide. Colour intensity was measured at 620 nm, on using a blank test treated in the same way but containing no enzyme.

On investigating the reaction mixtures a linear correlation was found between reaction periods and extinction values. Rates of reaction changed linearly with the concentration of the enzyme extract. Under the conditions of the investigation (50 °C, 10 – 20 minutes of incubation) amylase has not been deactivated in the reaction mixture.

The specific amylase activities of the investigated 15 wheat varieties grown in 1977 varied between 71 and 740 U g^{-1}. In the case of a great number of samples a rapid alternative of the method can be applied. The well reproducible measuring method is suitable for the evaluation of wheat varieties and their milling products.

Tartósított élelmiszerek összes sav- és konyhasó tartalmának meghatározása közös oldatban

PAPP MARGIT és KÉMERY TIBOR
Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Debrecen

Érkezett: 1978. június 25.

Bevezetés

A tartósított élelmiszerek összes sav- és konyhasó tartalmának gyors, üzemi módszerekkel történő meghatározására az MSZ 3619–74. és az MSZ 3618–72. szabványok vonatkoznak. A tételminősítés szabvány (MSZ 3602–75.) gyakorlati alkalmazása egyidejüleg nagyszámú mintaelem vizsgálatát teszi szükségessé. Különösen érvényes ez a gyári laboratóriumokra.

Fenti szabványok által leírt vizsgálati módszerek során külön-külön bemért oldatból határozzuk meg a sav-, illetve a konyhasó tartalmat.

Munkánkkal bizonyítani szeretnénk, hogy az egy oldatban végzett összes sav- és konyhasótartalom meghatározás pontossága azonos a szabványos, gyors módszerek pontosságával.

Javasolt módszerünkkel a gyakorlati munkát lerövidítettük. Előnye különösen szériavizsgálatoknál szembetűnő, mivel alkalmazása során – a szabványos módszerekhez viszonyítva – egy bemérést mellőzhetünk, mely lényeges időmegtakarítást jelent.

Anyagok és módszerek

Vizsgálati anyagok

Vizsgálatainkat savanyúságok felöntőleveire és modell oldatokra terjesztettük ki.

Felöntőlevek összetételének meghatározásához 18 mintát dolgoztunk fel. Ebből 9 minta csemege uborka, 9 pedig vegyes vágott savanyúság volt, melyekből 3–3 párhuzamos mérést végeztünk.

Törzsoldatunk 10% ecetsavat és 10% nátrium-kloridot tartalmazott. Ebből hígítottuk az oldatsorozatot úgy, hogy az érvényben levő savanyúság szabványok megengedett alsó- és felső koncentráció értékeit figyelembe vettük (0,5–5%). Az elkészített 6 különböző töménységű oldat elméleti koncentráció értékeit 3–3 párhuzamos méréssel ellenőriztük.

1. táblázat

Felöntőlevek konyhasótartalmának meghatározása

Termék / Sorszám	Konyhasótartalom (%)	
	MSZ 3618 szerint	Ajánlott módszer szerint
Csemege uborka		
1	1,11	1,11
2	1,11	1,11
3	1,11	1,11
4	1,14	1,14
5	1,14	1,14
6	1,14	1,14
7	1,17	1,17
8	1,17	1,17
9	1,17	1,17
Vegyes vágott savanyúság		
1	1,99	1,96
2	1,99	1,99
3	1,99	1,99
4	2,02	2,02
5	1,99	2,02
6	1,99	1,99
7	1,96	1,99
8	1,96	1,99
9	1,99	1,99

2. táblázat

Modell oldatok konyhasótartalom értékei

Konyhasótartalom (%)		
Elméleti	MSZ 3618 szerint	Ajánlott módszer szerint
0,5	0,58	0,62
1,0	1,07	1,07
1,5	1,58	1,55
2,0	2,10	2,10
5,0	4,96	5,00

Vizsgálati módszerek

A vizsgálatok során az alábbi módszereket alkalmaztuk:
- összes savtartalom meghatározás: MSZ 3619 – 74. 2.2 pontja szerint
- konyhasótartalom meghatározás: MSZ 3618 – 72. 2. pontja szerint
- általunk javasolt módszer szerint

A MÓDSZER LEÍRÁSA

A meghatározandó töménységű oldat 10 cm^3-es részletét 100 cm^3-es mérőlombikba pipettázzuk és desztillált vízzel jelig töltjük. Alapos összerázás után 10 cm^3-t titráló lombikba pipettázunk és fenolftalein-indikátor (1%-os alkoholos oldata) jelenlétében, 0,1 n nátrium-hidroxid oldattal halvány rózsaszínűre titráljuk. A mérőoldat fogyásából számítjuk a savtartalmat.

Az így megtitrált oldathoz kb. 0,2 g mennyiségű kálium-hidrogén-karbonátot adunk a savtartalom meghatározásnál keletkezett szín eltüntetése miatt. Ezután 1 cm^3 kálium-kromát oldat (telített vizes oldat) jelenlétében 0,1 n ezüst-nitrát oldattal vörösbarna színűre titráljuk. Az ezüst-nitrát oldat fogyásából számítjuk a konyhasótartalmat.

Amennyiben a savtartalom meghatározásánál kissé túltitráltunk, úgy kicsivel több kálium-hidrogén-karbonátot adagoljunk (felesleg nem zavar).

Eredmények

A felöntőlevek és a modell oldatok összetételének megadásánál eltekintettünk az összes savtartalom értékek közlésétől, mivel meghatározása azonos volt a szabványos módszerben leírtakkal. Ajánlott módszerünk csupán a konyhasótartalom meghatározás módjában tért el, ezért csak ennek értékeit közöljük.

Felöntőlevek konyhasótartalmának értékeit – szabványos és ajánlott módszer szerint – az 1. táblázat tartalmazza.

A modell oldatok koncentráció értékeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A két módszerrel mért konyhasótartalom értékek olyan jól egyeznek, hogy a szignifikancia vizsgálatok elvégzését feleslegesnek tartottuk.

Következtetések

A kvantitatív analitikai módszerek klorid-ionok argetometriás meghatározását 6 – 11 pH tartományban javasolják (1).

Az összes savtartalom meghatározása fenolftalein-indikátor jelenlétében történik, melynek átcsapási tartománya 8,2 – 10,0 pH között van. Ez megfelel a klorid-ion meghatározásánál alkalmazott pH-intervallumnak.

A Mohr-szerinti konyhasótartalom meghatározásnál, savanyú levek pufferolására kálium-hidrogén-karbonátot használunk és ezzel pH 9 körüli értéket kapunk. Ez az érték szintén beilleszthető a fenolftalein-indikátor átcsapási tartományába.

A fentiekből adódik, hogy a 0,1 n nátrium-hidroxiddal – fenolftalein-indikátor jelenlétében – megtitrált oldatot felhasználhatjuk a konyhasótartalom meghatározásához, mivel pH-értéktől függő hibát nem követünk el. Ezt igazolta fentiekben közölt kísérletsorozatunk.

IRODALOM

(1) *Schulek E. és Szabó Z.:* A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei. Budapest, 1966.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВСЕХ КИСЛОТ И ПОВАРЕННОЙ СОЛИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В ОБЩЕМ РАСТВОРЕ

М. Папп и Т. Кэмери

Авторы разработали метод подходяший для быстрого измерения всех кислот и содержания соли в консервированных пишевых продуктах. Упомянутые показатели измеряют в одном растворе а точность метода аналогична стандартным методам.

После титрования гидроокисью натрия (содаржание кислоты) обрабатывали буффером калий – водород – карбаматом посли чего следовало определение содержания соли аргентометрически. Таким образом упостили стандартные быстрые методы.

BESTIMMUNG DES GESAMTEN SÄURE- UND NATRIUMCHLORIDGEHALTES VON LEBENSMITTELKONSERVEN IN DER GLEICHEN LÖSUNG

M. Papp und T. Kémeri

Zur Bestimmung des gesamten Säure- und Natriumchloridgehaltes von Lebens mittelkonserven in der gleichen Lösung wurde eine rasche, zu Messungen im Betrieb geeignete Methode entickelt, deren Genauigkeit mit der der genormten Methoden gleich ist.

Nach einer Titration mit Natriumhydroxid (Säuregehalt) wird die Lösung mit Kaliumhydrogencarbonat gepuffert, sodann der Salzgehalt argentometrisch bestimmt. Dadurch konnten die genormten Raschmethoden vereinfacht werden.

DETERMINATION OF THE TOTAL ACID AND SODIUM CHLORIDE CONTENT OF PRESERVED FOODS CARRIED OUT IN THE SAME SOLUTION

M. Papp and T. Kémeri

A quick method suitable for measurements in the plant was developed for the determination of the total acid and sodium chloride content of preserved foods. The method can be carried out in the same solution and its accuracy is identical with that of standard methods.

After a titration of the sample with sodium hydroxide (acid content) the sample is buffered with potassium hydrogen carbonate and the content of sodium chloride determined by argentometric titration. In this way the standard quick methods could be simplified.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacskovics Miklós

Lásztity R., Őrsi F., Békés F.: Fehérje-szénhidrát és fehérje-lipid kölcsönhatásának vizsgálata és szerepük a kenyérkészítés során. Sütőipar. *25*, 20, 1978.

Fehér Gy.-né: Búzafajták minősítése fenolreakció alapján. Sütőipar. *25*, 27, 1978.

Keskeny Gy.: Vibrációs térfogatmeghatározó készülék. Sütőipar. *25*, 39, 1978.

Varga J., Őrsi F., Lásztity R., Hegedüs J., Virág I.: „CONTIFLO" elemző automata alkalmazása a hús és húsipari készítmények vizsgálatára I. Klorid- és nitráttartalom meghatározása kétcsatornás összeállításban. Élelmezési Ipar. *32*, 383, 1978.

Szabó A.: Vizsgálati adatok a csirkecsont magnézium- és foszfortartalmáról. Baromfitenyésztés és feldolgozás. *6*, 267, 1978.

Kurucz É., Jerának M., Prépostffy M.: Gázkromatográfiás analízis növényolajok benzintartalmának, valamint takarmánydarák benzin és aromás színhidrogéntartalmának meghatározása. Olaj, Szappan, Kozmetika. *27*, 107, 1978.

Perédi J., Ruzsics A.: Az atomabszorpciós spektrofotometria alkalmazása a növényolajipari vizsgálatoknál. Olaj, Szappan, Kozmetika. *27*, 112, 1978.

Avarkeszi B.: Repceolaj íz- és szaganyagainak vizsgálata. Olaj, Szappan, Kozmetika. *27*, 116, 1978.

Dworschák E., Molnár L.: Főbb hazai élelmiszerek tápértékének jellemzése tápanyagsűrűségük segítségével. Konzerv és Paprikaipar. *26*, 29, 1978.

Reichert J.: Készételek minőségét befolyásoló tényezők. Konzerv és Paprikaipar. *26*, 113, 1978.

Ujszászi J.: A likőripari termékekben keletkező kiválások okai, a színezékek alkalmazásának jelentősége. Szeszipar. *26*, 128, 1978.

Vargha G.-né: Likőripari termékek minőségét befolyásoló tényezők. Szeszipar. *26*, 131, 1978.

Szabó G.: Csokoládémasszák formázásának elmélete és gyakorlata az anyag fizikai-mechanikai tulajdonságainak megítélése alapján. Édesipar. *29*, 149, 1978.

Csanády M.: A kémiai ivóvíz-minősítés és az új hazai szabvány. Szabványosítás. *31*, 14, 1979.

Kampis A., Ásvány Á.: A polimerek arányának vizsgálata a vörös borok színében. Borgazdaság. *26*, 146, 1978.

Szabó G.: A metaborkősav okozta borzavarosodás és a bor vastartalma közötti összefüggés vizsgálata. Borgazdaság *26*, 152, 1978.

Donkó E., Jeszenszky Z.-né: Glükózfruktóz arány meghatározási módszereinek összehasonlító vizsgálata. Borgazdaság. *26*, 158, 1978.

Moór J.: Emulgeátorok búzakeményítőre gyakorolt hatásának vizsgálata. Sütőipar. *25*, 74, 1978.

Lásztity R., Békés F., Nedelkovits J., Varga J.: A búza összetett fehérjéinek vizsgálata. Sütőipar. *25*, 87, 1978.

Miklya J.: Egyes sütőipari folyamatok modellezése II. A lisztek gáztartóképességének vizsgálata. Sütőipar. *25*, 94, 1978.

Szabó A., Kovács M., Bende E.: Élelmi anyagok pH-ja és savtartalma összefüggésének vizsgálata. Élelmezési Ipar. *32*, 475, 1978.

Fehér Gy.-né: Új módszer a sütőipari termékek zsírtartalmának meghatározására. Sütőipar. *25*, 146, 1978.

Moór J.: A kenyérbélzet reológiája I. Sütőipar. *25*, 154, 1978.

Polhammer E.-né: A fehérjetartalom és a kenyértérfogat. Sütőipar. *25*, 163, 1978.

Dénes A.: Baromfiipari termékek idegenvíztartalmának meghatározása. Baromfitenyésztés és feldolgozás. *26*, 27, 1979.

Zákány F.: Minőségszabályozás alapjainak megteremtése a Borsodi Sörgyárban. Söripar. *25*, 216, 1978.

Szalai Á., Fodor I., Sárkány P.: A bentonitos derítés hatása a borra, különös tekintettel a nátrium-tartalomra. Borgazdaság. *27*, 30, 1979.

Hunyadi K., Panyik G.-né, Urbán A.: Különféle kovaföldek összehasonlító értékelése. Borgazdaság. *27*, 32, 1979.

Fundák R.: Fehér borok színanyagainak vizsgálata. Borgazdaság. *27*, 37, 1979.

Wieland A., Kovács B.: Az 1978/79-es kampány melaszainak összetétele. Szeszipar. *27*, 27, 1979.

Magyar S.: Sherry borok mikroflórájának vizsgálata. Borgazdaság. *27*, 38, 1979.

Mády Gy.: A CO_2-nyomás élesztőgombákra gyakorolt hatásának vizsgálata. Borgazdaság. *27*, 39, 1979.

Aczél A., Selmeci Gy.: Klórozott szénhidrogén alapú inszekticidek meghatározása fűszerpaprika-őrleményekből a szegedi tájkörzetben. Konzerv- és Paprika Ipar. *26*, 197, 1978.

Kolloros J.-né, Rácz E.: Foss-Let olajtartalom-meghatározó készülék alkalmazási lehetőségei. Olaj, Szappan, Kozmetika. *28*, 7, 1979.

Gebri P., Tatárné Makay P.: Makro- és mikroelemtrágyák hatása a dohány vasfelvételére. Dohányipar, *26*, 31, 1979.

Sigora Á., Szalai L., Kőhegyiné Margittai J.: Sütőipari termékek térfogatának meghatározása egyszerű módszerrel. Sütőipar. *26*, 7, 1979.

Moór J.: A kenyérbélzet reológiája II. Sütőipar. *26*, 11, 1979.

Tájékoztató Olvasóinkhoz és Munkatársainkhoz!

Az Élelmiszervizsgálati Közlemények hat füzetben jelenik meg évenként egy kötetben.

A folyóirat az alábbi tárgykörökbe tartozó cikkeket közöl:

I. Általános, közérdeklődésre számot tartó cikkek (élelmiszerek minőségére – higiéniájára – szabványosítására vonatkozó dolgozatok, összefoglaló vagy beszámoló ismertetések stb.).

II. *Eredeti dolgozatok.*

A szerzők önálló vizsgálatain, kutatásain alapuló közlemények; élelmiszerek kémiai, fiziko-kémiai, műszeres, mikrobiológiai, radiológiai, higiéniai vizsgálataira vonatkozóan.

III. Rövid gyakorlati közlemények, vagy összehasonlító-értékelő dolgozatok.

A lapszemle keretében magyar folyóiratokban megjelent dolgozatok címjegyzékét és külföldi folyóiratok kivonatait ismerteti.

A közlemények tartalmáért a szerzők felelősek. A közleményeket tömören kell megfogalmazni. A kéziratokat gépírással 1,5-es sorközzel, 4–5 cm margóval, a lapnak csak egyik oldalára írva kell beküldeni. A szakkifejezéseket, vegyületneveket fonetikusan kell írni. Az irodalmi utalásoknál a szerzők vezetéknevét és keresztnevének kezdőbetűit, továbbá a mű címét, kiadásának helyét és idejét, illetve a folyóirat kötet-, oldal- és évszámát kell feltüntetni a dolgozat végén. A kézirathoz csatolni kell a munka magyar nyelvű rövid összefoglalását 3 példányban.

Kéziratokat a szerkesztőség nem ad vissza. A kefelevonatokat a margón kijavítva azonnal vissza kell küldeni. Az esetleges ábrák levonatát a kefelevonat szélére kell ragasztani a megfelelő helyen és ellenőrizni kell azok számozását és aláírását.

Önálló közleményekből a szerzők kívánságára 50 db különlenyomatot adunk.

Kéziratokat és kefelevonatokat a szerkesztő címére kell küldeni: *dr. Kottász József*, 1052 Budapest Városház u. 9–11.

a Szerkesztőbizottság

Szerkesztő: dr. Kottász József
Szerkesztőség: 1052 Budapest V., Városház u. 9–11.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert – Kiadja: a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9–11.
Levélcím: 1906 Budapest, Pf. 223.
Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 240,– Ft, egyes szám ára 40,– Ft
232–90105–9728 sz. csekkszámlára,
Külföldön terjeszti a „Kultura" Könyv- és Hírlap
Külkereskedelmi Vállalat, H–1389 Budapest, Postafiók 141
79.529. Állami Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Bresztovszky Péter igazgató

Index: 26212