

# Biszulfittal kezelt burgonya $\text{SO}_2$ tartalmának meghatározása és elbírálása

NAGY FERENC

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest.

Érkezett: 1962. december 15

A fogyasztó-közönség fejlődő igénye és ízlése, a termelés volumenének növekedése, a forgalombahozatal korszerű technikája – pl. önkiszolgáló rendszer – és végül, de nem utolsósorban, higiénés szemléletünk fejlődése megköveteli, hogy az élelmiszereknek mind nagyobb hányada már gyárilag előrecsomagolva kerüljön forgalomba.

Így mindinkább népszerűvé válik a fogyasztók körében a tisztított, aprított, előrecsomagolt burgonya, mely azonban nátriumbiszulfitos kezelés nélkül megbarnul.

A barnulást enzimtevékenységre lehet visszavezetni [1], melyben az oxidációs enzimeknek, főként a polifenoloxidáz rendszernek van jelentős szerepe. Ez a barnulási folyamat nemcsak a tisztított burgonya tetszetőségét rontja le, hanem biológiai értékét is, mert mint *Mason* [2] megállapítja, a barnulás mint jelenség a fehérje-szénhidrát egymásrahatásának következménye. A fehérjék emészthetősége viszont e kötött formában korlátozott.

A kéndioxid enzimgátló tevékenységére első ízben *Hailer* [3] hívta fel a figyelmet. Ennek ipari felhasználását *Müller – Thurgau* és *Osterwald* [4] már 1914-ben javasolta. Azóta a gyümölcslevek és pulpok tartósítására széles körben alkalmazzák. Burgonya kéndioxidos kezeléséről első ízben *Olson és Treadway* [5] tudósít, míg hazai viszonylatban burgonya kéndioxidos kezelésére *Aldor* [6] kezdeményezésére került sor.

A kéndioxid enzimgátló hatását *Ponting és Johnson* [7] abban látja, hogy a növények polifenoloxidáz rendszere a kéndioxidot oxidálja, s eközben a kéndioxid inaktíválja az enzimet. Míg a polifenoloxidáz rendszer a kéndioxid által inaktívált, addig az aszkorbinsav oxidációs bomlása is gátolt és így nem alakulhat ki az előnytelen barna szín. Ezt a hatásmechanizmust támasztja alá *Koppanyi és munkatársai* [8] megfigyelése, mely szerint az aszkorbinsavnak csak az oxidált formája, a dehidroaskorbinsav lép az  $\alpha$ -aminosavakkal reakcióba, és képez vöröses színű pigmentet.

A kéndioxid felhasználása bármilyen előnyös legyen is technológiai szempontból, élelmiszereinkben nem természetes alkotórész, hanem idegen anyag, s ezért élelmezésgézségügyi vonatkozásban problémát jelent. Egyrészt akut toxikus hatása figyelhető meg, főleg a kezelt borokban. A kéndioxid tartalmú bor fogyasztása ugyanis fejfájást okoz. Kéndioxiddal kezelt termékek huzamosabb fogyasztása esetén figyelemmel kell lenni az esetleges krónikus hatásra is. Az irodalomból ismert, hogy kéndioxid az aneurinnal [9] reakcióba lép, valamint az is, hogy ezért aneurin értékesülése a szervezetben csökkent [10].

A krónikus fogyasztáskor esetleg fellépő toxikus hatások vizsgálatával *Lockett és Natoff* [11] foglalkozott. Három generáción át folytatott állatkísérletekben megállapították, hogy még extrém mennyiségű (750 mg/kg) kéndioxid tartalmazó táplálék etetés során sem volt észlelhető kóros elváltozás az állatok szerveiben, valamint szignifikáns különbség az állatok növekedésében. Ugyancsak nem volt megfigyelhető a tumorfejlődés frekvenciájának növekedése sem.

A kéndioxid mennyiségi meghatározására a MSZ 3621 szabvány jodometriás módszert ajánl. Az eljárás bár gyorsan és kényelmesen vihető keresztül, burgonyák  $\text{SO}_2$  tartalmának meghatározására alkalmatlan, mert a burgonya keményítőtartalma következtében keletkező jódkeményítő, a meghatározásokat bizonytalanná teszi.

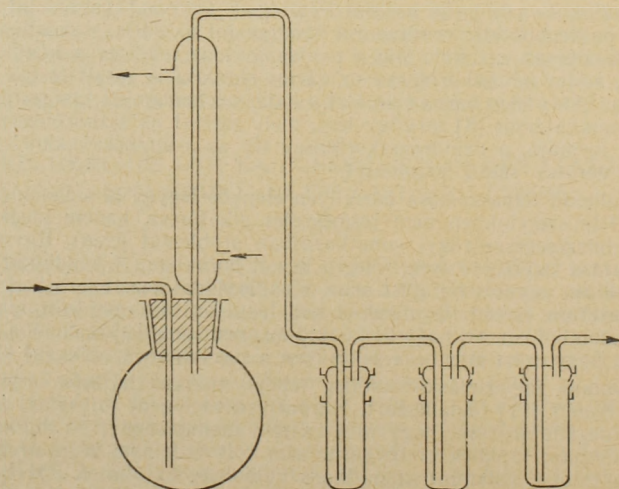
Ezért a szabványban előírt eljárás helyett *Monier – Williams* [13] módszerét alkalmaztuk, melynek elve, hogy megsavanyított mintából a  $\text{SO}_2$ -t melegítéssel és levegőáram befúvásával kiűzve,  $\text{H}_2\text{O}_2$ -t tartalmazó buborékolató edénybe vezetjük, ahol quantitáti  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -é alakul. A keletkezett savat pedig titrálással határozzuk meg.

*Szükséges vegyszerek*

1. 10%-os  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. 3%-os  $\text{H}_2\text{O}_2$  oldat semleges kémhatású. A kémhatást a keverék indikátorral kell ellenőrizni
3. 0,1 n NaOH
4. Keverék indikátor: a) 1 csepp metilvörös indikátor  
b) 1 csepp metilénkék „

*A vizsgálat menete*

200 g aprított burgonyamintát 400 ml vízzel 1 l űrtartalmú desztilláló lombikba helyezük. A desztilláló berendezés sematikus rajzát az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra



A buborékolató edényekbe 10 – 10 ml  $H_2O_2$ -oldatot öntünk, és az edényeket a desztilláló berendezés leszálló ágára kapcsoljuk. A desztilláló lombikba helyezett aprított burgonyához 20 ml  $H_2SO_4$ -t pipettázunk. Ezután a lombikot a visszafolyó hűtőre kapcsoljuk. Megindítjuk a levegő befúvatását és a lombikot óvatosan melegítjük. A desztillációt egy órán keresztül folytatjuk. A desztilláció befejeztével a szedőkben levő peroxidos oldatokat egyesítjük és nátronlúg mérőoldattal megtitraljuk.

### A vizsgálati eredmények megbeszélése

Az alkalmazott vizsgálati módszer pontosságának ellenőrzésére a következő vizsgálatokat végeztük:

1. Analitikai tisztaságú nátriumbiszulfitból törzsoldatot készítettünk és meghatároztuk  $SO_2$  tartalmát. A desztilláló berendezésbe 10 ml törzsoldatot helyeztünk, vízzel 400 ml-re egészítettük ki. A továbbiakban a vizsgálat meneténél leírtak szerint jártunk el. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza

1. táblázat

	Egyes meghatározások eredményei	Középérték	Egyes mérések átlagos hibája
1.	12,34 mg $SO_2$	12,34 mg $SO_2$	$\pm 0,123$ mg $SO_2$
2.	12,03 „		
3.	12,64 „		
4.	12,34 „		
5.	12,34 „		

2. Megkíséreltük a vizsgálatokat Turmix-gépen homogenizált burgonyával elvégezni. E vizsgálatnál 200 g burgonyát 10 ml  $NaHSO_3$  törzsoldattal és 300 ml vízzel együtt 30 sec-ig homogenizáltunk. Utána az  $SO_2$  tartalmat desztillációval meghatároztuk. Az erős habzás miatt habzásgátlót is kellett alkalmaznunk. E vizsgálatot ötszöri ismétlésben végeztük el, s megállapítottuk, hogy a bevitt  $SO_2$  mennyiségének csak 1/6-át nyertük vissza. Az  $SO_2$  zöme az intenzív homogenizáláskor feltehetően részben a levegőbe távozik, részben pedig oxidálódik.

3. 200 – 200 g hámozott aprított burgonyát 0,2% nátriumbiszulfitot tartalmazó oldatban 15 percig áztattuk, majd 5 perces csurgatás után a burgonyaminták  $SO_2$  tartalmát – a vizsgálat meneténél leírtak szerint – meghatároztuk. A meghatározások eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

	Egyes meghatározások eredményei	Középérték	Egyes mérések átlagos hibája
1.	3,08 mg % $SO_2$	3,16 mg % $SO_2$	$\pm 0,059$ mg % $SO_2$
2.	3,24 „		
3.	3,16 „		
4.	3,12 „		
5.	3,20 „		

Kereskedelemből származó három minta vizsgálatánál 7,4 mg%, 8,2 mg%, 9,3 mg% SO<sub>2</sub> tartalmat találtunk. Ez arra mutat, hogy a hámozott burgonya készítésekor vagy az előírtnál nagyobb koncentrációjú oldatot használnak, vagy pediglen hosszabb ideig tárolják a burgonyát. Ez nem kívánatos, bár egészségügyi szempontból nem bír jelentőséggel, mert a sütés és főzés folyamata alatt – tapasztalataink szerint – a kezelt burgonyából az SO<sub>2</sub> gyakorlatilag teljes mennyiségben eltávozik.

#### I R O D A L O M

- [1] *Joslyn M. A. és Ponting J. D.*: Enzyme Catalyzed Oxidative Browning of Fruit Products. *Advances in Food Res.* 3, 1, 1951.  
 [2] *Mason H. S.*: The structure of melanins. New York 1958  
 [3] *Hailer E.*: Arb. kaiserl. Gesundh. 36, 297, 1911.  
 [4] *Müller – Thurgau H. és Osterwald A.*: Landwirtsch. Jahrb. Schweiz, 28, 480, 1914.  
 [5] *Olson R. L. és Treadway R. H.*: U.S. Dept. Agr. Bur. Agr. Ind Chem. Miner. Publ. AIC – 246, 1–14.  
 [6] *Áldor T. és Pelle J.-né*: Diéta a vendéglátóiparban 31. old. Budapest 1960.  
 [7] *Ponting J. D. és Johnson G.*: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 17, 682, 1945.  
 [8] *Koppányi és munkatársai*: Science 701, 541, 1945.  
 [9] *Williams és munkatársai*: J. Amer. chem. Soc. 57, 536, 1935.  
 [10] *Morgen J., Kimmel H. Field B és Nichols I.*: J. Nutrition 9, 369, 1935.  
 [11] *Lockett M. F. és Natoff I. L.*: The Journal of Pharmacy and Pharmacology 72, 488, 1960.  
 [12] MSz 3621.  
 [13] Official Standard Analytical Methods of the A. O. A. C. 9. kiadás, Washington 1960.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ SO<sub>2</sub> В КАРТОФЕЛЕ ОБРАБОТАННОМ БИСУЛЬФИТОМ

Ф. Надь

Картофель очищенный от кожуры без обработки бисульфитом темнеет. Для предотвращения потемнения обрабатывают раствором (0,2%) бисульфита.

Картофель обработанный SO<sub>2</sub> имеет токсическое действие, поэтому необходимо контролировать содержание SO<sub>2</sub> в картофеле. Так, как содержание SO<sub>2</sub> определяется в присутствии большего количества крахмала, автор применил метод *Моние* – *Уильямс-а* и установил точность метода при исследовании картофеля.

### BESTIMMUNG UND BEURTEILUNG DES SO<sub>2</sub>-GEHALTES VON MIT BISULFIT BEHANDELTEN KARTOFFELN

F. Nagy

Gereinigte, verpackte Kartoffel werden ohne Behandlung mit Natriumbisulfit braun. Deshalb werden sie in eine (0,2%-igen) Lösung von Natriumbisulfit eingetaucht.

Die mit Schwefeldioxid behandelten Kartoffel bedeuten ein toxikologisches Problem und darum muss der SO<sub>2</sub>-Gehalt der Kartoffel bestimmt werden. Es handelt sich um Bestimmung geringer SO<sub>2</sub> Mengen neben dem grossen Stärkegehalt der Kartoffel. Der Verfasser wandte das Verfahren von *Monier – Williams* an und beschreibt die bei den Kartoffeluntersuchungen erreichbare Genauigkeit.



## DETERMINATION AND EVALUATION OF SO<sub>2</sub> CONTENT IN POTATOES TREATED WITH ALKALI HYDROGEN SULPHITE

*F. Nagy*

Peeled packed potatoes are known to turn brown when untreated. Thus, they are previously immersed in a (0.2%) solution of sodium hydrogen sulphite.

From a toxicological aspect, potatoes treated with sulphite is actually hazardous, therefore the determination of SO<sub>2</sub> content in potatoes is necessary. In this case, minute amounts of SO<sub>2</sub> are to be determined in the presence of great quantities of potato starch. The Monier - Williams method was applied by the author. The attainable accuracy in potato analyses is shown.

## DOSAGE ET APPRÉCIATION DE LA TENEUR EN SO<sub>2</sub> DE LA POMME DE TERRE TRAITÉE AU BISULFITE

*F. Nagy*

Les pommes de terre épluchées emballées brunissent sans un traitement au bisulfite. Il est donc nécessaire de les tremper dans une solution de bisulfite de sodium à 0.2%.

Les pommes de terre traitées au bisulfite posent une question toxicologique et pour cela il est nécessaire de doser leur teneur en SO<sub>2</sub>. Il faut doser de petites quantités de SO<sub>2</sub> à côté de la haute teneur en amidon de la pomme de terre. L'auteur s'est servi de la méthode *Monier - Williams* et démontre la précision que l'on peut obtenir dans le cas de la pomme de terre.