

Adatok a vöröshagyma (*Allium cepa* L.) kémiai összetételéhez

I. A hagyma mono- és oligoszaharidjai

NEDELKOVITS JÁNOS — VARGA KÁROLY
Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszék

Érkezett: 1961. január 19.

Hazánk egyik fontos fűszernövénye a vöröshagyma. A hagymával kapcsolatos agrotechnikai és biológiai kérdésekkel már igen sokan részletesen foglalkoztak, kémiai tulajdonságairól, összetételéről azonban még keveset tudunk, különösen hazai vonatkozásban. Található ugyan néhány ilyen tárgyú közlemény, de ezekben csak a legáltalánosabb kémiai vizsgálatok eredményei szerepelnek (szárazanyag-, hamu-, nitrogéntartalom stb). (1,2) Újabb, korszerű analitikai módszerekkel végzett vizsgálati eredmények nem ismeretesek. Ezért szeretnénk néhány adattal hozzájárulni a vöröshagyma pontosabb kémiai összetételének ismeretéhez.

A hagyma szénhidrátjaival kapcsolatos első hazai közlemény az *Országos Kémiai Intézet* összeállítása (1) és *Vas* (2) munkája volt. Mindkét közlemény több hagymafajta redukáló és összes cukortartalmát közli. Az egyes meghatározásokat forróvízes extraktból végezték. Vizsgálataiknál csak mennyiségi mérést végeztek és nem határozták meg, hogy milyen cukrok alkotják a hagyma redukáló illetve nem redukáló cukor tartalmát. A redukáló cukrok minőségére még feltevéseik sem voltak. A nem redukáló cukrot szaharóznak vélték, mert invertálható volt.

Zeller (3, 4) a fenti munkákkal egyidőben nem vizes extraktban, hanem a hagyma préslevében vizsgálta az oligoszaharidokat. Kimutatta, hogy gyakorlatilag minden cukor a préslebe kerül, tehát az általa meghatározott cukortartalom átszámítható az összsúlyra is. A cukortartalmat a présle megfelelő derítése után refraktómméterrel határozta meg. Vizsgálatai alapján kétféle cukrot mutatott ki: glükózt és szaharózt. Egyébként *Zeller* vizsgálatai során nem annyira a cukrok minőségének megállapítására, hanem inkább a hagymában levő cukorkoncentráció eloszlásának vizsgálatára törekedett. Kimutatta, hogy a hagymában nem egyenletes a cukor eloszlása. Függőleges irányban szabályosan változik a cukorkoncentráció, a belső levelekben nagyobb a cukortartalom, mint a külsőkben.

Azt is kimutatta, hogy a külső levelekben több a glükóz, mint a szaharóz, tehát a molekuláris cukorkoncentráció a hagyma közepétől kifelé haladva növekszik.

Srinivasan és munkatársai (5) hagymafélék szénhidrátjainak vizsgálatok fruktóz, glükóz, szaharóz és fruktozánok jelenlétét állapították meg.

A hagyma vízoldható szénhidrátjainak vizsgálatával foglalkozik még *Bacon* (6) munkája is. Megállapította, hogy a vízben oldódó szaharidok lánchossza nem éri el a 8 monoszaharid egységet. A mono és diszaharidok közül glükózt, fruktózt és szaharózt mutatott ki a hagymában. Részletesebben a triszaharidokkal foglalkozott, melyek közül kettőt elválasztott és azonosított. Optikai forgatóképesség, ultravörös abszorpciós-spektrum és más tulajdonságok alapján $1^F\text{-}\beta\text{-fruktozil-szaharózt}$ és a $6\text{-}\alpha\text{-}\beta\text{-fruktozil-szaharózt}$ mutatta ki.

Bacon Zellerrel egybehangzóan megállapította, hogy az oldható szénhidrátok egyenlőtlenül oszlanak el a hagymában.

Jelen munkában néhány vöröshagymafajta mono- és oligoszaharidjait mutattuk ki és néhány komponens mennyiségét határoztuk meg.

A vizsgálatokhoz felhasznált nyersanyagok, előkészítésük és vizsgálati módszerek.

Vizsgálatainkhoz 1959. évi termésű makói fajta (Makói Kísérleti Gazdaság), zittai, stuttgarti fajta (Budatényi Gazdaság) és kevert, úgynevezett piaci hagymát (különböző árudákból vásárolt) használtunk.*

Az oldható szénhidrátok vizsgálata céljából kivontuk a mono- és oligoszaharidokat a mintákból. A kivonásra több módszer alkalmazható. A leggyakoribb a vizes vagy a vizes alkohollal történő kivonás. Az irodalmi adatok és saját vizsgálatunk alapján (7, 8) a 80%-os alkohollal történő kivonást választottuk mivel az így nyert kivonat viszonylag kevés zavaróanyagot tartalmaz és így közvetlenül felhasználható az oligo- és monoszaharidok papírkromatográfiás vizsgálatára. A kivonást a következő eljárás szerint végeztük: 25 gr hagymavagdálékot $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on megfagyasztottunk. A keményrefagyott hagymát porcelánmozsárban eldörzsöltük, majd veszteségmentesen extrakciós hüvelybe tettük és *Soxhlet-készülékben* végeztük a kivonást. A kivonás optimális időtartamának megállapítására különböző idejű (2–4–6–8 óras) extrakciókat végeztünk. Az így nyert kivonatok kromatografálásnak vetettük alá és a kromatogramokon kapott monoszaharidok közül a fruktóz mennyiségét *Diemair és munkatársai* (9) TTC-s módszerével határoztuk meg. A kapott értékeket az 1. táblázat mutatja.

1. Táblázat

A MONO ÉS OLIGOSZAHARIDOK EXTRAKCIÓJA

Extrakt	Extrakciós idő	Fruktóztartalom
E ₁	2 óra	0,50%
E ₂	4 óra	0,96%
E ₃	6 óra	1,50%
E-	8 óra	1,30%

Az így nyert eredmények alapján a kivonás legmegfelelőbb idejét 6 órának választottuk.

A kihűlt kivonatot vákuumban kb. 20 ml-re pároltuk be, a kivált anyagok eltávolítása céljából szűrtük, majd 25 ml-es normállombikban desztilláltvízzel jelig töltöttük.

A kivonatban levő mono- és oligoszaharidok minőségi vizsgálatát papírkromatográfiás módszerrel végeztük: leszálló technikát alkalmaztunk, túlfolyással és szárítással kombinálva *Schleicher & Schüll* 2043/b papíron, butanol-jégecet-víz (4 : 1 : 5) illetve butanol-etanol-víz (4 : 1 : 5) oldószerezrel. A vizsgálandó oldatból 3×45 cm-es papíresikra $5\ \mu\text{l}$ -t vittünk fel. A kifejlesztést 3×24 illetve 3×48 óra hosszat végeztük. Az egyes cukrok előhívására anilinfталátot, triklórecetsavas naftorezorcint, de főleg anilin-difenilamin-foszforsavas elegyet használtunk.

A monoszaharidok és a szaharóz azonosítását ismert cukrok párhuzamos futtatásával végeztük. Az ismeretlen oligoszaharidok egyrésztnek összetételét „rávarrásos” kromatográfiás módszerrel (10) határoztuk meg. Az egyes mono- és oligoszaharidok mennyiségi meghatározására *Márkusné* (11) módosított antronos módszerét alkalmaztuk.

* A felhasznált hagyma a-vegetációs idő passzív szakaszában volt.

Vizsgálataink során a vöröshagymában monoszaharidok közül glükóz és fruktóz jelenlétét állapítottuk meg. A diszaharidok közül szaharózt találtunk és határoztunk meg. Ezen ismert összetevőkön kívül még nyolc ismeretlen összetételű oligoszaharidot különböztettünk meg, melyek közül a szaharóz utáni első három összetételét hidrolízis utáni kromatografálásal állapítottuk meg. Mind három oligoszaharidnál glükózt és fruktózt mutattunk ki. Az egyes oligoszaharidokban kimutatott monoszaharidok

közül a glükózt mindig kevesebbnek találtuk, mint a fruktózt és ez a glükózhányados a retenciós faktoral együtt csökkenő tendenciát mutat, tehát ezek sorrendben egy glükóz és 2–3 ill. 4 fruktóz komponensből álló oligoszaharidok. Ezek összetételének pontosabb vizsgálata folyamatban van és az eredményekről a későbbiekben számolunk be.

Az ismert mono- és oligoszaharidok mennyiségének vizsgálata során kapott eredményeket a 2. táblázatban adjuk meg. A megadott értékek minden esetben 4–5 mérési adat középértékét jelentik.

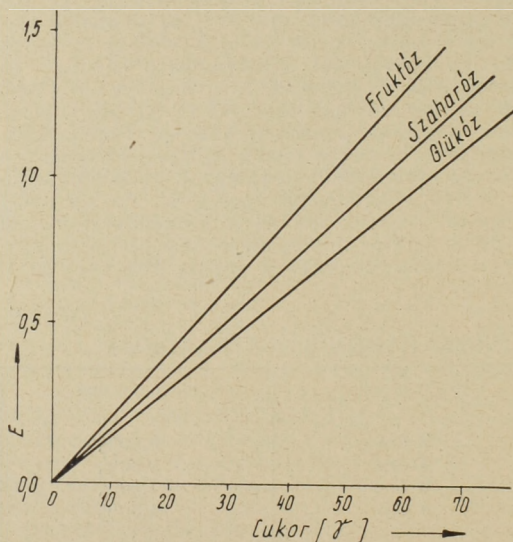
2. Táblázat

EGYES HAGYMAFAJTÁK MONO- ÉS OLIGOSZAHARID TARTALMA

Hagymafajták	Glükóz %	Fruktóz %	Redukáló-cukor %	Szaharóz %
Makói	1,80	1,43	3,23	2,60
Zittaii	1,40	1,73	3,13	2,42
Stuttgarti	1,38	1,48	2,86	2,23
Kevert (piaci)	1,22	1,45	2,67	2,38

Az eredményekből kitűnik, hogy a makói hagyma redukáló-cukor és szaharóztartalma a legnagyobb a vizsgált fajták közül, mely értékeket csak a zittaii-fajta közelít meg. Érdekes még, hogy a makói fajtának a glükóz, a zittaiinak a fruktóz-tartalma nagyobb az átlagosnál.

Munkánk során nyújtott értékes tanácsaiért dr. Telegdy Kovács László egyetemi tanárnak, a minták készsége rendelkezésünkre bocsátásáért a Kertészeti Kutató Intézet Növénytermesztési Osztályának e helyről is hálás köszönetünket fejezzük ki.



- (1) Országos Chemiai Intézet összeállítása: Kísérletügyi Közl. 42, 62, 1929.
- (2) Vas P.: Kísérletügyi Közl. 42, 271, 1940.
- (3) Zeller A.: Gartenbauwissenschaft 13, 66, 1939.
- (4) Zeller A.: Gartenbauwissenschaft 13, 958, 1939.
- (5) Srinivasan, M. — Bhatia, I. S. — Satyanarayana, M. N.: Current Sci (Ind.) 22, 208, 1953; Ref. C. A. 48, 2945, f, 1954.
- (6) Bacon, I. S. D.: Biochem. J. 67, 5, 1957.
- (7) Paech, K. — Tracey, M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse II., Berlin. 1955.
- (8) Lásztity R. — Nedelkovits J. — Németh T.: ÉVIKE 6, 238, 1960.
- (9) Diemair, W. — Acher, L. — Lange, H.: Z. L. U. 107, 250, 1958.
- (10) Nedelkovits J. — Varga K.: ÉVIKE 6, 236, 1960.
- (11) Márkus L.-né: Agrókémiá és talajtan. 3., 227, 1954.

ДАННЫЕ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ЛУКА. (ALLIUM CEPA L.) I. МОНО И ОЛИГОСАХАРИДЫ ЛУКА

Я. Неделкович — К. Варга

Авторы исследовали содержание моно — и олигосахаридов в некоторых сортах лука методом бумажной хроматографии. Установили, что в исследованных луках находятся следующие сахара: глюкоза, фруктоза, сахароза и еще 8 олигосахаридов. Было установлено, что первые три олигосахариды содержат одну молекулу глюкозы и 2, 3 и 5 молекулы фруктозы.

ANGABEN ÜBER DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG DER KÜCHENZWIEBEL (Allium cepa L.) I. DIE MONO- UND OLIGOSACCHARIDE DER ZWIEBEL

J. Nedelkovits und K. Varga

Verfasser bestimmten den Mono- und Oligosaccharidgehalt einiger Zwiebelarten mit papierchromatographischem Verfahren. Im Laufe ihrer Untersuchungen konnten sie Fructose, Glykose und Saccharose, sowie weitere Oligosaccharide von unbekannter Zusammensetzung nachweisen. Von den unbekanntenen Oligosacchariden prüften sie die Zusammensetzung der nach Saccharose folgenden ersten drei. Sie stellten fest, dass in denselben der Reihe nach 1 Molekel Glykose und 2, 3 bzw. 4 Fructose-Moleküle vorhanden sind.

CONTRIBUTIONS TO THE CHEMICAL COMPOSITION OF ONIONS (ALLIUM CEPA L.), I. MONO- AND OLIGOSACCHARIDES OF ONIONS

J. Nedelkovits and K. Varga

The content of mono- and oligosaccharides in certain varieties of onions were determined by the authors with the use of paper chromatography. During their investigations they succeeded in detecting the presence of fructose, glucose and sucrose, further eight oligosaccharides of unknown composition. Of the unknown oligosaccharides, the composition of three which appear next to sucrose was examined. It was proved that in these molecules one molecule of glucose and 2—3, and 4 molecules of fructose, respectively, occur in the given order.