

Zsír- és izomszövet zsírsavösszetételének vizsgálata kétdimenziós gázkromatográfiával

Lezsák Gábor – Dési Eszter – Tóth Péter – Szekeres Zoltán – Eke Zsuzsanna – Szigeti Tamás

Összefoglalás

A nagy intramuszkuláris zsírtartalom kedvező élvezeti értékeket – ízletesség, porhanyósság, lédűsság – kölcsönöz a mangalica húsának. Az egyes húsok és hústermékek kedvező érzékszervi tulajdonságait megszabó zsírmennyiség mellett azonban a zsírsavösszetétel is fontos tényező. Ennek vizsgálatához elsősorban egy olyan kromatográfiás módszerre van szükség, amely alkalmas a zsírsavösszetétel részletes, nagy felbontású vizsgálatára. A hagyományos kapilláris gázkromatográfia e téren jelentkező hiányosságainak kiküszöbölése érdekében kétdimenziós gázkromatográfiát (GCxGC) alkalmaztunk. A Soxhlet extrakciót követően savkatalizált észteressítéssel előállított zsírsav-metil észtereket (FAME) SP-2560-as és HP-INNOWax oszlopokkal választottuk el. A kidolgozott módszer kiváló felbontású mind a 39 vizsgált FAME esetén. A módszer validálása során a szelektivitást, a linearitást, a torzítatlanságot, a precizitást a kimutatási és a meghatározási határokat egyaránt megfelelőnek találtuk.

Irodalomjegyzék

I. Franco, I., Escamilla, M.Ch., Garcia, J., Fontan, M.C.G. & Carballo, J. (2006): Fatty acid profile of the fat from Celta pigbreed fattened using a traditional feed: Effect of the location in the carcass. Journal of Food Composition and Analysis, 19, 792-799.

Tvrzická, E., Vecka, M., Stanková, B. & Žák, A. (2002): Analysis of fatty acids in plasma lipoproteins by gas chromatography–flame ionization detection. Analytica Chimica Acta, 465, 337-350.

Adahchour, M., Beens, J., Vreuls, R.J.J. & Brinkman, U.A.Th. (2006): Recent developments in comprehensive two-dimensional gas chromatography (GCxGC). Trends in Analytical Chemistry, 25, 438-454.

Dallüge, J., Beens, J. & Brinkman, U.A.Th. (2003): Comprehensive two-dimensional gas chromatography: a powerful and versatile analytical tool. Journal of Chromatography, A 1000, 69-108.

Firor, R.L. (2007): Examining comprehensive flow-modulated two-dimensional gas chromatography. Agilent Measurement Journal, (http://www.chem.agilent.com/cag/prod/gc/2dgc_amj2_05_02_07d1a.pdf)

Firor, R.L. (2007): Comprehensive Flow Modulated Two-Dimensional Gas Chromatography System. Application Brief 5989-6078EN, Agilent Technologies

Adahchour, M., Beens, J. & Brinkman, U.A.Th. (2008): Recent developments in the application of comprehensive two-dimensional gas chromatography. Journal of Chromatography, A 1186, 67-108.

Determination of fatty acid content in muscle tissue with comprehensive two-dimensional gas chromatography

G. Lezsák – E. Dési – P. Tóth – Z. Szekeres – Zs. Eke – T. Szigeti

Due to several global and complex challenges, such as to feed 9 billion people in 2050, the climate change, the declining fossil fuel sources, limited fresh water and mineral resources, increasing destruction of arable land and ecosystems, systematic innovations are required for sustainable food chains, including their important part, food processing. This short article reviews some of these requirements: reduction of energy consumption and environment polluting emissions, improving water management in the food industry, innovations for reduction of food losses, optimization of food processing technologies, and development of sustainable packaging systems. Such efforts require more support to

apply scientific and engineering knowledges in the practice and a multidisciplinary co-operation between the stakeholders.

Szerzők neve, beosztása és címe:

Lezsák Gábor PhD hallgató

Eke Zsuzsanna laboratóriumvezető

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kémiai Intézet

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A E-mail:

gabor.lezsak@ekol.chem.elte.hu; *eke.zsuzsanna@wirec.eu*

Dési Eszter laboratóriumvezető

Szekeres Zoltán kiemelt mérnök

Szigeti Tamás értékesítési és üzletfejlesztési igazgató

Wessling Hungary Kft.

1047 Budapest, Fóti út 56.

E-mail: *desi.eszter@wessling.hu*;

szekeres.zoltan@wessling.hu; *szigeti.tamas@wessling.hu*

Tóth Péter ügyvezető igazgató

Olmos és Tóth Kft.

4025 Debrecen, Hatvan u. 6.

E-mail: *toth.peter@olmosestoth.hu*

Műveleti paraméterek hatása nagy hidrosztatikus nyomással kezelt bogyógyümölcs-pürék illékony komponenseire

Farkas Valér – Dalmadi István – Balla Csaba

Összefoglalás

A nagy hidrosztatikus nyomású (HHP) technika, korunk egyik kíméletes tartósító eljárása, ígéretes alternatívája lehet a hagyományos tartósító technológiáknak. Alkalmazásával az olyan kis molekulatömegű anyagok, mint az illat- és aromaanyagok, jól megőrizhetők, ezáltal a kezelt termékek friss jellegűek maradnak. A valóban megalapozott következtetések levonásához azonban a hagyományos érzékszervi bírálati módszereken kívül objektív, műszeres vizsgálatok eredményeire is szükség van. Kutatásunk célja az volt, hogy megállapíthassuk, a HHP-kezelés paramétereinek változtatása (nyomás, hőmérséklet, nyomásemelés sebessége, tartási idő, kezelési ciklusok száma) miként hat a kezelt termékek elektronikus orral mérhető tulajdonságaira.

Irodalomjegyzék

Balla, Cs., Farkas, J. & Dalmadi, I. (2012): Developments in Minimal Processing of Fruits, Chapter 10. In: Sinha, N.K., Sidhu, J.S., Barta J., Wu, J.S.B., Cano, P. (eds): Handbook of fruits and fruit processing. 2ed. John Wiley and Sons Ltd., Oxford. ISBN 978-0-8138-0894-9, 293-335.

Cao, X., Bi, X., Huang, W., Wu, J., Hu, X. & Liao, X. (2012): Changes of quality of high hydrostatic pressure processed cloudy and clear strawberry juices during storage. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 16, 181-190.

Dalmadi, I., Polyák-Fehér, K. & Farkas, J. (2007): Effects of pressure- and thermal-pasteurization on volatiles of some berry fruits. High Pressure Research, 27 (1), 169-172.

Di Natale, C., Zude-Sasseb, M., Macagnano, A., Paolesse, R. & Herold, B. (2002): Outer product analysis of electronic nose and visible spectra: application to the measurement of peach fruit characteristics. Analytica Chimica Acta, 459 (1), 107- 117.

Elek, M. & Salamon, B. (2010): Nagy hidrosztatikus nyomással kezelt szamócapürék színtabilitásának vizsgálata. MÉTE XVIII. Tudományos Diákköri Konferencia, Szeged, 2010 május 6., 8.

Farkas, V. & Dalmadi, I. (2013): Nagy hidrosztatikus nyomású technológia – Egy különleges élelmiszeripari eljárás múltja, jelene és jövője. Élelmiszer Tudomány Technológia, 67 (3), 10-13.

Hartyáni, P., Dalmadi, I., Cserhalmi, Zs., Kántor, D.B., Tóth-Markus, M. & Sass-Kiss Á. (2011): Physical-chemical and sensory properties of pulsed electric field and high hydrostatic pressure treated citrus juices. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 12 (3), 255-260.

Effect of various technological parameters on volatiles of berry purees during high hydrostatic pressure treatments

V. Farkas – I. Dalmadi – Cs. Balla

High hydrostatic pressure (HHP) technology, as a promising alternative of traditional preservation technologies, can be used to produce minimally processed foods. It has the advantage of affecting only non-covalent bonds of macromolecules in foods and thus preserves taste and flavour exceptionally well. To draw proper conclusions, there is an unequivocal need to integrate objective measurement tools into the generally non-objective sensory evaluations. The aim of this study was to point out some parameters of high hydrostatic pressure technique (pressure, temperature, build-up time, holding time, the number of cycles) that can substantially impact the sensory properties of treated products.

Szerzők neve, beosztása és címe:

Farkas Valér élelmiszermérnök MSc hallgató

Dr. Dalmadi István egyetemi adjunktus

Dr. Balla Csaba egyetemi docens

Budapesti Corvinus Egyetem

Hűtő- és Állattermék Technológiai Tanszék

1118 Budapest, Ménesi út 45.

E-mail: istvan.dalmadi@uni-corvinus.hu

A sajtolási folyamat hatása merev falú, biológiailag lebomló csomagolóeszköz mechanikai, víz és étolaj felvevő tulajdonságaira

Varga Róbert – Benkő János – Czukur Bálint

Összefoglalás

Kutató-fejlesztő tevékenységünk a pneumatikus rendszerhez képest nagyobb sajtolási nyomástartományban működő hidraulikus, meleg üzemi sajtoló berendezés kifejlesztésére, és biológiai úton lebomló élelmiszer-csomagoló eszköz létrehozására irányult. A kísérleti tevékenység során vizsgáltuk a természetes gabona alapanyagok és biológiailag lebomló műanyag keverékekből, valamint műanyag keverékek nélkül nyerhető merev falú csomagolóeszközök (tálcák) törési ellenállásának, víz- és étolaj felvevő tulajdonságainak alakulását, valamint ezek változását a sajtolási nyomás, a sajtolási hőmérséklet és a keverék összetétel függvényében. Az elvégzett vizsgálatok eredményeinek ismeretében megállapítható, hogy 170 °C hőmérsékleten a „G” összetételű sajtolt minta törési ellenállása a sajtolási nyomás függvényében 21,65 bar nyomásig monoton növekszik és ezt követően pedig monoton csökken, vagyis a görbe ennél a nyomásnál éri el a maximumát, ami optimumnak is tekinthető. Ennél a nyomásnál és anyagösszetételnél kedvezően alakultak a minta víz- és étolaj felvevő tulajdonságai is.

Irodalomjegyzék

Bakos, P., Czukur, B., Vásárhelyiné P.K., Fehér, J., Földi, G., Varga, R. & Halasi, T. (2004): Merev falú biológiai úton lebomló csomagolóanyagok fejlesztése élelmiszeripari célokra. IX. FMTÜ, Kolozsvár, konferencia kiadvány, 229-232.

Beczner, J. & Vásárhelyiné, P.K. (1998): Biodegradálható csomagolóanyagok. A+Cs., 43 (3), 2-4.

Benkő, Zs., Gáspár, M. & Réczey, I.-né (2005): Biodegradálható műanyagok biopolimerekből. Műszaki Kémia Napok, Veszprém, konferencia kiadvány, 129-132.

Valkó, G. & Bóday, P. (2013): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2012, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 64-65.

Varga, R. & Benkő, J. (2007): Biológiailag lebomló csomagolóeszközök laborszintű sajtoló berendezése. Gép, 68 (4), 58-62.

The effect of pressing process on the mechanical properties, water- and edible oil absorption of biodegradable rigid wall packaging

R. Varga – J. Benkő – B. Czukur

The aim of our research and development activity was to develop a warm industrial pressing device that can operate with higher pressure range than the pneumatic system and to create a biodegradable food packaging tool. During our experimental activity we examined the breaking resistance, the water and edible oil absorption and the changing of these characteristics in function of the pressure, the pressing temperature and the composition of the mixture on different rigid wall packagings (trays) that were made of mixtures of the natural cereal basic materials and biodegradable plastics and materials without plastic. Moreover we examined the changing of the breaking resistance, the water and edible oil absorption of these packagings (trays) in function of the pressure, the pressing temperature and the composition of the mixture. According to the results of the finished researches it can be established that at 170 °C the breaking resistance of the pressed sample from „G” material composition, which was increasing monotonously in the function of the pressing pressure until 21,65 bar and after that it was decreasing monotonously, so the curve reached its maximum at this level of pressure, which can be

took into consideration as an optimum. At this pressure and material composition, the water and edible oil absorption characteristics of the sample were preferential.

Szerzők neve, beosztása és címe:

Varga Róbert gépészmérnök, PhD hallgató
Dr. Benkő János egyetemi tanár, tanszékvezető
Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar
Műszaki Menedzsment Intézet, Anyagmozgatás és
Logisztika Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
E-mail: varga.robort@gek.szie.hu
Dr. Czukor Bálint tiszteletbeli szakértő
Központi Környezet- és Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet
Technológiai és Élelmiszerlánc-vizsgáló Osztály
1022 Budapest, Herman Ottó u. 15.
E-mail: b.czukor@cfri.hu

Szubsztrátum mennyiség és inokulum méret optimalálása az inulin alapú etanol fermentáció hatékonyság fokozására¹

Farkas Csilla – Dénes Kálmán – Rezessyné Szabó Judit – Hoschke Ágoston – Nguyen Duc Quang

Összefoglalás

A csicsókaalapú etanol fermentáció hatékonyságának növelése érdekében a hatásfelületi kísérlettervezés módszerét alkalmaztuk két kulcsfontosságú változó, a szubsztrátum koncentráció és a beoltandó élesztő mennyisége függvényében. A vizsgálatainkban vegyes kultúrák (*Saccharomyces cerevisiae* és *Kluyveromyces marxianus*) erjesztési technikát használtunk. A szubsztrátum koncentráció szignifikánsan (95% szinten), míg a beoltott élesztő mennyisége csupán 85-95% megbízhatósági szinten hatott a kiejert cefre etanol mennyiségének alakulására. A maximális 11,62 (v/v)% etanol koncentráció a 24 (m/w)% szubsztrátum koncentráció és 120 OD₆₀₀*ml beoltott élesztők mennyisége mellett érhető el. A validálási kísérletsorozatban kapott eredmények standard hibával együtt is az optimum munkapont 95% konfidencia intervallumába (9,11-12,12 v/v%) estek, amely megerősítette a felállított modell hitelességét. A beoltási technika is optimalálásra került, ahol a frakcionált beoltással (az összebeoltási inokulum 2/3 része a fermentáció kezdetekor, a maradék 1/3 rész pedig 24 órát követően) növelhetővé vált a biokonverzió fok. A 17,5 (m/w) %-os csicsóka cefrében 10,4 (v/v)% etanol koncentráció volt mérhető, amely 91,77% biokonverziós foknak felelt meg. Az elért kutatási eredmények megalapozhatják az inulin alapú bioetanol gazdaságos gyártástechnológiájának további fejlesztését.

Irodalomjegyzék

- Chang, B., Yuan, W., Zhao, X. & Bai, F. (2008): Ethanol production from Jerusalem artichoke juice using selfflocculating yeast. *Journal of Biotechnology*, 136, Supplement, S272.
- Dénes, K. (2010): Kevert kultúrák alkalmazása a csicsóka alapú bioetanol előállításának fokozására, TDK dolgozat, BCE Élelmiszertudományi Kar, Budapest
- Kays, S.J. & Nottingham, S.F. (2008): Biology and chemistry of Jerusalem artichoke: *Helianthus tuberosus* L., Taylor & F. Group, Boca Raton, London, New York
- Kerényi, A. (2006): A fenntartható fejlődés néhány világméretű gondjáról. <http://www.sci.u-szeged.hu/eghajlattan/baba/Kerenyi.pdf>
- Lane, M. & Morrissey, J.P. (2010): *Kluyveromyces marxianus*: A yeast emerging from its sister's shadow. *Fungal Biology Reviews*, 24 (1-2), 17-26.
- Nonklang, S., Nakamura, K., Sakai, R., Moonjai, N., Boonlue, S., Kamonchai, C., Hoshida, H. & Akada, R. (2007): Genetic engineering of *Kluyveromyces marxianus* for ethanol fermentation. The 23rd International Conference on Yeast Genetics and Molecular Biology, 1–6 July 2007, Melbourne, Australia, *Yeast* 24: S1, ISSN 0749 503X p. S25 (01-02)
- Rochta, J.R., Catana, R., Ferreira, B.S, Cabral, J.M.S. & Fernandes, P. (2006): Design and characterisation of an enzyme system for inulin hydrolysis. *Food Chemistry*, 95 (1), 77-82.
- Somogyi, M. (1945): A new reagent for the determination of sugars. *J. Biol. Chem.*, 160, 61-68.
- Szambelan, K., Nowak, J. & Chrapkowska, K.J. (2004): Comparison of bacterial and yeast ethanol fermentation yield from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tubers pulp and juices. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 3 (1), 45-53.
- Zhang, T., Chi, Z., Zhao, C.H., Chi, Z.M. & Gong, F. (2010): Bioethanol production from hydrolysates of inulin and the tuber meal of Jerusalem artichoke by *Saccharomyces* sp. W0., *Bioresource Technology*, 101 (21), 8166-8170.

Optimisation of substrate concentration and size of inoculum for enhancement of efficiency of inulin-based ethanol fermentation

Cs. Farkas – K. Dénes – J. Szabó-Rezessy – Q.D. Nguyen

*Response Surface Methodology (RSM) was applied for optimisation of two main factors (substrate concentration and inoculum size) for enhancement of efficiency of ethanol fermentation of Jerusalem artichoke. In our study, mixed cultures fermentation technique with Saccharomyces cerevisiae and Kluyveromyces marxianus species was used. The change of ethanol concentration in ferment broth was affected significantly at 95% probability level by the substrate concentration and only at 85-95% probability level by the inoculum size. Optimum point was determined to be at 24 w/v % substrate concentration and 120 OD600*ml inoculum size, respectively. According to regressed model, the maximum ethanol concentration was estimated to 11.62 v/v%. Series experimental runs were carried out for confirmation of model and the ethanol concentrations varied in confidence interval (9.11-12.12 v/v%), thus the regressed model was valid. The bioconversion efficiency was improvable by fractional culturing technique (2/3 inoculum at initial day and the rest one was added after 24 hours of fermentation). In this case, about 92% bioconversion degree can be calculated using 17.5% substrate concentration. Overall, our results are very promising and may provide benefits of mixed culture on production of bioethanol from Jerusalem artichoke.*

Szerzők neve, beosztása és címe:

Farkas Csilla egyetemi hallgató,
Dénes Kálmán egyetemi hallgató
Rezessyné Dr. Szabó Judit egyetemi magántanár
Dr. Hoschke Ágoston professzor emeritus
Dr. Nguyen Duc Quang egyetemi docens
Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi
Kar, Sör- és Szeszípari Tanszék
1118 Budapest, Ménesi út 45.
E-mail: monkeszi@gmail.com;
deneskalman21@gmail.com; judit.szabo@uni-
corvinus.hu; agoston.hoschke@uni-corvinus.hu;
quang.nguyenduc@uni-corvinus.hu

1. XXXI. OTDK 2013 Agrártudományi szekcióban első helyezést elért dolgozat főbb tudományos eredményei

A növények napirendje

A cirkadián óra és a növényélettani folyamatok kapcsolata

Csécsy Katalin – Szarka András

Összefoglalás

A globális klímaváltozás következtében egyre növekszik a szélsőséges időjárási viszonyok gyakorisága, ez az érintett területeken jelentősen csökkentheti a növények terméshozamát. Éppen ezért kiemelt fontosságúvá vált azon mechanizmusok feltérképezése, amelyeken keresztül a növények érzékelik a környezeti változásokat, és alkalmazkodni képesek hozzájuk. A cirkadián óra kiemelt jelentőségű az élettani folyamatok összehangolt működésének szabályozásában. Szoros kapcsolatban áll a fontosabb jeltovábbító rendszerekkel, többek között a növényi hormonokkal, vagy a redox jelátvitel elemeivel. Befolyásolni képes a növény növekedési sebességét, terméshozamát, valamint a stresszel szembeni védekezésben is fontos szerepet játszik. Annak ellenére, hogy a cirkadián ritmusokkal foglalkozó tudományterület az utóbbi évtizedekben rohamos fejlődésnek indult, még mindig rengeteg a megválaszolatásra váró kérdés.

Irodalomjegyzék

- Barak, S., Tobin, E.M., Andronis, C., Sugano, S. & Green, R.M.* (2000): All in good time: the Arabidopsis circadian clock. *Trends in Plant Science*, 5, 517–522.
- Dodd, A.N., Salathia, N., Hall, A., Kévei, E., Tóth, R., Nagy, F., Hibberd, J.M., Millar, A.J. & Webb, A.R.* (2005): Plant circadian clocks increase photosynthesis, growth, survival, and competitive advantage. *Science*, 309, 630–633.
- Dunlap, J.C., Loros, J.J. & DeCoursey, P.* (2004): *Chronobiology: Biological Timekeeping*. (Sunderland, MA: Sinauer Associates)
- Graf, A., Schlereth, A., Stitt, M. & Smith, A.M.* (2010): Circadian control of carbohydrate availability for growth in Arabidopsis plants at night. *PNAS*, 2010 107: 9458–9463.
- Harmer, S.L.* (2000): Orchestrated Transcription of Key Pathways in Arabidopsis by the Circadian Clock. *Science*, 290, 2110–2113.
- Harmer, S.L.* (2009): The circadian system in higher plants. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 60, 357–377.
- Harmer, S.L. & Kay, S.A.* (2005): Positive and Negative Factors Confer Phase-Specific Circadian Regulation of Transcription in Arabidopsis. *17*, 1926–1940.
- Kiyota, M., Numayama, N. & Goto, K.* (2006): Circadian rhythms of the L-ascorbic acid level in Euglena and spinach. *J. Photochem. Photobiol., B*, 84, 197–203.
- Kreps, J. A. & Simon, A. E.* (1997): Environmental and genetic effects on circadian clock-regulated gene expression in Arabidopsis. *Plant Cell*, 9, 297–304.
- Kreps, J. A. & Kay, S. A.* (1997): Coordination of Plant Metabolism and Development by the Circadian Clock. *Plant Cell*, 9, 1235–1244.
- Linster, C.L., Gomez, T. a, Christensen, K.C., Adler, L.N., Young, B.D., Brenner, C. & Clarke, S.G.* (2007): Arabidopsis VTC2 encodes a GDP-L-galactose phosphorylase, the last unknown enzyme in the Smirnoff-Wheeler pathway to ascorbic acid in plants. *J. Biol. Chem.*, 282, 18879–18885.
- McClung, C.R.* (2001): Circadian rhythms in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 52, 139–162.
- McClung, C.R., Salome, P.A. & Michael, T.P.* (2002): The Arabidopsis circadian system. In: *The Arabidopsis Book*, C.R. Somerville and E.M. Meyerowitz, eds (Rockville, MD: American Society of Plant Biologists)
- McClung, C.R.* (2006): Plant circadian rhythms. *Plant Cell*, 18, 792–803.

Robertson, F.C., Skeffington, A.W., Gardner, M.J. & Webb, A. a R. (2009): Interactions between circadian and hormonal signalling in plants. *Plant Mol. Biol.*, 69, 419–427.

Roenneberg, T. & Foster, R.G. (1997): Invited Review Twilight Times: Light and the Circadian System. *Photochemistry and Photobiology*, 66, 549–561.

Smith, A.M. & Stitt, M. (2007): Coordination of carbon supply and plant growth. *Plant. Cell Environ.*, 30, 1126–1149.

Spoel, S. & Ooijen, G. van (2013): Circadian redox signalling in plant immunity and abiotic stress. *Antioxid. Redox Signal.*, 1–46.

Staiger, D. (2002): Circadian rhythms in Arabidopsis: Time for nuclear proteins. *Planta* 214, 334–344.

Szarka, A., Bánhegyi, G. & Asard, H. (2013): The inter-relationship of ascorbate transport, metabolism and mitochondrial, plastidic respiration. *Antioxid. Redox Signal.*, 19, 1036-1044.

Szarka, A., Tomasskovics, B. & Bánhegyi, G. (2012): The Ascorbate-glutathione- α -tocopherol Triad in Abiotic Stress Response. *Int J Mol Sci.*, 13, 4458-4483.

Tamaoki, M., Mukai, F., Asai, N., Nakajima, N., Kubo, A., Aono, M. & Saji, H. (2003): Light-controlled expression of a gene encoding l-galactono- γ -lactone dehydrogenase which affects ascorbate pool size in Arabidopsis thaliana. *Plant Sci.*, 164, 1111–1117.

Zhong, H.H. & McClung, C.R. (1996): The circadian clock gates expression of two Arabidopsis catalase genes to distinct and opposite circadian phases. *Mol Gen Genet.*, 251 (2), 196-203.

A day in the life of a plant Interaction between the plant circadian clock and important physiological processes

K. Csécsy – A. Szarka

Higher occurrence of extreme environmental conditions as a consequence of the global climate change, results in drastically reduced productivity of the agricultural plant species. For this reason, scientific interest has been grown in research to unravel mechanisms underlying sensing and adaptation to environmental changes. Plant circadian clock is a key player in orchestrating the time course of diverse physiological processes. There is a tight interaction between the clock and other systems of plant physiology, such as phytohormones or the redox signaling pathways. Plant growth rate and productivity are strongly influenced by the circadian system, and the clock plays important role in stress resistance as well. Although the last few decades of circadian research have greatly increased our knowledge about the possible cellular and molecular mechanisms, there are still many questions remain to be answered.

A szerzők neve, beosztása, elérhetősége:

Csécsy Katalin PhD hallgató
Dr. Szarka András egyetemi docens
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi
Tanszék
1111 Budapest, Szent Gellért tér 4.
E-mail: cskatalin@mail.bme.hu

Napfény és C-vitamin

Balogh Tibor – Szarka András

Összefoglalás

A C-vitamin az élőlények egyik legfontosabb természetes antioxidánsa, enzim kofaktora. Az ember, néhány állatfajhoz hasonlóan, képtelen szintézisére, ezért C-vitamin szükségletünket elsősorban növényi forrásból fedezzük. Az aszkorbinsav bioszintetikus útvonala, az arra képes állati sejtekben, már több mint fél évszázada részletekbe menően ismert, ezzel szemben a növényi C-vitamin szintézis folyamata egészen a közelmúltig ismeretlen maradt. Bár az aszkorbinsav tartalom és a vitamin kedvező hatásai jelentősen hozzájárulnak a gyümölcsök és zöldségek táplálkozásminőségi értékéhez, a C-vitamin szint szabályozásáról ismereteink még korántsem tekinthetők teljes körűnek.

Az a megfigyelés, hogy növényekben az aszkorbinsav szintje fény hatására drámai növekedést mutat, szoros összefüggést feltételez a fotoszintézis és az aszkorbinsav bioszintézise között. Valóban úgy tűnik, hogy az aszkorbinsav a fotoszintézis, a mitokondriális respiráció és a citrátkör szabályozási hálózatának egyik fontos eleme. Ezek az új biokémiai megfigyelések hozzájárulhatnak a különböző zöldség és gyümölcs fajták táplálkozásminőségi értékének növeléséhez

Irodalomjegyzék

Bartoli, C.G., Pastori, G.M. & Foyer, C.H. (2000): Ascorbate biosynthesis in mitochondria is linked to the electron transport chain between complexes III and IV. *Plant Physiology*, 123, 335–343.

Bartoli, C.G., Yu, J.P., Gómez, F., Fernández, L., McIntosh, L. & Foyer, C.H. (2006): Inter-relationships between light and respiration in the control of ascorbic acid synthesis and accumulation in *Arabidopsis thaliana* leaves. *J Exp Bot.*, 57, 1621–1631.

Davey, M.W., Van Montagu, M., Inze, D., Sanmartin, M., Kanellis, A., Smirnoff, N., Benzie, I.J.J., Strain, J.J., Favell, D. & Fletcher, J. (2000): Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 825–860.

Gatzek, S., Wheeler, G.L. & Smirnoff, N. (2002): Antisense suppression of L-galactose dehydrogenase in *Arabidopsis thaliana* provides evidence for its role in ascorbate synthesis and reveals light modulated L-galactose synthesis. *The Plant Journal*, 30, 541–553.

Ishikawa, T. & Shigeoka, S. (2008): Recent advances in ascorbate biosynthesis and the physiological significance of ascorbate peroxidase in photosynthesizing organisms. *Biosci Biotechnol Biochem.*, 72, 1143–1154.

Imai T, Kingston-Smith A, Foyer CH. (1999): Ascorbate metabolism in potato leaves supplied with exogenous ascorbate. *Free Radical Research*, 31, 171–179.

Li, Y. & Schellhorn, H.E. (2007): New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. *J Nutr.*, 137, 2171–2184.

Li, M., Ma, F., Shang, P., Zhang, M., Hou, C. & Liang, D. (2009): Influence of light on ascorbate formation and metabolism in apple fruits. *Planta*, 230, 39–51.

Mieda, T., Yabuta, Y., Rapolu, M., Motoki, T., Takeda, T., Yoshimura, K., Ishikawa, T. & Shigeoka, S. (2004): Feedback inhibition of spinach L-galactose dehydrogenase by L-ascorbate. *Plant Cell Physiol.*, 45, 1271–1279.

Noctor, G. & Foyer, C.H. (1998): Ascorbate and glutathione: keeping active oxygen under control. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 49, 249–279.

Smirnoff, N. (1996): The function and metabolism of ascorbic acid in plants. *Annals of Botany*, 78, 661–669.

Szarka, A., Tomasskovics, B. & Bánhegyi, G. (2012): The Ascorbate-glutathione- α -tocopherol Triad in Abiotic Stress Response. *International Journal of Molecular Sciences*, 13, 4458–4483.

Tabata, K., Takaoka, T. & Esaka, M. (2002): Gene expression of ascorbic acid-related enzymes in tobacco. *Phytochemistry*, 61, 631–635.

Toledo, M.E.A., Ueda, Y., Imahori, Y. & Ayaki, M. (2003): L-Ascorbic acid metabolism in spinach (*Spinacia oleracea* L.) during postharvest storage in light and dark. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 47–57.

Wheeler, G.L., Jones, M.A. & Smirnoff, N. (1998): The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. *Nature*, 303, 365–369.

Sunshine and vitamin C

T. Balogh – A. Szarka

L-Ascorbic acid, commonly known as vitamin C, is one of the most abundant antioxidants and cofactor for several enzymes. Humans and a few animal species have lost the ability to synthesize it. Hence we cover our need from plant sources. The biosynthetic pathway of ascorbic acid in animals is well understood, however, the plant pathway has remained unresolved until recently. Although the ascorbic acid content and the positive effects of the vitamin contribute significantly to the nutritional value of fruits and vegetables, our knowledge in the regulation of vitamin C levels is still incomplete.

The observation, that ascorbate exhibit dramatic increases in response to light suggest tight connection between the photosynthesis and ascorbate biosynthesis. Indeed it seems ascorbate can be an important element of the photosynthesis, mitochondrial respiration and citrate cycle regulatory network. These recent biochemical investigations can contribute to enhance the nutritional value of different fruit and vegetable species via the influence of ascorbate biosynthesis.

A szerzők neve, beosztása, elérhetősége:

Balogh Tibor biomérnök MSc hallgató
Dr. Szarka András egyetemi docens
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi
Tanszék
Biokémiai és Molekuláris Biológiai Laboratórium
1111 Budapest, Szent Gellért tér 4.
E-mail: tbalogh@mail.bme.hu