

## مقایسه مقدار اسید لاکتیک موجود در دیسپ (D.sap)، نوشیدنی حاصل از تخمیر سیب یا انگور با انواع سرکه ها و کیمچی (Kimchi)

### حسین دژاکام

کارشناس مهندسی الکتروتکنیک، موسسه آموزش عالی علوم و فنون خوارزمی، قشم، ایران  
موسسه جمعیت احیای انسان گنگره ۶۰، تهران، ایران

### امین دژاکام

دانشجوی دکتری فیزیک کیهان‌شناسی دانشگاه شیراز، موسسه آموزش عالی علوم و فنون خوارزمی، قشم، ایران  
موسسه جمعیت احیای انسان گنگره ۶۰، تهران، ایران

### علی طاهری

کارشناس مهندس شیمی صنایع غذایی، دکتری مهندسی پرتوپزشکی، موسسه آموزش عالی علوم و فنون خوارزمی، قشم، ایران  
موسسه جمعیت احیای انسان گنگره ۶۰، تهران، ایران

### شاهین شهریاری

کارشناس مهندسی مکانیک، کارشناس ارشد مهندسی شیمی، موسسه آموزش عالی علوم و فنون خوارزمی، قشم، ایران  
موسسه جمعیت احیای انسان گنگره ۶۰، تهران، ایران

### چکیده

در این مقاله درصد اسید لاکتیک موجود در دیسپ (D.sap) که یک نوشیدنی غیر الکلی حاصل از سیب یا انگور است با مواد غذایی معروف و پر مصرف در جهان که دارای اسید لاکتیک بالایی هستند مقایسه شده است. خاصیت ضد میکروبی اسید لاکتیک نسبت به دیگر اسیدهای ارگانیک بالاتر است. مقدار اسید لاکتیک در D.sap سیب و انگور با استفاده از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) به ترتیب ۱/۱ درصد و ۱/۳ درصد گزارش شده است. در نتیجه، غلظت اسید لاکتیک در D.sap (سیب و انگور) پنج برابر بیشتر از غلظت اسید لاکتیک گزارش شده برای سرکه برنج و در حدود ۳۰ برابر بیشتر از سرکه سیب است. مقدار اسید لاکتیک در کیمچی (Kimchi) از ۰/۶ تا ۰/۸ درصد گزارش شده، که درصد آن از D.sap کمتر است. این درصد بالا از اسید لاکتیک در D.sap خود به تنهایی نشان دهنده ارزش بالای این ماده غذایی است.

واژگان کلیدی: D.sap، اسید لاکتیک، HPLC، سرکه، کیمچی

D.Sap سیب و انگور محصول تولید شده از تخمیر سیب یا انگور مرغوب با استفاده از پشه‌های سرکه توسط آقایان حسین دژاکام و امین دژاکام است. این نوشیدنی تخمیری به دلیل گزارش‌های اعضای کنگره ۶۰ در مورد خواص درمانی آن مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل اثرات تجربی D.Sap در درمان ویروس کرونا در بین اعضا کنگره ۶۰ و خانواده آن‌ها مصرف آن افزایش چشمگیری داشته است (دژاکام و همکاران، ۱۳۹۹). به همین دلیل تحقیقات آزمایشگاهی مختلفی برای شناسایی نحوه عملکرد آن در مقابله با باکتری‌ها و ویروس‌ها آغاز شده است. نتایج تحقیقات در درمان کرونا در کنفرانس بسیار معتبری پذیرفته و مراحل پایانی چاپ آن در ژورنالی معتبر در خارج از کشور در حال انجام است. مطالعه خصوصیات اسیدها و مواد معدنی ماده خوراکی تهیه شده از سیب با هدف بررسی مقدار اسید استیک و سایر اسیدهای موجود در D.Sap پیش از این تحقیق انجام شده است (دژاکام و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به مقدار بالای اسید لاکتیک یافت شده در D.Sap، این نوشیدنی از این نظر منحصر به فرد می‌باشد. باکتری‌های اسید لاکتیک (باکتری‌های پروبیوتیک) با تخمیر کربوهیدرات‌ها می‌توانند عمدتاً اسید لاکتیک یا سایر اسیدهای آلی را تولید کنند. اسید لاکتیک ترشحات پانکراس را افزایش می‌دهد، میکروب‌های بیماری‌زا را در روده کاهش داده، آنزیم‌ها را برای کمک به هضم غذا در روده فعال و PH روده بزرگ را تصحیح می‌کند. بدون PH مناسب مواد معدنی جذب نمی‌شوند و آنزیم‌ها برای گوارش فعال نمی‌شوند. همینطور، اسید لاکتیک به شکستن مواد غذایی کمک می‌کند (Dittoe et al, 2018). این ماده تنظیم کننده قند خون است، و ممکن است در افراد دیابتی، مصرف غذاهایی با مقدار اسید لاکتیک بالا اثر مثبتی داشته باشد (Östman et al, 2002).

اسید لاکتیک و باکتری‌های تولید کننده آن از فلور روده که گروهی از باکتری‌های (عمدتاً پروبیوتیک) مفید هستند محافظت می‌کنند و با نابود کردن باکتری‌های مضر به سیستم ایمنی بدن کمک می‌کند (Ayivi et al, 2020). باکتری‌های اسید لاکتیک در درمان سندروم روده نشستی ناشی از حفره‌های کوچک در سیستم گوارش کمک می‌کنند (Mu et al, 2017) و سرعت سوخت و ساز بدن را بالا می‌برند. این باکتری‌ها دارای خاصیت ضد چاقی بوده و بیماری‌های ضد چاقی را بهبود می‌دهند (Yonejima et al, 2017). افزایش باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک باعث کاهش باکتری‌های مضر، مخمر و قارچ در در روده می‌شود.

مقدار کافی اسید لاکتیک در روده به کاهش اضطراب و بهبود خلق و خو کمک می‌کند. سیستم عصبی روده Enteric Nervous System (از حدود ۲۰۰ میلیون عصب تشکیل شده است) (Barbosa et al, 2020). شبکه سلول‌های عصبی مربوط به دستگاه گوارش بسیار وسیع است و مغز دوم (Second Brain) نامیده می‌شود (Li et al, 2020). این شبکه عصبی شامل تعداد بیشتری سلول عصبی در مقایسه با نخاع یا عصب‌های خارج شده از نخاع و مغز است (Rao et al, 2016). بافت عصبی در روده بیشتر از ۳۰ نروترانسmitter مختلف برای ارتباط با مغز تولید می‌کند (Raskov et al, 2020). پس این مقدار شامل ۹۵ درصد از تولید و ذخیره سازی سروتونین است. این ماده شیمیایی یک انتقال دهنده عصبی شادی آور است که در تنظیم خلق و خو و سلامتی انسان نقش دارد (Terry, 2017).

### روش تحقیق

در این تحقیق از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (High Performance Liquid Chromatography) و استانداردهای که از Merck (آلمان) به دست آمد برای یافتن درصد اسید لاکتیک استفاده شد. مدل ۱۲۶۰ Agilent با آشکارسازهای فلورسانس و آرایه های دیود برای تعیین اسید مجهز شد.

### آنالیز HPLC

مقدار اسید لاکتیک در D.sap (سیب و انگور) با استفاده از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) به ترتیب ۱/۱ درصد و

# پنجمین کنگره بین المللی علوم و صنایع غذایی، کشاورزی و امنیت غذایی

۱/۳ درصد گزارش شده است. با توجه به نتایج نشان داده شده در جدول ۱ برای سرکه های مختلف و D.sap (سیب و انگور)، غلظت اسید لاکتیک در D.sap (سیب و انگور) پنج برابر بیشتر از سرکه برنج و در حدود ۳۰ برابر بیشتر از سرکه سیب است. در جدول ۲ D.sap (سیب و انگور) با کیمچی (kimchi) که یک غذای معروف حاصل از تخمیر گیاهان به کمک نمک است مقایسه شده است. یکی از دلایل اصلی استفاده از کیمچی درصد بالای اسید لاکتیک در آن است. جدول ۳ نشان می دهد که مقدار اسید لاکتیک گزارش شده در کیمچی از D.sap (سیب و انگور) کمتر است. این درصد بالا از اسید لاکتیک در D.sap خود به تنهایی نشان دهنده ارزش بالای این ماده غذایی است.

جدول ۱- مقایسه غلظت (g L<sup>-1</sup>) اسید لاکتیک سرکه بالزامیک قدیمی، سرکه مالت، سرکه برنج، سرکه گوجه، سرکه سب با D.sap سیب و انگور

| ماده        | سرکه بالزامیک قدیمی | سرکه مالت | سرکه برنج | سرکه گوجه | سرکه سیب | D.SAP (انگور) | D.SAP (سیب) |
|-------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|-------------|
| اسید لاکتیک | ۱/۲۴                | ۱/۴۹      | ۲/۱۴      | ۱/۶۴      | ۰/۳۸     | ۱۳/۴۰         | ۱۱/۱۰       |

جدول ۲- مقایسه درصد اسید در kimchi با D.sap سیب و انگور

| ماده          | درصد اسید لاکتیک (w/w) |
|---------------|------------------------|
| Kimchi        | ۰/۶-۰/۸                |
| D.SAP (انگور) | ۱/۳                    |
| D.SAP (سیب)   | ۱/۱                    |

## بحث و نتیجه گیری

همانطور که اشاره شد کیمچی (Kimchi) یک غذای تخمیری (ستنی کره ای) است که از اضافه کردن نمک به سبزیجات مخصوصا نوعی کلم بر اثر فعالیت باکتری ها و تخمیر آن تولید می شود. این ماده به علت درصد بالای اسید لاکتیک و باکتری های تولید کننده آن برای بدن و حفظ سلامت آن مفید است. قیمت هر انس (تقریبا ۳۰ گرم) کیمچی از حدود ۲ دلار تا ۶ دلار متغیر است. مصرف سالانه آن در حدود ۱/۹ میلیون تن است. و گردش مالی آن در حدود ۱۶۰ میلیون دلار است که سهم صادرات آن از کره جنوبی به آمریکا حدود ۲۸ میلیون دلار است. در مقایسه با آن D.Sap که یک نوشیدنی مخمری تولید داخل ایران است، دارای درصد اسید لاکتیک بالاتر و هزینه تولید و قیمت تمام شده بسیار پایین تر است که می تواند خواص درمانی اسید لاکتیک را برای بدن فراهم نماید. با مقایسه D.sap با سرکه های مختلف مخصوصا سرکه سیب، مشخص می شود که سرکه ها حاوی اسید لاکتیک بسیار کمی می باشند. با توجه به ویژگی ذکر شده برای نوشیدنی D.sap و غنی بودن آن از مواد معدنی مختلف به نظر می رسد که این ماده می تواند جانشین مناسبی برای kimchi و حتی دیگر سرکه ها باشد. در نتیجه لازم است که تحقیقات بیشتری برای یافتن و جداسازی باکتری های تولید کننده اسید لاکتیک در مورد این نوشیدنی انجام بگیرد.

- منابع:

- دژاکام، حسین، دژاکام، امین، شهریاری، شاهین، (۱۳۹۹). مطالعه خصوصیات اسیدها و مواد معدنی ماده خوراکی تهیه شده از سیب، اولین کنگره بین المللی علوم و صنایع غذایی، کشاورزی و امنیت غذایی، ۳۱ شهریور ۱۳۹۹.
- دژاکام، حسین، دژاکام، امین، طاهری، علی، (۱۳۹۹) جداسازی و شناسایی مولکولی باکتری های مولد اسید استیک از ماده خوراکی تهیه شده با سیب **D.Sap**. دومین کنگره بین المللی علوم و صنایع غذایی، کشاورزی و امنیت غذایی، ۲۰ اسفند ۱۳۹۹.
- دژاکام، حسین، دژاکام، امین، طاهری، علی، (۱۳۹۹) جداسازی و شناسایی مولکولی باکتری های مولد اسید استیک از ماده خوراکی تهیه شده با انگور **D.Sap**. دومین کنگره بین المللی علوم و صنایع غذایی، کشاورزی و امنیت غذایی، ۲۰ اسفند ۱۳۹۹.
- Ayivi, R.D. & Gyawali, R. & Krastanov, A. & Aljaloud, S.O. & Worku, M. & Tahergorabi, R. & Silva, R.C.d. and Ibrahim, S.A. (2020) Lactic Acid Bacteria: Food Safety and Human Health Applications. *Dairy, 1*, 202-232. <https://doi.org/10.3390/dairy1030015>
- Barbosa, P. and Reis BE. (2020). The Gut Brain-Axis in Neurological Diseases. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 33. 10.36660/ijcs.20200039.
- Dittoe, D.K. & Ricke, SC. and Kiess, A.S (2018) Organic Acids and Potential for Modifying the Avian Gastrointestinal Tract and Reducing Pathogens and Disease. *Front. Vet. Sci*. 5:216. doi: 10.3389/fvets.2018.00216.
- Li ,JH. & Duan ,R. & Li, L & Wood, J.D. & Wang, X.Y. & Shu, Y and Wang, G.D. (2020 ) [Unique characteristics of "the second brain" - The enteric nervous system]. *Sheng Li Xue Bao.*;72(3):382-390. Chinese. PMID: 32572435.
- Mu, Q. & Kirby, J. & Reilly CM. and Luo, XM. (2017) Leaky Gut As a Danger Signal for Autoimmune Diseases. *Front. Immunol*. 8:598. doi: 10.3389/fimmu.2017.00598
- Östman, E. & Nilsson, M. & Liljeberg Elmståhl, H. & Molin, G. and Björck, I. (2002). On the Effect of Lactic Acid on Blood Glucose and Insulin Responses to Cereal Products: Mechanistic Studies in Healthy Subjects and In Vitro. *Journal of cereal science*, 36, 339-346. doi: 10.1006/jcrs.2002.0469.
- Raskov, H. & Burcharth, J. & Pommergaard, HC. and Rosenberg J. (2016) Irritable bowel syndrome, the microbiota and the gut-brain axis. *Gut Microbes*. 2;7(5):365-83. doi: 10.1080/19490976.2016.1218585. Epub 2016 Jul 29. PMID: 27472486; PMCID: PMC5046167.
- Rao, M. and Gershon, MD. (2016) The bowel and beyond: the enteric nervous system in neurological disorders. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016 Sep;13(9):517-28. doi: 10.1038/nrgastro.2016.107. Epub 2016 Jul 20. PMID: 27435372; PMCID: PMC5005185.
- Terry, N. and Margolis, KG. (2017) Serotonergic Mechanisms Regulating the GI Tract: Experimental Evidence and Therapeutic Relevance. *Handb Exp Pharmacol*. 239:319-342. doi: 10.1007/164\_2016\_103. PMID: 28035530; PMCID: PMC5526216.
- Yonejima ,Y. & Ushida, K. and Mori, Y. (2013 ) Effect of Lactic Acid Bacteria on Lipid Metabolism and Fat Synthesis in Mice Fed a High-fat Diet. *Biosci Microbiota Food Health*. 2013;32(2):51-8. doi: 10.12938/bmfh.32.51. Epub 2013 Apr 27. PMID: 24936362; PMCID: PMC4034319.