

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ (*M. PIPERITA*) В ПРОДУКТАХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

О.В. Голуб, А.В. Паймулина

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р.п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская обл., Россия

Аннотация

Цель: оценить перспективы использования при разработке и производстве продуктов специализированного питания мяты перечной (*M. piperita*) за счет проведенного контент-анализа различных источников информации о содержащихся в ней биологически активных веществ. Биоактивные компоненты *M. piperita* оказывает на организм человека положительное действие, а именно: антибактериальное, противогрибковое, противовирусное и пр.

Ключевые слова: *Mentha piperita*, диетическое профилактическое питание, диетическое лечебное питание, биологически активные вещества, гигиенические требования

В настоящее время на территории нашей страны в области разработки и производства продуктов специализированного диетического профилактического и диетического лечебного питания действует ряд нормативных документов, регламентирующих их безопасность, основным из которых является ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». Вышеупомянутый регламент определяет, что продукты специализированного питания должны «...удовлетворять физиологическим потребностям организма человека в необходимых пищевых веществах и энергии с учетом факторов риска и патогенеза заболеваний, соответствовать установленным гигиеническим требованиям по допустимому содержанию контаминантов и биологически активных веществ и соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений...».

Вкусо-ароматические растения становятся все более популярными у производителей пищевой продукции, поскольку позволяют создавать продукты здорового, а также специализированного питания, в том числе обладающие оригинальными органолептическими характеристиками.

Растения рода *Mentha* можно рассматривать как альтернативный источник многих биологически активных соединений, которые имеют большое фармацевтическое, пищевое и экономическое значение.

Род *Mentha* принадлежащий к семейству яснотковых (Lamiaceae) и широко встречающихся во многих странах мира, широко используется пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленностями более 250 лет. Всего этот род насчитывает около 30 видов и меньше гибридов, из которых коммерчески культивируется лишь несколько видов (*M. piperita*, *M. canadensis*, *M. spicata*, *M. gracilis*). [1]

Мята перечная (*M. piperita*) представляет собой стерильное многолетнее растение, полученное из мяты колосовой (*M. spicata*) и мяты водяной (*M. aquatica*) путем гибридизации, поэтому ее размножают вегетативно. Текущее мировое производство *M. piperita* составляет более 4000 метрических тонн в год, а мята перечная выращивается в регионах с прохладным и умеренным климатом. Так согласно данным Государственного реестра селекционных достижений допущенных к использованию (Т.1. Сорта растений - <https://reestr.gossortrf.ru/search/vegetable/>, дата обращения 02.06.2022), на территории Российской Федерации допущены следующие культуры мяты:

1) Эфирномасличные (*Mentha × piperita* L.) – Кубанская 6 (год включения в реестр - 1977), Лекарственная 1 и Медичка (1995), Москвичка, Лекарственная 4 и Янтарная (2001), Инна (2007), Весна, Мечта и Радуга (2011), Заграва, Прилуцкая карвонная, Краснодарская 2 и Удайчанка

(2014), Ажурная и Бергамотная (2016), Розовая арома (2020), Метелица и Серебряное чудо (2021), Маскарад (2022);

2) Лекарственные (*Mentha × piperita* L.) – Ароматная (2011), Казачка (2020);

3) Овощные (*Mentha × piperita* L.) – Марьинская семко (2000), Ворожея (2002), Ментол (2006), Конфтка, Мохито и Холодок (2010), Ясная нотка (2011), Забава (2012), Свежее дыхание и Тимол (2015), Карамелька (2018), Бригантина (2020);

4) Полевые (*Mentha arvensis* L.) – Памяти Кириченко (2011).

Mentha spp. содержит в своем составе эфирные масла, представляющие собой сложные летучие вторичные метаболиты - 1,2-эпоксинеоментилацетат, 1,8-цинеол, 3-октанол, 3-октанон, 3-октилацетат, бета-кариофиллен, карвон, оксид кариофиллена, цисдигидрокарвон, цис-сабинена гидрат, децилацетат, элемол, гераниол, гермакрен D, изоментон, лимонен, линалоол, ментол и ментон. Листья *M. piperita* содержат 1,2-3,9 % (по объему) эфирных масел, содержащих более 300 компонентов – например, порядка 52% монотерпенов (из них 35-60 % ментола, 01-6 % лимонена, 3-4 % неоментола, 2-5 % изоментона, 1-13 % 1,8-цинеола(эвкалиптола), 0,3-14 % ментофурана, 0,7-23 % ментиацетата, 2-44 % ментона) и 9% сесквитерпенов (из них 1,6-1,8 % β-кариофиллен), 9 % ароматических углеводов, 7 % лактонов, 9 % альдегидов, 6 % спиртов. [1-6]

Важными вторичными метаболитами *Mentha* spp. являются фенольные соединения, представляющие большую категорию биологически активных компонентов. Например, фенольные кислоты *M. piperita* – розмариновая, кофейная, сальвианоловая, дегидро-сальвианоловая, коричные кислоты, глюкозид протокатеховой кислоты, литоспермовая кислота, синапиновая, шикимовая, 3-о-кофеилхиновая кислоты, *p*-гидроксибензойная и *o*-кумаровая кислоты; флавоноиды - рутин, ксантомикрол, катехин, кверцетин-4'-глюкозид, 5,6-дигидрокси-7,8,3',4'-тетраметоксифлавоон, сорбифоллин, тимозин, гесперидин, галлокатехин-галлат, тимонин, сидеритофлавоон, нарирутин, ладанеин, лютеолин 7-о-рутинозид, изороифолин, эриодиктиол 7-о-глюкозид, 5-о-деметилнобилетин, 4'-метоксикемпферол-7-о-рутинозид, лютеолинглюкопиранозил-рамнопиранозид, эрицитрин и нарирутин. [2, 4]

Также в *Mentha* spp. идентифицируют другие биоактивные компоненты – триацилглицерин, диацилглицерин, свободные жирные кислоты. Линолевая, линоленовая и пальмитиновая кислоты являются основными компонентами листьев *M. piperita*. Тритерпеноиды (урсоловая кислота, уваол), стероиды (стигмаст-5-ен-3-β-илформиат, стигмаст-5-ен-3-он и β-ситостерол), различные пигменты (например, изомеры лютеина и β-каротина в качестве каротиноидов идентифицированы в сухом чае *M. piperita*, однако в настое обнаружено присутствие только лютеина), витамины (α-токоферолы и аскорбиновая кислота), сахара, сапонины, алкалоиды, антрахиноны и хинины также присутствуют в *Mentha* spp. [1, 2, 4]

M. piperita оказывает на организм человека умеренный седативный, антиангинальный, карминативный, антигипоксический эффекты, холеретическое, антисептическое, обезболивающее, противорвотное и другие положительные действия [1, 2, 4, 7]. Например:

- антиоксидантная активность. Экстракты и основные компоненты *Mentha* spp. показали антиоксидантную активность. Так, эфирные масла *M. piperita* могут удалять гидроксильные радикалы, водно-спиртовые экстракты - являются поглотителями оксида азота [2-4];

- противовоспалительные свойства. Доказано, с помощью анализа ингибирования 5-липоксигеназы (5-LOX) *in vitro*, что эфирные масла *M. piperita* обладали противовоспалительными свойствами, а также препятствовали образованию оксида азота и простагландина E2 в липополисахарид-активированных макрофагах RAW 264,7. Экстракты *M. piperita* продемонстрировали эффективность в подавлении генов IL-1, IL-6 и COX-2 в клетках макрофагов мыши J774A.1. Эфирные масла *M. piperita* значительно уменьшали воспалительную реакцию в модели отека уха у мышей, вызванного кротоновым маслом, дозозависимым образом [2, 4];

- антимикробная активность. Эфирные масла *M. piperita* обладают антибактериальными свойствами в отношении штаммов *Salmonella* sp., *P. aeruginosa*, *E. coli*, *B. subtilis*, *K. Pneumoniae*, *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *S. enteritidis*, *S. paratyphi* A и B, *S. pullorum*, *S. typhi*, *S. typhimurium*, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolitica*, *B. cereus*, *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *S. hominis*, *Streptococcus pyogenes*, *A. niger*, вирус простого герпеса и ВИЧ. Напротив, слабый антибактериальный эффект метанольного экстракта *M. piperita* отмечен в отношении различных штаммов *Helicobacter pylori* [2, 3, 8];

- другие. Эфирное масло *M. piperita* уменьшает приток кальция в толстую кишку и тощую кишку, тем самым расслабляя гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта. Аналогичным образом, исследование *in vivo* показало, что ментол эфирного масла *M. piperita* блокирует кальциевые каналы. Кроме того, *M. piperita* и его производные также являются сильнодействующими средствами против головной боли [2].

Несмотря на первостепенные лечебные свойства *Mentha* spp. также известны побочные эффекты – например, кистоподобные образования в белом веществе мозжечка, гиперчувствительность, изжога, брадикардия, дерматит, мышечный тремор, боль в животе, перианальное жжение, снижение уровня креатинина в крови, потеря массы тела, атония и гепатоцеллюлярная вариации [2, 9].

Благодаря своему уникальному химическому составу, в том числе содержащему биологически активные вещества, *Mentha* spp. с давних пор широко используется при изготовлении продуктов массового (например, мятный чай «полео» в Испании [10]) и специализированного назначения (например, сироп, для индукции кровотечения и поддержания регулярных кровотечений у женщин со вторичной аменореей и олигоменореей за счет содержащегося в сырье оксида пиперитона, пиперитона, пиперитенона, пулегона, d-лимонена, карвона, ментона, β-кариофиллена, 1,8-цинеола и ментола [11]). В последние годы предпочтение потребителей сместилось в сторону продуктов питания с низким содержанием пищевых добавок и высоким – нативных биологически активных веществ. *M. piperita* с этой целью пользуются широкой популярностью при изготовлении пищевой продукции за счет содержащихся в ней нутриентов, обладающих антимикробными и антиоксидантными свойствами – кондитерских изделиях, алкогольных и безалкогольных напитках, жевательных резинке и табаке, чайных напитках, мясных, рыбных и молочных продуктах [2, 4, 12-16]. На территории нашей страны ТР ТС 029/2011 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» регламентируется содержание таких физиологически активных компонентов *M. piperita* как ментофуран и пулегон, из-за их повышенной токсичности, в кондитерских изделиях, жевательной резинке и напитках.

Таким образом, использование *Mentha* spp., в том числе *M. piperita*, при изготовлении продуктов специализированного диетического профилактического и диетического лечебного питания является перспективным направлением развития пищевой промышленности, поскольку содержит ряд важных фитосоединений, принадлежащих к разным классам (органические кислоты, флавоноиды, стеролы, алкалоиды, лигнаны, углеводороды, жирные кислоты, токоферолы и пр.).

Список литературы

1. Gholamipourfard K., Salehi M. and Banchio E. *Mentha piperita* phytochemicals in agriculture, food industry and medicine: Features and applications //South African Journal of Botany. – 2021. – V. 141. – P. 183-195. - DOI [10.1016/j.sajb.2021.05.014](https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.05.014)
2. Effendi M., Anggraeni D. and Astuti R. Peppermint hard candy packaging design with Kansei engineering //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; IOP Publishing. – 2020. – V. 475. - № 1. – P. 012061. - DOI [10.1088/1755-1315/475/1/012061](https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012061)
3. Mahendran G. and Rahman L. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on Peppermint (*Mentha × piperita* L.) - A review //Phytotherapy Research. – 2020. – V. 34. - № 3. – P. 1-52. - DOI [10.1002/ptr.6664](https://doi.org/10.1002/ptr.6664)
4. Trevisan S.C.C., Menezes A.P., Barbalho S.M. and Guiguer É. Properties of mentha piperita: a brief review //World journal of pharmaceutical and medical research. – 2017. – V. 3. - № 1. – P. 309-313.
5. Mainasara M.M., Mohd F.A.B., Ahmed H.W. and Amina R.M. Comparison of phytochemical, proximate and mineral composition of fresh and dried peppermint (*Mentha piperita*) leaves //Journal of Science and Technology. – 2018. – V. 10. - № 2. - DOI [10.30880/jst.2018.10.02.014](https://doi.org/10.30880/jst.2018.10.02.014)
6. Eftekhari A., Khusro A., Ahmadian E., Dizaj S.M., Hasanzadeh A. and Cucchiarini M. Phytochemical and nutra-pharmaceutical attributes of *Mentha* spp.: A comprehensive review //Arabian Journal of Chemistry. – 2021. – V. 14. - № 5. – P. 103106. - DOI [10.1016/j.arabjc.2021.103106](https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103106)
7. Cam M., Başıyigit B., Alasalvar H., Yilmaztekin M., Ahhmed A.M., Sagdic O., Konca Y. and Telci İ. Bioactive properties of powdered peppermint and spearmint extracts: Inhibition of key enzymes linked

to hypertension and type 2 diabetes //Food Bioscience. – 2020. – V. 35. P. 100577. DOI [10.1016/j.fbio.2020.100577](https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100577)

8. Masomeh L., Narges M., Hassan R. and Hadi A. Peppermint and its functionality: A review //Archives of clinical microbiology. – 2017. – V. 8. - № 4. - DOI [10.4172/1989-8436.100054](https://doi.org/10.4172/1989-8436.100054)

9. Shah P.P. and Mello P.D. A review of medicinal uses and pharmacological effects of *Mentha piperita* //Natural Product Radiance. – 2004. V. 3. - № 4. – P. 214-221.

10. Mamadaliyeva N.Z., Hussain H. and Xiao J. Recent advances in genus *Mentha*: Phytochemistry, antimicrobial effects, and food applications //Food Frontiers. – 2020. – V. 1. – №. 4. – P. 435-458. – DOI [10.1002/fft2.53](https://doi.org/10.1002/fft2.53)

11. Al-Okbi S.Y., Fadel H.H.M. and Mohamed D.A. Phytochemical constituents, antioxidant and anticancer activity of *Mentha citrata* and *Mentha longifolia* //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – V. 6. - № 1. – P. 739– 751.

12. Белявская И.Г., Алексеев Е.В., Капустина К.Ф. и др. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием мяты перечной //Health, Food & Biotechnology. - 2019. - Т.1. - № 4. - С. 53-69.

13. Хишова О.М., Шимко О.М. Разработка сиропа сухих экстрактов пустырника и мяты перечной //Вестник фармации. - 2020. - № 2 (88). - С. 65-69.

14. Hamza A. and Mustafa Ç. Ready to drink iced teas from microencapsulated spearmint (*Mentha spicata* L.) and peppermint (*Mentha piperita* L.) extracts: physicochemical, bioactive and sensory characterization //Journal of Food Measurement & Characterization. – 2020. –V. 14. - № 3. – P. 1366-1375. - DOI [10.1007/s11694-020-00386-4](https://doi.org/10.1007/s11694-020-00386-4)

15. Kaur P., Mehta N., Malav O.P., Chatli M.K. and Panwar H. Antimicrobial, Antioxidant and Antibiofilm Potential of Peppermint (*Mentha piperita*) Essential Oil for Application in Meat Products //Journal of Animal Research. – 2020. – V. 10. - № 1. – P. 33-40.

16. Vitas J., Malbaša R., Jokić A., Lončar E. and Milanović S. ANN and RSM modelling of antioxidant characteristics of kombucha fermented milk beverages with peppermint //Mljekarstvo/Dairy. - 2018. – V. 68. - № 2. - DOI [10.15567/mljekarstvo.2018.0205](https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2018.0205)

PROSPECTS FOR THE USE OF PEPPERMINT (*M. PIPERITA*) IN SPECIALIZED FOOD PRODUCTS

O.V. Golub, A.V. Paymulina

Siberian Federal scientific center of agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

Abstract

Objective: to assess the prospects for using peppermint (*M. piperita*) in the development and production of specialized food products through a content analysis of various sources of information about the biologically active substances contained in it. The bioactive components of *M. piperita* have a positive effect on the human body, namely: antibacterial, antifungal, antiviral, etc.

Keywords: *Mentha piperita*, dietary preventive nutrition, dietary medical nutrition, biologically active substances, hygiene requirements

References

1. Gholamipourfard K., Salehi M. and Banchio E. *Mentha piperita* phytochemicals in agriculture, food industry and medicine: Features and applications //South African Journal of Botany. – 2021. – V. 141. – P. 183-195. - DOI [10.1016/j.sajb.2021.05.014](https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.05.014)

2. Effendi M., Anggraeni D. and Astuti R. Peppermint hard candy packaging design with Kansei engineering //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; IOP Publishing. – 2020. – V. 475. - № 1. – P. 012061. - DOI [10.1088/1755-1315/475/1/012061](https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012061)

3. Mahendran G. and Rahman L. Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological updates on Peppermint (*Mentha × piperita* L.) - A review //Phytotherapy Research. – 2020. – V. 34. - № 3. – P. 1-52. - DOI [10.1002/ptr.6664](https://doi.org/10.1002/ptr.6664)

4. Trevisan S.C.C., Menezes A.P., Barbalho S.M. and Guiguer É. Properties of mentha piperita: a brief review //World journal of pharmaceutical and medical research. – 2017. – V. 3. - № 1. – P. 309-313.
5. Mainasara M.M., Mohd F.A.B., Ahmed H.W. and Amina R.M. Comparison of phytochemical, proximate and mineral composition of fresh and dried peppermint (*Mentha piperita*) leaves //Journal of Science and Technology. – 2018. – V. 10. - № 2. - DOI 10.30880/jst.2018.10.02.014
6. Eftekhari A., Khusro A., Ahmadian E., Dizaj S.M., Hasanzadeh A. and Cucchiarini M. Phytochemical and nutra-pharmaceutical attributes of *Mentha* spp.: A comprehensive review //Arabian Journal of Chemistry. – 2021. – V. 14. - № 5. – P. 103106. - DOI [10.1016/j.arabjc.2021.103106](https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103106)
7. Cam M., Başıyigit B., Alasalvar H., Yilmaztekin M., Ahmmed A.M., Sagdic O., Konca Y. and Telci İ. Bioactive properties of powdered peppermint and spearmint extracts: Inhibition of key enzymes linked to hypertension and type 2 diabetes //Food Bioscience. – 2020. – V. 35. P. 100577. DOI [10.1016/j.fbio.2020.100577](https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100577)
8. Masomeh L., Narges M., Hassan R. and Hadi A. Peppermint and its functionality: A review //Archives of clinical microbiology. – 2017. – V. 8. - № 4. - DOI [10.4172/1989-8436.100054](https://doi.org/10.4172/1989-8436.100054)
9. Shah P.P. and Mello P.D. A review of medicinal uses and pharmacological effects of *Mentha piperita* //Natural Product Radiance. – 2004. V. 3. - № 4. – P. 214-221.
10. Mamadaliyeva N.Z., Hussain H. and Xiao J. Recent advances in genus *Mentha*: Phytochemistry, antimicrobial effects, and food applications //Food Frontiers. – 2020. – V. 1. – №. 4. – P. 435-458. – DOI [10.1002/fft2.53](https://doi.org/10.1002/fft2.53)
11. Al-Okbi S.Y., Fadel H.H.M. and Mohamed D.A. Phytochemical constituents, antioxidant and anticancer activity of *Mentha citrata* and *Mentha longifolia* //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – V. 6. - № 1. – P. 739– 751.
12. Belyavskaya I.G., Alekseyenko E.V., Kapustina K.F. i dr. Razrabotka tekhnologii khlebobulochnykh izdeliy s ispol'zovaniyem myaty perechnoy [Development of technology for bakery products using peppermint]. Health, Food & Biotechnology [Health, Food & Biotechnology]. 2019;1(4):53-69. (In Russ.).
13. Khishova O.M., Shimko O.M. Razrabotka siropa sukhikh ekstraktov pustyrnika i myaty perechnoy [Development of a syrup of dry extracts of motherwort and peppermint]. Vestnik farmatsii [Bulletin of Pharmacy]. 2020; 2(88): 65-69. (In Russ.).
14. Hamza A. and Mustafa Ç. Ready to drink iced teas from microencapsulated spearmint (*Mentha spicata* L.) and peppermint (*Mentha piperita* L.) extracts: physicochemical, bioactive and sensory characterization //Journal of Food Measurement & Characterization. – 2020. –V. 14. - № 3. – P. 1366-1375. - DOI 10.1007/s11694-020-00386-4
15. Kaur P., Mehta N., Malav O.P., Chatli M.K. and Panwar H. Antimicrobial, Antioxidant and Antibiofilm Potential of Peppermint (*Mentha piperita*) Essential Oil for Application in Meat Products //Journal of Animal Research. – 2020. – V. 10. - № 1. – P. 33-40.
16. Vitas J., Malbaša R., Jokić A., Lončar E. and Milanović S. ANN and RSM modelling of antioxidant characteristics of kombucha fermented milk beverages with peppermint //Mljekarstvo/Dairy. - 2018. – V. 68. - № 2. - DOI 10.15567/mljekarstvo.2018.0205