

ЖИРНО-КИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ СЕМЯН ЧАБЕРА (*SATUREJA*)

¹Леонтьев В.Н., канд. хим. наук, доц.,

¹Данильченко А.Ю., магистрант,

¹Феськова Е.В., канд. техн. наук, доц.,

²Тычина И.Н., научный сотрудник,

²Гиль Т.В., научный сотрудник

¹Белорусский государственный технологический университет,

²Центральный ботанический сад НАН Беларуси

Введение. Семейство Яснотковые (*Lamiaceae*) включает в себя множество растений с биологическим и фармацевтическим потенциалом, в котором по одним данным насчитывается 236 родов [1], по другим – около 250 родов [2]. По информации базы данных Germplasm Resources Information Network (GRIN) в составе семейства выделяют семь подсемейств: аюговые или живучковые (*Ajugoideae*), яснотковые (*Lamioideae*), котовниковые (*Nepetoideae*), простантеровые (*Prostantheroideae*), шлемниковые (*Scutellarioideae*), симфоремовые (*Symphorematoideae*) и витексовые (*Viticoideae*) [3].

Семейство Яснотковые распространено почти по всему земному шару с преобладанием в зоне от Канарских островов до Западных Гималаев [4].

Чабер (*Satureja*) – род, относящийся к подсемейству котовниковые (*Nepetoideae*), насчитывает более 30 видов, является эндемиком Ближнего Востока, найден в восточном Средиземноморье. Растения рода чабер используются в кулинарии и в народной медицине для лечения широкого спектра заболеваний [5].

Чабер горный (*Satureja montana* L.) – многолетний ароматный кустарник, дикорастущий в гористой местности Адриатического региона, Италии, Словении, Хорватии, Боснии и Герцеговины, Сербии, Черногории и Албании. Встречается также на Пиренеях. Используется в народной медицине многих стран Средиземноморья, а также в виде пряности и натурального пищевого консерванта. Высокий биологический потенциал делает чабер горный важным сырьем для фармацевтической и пищевой промышленности. Сообщалось об его антибактериальном, противогрибковом, антиоксидантном, спазмолитическом, противодиарейном, ветрогонном, антидиуретическом действии. Обычно чабер горный используется для производства эфирных масел [6, 7].

Чабер обыкновенный (*Satureja vulgaris* L.) или пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare* L.) – многолетнее травянистое растение, широко распространенное в южной и юго-восточной Европе, Северной и Латинской Америке и Азии. Его надземные части используются в народной медицине для лечения диабета, язвы желудка, рака, воспалений кожи, простатита. Выявлены антибактериальные, противовоспалительные, антиоксидантные, ДНК-защитные и противораковые свойства экстрактов чабера обыкновенного [8, 9].

Чабер садовый (*Satureja hortensis* L.) – многолетнее растение родом из Европы, широко распространенное в Балканском регионе. Данный вид известен и используется в качестве лечебного средства уже более 20 веков, его листья и стебли используются в качестве чая, пряности и ароматизатора.

В народной медицине чабер садовый использовался для лечения различных расстройств, таких как судороги, мышечные боли, желудочные, кишечные и инфекционные заболевания. Установлено его противомикробное, антиоксидантное, цитотоксическое, инсектицидное, фумигантное, болеутоляющее, противовоспалительное, противодиарейное, спазмолитическое и др. действие [10].

Одним из критериев качества растительного сырья является его жирно-кислотный состав, так как он может быть использован для идентификации перспективного растительного сырья для пищевой, фармацевтической и косметической промышленности.

В данной работе приведены результаты исследования жирно-кислотного состава липидов семян чабера горного (*Satureja montana* L.), чабера обыкновенного (*Satureja vulgaris* L.) и чабера садового (*Satureja hortensis* L.), интродуцированных Центральным ботаническим садом НАН Беларуси, урожая 2022 года.

Методы исследований. Количественное определение жирно-кислотного состава липидов в семенах проводили по модифицированному методу Welch [11] по методике, описанной в [12]. Идентификацию метиловых эфиров жирных кислот производили по времени удерживания при разделении стандартных смесей этих веществ (AccuStandart, США) и оценивали в процентах от весового суммарного содержания по отношению к внутреннему стандарту.

Результаты и их обсуждение. Результаты определения жирно-кислотного состава липидов семян чабера горного (*Satureja montana* L.), чабера обыкновенного (*Satureja vulgaris* L.) и чабера садового (*Satureja hortensis* L.) представлены в таблице.

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав липидов семян чабера

Жирная кислота	Содержание жирных кислот, %		
	Чабер садовый (<i>Satureja hortensis</i> L.)	Чабер горный (<i>Satureja montana</i> L.)	Чабер обыкновенный (<i>Satureja vulgaris</i> L.)
Каприловая, C _{8:0}	–	0,002	0,003
Каприновая, C _{10:0}	–	0,002	0,002
Миристиновая, C _{14:0}	0,016	0,017	0,020
Пальмитиновая, C _{16:0}	4,246	4,773	4,648
Пальмитолеиновая, C _{16:1}	0,060	0,057	0,061
Стеариновая, C _{18:0}	1,850	1,685	1,689
Олеиновая, C _{18:1}	4,638	9,029	6,534
Элаидиновая, C _{18:1}	1,249	1,100	1,272
Линолевая, C _{18:2}	20,897	18,616	19,190
γ - линоленовая, C _{18:3}	0,202	0,075	0,074
α-линоленовая, C _{18:3}	64,801	61,721	62,940
Арахидиновая, C _{20:0}	0,154	0,224	0,262
Гондоиновая, C _{20:1}	0,133	0,262	0,333
Эйкозодиеновая, C _{20:2}	0,113	0,053	0,069
Генэйкоциловая, C _{21:0}	0,025	0,029	0,038
Бегеновая, C _{22:0}	0,061	0,152	0,207
Эруковая, C _{22:1}	0,005	0,015	0,016
Трикоциловая, C _{23:0}	0,010	0,063	0,030
Лигноцериновая, C _{24:0}	0,075	0,352	0,601

Особую ценность представляют полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая и α-линоленовая), которые относятся к незаменимым жирным кислотам. Для гомеостаза и нормального развития человеческого организма важно не столько наличие той или иной жирной кислоты, а баланс двух полиненасыщенных незаменимых жирных кислот α-линоленовой (омега-3) и линолевой кислот (омега-6) [13].

Рекомендуемое соотношение омега 6 : омега 3 жирных кислот составляет (1–2) : 1, в то время как в западных диетах в настоящее время это соотношение составляет около 16 : 1 [14].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в исследованных видах чабера преобладающими жирными кислотами являются α -линоленовая (более 61 %) и линолевая кислоты (в среднем 19 %), а соотношение омега 6 : омега 3 в среднем составляет 0,31 %.

Стоит отметить, что содержание элаидиновой кислоты (транс-9-октадеценовая кислота) составляет достаточно большой процент по отношению к олеиновой кислоте (транс-9-октадеценовая кислота). Так, для чабера садового содержание элаидиновой кислоты составляет 26,93 % по отношению к олеиновой, для чабера горного – 12,18 %, чабера обыкновенного – 19,47 %. Данный факт делает проблематичным применение масла из семян чабера садового, чабера обыкновенного и чабера горного в пищевой и фармацевтической промышленности, так как транс-изомеры жирных кислот оказывают негативное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека.

Выводы. Таким образом, анализ жирно-кислотного состава липидов семян чабера исследованных видов показал высокое содержание незаменимых жирных кислот линолевой и α -линоленовой и достаточно большое содержание элаидиновой кислоты по сравнению с олеиновой кислотой.

Благодарности. Выполнение работы финансировалось в рамках НИР «Идентификация и анатомо-терапевтическо-химическая классификация биологически активных соединений коллекции лекарственных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси» ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия», № госрегистрации в ГУ «БелИСА» 20211495 от 21.05.2021.

Список литературы:

1. Phytochemical constituents of *Lamiaceae* family / H. Bendif [et al.] // Rhazes: Green and Applied Chemistry. – 2021. – Vol. 11, N 2. – P. 71–88.
2. The Plant List. [Electronic resources] / Lamiaceae. – Mode of access: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Lamiaceae/>. – Date of access: 27.01.2022.
3. The GRIN-Global Project. [Electronic resources] / Family Lamiaceae Martinov, nom. cons. – Mode of access: <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomyfamily?id=619>. – Date of access: 27.01.2022.
4. Цвелев, Н. Н. Семейство губоцветные (*Lamiaceae*, или *Labiatae*) / Н. Н. Цвелев // В кн.: Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5, Ч. 2. – С. 404–412.

5. Phytochemical profile, comparative evaluation of *Satureja montana* alcoholic extract for antioxidants, anti-inflammatory and molecular docking studies / K. A. Abdelshafeek [et al.] // BMC Complementary Medicine and Therapies. – 2023. – Vol. 23, N 1. DOI: 10.1186/s12906-023-03913-0.
6. Variability in Biological Activities of *Satureja montana* Subsp. *montana* and Subsp. *variegata* Based on Different Extraction Methods / M. Acimovic [et al.] // Antibiotics. – 2022. – Vol. 11, N 9. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11091235>.
7. Chemical composition, antimicrobial, antioxidative and anticholinesterase activity of *Satureja Montana* L. ssp *montana* essential oil / T. Mihajilov-Krstev [et al.] // Central European Journal of Biology. – 2014. – Vol. 9, N 7. – P. 668–677. doi:10.2478/s11535-014-0298-x.
8. Antioxidant and enzyme-inhibiting activity of lyophilized extract from *Clinopodium vulgare* L. (*Lamiaceae*) / G. Nassar-Eddin [et al.] // Farmatsiia. – 2021. – Vol. 68, N 1. – P. 259–263. DOI:10.3897/pharmacia.68.e61911.
9. *Clinopodium vulgare* L. (wild basil) extract and its active constituents modulate cyclooxygenase-2 expression in neutrophils / K. M. Amirova [et al.] // Food and Chemical Toxicology. – 2018. – Vol. 124. – P. 1–9. doi:10.1016/j.fct.2018.11.054.
10. A comparative study on the biological activity of essential oil and total hydro-alcoholic extract of *Satureja hortensis* L. / R. Popovici [et al.] // Experimental and Therapeutic Medicine. – 2019. – Vol. 18, N 2. – P. 932–942. doi:10.3892/etm.2019.7635.
11. Welch, R.W. A micro-method for the estimation of oil content and composition in seed crops / R.W. Welch // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1977. – Vol. 28, N 4. – P. 635–638. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740280710>.
12. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры: урожайность и жирнокислотный состав семян / Т. В. Сачивко [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 4. – С. 675–684. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2397>.
13. Субботина М.А. Факторы, определяющие биологическую ценность растительных масел и жиров // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2009. – № 2. – С. 86–90.
14. Simopoulos A. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids // Biomedicine & Pharmacotherapy. – 2002. – Vol. 56(8). – P. 365–379. [https://doi.org/10.1016/s0753-3322\(02\)00253-6](https://doi.org/10.1016/s0753-3322(02)00253-6).