# Прикладные аспекты использования эфирных масел и терпенов в пищевых продуктах

Применение эфирномасличного сырья в качестве пряностей в составе пищевых продуктов существенно улучшает их вкусовые и ароматические показатели, но в последние годы применение такого сырья все больше имеет прикладное значение.

К наиболее распространенным видам пряно-ароматического сырья относят: укроп, гвоздику, корицу, кардамон, петрушку, чеснок, тмин. В качестве пряностей используют и многие другие растения [1-4].

Основные аспекты их применения связаны со свойствами входящих в состав этих растений эфирных масел, сохраняющих многие ценные свойства сырья. Прежде всего, для большинства эфирных масел характерной является достаточно высокая антисептическая активность, которая распространяется практически на все группы микроорганизмов: на бактерии, вибрионы, грибы, вирусы, простейшие [5]. Эта активность обусловлена составом терпенов эфирных масел растений [6-7]. Отмечено, что многие терпены проявляют сильные противомикробные и антибактериальные свойства, убивают некоторые вирусы, их действие распространяется и на устойчивые формы микроорганизмов и стафилококки (Staphylococus), не чувствительные к антибиотикам.

В настоящее время изучена антимикробная активность различных видов эфирных масел и некоторых их фракций: фенольной, тимоловой (эфирное масло монарды), линалилацетатной (компоненты эфирного масла лаванды), эвгеноловой (компонент базилика) и др. Показано, что наибольшим противомикробным действием обладают фенольная и тимоловая фракции [8]. Согласно литературным данным [1, 9], эфирные масла пряно-ароматических растений оказывают более выраженное бактерицидное действие в отношении кокковидных микроорганизмов, в частности - такими свойствами обладают эфирные масла чеснока, чабреца, фенхеля и корицы. Такая высокая антимикробная активность объясняется их химическим составом (таблица 1). В состав эфирных масел дудчатой монарды, чабреца входит тимол, который обладает выраженными антисептическими свойствами [10].

Экстракты гвоздики и мяты перечной также обладают выраженными антибактериальными действием, вероятно благодаря присутствию в их эфирных маслах эвгенола и ментола. При применении смеси этих экстрактов либо чистых эфирных масел бактерицидный эффект более выражен.

Таблица 1 - Свойства эфирных масел [8, 11, 12]

|  |  |
| --- | --- |
| Название эфирного масла | Состав |
| 1 | 2 |
| Укропное эфирное масло (Anethum graveolens) | Карвон (до 60%), анетол (до 40%), α-лимонен, феландрен, миристицин, терпинеол, проазулен, изомиристицин |
| Эфирное масло анисовое (Anisuv vulgare gaerth) | Анетол (80-95%), лимонен, гексан, β-пинен, метилхавикол, анисовый альдегид, анисовый кетон |
| Эфирное масло базилика (Ocimun basilicum) | Эвгенол до 80%, оцимен, линалоол, пинен, α- и β-санталены |
| Аирное эфирное масло (Acorus calamus) | Азарон, камфора (до 9%), α- и β-пинен (1%), камфен (7%), α-каламен, борнеол (3%), β-азоран, азариальдегид и специфичные бициклические сесквитерпены: акорон, каламен, калакон и др. |
| Гвоздичное эфирное масло (Caryophyllus aromaticus L.) | Эвгенол (70-90%), α-гумулен, кариофилен, ацетилэвгенол (от 7 до 17%), β-пинен, кариофиллен |
| Коричное эфирное масло (Cinnamomus cassia) | Коричневый альдегид (65-76%), эвгенил ацетат, а-пинен, терпинен, n-цимол, фелландрен, гераниол (5%), борнеол, эвгенол (4-10%), кариофилен, камфен, линалоол, цимол и др. |
| Эфирное масло кориандра (Coriandrum savivum L.) | Линалоол (60-80%), терпинен, феландрен, пинен, борнеол, гераниол, камфора, терпинолен, цимол |
| Эфирное масло лимона (Citrus limon) | Лимонен (65-70%), цитраль (2-6%), геранилацетат, цитронеллол, терпинен и др. |
| Эфирное масло фенхеля (Foeniculum vulgare Mill) | Фенхон, анетол (70-85%), α- и β-пинен, лимонен |
| Можжевеловое эфирное масло (Juniperus communis L.) | α- и β-пинен, сабинен, мирцен, терпинен кариофилен, терпинеол, кадинен, дипентен, борнеол, изоборнеол, цидрол, анетол, фенхон, метилхавикол камфен, дипентен, сабинол, α-фелландрен, лимонен, элемен, циклофенхен, камфора |
| Эфирное масло мелиссы (Melissa officinalis) | Гексан, β-пинен, лимонен (30-50%), цитронелаль (15-25%), геранил-ацетат, гераниол, цитронелол, цитраль, мирцен |
| Эфирное масло мяты перечной (Mentha piperita L.) | Ментол (50-80%), ментон (20-30%), изоментон, α- и β-пинены, лимонен, цинеол, пулегон, фелландрен, жасмон, ментофуран |
| Эфирное масло майорана (Origanum majorana) | Терпинены, α-терпениол, сабинены, линалоол, цитраль, эвгенол, пинены, борнеол |
| Эфирное масло розмарина (Rosmarinus officinalis) | α- и β-пинен, камфен, лимонен, цинеол, борнеол, камфора, линалоол, терпинеол, кариофиллен, борнилацетат и др. |
| Эфирное масло тимьяна (Thymus serpyllum L.) | Тимол (до 30%), карвакрол, камфен, лимонен, парацимен, линалоол, борнеол |
| Эфирное масло иссопа (Hyssopus officinalis) | Пинокамфон, борнеол, гераниол, лимонен, пинены, камфен, цинеол |
| Эфирноемаслоимбиря(Zingiber officinale Rosc.) | Цингеберин (до 70%), линалоол, камфен цитраль, цингеберол, изоборнеол, камфора, фелландрен, линолоол, гингерол |
| Эфирноемаслошалфея(Salvia officinalis L.) | Линалилацетат(75%), пинены, линалоолфелландрен, цинеол, сальвен, борнеол(2,6%), камфора(около12%), цедрен, α-туйон(25-50%), цинеол(12-15%), гумулен(5,6-11,5%), камфен(4,1%), маноол(3,6%), кариофиллен(3,4%), β-туйон(до2,5%), борнилацетат(1,8%) |
| Эфирное масло дудчатой монарды (Monarda fistulosa L.) | α- и β-пинен, α-терпинен, цимен, кариофилен, тимол, карвакрол |
| Эфирное масло чабреца (Thymus serpyllum L.) | Тимол (до 35%), карвакрол, неролидол, пинен, камфен, мирцен, цимол, лимонен, цинеол, терпинен, терпинолен, линалоол, борнеол и др. |
| Эфирное масло котовника (Nepeta catana) | Лимонен, α-туйон, нераль, гераниаль, нерол, гераниол, пиперитон, цитронеллон, кариофилен, цитраль. |
| Эфирное масло петрушки (Petroselinum crisspum) | Миристицин, α-пинен, фелландрен |
| Эфирное масло тмина (Carum carvi L.) | Лимонен (30%), карвон (50-60%), карвакрол, линалоол, цимол, пинен |
| Эфирное масло березовых почек (Betula pendula Roth) | β-кариофиллен, α-гумулен, бетулин, бетуленол |

В отношении к грамположительным бактериям эфирные масла проявляют большую активность, чем к грамотрицательным. Установлено, что активным антисептическим действием обладают следующие композиции эфирных масел: чабрец - чабер - лаванда - мята; чабрец - чабер - мята - фенхель; чабер - шалфей - фенхель - розмарин - герань; дудчатая монарда - фенхель - кориандр; дудчатая монарда - лаванда - мята; коричневое масло - розмарин - базилик; чеснок − дудчатая монарда [13]. Так, в состав чабреца, чабера и монарды дудчатой - входит тимол; эфирное масло базилика и кориандра содержат эвгенол [10, 13].

Более чувствительны к эфирным маслам стафилококки. Наибольшая резистентность к эфирным маслам установлена у синегнойной палочки и вульгарного протея (Pseudomonas aeruginosa и Pr. vulgaris).

Эфирное масло монарды, базилика, ажгона, эвкалипта проявляют высокую активность в отношении микоплазмы пневмонии, FH- и L-форм стрептококка - 406, не уступая по бактерицидности известному противомикробному антибиотику окситетрациклину, такой эффект также связывают с содержанием фенолов, в частности эвгенола [8]. В состав эфирного масла монарды дудчатой входит тимол, который обладает высокими антисептическими свойствами. Эфирное масло фенхеля, петрушки и тмина содержат карвон и лимонен, обладающих бактерицидным действием.

Эфирное масло котовника и монарды губительно действуют на грибы (Candida albicans) в дозе 100 мкг/мл; эфирное масло фенхеля, петрушки и тмина − в дозе 200 - 250 мкг/мл, т.е. для всех этих масел характерен хороший противокандидозный эффект.

Механизм действия низких доз терпенов эфирных масел на микроорганизмы заключается в снижении проницаемости цитоплазматических мембран, интенсивности метаболизма и уменьшении активности аэробного дыхания микроорганизмов, деструкцию цитоплазматических мембран которых вызывают бактерицидные дозы эфирных масел [8]. Антивирусная активность обусловлена непосредственным действием эфирного масла на вирус и индуцированием образования интерферона.

Наряду с консервирующим действием эфирных масел, основанном на их антибактериальных свойствах, в ряде работ [4, 14-18] показана перспективность использования эфирных масел пряно-ароматического сырья в качестве антиоксидантов. Такое применение позволяет не только стабилизировать окислительные процессы в масложировых продуктах, но и внести биологически активные вещества.

Изучение компонентов эфирных масел показывает, что их антиоксидантная активность обусловлена терпенами [7], при этом активность циклических монотерпеновых углеводородов с двумя двойными связями сопоставима с активностью фенольных соединений и токоферолов [17]. Согласно А.Д. Ефимову [19] антиокислительная активность терпенов обусловлена содержанием как минимум двух активных групп, выступающих в качестве ингибиторов свободных радикалов.

Так, с целью увеличения сроков гарантийного хранения жировой продукции могут быть использованы эфирные масла шиповника, гвоздики, мяты, березовых почек, лимона, кориандра и эхинацеи. Самой высокой антиоксидантной активностью обладает смесь лимона, кориандра и гвоздики. Эфирное масло кориандра, как и лимонное масло, в своем составе имеет активный антиоксидант - γ-терпинен. Эфирное масло гвоздики также является активным антиоксидантом, но уже благодаря эвгенолу.

Таким образом, от состава эфирных масел зависят не только их биологическая активность, но и консервирующее и антиоксидантное действие. Сильными антибактериальными и антиоксидантными свойствами обладают эфирные масла, содержащие замещенные фенолы - эвгенол, тимол, карвакрол, гваякол. Антиоксидантные свойства определяются содержанием в них α- и γ-терпиненов, а также их сесквитерпеновых аналогов. Масла с высоким содержанием замещенных фенолов, существенно тормозят процессы окисления ненасыщенных альдегидов. Терпеновые углеводы, выполняя функцию антиоксиданта, необратимо окисляются в инертные соединения, такие как n- или m-цимен, благодаря чему не обладают свойствами прооксидантов, в отличие от фенольных соединений. То есть, применение эфирных масел пряно-ароматических растений и их композиций перспективно для создания пищевых продуктов с новыми свойствами. Показана не только антибактериальная активность эфирных масел в качестве натуральных консервирующих добавок, но и использование эфирных масел в качестве антиоксидантов, позволяющих стабилизировать окислительные процессы.

Список литературы

1. Никонович, С.Н. Антимикробные свойства СО2-экстрактов / С.Н. Никонович, Т.И. Тимофеенко, Д.А. Котельников, А.В. Лобода // Пищевая технология. - 2006. − №6. - С. 27-29.

. Матвеева, Е.В. СО2 -экстракты в составе рецептур крема для бритья / Е.В. Матвеева, А.Ю. Кривова, Н.Н. Каратаева, А.А. Львова // Масложировая промышленность. - 2007. − №4. - С. 36-38.

. Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика: справочник / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. - М: Высш. шк., 1991. - 288 с.

. Ленцова, Л.В. Защита майонезов от перекисного окисления введением экстрактов березовых почек / Л.В. Ленцова, Т.В. Парфенова, А.М. Зверева, Н.В. Ленцова // Масложировая промышленность. - 2005. − №3. - С. 36-37.

. Сульдина, А.Ф. Бактерицидная активность эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири / А.Ф. Сульдина, А.А. Ефремов, И.А. Рябков, В.Д. Некрасова Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: // Материалы II Всеросийской конференции, 21-22 апреля 2005 г. - Барнаул: изд-во АГУ, 2005. - Кн. 2. - С. 482-487.

. Толкунова, Н.Н Влияние растительных экстрактов на развитие микроорганизмов / Н.Н. Толкунова, Ю.А. Седов, А.Я. Бидюк // Мясная индустрия. - 2002. − №10. - С. 31-32.

. Мишарина, Т.А. Антиоксидантные свойства эфирных масел / Т.А. Мишарина, М.Б. Теренина, Н.И. Крикунова // Прикладная биохимия и микробиология. - 2009. − №6. - С. 710-716.