

Подправките – източник на аро-матични продукти 2. Кориандър (*Coriandrum sativum* L.)

Красимира Добрева

Abstract: Dry coriander fruits were examined, as a suitable source of aromatic products - essential oil and extracts. The content of essential oil was 0.8 % and remained unchanged during storage of fruit for a period of five years. Aromatic substances are represented mainly by linalool (72.4 %), α -pinene (5.2 %) and *p*-cymene (4.6 %). 70% ethyl alcohol is a suitable solvent for coriander extracts, rich in biologically active substances – essential oil and tannins.

Key words: coriander, essential oil, extracts, tannins.

ВЪВЕДЕНИЕ

Кориандърът (*Coriandrum sativum* L.) е едногодишно тревисто растение от сем. Ариасеае, достигащо на височина до 60 - 70 cm. Смята се за един от най-старите аромати в света. Днес кориандърът се отглежда в много страни на света. Среща се в почти цяла Европа, Азия, в страни от Централна и Северна Африка [1, 16, 19].

Като суровина за получаване на ароматични продукти се използват сухите плодове от кориандър (*Fructus corianderi*). Качеството им се определя, основно, от съдържанието на етерично (0,1 – 2,6 %) [1, 2, 16, 17, 19] и глицеридно масло (9,9 – 28 %) [2, 10, 16]. В плодовете на кориандъра са установени и други биологично-активни вещества – танини, гликозиди, полифеноли и др. [1, 19].

Етеричното масло представлява лесноподвижна, безцветна до бледожълта бистра течност с характерен подправъчен, топъл, подобен на линалол мирис. В него са установени около 283 компонента като основен е линалолът (57 – 87,5 %). Съдържат се също: α - и β -пинен (0,2 – 8,5 %), ρ -цимен (0,2 – 8,6 %), лимонен (0,2 – 6,3 %), камфор (0,4 – 6,3 %), γ -терпинен (0,7 – 35,4 %), гераниол (0,3 – 5,1 %), камфен, мирцен, α -терпинеол и др. [1, 2, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22].

Върху количеството и състава на етеричното масло влияние оказват произходът на суровината и продължителността на съхранение на плодовете [6, 8, 14]; едрината на смлените фракции плодове [11, 24] и начина им на преработка [2, 18, 25].

Sarrubba и съавтори [14] изследват 31 проби от плодове на *Coriandrum sativum* L. от различни реколти (от 1 до 16 години) и произходи. Установяват, че с нарастване „възрастта“ на пробата се наблюдава увеличаване на количеството на α - и γ -терпинена, терпинолена и линалола, а намаляване това на ρ -цимен. Същите компоненти се оказват зависими и от географския произход на културата. Не е установена статистическа зависимост между изследваните проби в зависимост от тяхното агротехническо обслужване.

При екстракция на кориандрови плодове, извличането на етерично масло е по-пълно и добивът е по-висок в сравнение с дестилацията [18].

Кориандровото етерично масло има изразени антимикробни свойства спрямо някои микроорганизми, които са честа микрофлора на хранителни и козметични продукти. Установено е, че антимикробното действие се дължи на основния му компонент линалол [9, 12, 15, 22, 24].

Етеричното масло, от плодове на кориандър, намира приложение в хранително-вкусовата промишленост: за производство на маринати, сирена и други млечни продукти, сладкарски изделия, в хлебопроизводството, колбасарството, за ароматизиране на ликьори, пиво и захарни изделия Използва се също в ароматерапията и парфюмерията, както и във ветеринарната и хуманна медицина [1, 2, 16].

Данните в литературата за получаване на екстракти са малко, като основно плодовете се преработват за получаване на етерично и глицеридно масло. Обработената суровина след това се използва за фураж.

От плодовете на кориандъра се получава олеорезин [2, 13], който е кафяво-жълта до зелена, вискозна течност с 2 – 12 % етерично масло.

По литературни данни екстрактите от плодове на кориандър – водни и олеорезини, проявяват антиоксидантна активност [12, 22].

Цел на настоящото изследване е да се анализират възможностите за получаване на ароматични продукти от сухи кориандрови плодове – етерично масло и екстракт.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материали и методи.

Изследвани са плодове от кориандър (*Coriandrum sativum* L.), от землището на гр. Ямбол.

Плодовете са съхранявани за срок от пет години в двойни, книжни торби в дървен шкаф при стайна температура, далеч от пряка слънчева светлина или друг топлинен източник.

Влагата е определена чрез ацеотропна дестилация, % [7]

Съдържанието на етерично масло е определено чрез водна дестилация в лабораторен стъклен апарат на Британската фармакопея, модифициран от Балинова и Дяков, % (v/w) [7].

Съдържанието на ароматични вещества е определено с помощта на GC и GC/MS анализ.

› GC анализ: Газ-хроматограф с пламъчно-йонизационен детектор Agilent 7890A; колона HP-INNOWax Polyethylene Glycol (60 m x 0,25 mm; филм 0,25 µm); температурни условия: 70 °C/10 min, 70 - 240 °C при 5 °C/min, 240 °C/5 min; 240 - 250 °C при 10 °C/min, 250 °C/15 min; газ носител хелий, 1 cm³/min постоянна скорост; инжектор: split, 250 °C, split съотношение 50:1.

› MS/GC анализ: Мас-спектрален детектор Agilent 5975C, газ носител хелий, колоната и температурните условия са както при GC анализа; детектори: FID, 280 °C, MSD, 280 °C transfer line.

Като разтворител, за получаване на екстрактите, е използван етилов алкохол в две концентрации – 70% и 96 %. Технологичните параметри: хидромодул, температура и продължителност на екстракционния процес са от предишни наши изследвания [4]. Отделянето на разтворителя от получените мисцели е чрез изпаряване на ротационен вакуумизпарителен апарат при температура на водната баня 80 °C [7].

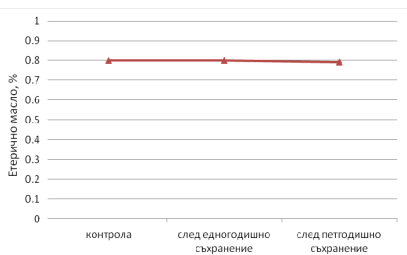
На екстрактите са определени: съдържание на етерично масло [7] и дъбилни вещества [3].

Добивите на етерично масло и екстракт са изчислявани към абсолютно сухо вещество.

Резултати и обсъждане.

Съдържанието на етерично масло в изследваните плодове от кориандър е 0,8 %, което е съпоставимо с данните, посочени в литературата - 0,1 – 2,6 % Изменението на количеството му за периода на съхранение – една и пет години, е представено на фиг. 1.

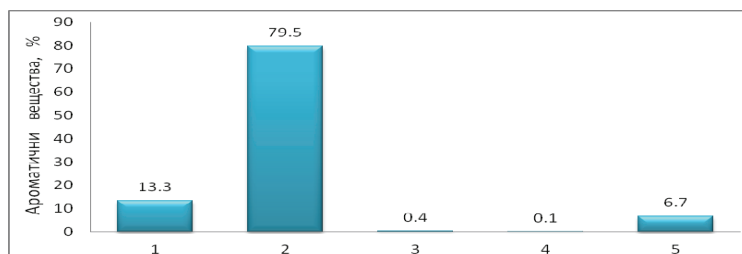
От данните се вижда, че кориандърът запазва етеричномасленото си съдържание при условията на съхранение. Известно е, че етеричното масло е отложено в плодовете на кориандъра в ендегенни вместилища, което осигурява и по-продължителното му запазване [4, 5].



Фиг. 1. Изменение на етеричномасленото съдържание в плодовете от кориандър при съхранение за срок от пет години

По предварителни наши изследвания, в етеричното масло, получено от съхранени (пет години) плодове на кориандър, са идентифицирани 22 компонента (99,39 % от общия състав) [5]. Съдържанието на ароматични вещества в етеричното масло на кориандър са представени на фиг.2.

В маслото преобладават монотерпенови кислородни производни (79,5%), следвани от монотерпеновите въглеводороди (13,3%), ароматните съединения (6,7%), сескитерпеновите въглеводороди (0,4%) и сескитерпеновите кислородни производни (0,1 %).



Фиг.2. Съдържание на ароматични вещества в етерично масло от съхранени плодове на кориандър, %; 1-монотерпенови въглеводороди; 2-монотерпенови кислородни производни; 3-сескитерпенови въглеводороди; 4- сескитерпенови кислородни производни; 5-ароматни съединения.

Най-високо е съдържанието на линалола (72,4 %), което е съпоставимо с данните, посочени в литературата - (57 – 87,5 %) [1, 2, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22]. В състава на етеричното масло влизат и компонентите (съдържание над 1 %): α -пинен (5,2 %); p -цимен (4,6 %); геранилацетат (3,4 %); γ -терпинен (3,2 %); куминол алдехид (2,0 %); гераниол (1,8 %); лимонен (1,7 %) и β -пинен (1,0 %); Останалите 13 ароматични вещества са под 1 %.

Сравнителни данни за съдържание на ароматични вещества в етерични масла от кориандър, получени от плодове преди и след съхранението им, са представени в таблица 1.

По съдържание на ароматични вещества етеричното масло, получено от съхранени плодове на кориандър, не се различава от данните в литературата, цитирани по-горе.

Предварително смлените кориандрови плодове са екстрахирани със 70 и 96% етилов алкохол [4]. Получените добиви варират от 4,9 % до 8,2 % при хидромодул 1:8. Резултатите при хидромодул 1:10 са съответно: 5,3 % и 7,6 %.

Добивът на екстракт с 96 % етилов алкохол е по-висок при хидромодул 1:10 (5,1%), спрямо този при хидромодул 1:8 (4,3 %).

Най-висок добив се получава при екстракция със 70 % етилов алкохол, хидромодул 1:8, 60 °C и 6 часа продължителност на процеса. По-подходящ като екстрагент се оказва етилов алкохол с концентрация 70 %, потвърдено в предишни наши изследвания [4]

Таблица 1. Съдържание на ароматични вещества в етеричните масла, получени от плодове на кориандър, %

№	Компоненти	Съхранявани плодове (5 г.) [5]	Diederichsen [16]	Delaquis P. et al. [15]	Lawrence [21] (кориандър от пет региона на Турция)	Ebrahimi [17] (кориандър от 19 провинции в Иран)
1	α-Пинен	5,2	10,5	5,4	1,11-4,12	1,2-7,1
2	Камфен	0,6	< 2,0	1,0	0,01-0,10	-
3	β-Пинен	1,0	< 2,0	-	0,16-0,46	0,2-1,2
4	Сабинен	0,5	-	-	-	0,1-0,8
5	δ-3-Карен	0,1	-	-	0,08-0,21	-
6	Мирцен	0,8	< 2,0	1,5	0,20-0,36	0,1-0,6
7	Лимонен	1,7	< 2,0	-	0,22-3,22	0,1-0,5
8	γ-Терпинен	3,2	9,0	5,3	0,07-0,98	5,8-11,0
9	ρ-Цимен	4,6	< 2,0	-	0,34-5,01	0,8-3,6
10	α-Терпинолен	0,2	-	-	-	-
11	Цис-линалол оксид	0,2	-	-	-	-
12	Транс-линалол оксид	0,2	-	-	-	-
13	Линалол	72,4	67,7	69,8	78,40-84,67	40,9-79,9
14	Терпинен-4-ол	0,2	-	-	0,18	0,1-0,3
15	β-Кариофилен	0,4	-	-	0,28-0,52	0,03-1,7
16	α-Терпинеол	0,3	< 2,0	-	0,42-0,73	-
17	Борнеол	0,1	-	-	0,06-0,51	0,1
18	Геранилацетат	3,4	4,0	-	0,06-0,32	2,3-14,7
19	Куминов алдехид	2,0	-	-	-	-
20	ρ-ментадиен-1,4-ал-7	0,4	-	-	-	-
21	Гераниол	1,8	1,9	-	2,25-5,28	0,2-1,8
22	Кариофиленоксид	0,1	-	-	-	-
23	Камфор	-	3,0	5,2	-	-
24	Транс-анетол	-	-	-	0,56-6,57	-
25	Тимол	-	-	-	-	0,2-0,8
26	Карвакрол	-	-	-	-	0,1-0,8

- липсват данни или отсъства в маслото

Екстрактите са силно вискозни течности, с тъмнозелен до кафяв цвят, с характерния за плодовете от кориандър мирис.

На получените екстракти, в предишни наши проучвания, е определено съдържанието на дъбилни вещества [4]. То е близко и при двата хидромодула, независимо от параметрите на екстракционния процес и концентрацията на разтворителя. Варира от 2,3 % до 3,0 % при хидромодул 1:8 и от 3,2 % до 4,0 % - за хидромодул 1:10. Степента на извличане на дъбилните вещества от плодовете на кориандъра при екстракция със 70 и 96 % етилов алкохол е сравнително ниска. Тя не надвишава 28,9 % спрямо изходната суровина.

Определено е съдържанието на етерично масло в екстрактите, получени със 70% етилов алкохол. Стойностите варират от 8,7 до 10,1 % за различните варианти на процеса. Данните показват, че екстрактите са богати на етерично масло.

По-високо е процентното съдържание на дъбилни вещества и етерично масло в екстрактите, получени при хидромодул 1:10.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кориандрът е подходяща суровина за получаване на ароматични продукти.

Съдържанието на етерично масло е 0,8 % и се запазва при съхранението му за срок от пет години, при подходящи условия. Ароматичните вещества са представени основно от линалол (72,4 %), α -пинен (5,2 %), ρ -цимен (4,6 %), геранилацетат (3,4%) и γ -терпинен (3,2 %).

70 % етилов алкохол е подходящ разтворител за получаване на кимионови екстракти, съдържащи етерично масло (10,1 %) и дъбилни вещества (4,0 %).

Етаноловите екстракти от плодовете на кориандъра са по-богати по състав на биологично-активни вещества, което ги прави по-подходяща форма на ароматичен продукт.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Боева А., Л. Нонинска, М. Цанова - Подправките като храна и лекарство, София, Изд. "Медицина и физкултура", 1990.

[2] Георгиев Е., А. Стоянова - Справочник на специалиста от ароматичната промишленост, Пловдив, БНАЕМПК, 2005.

[3] Государственная фармакопея СССР, XI. 1990. Москва, Изд. "Медицина", 281-282.

[4] Добрева, К - Технологични проучвания на екстракти от подправките - черен пипер (*Piper nigrum* L.), кимион (*Cuminum cyminum* L.) и кориандр (*Coriandrum sativum* L.), Дисертация, доктор, УХТ, Пловдив. 2009.

[5] Добрева К. - Състав на етерични масла от съхранявани плодове на черен пипер (*Piper nigrum* L.), кимион (*Cuminum cyminum* L.) и кориандр (*Coriandrum sativum* L.), Научни трудове на Русенски университет "А. Кънчев", т.49, сер.9.2, 2010, 75-80.

[6] Мишарина Т - Влияние условий и сроков хранения на состав компонентов эфирного масла семян кориандра, Прикладная биохимия и микробиология, т. 37, 2001, № 6, 726 - 732.

[7] Стоянова, А., Е Георгиев, Т. Атанасова - Ръководство за лабораторни упражнения по Технология на етеричните масла, Пловдив, Акад. Изд. УХТ, 2007.

[8] Стоянова А., Д. Вълкарева, С. Гаребемян - Върху етеричното масло от кориандр, Сборник доклади СУ, Пловдив, том I, 1998, 477 - 479.

[9] Стоянова А., М. Димитрова, М. Хаджикинова, О. Беров, Б. Захариева, А. Конакчиев - Антимикробна активност на ароматични продукти. 9. Етерични масла от кориандр (*Coriandrum sativum* L.), Научни трудове АУ, т. 46, 2001, кн. 4, 291 - 294.

[10] Стоянова А., О. Беров. Глицеридно масло от плодове на кориандр (*Coriandrum sativum* L.). 1. Влияние на начина на обработка, Сборник доклади Юбилейна научна сесия "40 години колеж Сливен", т. 2, 2001, 200 – 203.

[11] Турышева Н., Т. Пелипенко, Е. Канчева – Качественные изменения эфирного масла при раскалывании плодов кориандра, Известия вузов. Пищевая технология, 1989, № 2, 123 - 124.

[12] Barrata M., H. Dorman, S. Deans, D. Biondi, C. Ruberto – Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of laurel, sage, rosemary, oregano and coriander essential oils, Journal of Essential Oil Research, v. 10, 1998, 618 – 627.

[13] Boelens M., H. Boeleus - The Chemical and Sensory Evaluation of edible oleoresins, Perfumer & Flavorist, v. 25, 2000, № 4, 10 – 23.

[14] Carrubba A., R. Latorre, A. Diprima, F. Saiano, G. Alonzo - Statistical analyses on the essential oil of Italian coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits of different ages and origins, Journal of Essential Oil Research, v. 14, 2002, № 6, 389 - 396.

[15] Delaquis P., K. Stanich, B. Girard, G. Mazza - Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils, International Journal of Food Microbiology, v. 74, 2002, № 1 – 2, 101 – 109.

[16] Diederichsen, A - Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 1996.

[17] Ebrahimi S., J. Hadian, H. Ranjbar - Essential oil compositions of different accessions of *Coriandrum sativum* L. from Iran, Natural Product Research, Volume 24, Issue 14, 2010, 1287-1294

[18] Illés V., H. Daood, S. Perneczki, L. Szokonya, M. Then - Extraction of coriander seed oil by CO₂ and propane at super- and subcritical conditions, The Journal of Supercritical Fluids, v.17, 2000, № 2, 177 - 186.

[19] Ishikawa T., K. Kondo, J. Kitajima - Water-soluble constituents of Coriander, Chemical & Pharmaceutical Bulletin (Tokyo), v. 50, 2003, № 1, 32 – 39.

[20] Lawrence B. – Progress in essential oils, Perfumer and Flavorist, v. 9, 1984, № 2, 23 - 31.

[21] Lawrence B. – Progress in essential oils, Perfumer and Flavorist v. 16, 1991, № 1 – 2, 49 - 51.

[22] Singh G. , S. Maurya, M. de Lampasona, C. Catalan - Studies on essential oils, Part 41. Chemical composition, antifungal, antioxidant and sprout suppressant activities of coriander (*Coriandrum sativum*) essential oil and its oleoresin, Flavour and Fragrance Journal, v. 3, 2006, № 3, 472 – 479.

[23] Smallfield B., J. van Klink, N. Perry, K. Dodds - Coriander spice oil: effects of fruit crushing and distillation time on yield and composition, Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 49, 2001, № 1, 118 - 123.

[24] Souza E., T. Stamford, E. Lima, V. Trajano, J. Filho - Antimicrobial effectiveness of spices: an approach for use in food conservation systems, Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 48, 2005, № 4, 549 - 558.

[25] Stoyanova A., A. Konakchiev, O. Berov – Investigation on the essential oil of coriander from Bulgaria, Herba Polonica, v 48, 2002, № 2, 67 - 70.

За контакти:

гл. ас. д-р Красимира Добрева, Технически колеж – Ямбол, Тракийски Университет – Стара Загора, krdobreva@mail.bg

Докладът е рецензиран