

УДК 665.526.81

UDC 665.526.81

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА
КОРИАНДРА НА ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА**

**THE INFLUENCE OF THE FRACTIONAL
COMPOSITION OF CORIANDER ON ITS
TECHNOLOGICAL PROPERTIES**

Пелипенко Татьяна Владимировна
к.т.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 7551-9000
pelipenko-tatyana7@ yandex.ru

Pelipenko Tatyana Vladimirovna
Cand.Tech.Sci., associate professor
RSCI SPIN-code: 7551-9000
pelipenko-tatyana7@ yandex.ru

Мустафаев Сергей Кязимович
д.т.н., профессор
РИНЦ SPIN-код: 6540-7859

Mustafaev Sergey Kyazimovich
Dr.Sci.Tech., professor
RSCI SPIN-code: 6540-7859

Усов Анатолий Павлович
к.т.н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 7951-5679

Usov Anatoliy Pavlovich
Cand.Tech.Sci., associate professor
RSCI SPIN-code: 7951-5679

Калиенко Екатерина Александровна
РИНЦ SPIN-код: 2314-7021
*Кубанский государственный технологический
университет, Краснодар, Россия*

Kalienko Ekaterina Alexandrovna
RSCI SPIN-code: 2314-7021
*Kuban State Technological University, Krasnodar,
Russia*

Исследован фракционный состав и показатели качества промышленного сырья кориандра Северо-Кавказской экономической зоны возделывания. Установлено, что потери эфирного масла в сырье, связанные с раскалыванием плодов, достигают 23,4 %. Эфирное масло из расколотых плодов обогащено ценными компонентами - линалоолом, гераниолом, геранилацетатом. Изменения компонентного состава эфирного масла из расколотых плодов приводят к следующим изменениям органолептических и физико-химических показателей качества в сравнении с маслом из целых плодов: цвет, от почти бесцветного, усиливается до бледно-желтого; в пряном запахе масла, напоминающем запах линалоола, появляется более интенсивный оттенок гераниола и геранилацетата; кислотное число в масле из полуплодиков и полуплодиков без оболочки возрастает соответственно на 38,5 % и 65,4 %; эфирное число увеличивается на 19,2 % и 97,5 % соответственно. Рекомендовано использовать масло из расколотых плодов для корректировки состава партий кориандрового эфирного масла в целях повышения содержания линалоола с одновременным снижением содержания нежелательных компонентов – углеводов и камфоры, или, преимущественно, для выделения ценных компонентов – линалоола, гераниола. Подтверждена целесообразность выделения при послеуборочной обработке фракции расколотых плодов с первоочередной их переработкой и целевым использованием полученного эфирного масла

The article investigates a fractional composition and quality indices of industrial raw materials of coriander in the North Caucasus economic zone of cultivation. It was found, that losses of essential oil in raw materials associated with the splitting of the fruit reach 23.4 %. Essential oil from split fruits is enriched with valuable components - linalool, geraniol, geranyl acetate. Changes of the component composition of essential oil from split fruits cause the following changes of organoleptic and physicochemical quality indicators in comparison with the oil from whole fruits: color from almost colorless intensifies to a pale yellow; in a spicy oil smell, similar to the smell of linalool, there appears a more intense shade of geraniol and geranyl acetate; acid degree value in oil from fruitlets and fruitlets without the shell increases, respectively, by 38.5 % and 65.4 %; ether index increases by 19.2 % and 97.5 %, respectively. It is recommended to use oil from split fruits to correct the composition of coriander essential oil in order to increase the content of linalool with a simultaneous decrease in the content of undesirable components – hydrocarbons and camphor, or, preferably, to separate valuable components – linalool, geraniol. It was proved expedient to separate split fruit factions during the post-harvest treatment, with their primary processing and intended use of the obtained essential oil

Ключевые слова: ПЛОДЫ КОРИАНДРА,
ФРАКЦИИ СЫРЬЯ, РАСКОЛОТЫЕ ПЛОДЫ,
ЭФИРНОЕ МАСЛО

Keywords: CORIANDER FRUITS, RAW
MATERIAL FRACTIONS, SPLIT FRUITS,
ESSENTIAL OIL

В настоящее время переработка эфирномасличного сырья в России осуществляется в небольших объемах. Вместе с тем объем импорта душистых веществ в 2012 г. составил 620 млн. долларов США [1].

Актуальность решения задачи возобновления и развития эфиромасличного производства обусловлена как растущим спросом на эфирные масла, так и необходимостью решения задач импортозамещения эфирных масел и смесей душистых веществ. Проблема имеет особое значение для Северо-Кавказского региона, в котором имеются благоприятные условия для возделывания эфирномасличных культур, а также научно-технический потенциал, способствующий развитию данной отрасли производства.

В развитии эфирномасличного производства разработка ресурсосберегающих технологий имеет первостепенное значение.

Кориандр – основная эфирномасличная культура в Российской Федерации. Проблемы экономического характера, возникшие в начале девяностых годов, повлекли за собой резкое снижение объемов переработки кориандра и нарушения в условиях его возделывания, что привело к существенному изменению качественных показателей сырья. Это подтвердили исследования промышленного сырья кориандра Северо-Кавказской экономической зоны возделывания, проведенные в 2014-2015 г.г. Установлено, что интервал варьирования массовой доли эфирного масла в целых плодах кориандра, как наиболее важного показателя качества сырья, составляет от 1,16 % до 2,02 %. При этом среднее значение показателя 1,58 %, что на 33-38 % ниже масличности лучших сортов кориандра, ранее районированных, и свидетельствует о существенном снижении продуктивности существующего сырья в

отношении эфирного масла [2]. Наиболее вероятной причиной является использование для товарных посевов семенного материала низкой репродукции. Следовательно, одной из первоочередных задач является возрождение аграрной науки и первичного семеноводства эфирномасличных культур, а также повышение эффективности использования потенциала имеющихся сортов кориандра.

В связи с этим, одной из первоочередных задач является выявление и использование резервов продуктивности кориандра на основе тщательного изучения его свойств и технологических процессов получения отдельных видов целевых продуктов на всех стадиях производства сырья, его подготовки к хранению и переработке, а также непосредственно переработки.

Кориандр относится к группе эфирномасличного сырья с внутренними эфирномасличными вместилищами, находящимися на внутренней поверхности полуплодиков. Массовая доля эфирного масла в промышленном сырье одного сорта всегда ниже из-за наличия в нем плодов, расколотых до полуплодиков в оболочке, полуплодиков без оболочки (ядер), относящихся к эфирномасличной примеси, и сорных примесей [3]. Раскалывание плодов генетически обусловлено, но степень раскалывания во многом зависит от сорта, режимов уборки, размеров плодов, климатических и погодных условий при созревании и уборке [4, 5, 6].

Известно, что вскоре после раскалывания в полуплодиках в оболочке остается около 50 % масла от массы его в целых плодах, а в полуплодиках без оболочки - от 14 % до 18 % [3], при этом изменяется состав эфирного масла преимущественно из-за различий относительных потерь отдельных компонентов [7].

Сведения о фракционном составе и качестве сырья, поступающего в настоящее время на перерабатывающие предприятия, об изменениях

физико-химических свойств эфирного масла, полученного из расколотых плодов недостаточны, отсутствуют рекомендации о его применении. Влияние раскалывания на выход и качество жирного масла не установлено.

В связи с этим целесообразно провести исследование фракционного состава промышленного сырья, поступающего в настоящее время на перерабатывающие предприятия, дать объективную оценку величины потерь и качественных изменений эфирного и жирного масел в расколотых плодах кориандра, а также разработать рекомендации по их применению.

Объектом исследования явились образцы промышленного сырья кориандра, поступившие на перерабатывающее предприятие (ООО «Форт», г. Усть-Лабинск) в 2014 г. С целью исследования количественных и качественных изменений эфирного и жирного масел, полученных из расколотых плодов, выделили из одного из исследуемых промышленных образцов после семи-восьми месяцев хранения целые плоды, полуплодики в оболочке и полуплодики без оболочки.

Образцы промышленного сырья кориандра, состав и качество эфирного и жирного масел анализировали в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Результаты, полученные при исследовании фракционного состава промышленных образцов сырья кориандра Северо-Кавказской экономической зоны возделывания, представлены в таблице 1. Установлено, что сумма массовых долей полуплодиков и примесей данного растения, состоящих преимущественно из полуплодиков без оболочки и мелких недозревших плодов, в условиях эксперимента максимально составляет около 28 % к общей массе сырья, что приводит к существенным потерям эфирного масла.

Таблица 1 – Фракционный состав промышленного сырья кориандра

Номер образца	Массовая доля в сырье, %			
	целых плодов	полуплодиков	примесей данного растения	сорных примесей
1	62,30	13,90	9,50	14,3
2	80,50	7,80	3,50	8,2
3	63,40	14,80	10,40	11,4
4	57,60	12,70	16,20	13,5
5	58,80	10,70	14,50	16,0
6	59,60	17,30	10,60	12,5
7	73,50	10,70	6,50	9,3
8	66,00	10,20	11,40	12,4
9	79,40	9,20	4,90	6,5
10	63,50	8,50	15,40	12,6

Потери эфирного масла от раскалывания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Потери эфирного масла из расколотых плодов кориандра

Номер образца	Массовая доля расколотых плодов в смеси с целыми	Массовая доля эфирного масла, %		Потери эфирного масла из расколотых плодов, %	
		в целых плодах	в смеси целых и расколотых плодов	в смеси целых и расколотых плодов	к массе масла в целых плодах
1	27,30	1,55	1,25	0,30	19,40
2	12,30	1,72	1,60	0,12	7,00
3	28,40	1,64	1,30	0,34	20,70
4	33,40	1,16	0,90	0,26	23,40
5	30,00	2,02	1,62	0,40	19,80
6	31,90	1,47	1,20	0,27	18,40
7	19,00	1,44	1,29	0,15	10,40
8	24,70	1,97	1,66	0,31	15,70
9	15,10	1,57	1,43	0,14	8,90
10	27,40	1,64	1,34	0,30	18,30

Как следует из приведенных данных, потери эфирного масла от раскалывания составляют от 0,12 % до 0,40 % к массе сырья или от 7 % до 23,4 % к массе масла в целых плодах. Следовательно, в результате раскалывания может быть недополучена четвертая часть эфирного масла от содержания в целых плодах.

В качестве подтверждения предположения о непрерывно растущих потерях эфирного масла за счет дополнительных разрушений эфироместилищ и испарения через пористые стенки местилищ провели исследования его количественных изменений в расколотых плодах в состоянии покоя и периодических перемещений. Потери эфирного масла устанавливали путем перемещения расколотых плодов сверху вниз в общей сложности с высоты 10 м. Через семь суток потери эфирного масла составили 10 % к его исходной массовой доле. Повторное перемещение и последующее хранение в течение десяти суток увеличили потери масла до 27 %.

Это свидетельствует о необходимости строгого соблюдения рекомендаций по снижению раскальваемости плодов при уборке и разработке дополнительных мер по сокращению потерь эфирного масла из расколотых плодов на стадии производства эфирного масла.

Раскальвание плодов создает условия не только для испарения, но и химических превращений компонентов эфирного масла, т.е. неизбежно влияет на качество масла. В связи с этим были проведены исследования качественных изменений эфирного масла в расколотых плодах в сравнении с целыми плодами одного из исследуемых промышленных образцов.

Из данных, приведенных в таблице 3, следует, что раскальвание плодов изменяет соотношение основных компонентов эфирного масла. В масле из полуплодиков и полуплодиков без оболочки, в сравнении с маслом из целых плодов, значительно больше ценного компонента линалоола и меньше углеводов и камфоры. В результате соотношение массовых долей линалоола и α -пинена, а так же линалоола и камфоры увеличивается.

Таблица 3 - Влияние раскалывания плодов на компонентный состав эфирного масла

Компоненты эфирного масла	Массовая доля в эфирном масле, %		
	целых плодов	полуплодиков	полуплодиков без оболочки
Линалоол	67,10	73,6	75,2
Гераниол	1,8	2,1	4,1
Геранилацетат	4,1	5,0	8,3
Камфора	4,1	4,1	2,8
Углеводороды и другие компоненты,	22,9	15,2	9,6
в том числе α -пинен	8,4	3,8	2,1
Отношение массовых долей линалоола и α -пинена	8,0	19,4	35,8
Отношение массовых долей линалоола и камфоры	16,4	18,0	26,9

В целом потери эфирного масла превышают потери главного компонента – линалоола. Поэтому массовая доля линалоола в масле из полуплодиков на 6,5 % а из ядра – на 8,1% выше, чем из целых плодов.

Причины качественных изменений кроются в различии относительных потерь отдельных компонентов эфирного масла в расколотых плодах, что подтверждают данные таблицы 4.

Таблица 4 - Изменения массовой доли и потери компонентов эфирного масла в расколотых плодах кориандра

Эфирное масло	Массовая доля, % к сухой массе			Потери, % к массовой доле в целых плодах	
	целых плодов	полуплодиков	полуплодиков без оболочки	в полуплодиках	в полуплодиках без оболочки
Эфирное масло, в том числе:	1,97	0,98	0,22	50,3	88,8
линалоол	1,322	0,721	0,165	45,5	87,5
гераниол	0,036	0,021	0,009	41,7	75,0
геранилацетат	0,081	0,049	0,018	39,5	78,3
камфора	0,081	0,040	0,006	51,8	92,6
углеводороды и другие компоненты,	0,451	0,149	0,022	61,5	95,1
в том числе α -пинен	0,158	0,037	0,005	70,2	96,8

Следует также отметить, что различия в соотношении основных компонентов тем существеннее, чем больше потери эфирного масла.

Изменения компонентного состава эфирного масла из расколотых плодов приводят к следующим изменениям органолептических и физико-химических показателей качества в сравнении с маслом из целых плодов:

- цвет, от почти бесцветного, усиливается до бледно-желтого;
- в пряном запахе масла, напоминающем запах линалоола, появляется более интенсивный оттенок гераниола и геранилацетата;
- кислотное число в масле из полуплодиков и полуплодиков без оболочки возрастает соответственно на 38,5 % и 65,4 %;
- вследствие увеличения массовой доли геранилацетата эфирное число увеличивается на 19,2 % и 97,5 % соответственно.

Раскалывание плодов приводит также к нежелательным процессам окислительного и гидролитического характера в жирном масле и, как следствие, к снижению его массовой доли на 9,9 - 12,2 % и повышению кислотного числа на 22,6 - 49,1 %.

Таким образом, проведённые исследования показали, что хранение расколотых плодов приводит к существенным потерям эфирного и жирного масел, ухудшению ряда показателей их качества, а также изменению компонентного состава эфирного масла, в первую очередь возрастанию соотношения линалоол/камфора и линалоол/ α -пинен. В связи с этим, необходимо при послеуборочной обработке отделять фракцию расколотых плодов с первоочередной их переработкой и целевым использованием полученного эфирного масла.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что в современных условиях потери эфирного масла в исследуемых партиях сырья кориандра, связанные с раскалыванием плодов, достигают 23,4 % к массе масла в целых плодах.

2. Состав эфирного и жирного масел из целых и расколотых

плодов отличается. Эфирное масло из расколотых плодов обогащено ценными компонентами - линалоолом, гераниолом, геранилацетатом и содержит меньше углеводов и камфоры.

3. Масло из расколотых плодов рекомендуется использовать для корректировки состава партий кориандрового эфирного масла в целях повышения содержания линалоола с одновременным снижением содержания нежелательных компонентов – углеводов и камфоры, или преимущественно использовать для выделения ценных компонентов – линалоола, гераниола.

4. Необходимо при послеуборочной обработке отделять фракцию расколотых плодов с первоочередной их переработкой и целевым использованием полученного эфирного масла.

Литература

1. Черкашина Е.В. Проблемы развития эфирномасличного производства в России // Ученые записки Петрозаводского государственного университета, 2014. - № 2. – С. 77-79
2. Качество промышленного сырья кориандра Северо-Кавказской зоны возделывания в современных экономических условиях // Электронный политематический журнал «Научные труды КубГТУ»
3. Турышева Н.А., Тарасов В.Е., Пелипенко Т.В. Фармакогнозия и товароведение эфирномасличного и лекарственного сырья: учеб.пособие / Кубан. гос. технолог. ун-т. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2012. - 279 с.
4. Поляков А.Ф., Турышева Н.А., Саад М.М., Усов А.П. Изучение раскалываемости плодов кориандра // Изв. Вузов, Пищеваятехнология. – 1978. - № 5. – С. 136-138.
5. Поповцев И.Л. Методы оценки селекционного материала кориандра на устойчивость к осыпанию и раскалыванию плодов: Дис. канд. с.- х. наук. – Симферополь, 1975. – 165 с.
6. Поляков А.Ф., Турышева Н.А., Саад М.М. Влияние режимов уборки на раскалываемость плодов и потери эфирного масла: Науч. техн. реф. сб. // Парфюмерно-косметическая и эфирно-масличная пром-сть (ЦНИИТЭИпищепром). – М. – 1978. - № 11. – С.1-9.
7. Пелипенко Т.В. Совершенствование и производственное освоение технологии подготовки кориандра к хранению и переработке: Дис. ...канд. техн. наук. – Краснодар. – 176 с.

References

1. Cherkashina E.V. Problemy razvitiya ehfirnomaslichnogo proizvodstva v

Rossii // Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta, 2014. - № 2. – S. 77-79

2. Kachestvo promyshlennogo syr'ya koriandra Severo-Kavkazskoj zony vzdelyvaniya v sovremennyh ehkonomicheskikh usloviyah // EHlektronnyj politematicheskij zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU»

3. Turysheva N.A., Tarasov V.E., Pelipenko T.V. Farmakognoziya I tovarovedenie ehfirnomaslichnogo I lekarstvennogo syr'ya: ucheb. posobie / Kuban. gos. tekhnolog. un-t. – Krasnodar: Izd.FGBOUVPO «KubGTU», 2012. - 279 s.

4. Polyakov A.F., Turysheva N.A., Saad M.M., Usov A.P. Izuchenie raskalyvaemosti plodov koriandra // Izv. Vuzov, Pishchevaya tekhnologiya. – 1978. - № 5. – S. 136-138.

5. Popovcev I.L. Metody ocenki selekcionnogo materiala koriandra na ustojchivost' k osypaniyu i raskalyvaniyu plodov: Dis. kand. s.- h. nauk. – Simferopol', 1975. – 165 s.

6. Polyakov A.F., Turysheva N.A., Saad M.M. Vliyanie rezhimov uborki na raskalyvaemost' plodov I poteri ehfirnogo masla: Nauch. tekhn. ref. sb. // Parfyumerno-kosmeticheskaya I ehfirno-maslichnaya prom-st' (CNIITEHIpishcheprom). – M. – 1978. - № 11. – S.1-9.

7. Pelipenko T.V. Sovershenstvovanie I proizvodstvennoe osvoenie tekhnologii podgotovki koriandra k hraneniyu I pererabotke: Dis. ...kand. tekhn. nauk. – Krasnodar. – 176 s.