

УДК 615.32:547.9+543.544

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИРНОГО МАСЛА СЕМЯН РЫЖИКА ОЗИМОГО (*CAMELINA SILVESTRIS* L.)

Павленко К. С.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Самара. 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89). e-mail: xenyapavlenko@yandex.ru

В настоящей работе приведены данные по определению физико-химических констант жирного масла семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области. Установлено, что такие показатели, как перекисное число, йодное число, число омыления, индекс окисленности сопоставимы с таковыми характеристиками жирного масла рыжика, полученного промышленным способом. В данной статье рассмотрена усовершенствованная методика определения кислотного числа жирного масла рыжика. Разработанная методика включает в себя использование хлороформа вместо диэтилового эфира. Ее использование позволяет определять кислотное число надежным и более безопасным способом. Кроме того, в работе обсуждаются данные, полученные методом газовой хроматографии. В жирном масле рыжика озимого идентифицированы 13 жирных кислот, среди которых доминирующими оказались линоленовая (30,7 %), линолевая (20,6 %), олеиновая (17,6 %) кислоты. Впервые определены эйкозодиеновая, докозодиеновая и селажиевая кислоты. Полученные результаты свидетельствуют о соответствии физико-химических характеристик рыжикового масла, получаемого в ГНУ «Самарский НИИ сельского хозяйства им. С. Н. Тулайкова РАСХН, (г. Безенчук)» требованиям, предъявляемым к растительным маслам, а жирно-кислотный состав жирного масла семян рыжика соответствует требованиям, регламентируемым ГОСТ 30623-98. Уникальный жирно-кислотный состав жирного масла рыжика озимого, культивируемого в Самарской области, указывает на необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на изучение перспективности использования масла в медицине и фармации.

Ключевые слова: рыжик озимый (*Camelina silvestris* L.), семена, физико-химические константы, жирное масло, жирные кислоты, кислотное число.

THE DETERMINATION OF THE CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF FATTY OIL FROM *CAMELINA SILVESTRIS* L. SEEDS

Pavlenko K. S.

Samara State Medical University, Russia, Samara. 443099, Samara, Chapaevskaya St., 89. e-mail: xenyapavlenko@yandex.ru

In the paper are present data of the determination of physical-chemical constants of fatty oil from *Camelina silvestris* L. seeds, cultivated in the Samara region. It was determined that such factors as the peroxide value, iodine value, saponification value, the index of oxidation characteristics comparable to those of fatty oil *Camelina silvestris* L. seeds, produced industrially. At this article there was described an the improved method for determination of acid number of the fatty oil. The developed method includes the using of chloroform instead of ether. Its use allows to determine the acid number of reliable and more secure way. In addition, in the paper are discussed the data obtained by gas chromatography. In the fatty oil from *Camelina silvestris* L. seeds were identified 13 fatty acids, among which were the dominant fatty acids, namely linolenic (30.7 %), linoleic (20.6 %), oleic acid (17.6 %). For the first time in the fatty oil of *Camelina silvestris* L. seeds there were found eicosadienic, docosadienic and selachoevic acids. The results show of compliance physical-chemical characteristics oil of *Camelina silvestris* L. seeds, produced in the Samara Research Institute Agriculture named S. N. Tulaykova (g. Bezenchuk) requirements for vegetable oils and fatty acid composition of the fatty oil *Camelina silvestris* L. seeds the requirements regulated by GOST 30623-98. The unique fatty acid composition of the fatty oil of *Camelina silvestris* L., cultivated in the Samara region, points to the need for further research aimed at understanding the perspectives of the oil in medicine and pharmacy.

Keywords: (*Camelina silvestris* L.), seeds, physico-chemical constants, fatty oil, fatty acids, acid number.

Введение

Рыжик озимый (*Camelina silvestris* L.) – масличное растение семейства Крестоцветные (*Brassicaceae*), которое в настоящее время возделывается в Самарской, Оренбургской областях, Республике Мордовия и других регионах Российской Федерации.

Рыжиковое масло, полученное из семян, благодаря своим свойствам давно привлекает внимание пищевой и технической промышленности [6]. Уникальный жирно-кислотный состав, представленный доминирующими линоленовой, линолевой, олеиновой кислотами [6], делает масло интересным с точки зрения применения в медицине и фармации.

Цель исследования – определение показателей качества – физико-химических констант жирного масла семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области.

Материал и методы исследования

При проведении исследований жирное масло получали из семян рыжика озимого, культивируемого на территории Самарской области (ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства им. С. Н. Тулайкова РАСХН, г. Безенчук).

В ходе исследований использовались статистические методы, УФ-спектрометрии. Изучение жирно-кислотного состава масла проводили методом газожидкостной хроматографии после предварительного перевода жирных кислот в метиловые эфиры по методике ГОСТ Р 51483-99.

Результаты исследования и их обсуждение

Методом спектрофотометрии было установлено, что характер кривой поглощения электронного спектра гексанового раствора масла рыжика озимого соответствует таковой характеристике для растительных масел. С помощью метода газовой хроматографии определен жирно-кислотный состав жирного масла семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области [1-3]. Идентифицированы 13 жирных кислот, среди которых доминирующими оказались линоленовая (30,7 %), линолевая (20,6 %), олеиновая (17,6 %) кислоты, впервые в жирном масле рыжика озимого определены эйкозодиеновая, докозодиеновая и селажовая кислоты. Масличность семян рыжика составляет 40,63 %.

Такие физико-химические константы как йодное число, эфирное число, перекисное число [5], число омыления, индекс окисленности устанавливали методами, принятыми Государственной фармакопеей СССР XI издания и в соответствии с ГОСТ Р 52110-2003. Полученные данные обрабатывали статистически по методам вариационной статистики.

В результате исследований нами определены значения физико-химических констант, характерных для масла семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области (таблица 1).

Таблица 1

**Физико-химические характеристики масла семян рыжика озимого,
культивируемого в Самарской области (дата сбора семян – 2011 г.)**

Физические константы		Химические константы	
Прозрачность	Прозрачное	Перекисное число mmol (1/2O) / кг	8
Цвет	Желто-бурый различной интенсивности	Йодное число, г йода/100 г	141
Запах	Свойственный рыжиковому маслу	Число омыления, мг КОН/г	183
Вкус	Без постороннего привкуса	Индекс окисленности	5,54

Эфирное число определяют по разности между числом омыления и кислотным числом. Для масла семян рыжика оно составляет 178,99–179,93.

Полученные физико-химические константы сравнили с показателями рыжикового масла, произведенного на предприятии ООО "Кронос-МК", г. Чернигов, Украина по ТУ У 15.4-32448339-001:2007. Перекисное число жирного масла рыжика, культивируемого в Самарской области, составляет 8 mmol (1/2O) / кг, для промышленного образца эта величина должна составлять – до 10. Показатель йодного числа для Самарского масла составляет 141 г йода/100 г, для промышленного образца – 132 – 155 г йода/100 г. Число омыления масла семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области, составляет 183 мг КОН/г, для масла, произведенного ООО «Кронос-МК», этот показатель имеет пределы от 181 до 188 мг КОН/г.

Проведя сравнительный анализ физико-химических характеристик рыжикового масла, культивируемого в Самарской области, и промышленного образца «Рыжиковое масло», изготовленное по ТУ У 15.4-32448339-001:2007, нами получены сопоставимые результаты.

На наш взгляд, методика определения кислотного числа [4] в жирных маслах в соответствии с нормативной документацией нуждается в усовершенствовании. В соответствии с Государственной фармакопеей СССР XI издания, в методике используется смесь равных объемов 95 % этилового спирта и диэтилового эфира, что нельзя считать целесообразным с точки зрения безопасности. Диэтиловый эфир легко воспламеняется, чрезвычайно огнеопасен, а неудобства хранения связаны с тем, что он относится к списку Б (Приказ Минздравсоцразвития РФ №706 «Об утверждении правил хранения лекарственных средств» от 23.08.2010 г.). Учитывая тот факт, что диэтиловый эфир и хлороформ имеют сходные характеристики липофильности, диэлектрической проницаемости, полярности молекул, нами сделано предположение возможности замены диэтилового эфира хлороформом и о включении разработанных подходов в методику определения кислотного числа жирного масла рыжика озимого.

На наш взгляд, способ определения кислотного числа в лабораторных условиях с использованием хлороформа можно рассматривать как более безопасный и удобный.

Методика определения кислотного числа жирного масла рыжика озимого

Около 10 г (точная навеска) масла рыжика озимого помещают в колбу на 250 мл и растворяют в 50 мл смеси равных объемов 95 % спирта и хлороформа, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину раствором едкого натра (0,1 моль/л). Прибавляют 1 мл раствора фенолфталеина и титруют при постоянном помешивании раствором едкого натра (0,1 моль/л) до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с. Кислотное число ($K_{ч}$) вычисляют по соответствующей формуле.

$$K_{ч} = \frac{a \cdot 5,61}{b},$$

где а – количество миллилитров раствора едкого натра, израсходованное на титрование;
 б – навеска вещества в граммах; 5,61 – количество миллиграммов едкого кали, соответствующее 1 мл раствора едкого натра (0,1 моль/л).

Нами проведено сравнительное исследование и при этом показано, что результаты определения кислотного числа с использованием диэтилового эфира и хлороформа сопоставимы (таблица 2).

С использованием разработанной методики нами проанализирован ряд образцов жирного масла рыжика озимого (таблица 2), и при этом определено, что кислотное число варьирует от 3,1 до 4,0. Установлено, что жирное масло рыжика озимого, культивируемого в Самарской области, соответствует требованиям нормативной документации.

Таблица 2

Показатели кислотного числа жирного масла рыжика озимого

№ п/п	Характеристика образца сырья	Значение кислотного числа, определенного по разработанной методике	Значение кислотного числа, определенного по методике ГФ СССР XI
1	(ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства РАСХН, г. Безенчук) 2010г.	3,07±0,12	3,20±0,13
2	(ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства РАСХН, г. Безенчук) 2011г.	3,95±0,19	3,90±0,16

Выводы

1. Методом газовой хроматографии изучен жирно-кислотный состав жирного масла рыжика озимого, культивируемого в Самарской области. Определено, что доминирующим жирными кислотами являются линоленовая (30,7 %), линолевая (20,6 %), олеиновая (17,6 %) кислота.

Впервые в масле семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области, обнаружены эйкозадиеновая, докозадиеновая и селажовая кислоты.

2. Полученные данные свидетельствуют о соответствии физико-химических характеристик рыжикового масла, получаемого в ГНУ «Самарский НИИ сельского хозяйства им. С. Н. Тулайкова РАСХН, (г. Безенчук)» требованиям, предъявляемым к растительным маслам, а жирно-кислотный состав жирного масла семян рыжика соответствует требованиям, регламентируемым ГОСТ 30623-98.

3. Уникальный жирно-кислотный состав жирного масла рыжика озимого указывает на необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на изучение перспективности использования масла не только в пищевой промышленности, но и в медицине, фармации.

Список литературы

1. ГОСТ 30623-98. Масла растительные и маргариновая продукция. Жирно-кислотный состав конкретных растительных масел и маргаринов (по группам). Приложение В. – С. 123–129.
2. ГОСТ Р 51486-99. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. – С. 172–174.
3. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава. – С. 112–115.
4. ГОСТ Р 52110-2003. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. – С. 2–7.
5. ГОСТ Р 51487-99. Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа. – С. 181–184.
6. Прахова Т. Я., Зеленина О. Н. Качественная характеристика маслосемян рыжика озимого // Нива Поволжья. – 2009. – № 3. – С. 84-87.

Рецензенты:

Авдеева Е.В., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г.Самара.

Первушкин С.В., д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической технологии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г.Самара.