

УДК 615.322: 547.972+543.544

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫЖИКА ОЗИМОГО (*CAMELINA SILVESTRIS* L.)

© 2012 К.С. Павленко¹, В.А. Куркин¹, А.В. Милехин²¹ Самарский государственный медицинский университет² ГНУ Самарский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии

Поступила в редакцию 14.05.2012

Проведен ТСХ-анализ травы, плодов и семян рыжика озимого (*Camelina sylvestris* L.). Предложены методики качественного и количественного анализа флавоноидов в семенах рыжика озимого. С использованием разработанной методики проведена количественная оценка различных органов растения на содержание флавоноидов.

Ключевые слова: *рыжик озимый Camelina sylvestris* L., плоды, семена, трава, флавоноиды

Рыжик озимый (*Camelina sylvestris* L.) – однолетнее масличное растение семейства крестоцветных (*Brassicaceae*). Родина растения – страны Малой Азии. Первым в России во второй половине XVIII его начал пропагандировать великий русский агроном А.Т. Болотов. В своем журнале «Экономический магазин» он опубликовал сведения о выращивании рыжика в Германии, однако, к сожалению, в России рыжик стал вводиться в посевы гораздо позже [1]. В процессе эволюции род *Camelina* приобрел целый комплекс полезных особенностей, в том числе и устойчивость к вредителям, что на практике оборачивается большой экономией затрат на химические средства защиты посевов рыжика по сравнению с рапсом и горчицей [2]. В настоящее время находит применение масло, получаемое из семян рыжика [3]. Его используют в технике для изготовления олиф и лаков, особенно в смеси с льняным маслом. Жмых семян является отходом производства. Химический состав травы, плодов, семян остается неизученным.

Цель работы: сравнительное исследование химического состава травы, плодов, семян рыжика озимого, культивируемого в Самарской области.

Материалы и методы. Объектом исследования служили трава, плоды и семена рыжика озимого, культивируемого в ГНУ «Самарский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии» (дата сбора 2010 – 2011 гг.). Для проведения качественного химического анализа использовали

хроматографию в тонком слое сорбента на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ», «Сорбфил ПТСХ-ПА-УФ», УФ-спектроскопию. Для качественной оценки травы, плодов, семян рыжика озимого предложен ТСХ-анализ. В ходе разработки методики были проведены исследования по выбору оптимальных условий хроматографирования, позволяющих эффективно разделить и однозначно идентифицировать основные действующие вещества.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных опытов с различными хроматографическими системами (хлороформ-этанол, хлороформ-метанол, хлороформ-метанол-вода в различных соотношениях, бутанол-уксусная кислота-вода) предпочтение было отдано системе растворителей хлороформ-метанол-вода (26:14:3), обеспечивающей наиболее четкое разделение флавоноидов. При просмотре хроматограммы в УФ-спектре при длине 254 и 366 нм обнаруживается в виде доминирующего пятна желто-оранжевого цвета с R_f около 0,5. Для обнаружения вещества хроматограмму просматривали в видимом свете, УФ-спектре и после проявления с раствором диазобензолсульфокислоты. При обработке реактивом хроматографические пластинки нагревались при температуре 110°C в течение 5 минут в сушильном шкафу.

В ходе проведения анализа установлено различное содержание флавоноидов в органах рыжика озимого. На наш взгляд, трава, плоды и семена рыжика озимого могут служить ценным источником флавоноидов. С целью разработки методики количественного определения суммы флавоноидов нами определены оптимальные условия экстракции семян рыжика озимого: экстрагент 50% этиловый спирт; соотношение сырья-экстрагент – 1:50; время экстракции – извлечение на водяной бане при температуре 85-90°C в течение 60 мин (табл. 1).

Павленко Ксения Сергеевна, аспирантка
Куркин Владимир Александрович, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии. E-mail: vakur@samaramail.ru

Милехин Алексей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе. E-mail: samniish@mail.ru

Таблица 1. Зависимость полноты извлечений суммы флавоноидов из семян рыжика озимого от условий экстракции

№ п/п	Экстрагент	Соотношение сырье: экстрагент	Время экстракции, мин.	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье (в %)
1	30% этиловый спирт	1:50	60	0,1805±0,007
2	40% этиловый спирт	1:50	60	0,3145±0,005
3	50% этиловый спирт	1:50	60	0,3237±0,007
4	70% этиловый спирт	1:50	60	0,2867±0,004
5	95% этиловый спирт	1:50	60	0,1711±0,003
6	50% этиловый спирт	1:50	45	0,3128±0,006
7	50% этиловый спирт	1:50	75	0,3210±0,005
8	40% этиловый спирт	1:50	45	0,3075±0,004
9	40% этиловый спирт	1:50	75	0,3121±0,005

В ходе проведения исследования получены сопоставимые значения содержания суммы флавоноидов из семян рыжика озимого в водно-спиртовых извлечениях, где экстрагентом являлся 40 и 50% этиловый спирт, однако в случае использования в качестве экстрагента 40% этилового спирта фильтрование извлечений затруднено из-за большого содержания полисахаридов. С целью оптимизации методики нами было принято решение использовать в качестве экстрагента 50% этиловый спирт (рис. 1). Установлено, что спектр рутина имеет похожие спектральные характеристики, что и раствор извлечения рыжика озимого, поэтому мы считаем целесообразным использовать раствор рутина в качестве стандартного образца.

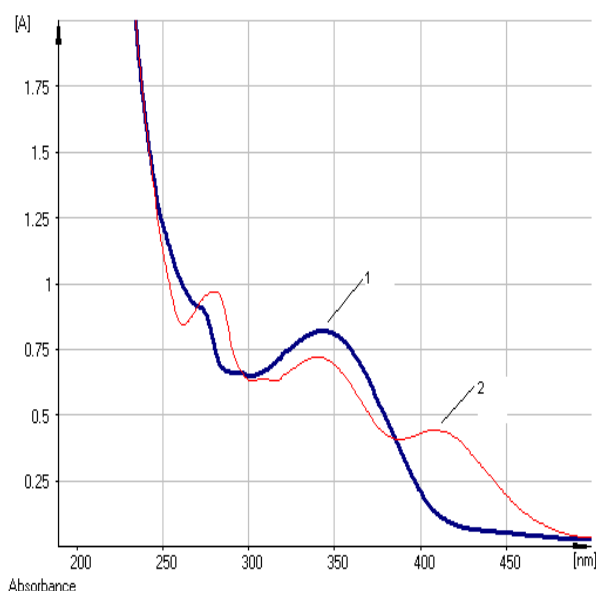


Рис. 1. УФ-спектр раствора водно-спиртового извлечения из семян рыжика озимого: 1 – раствор извлечения; 2 – раствор извлечения с добавлением алюминия хлорида

Методика количественного определения суммы флавоноидов в семенах рыжика озимого. В колбу со шлифом вместимостью 50 мл помещают около 1 г (точная навеска) измельченного сырья (пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм), приливают 50 мл спирта 50% и взвешивают на тарирных весах с точностью до ±0,0115. Колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 ч. После охлаждения до комнатной температуры колбу взвешивают, доводят ее содержимое спиртом 50% до первоначальной массы, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр (красная полоса). 2 мл извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 2 мл 3% раствора хлорида алюминия в 95% спирте и доводят объем раствора 95% спиртом до метки (испытуемый раствор А). В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл извлечения, 1 капли разведенной уксусной кислоты, доведенной до метки 95% этиловым спиртом в мерной колбе, вместимостью 25 мл (раствор сравнения А). Измерение оптической плотности проводят на спектрофотометре при длине волны 412 нм. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора ГСО рутина при длине волны 412 нм, приготовленного по аналогии с испытуемым раствором (см. примечание).

Приготовление раствора рутина-стандартного образца (ФС 42-2508-87). Около 0,05 (точная навеска) рутина помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяют в 50 мл 70% этилового спирта при нагревании на водяной бане. После охлаждения содержимого колбы до комнатной температуры доводят объем раствора 70% этиловым спиртом до метки (раствор А рутина). 1 мл раствора А рутина помещают в мерную колбу на 25 мл, прибавляют 1 мл 3% спиртового раствора

алюминия хлорида и доводят объем раствора 95% этиловым спиртом до метки (испытываемый раствор Б рутина). В качестве раствора сравнения используют раствор, который готовят следующим образом: 1 мл раствора А рутина помещают в мерную колбу на 25 мл, прибавляют 2-3 капли раствора уксусной кислоты и доводят объем раствора до метки 95% этиловым спиртом (раствор сравнения Б рутина).

Измерение оптической плотности проводят при длине волны 412 нм через 40 мин после приготовления всех растворов. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D * m_0 * 50 * 1 * 25 * 100 * 100}{D_0 * m * 50 * 2 * 25 * (100 - W)},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора; D_0 – оптическая плотность раствора ГСО рутин; m – масса сырья, г; m_0 – масса ГСО рутин, г; W – влажность сырья, %.

Установлено, что ошибка единичного определения методики количественного анализа составляет $\pm 4,23\%$.

Выводы:

1. Разработана методика количественного определения содержания суммы флавоноидов в семенах рыжика озимого (аналитическая длина волны 412 нм.).

2. На основе изучения спектральных характеристик флавоноидов извлечений из семян

рыжика озимого обоснована целесообразность использования в методике ГСО рутин.

3. Выявленные оптимальные условия экстракции семян рыжика озимого будут способствовать обоснованию ресурсосберегающих технологий для получения экстракционных фитопрепаратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Буянкин, В.И. Масличный рыжик на юге России / В.И. Буянкин, А.А. Лапишин // <http://www.agrostav.ru/projects/mag-journal/0071.html>. (дата обращения 29.03.2012 г.).
2. Буянкин, В.И. Рыжик – перспективная культура // <http://pole-news.ru/specific-news/latest-news/289-ryzhik-perspektivnaya-kultura>. (дата обращения 29.03.2012 г.).
3. Шевченко, С.Н. Озимый рыжик и сафлор красильный - "новые" масличные культуры / С.Н. Шевченко, В.В. Зубков // 11.01.2011. <http://agropost.ru> (дата обращения 27.03.2012 г.).
4. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1990. 400 с.
5. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. Т.1. – М.: Издательство «Медицинский совет», 2009. 1359 с.
6. Куркин, В.А. Основы фитотерапии: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2009. 963 с.
7. Куркин, В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов.) / 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. 1239 с.

SUBSTANTIATION THE EXPEDIENCY OF CAMELINA SILVESTRIS L. COMPLEX USE

© 2012 K.S. Pavlenko¹, V.A. Kurkin¹, A.V. Milekhin²

¹ Samara State Medical University

² Samara Scientific Agricultural Research Institute

It is carried out TLC-analysis of grass, fruits and seeds of *Camelina sylvestris* L.. Techniques of qualitative and quantitative analysis of flavonoids in seeds of *Camelina sylvestris* L. are offered. With use of the developed technique the quantitative assessment of various organs of a plant on flavonoids contents is carried out.

Key words: *Camelina sylvestris* L., fruits, seeds, grass, flavonoids

Kseniya Pavlenko, Post-graduate Student
Vladimir Kurkin, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the
Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of
Phytotherapy. E-mail: vakur@samaramail.ru
Aleksy Milekhin, Candidate of Agriculture, Deputy Director
on Scientific Work. E-mail: samniish@mail.ru