

УДК 615.32

## ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН *OENOTHERA BIENNIS* L. ФЛОРЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© Д.И. Писарев, Е.Т. Жулякова, Н.Н. Нетребенко, В.К. Тохтарь, О.О. Новиков, В.Н. Сорокопудов\*

Белгородский государственный университет, ул. Победы, 85, Белгород,  
308015 (Россия). E-mail: sorokopudov@bsu.edu.ru

В настоящее время многократно возрос интерес к изучению в связи с открытием в семенах Энотеры двухлетней высокого содержания незаменимых жирных кислот, а именно ценной в фармакологическом отношении  $\gamma$ -линоленовой кислоты. Нами методом газожидкостной хроматографии изучен химический состав жирного масла семян *O. biennis* L., произрастающего на территории Белгородской области. В результате эксперимента выяснено, что жирное масло содержит 8 компонентов, причем мажорными являются ненасыщенные жирные кислоты – линолевая (68,71%), олеиновая (14,99%) и  $\gamma$ -линоленовая кислота (7,33%).

*Ключевые слова:* *Oenothera biennis* L., жирные кислоты, линолевая кислота, олеиновая кислота,  $\gamma$ -линоленовая кислота.

Энотера двухлетняя – *Oenothera biennis* L. subsp. *muricata* Rouy et Gamus. принадлежит к семейству Onagraceae, включающему 64 вида. Род *Oenothera* делится на 3 секции: *Oenotherae*, *Strigosae* и *Parviflorae*. Растения рода *Oenothera* являются преимущественно травянистыми, реже кустарниками, отличительными особенностями которых являются большие цветы с желтыми, оранжевыми, красными и белыми лепестками.

*O. biennis* L. – двухлетнее растение с мясистыми сочными корнями до 15 см длиной и до 5 см в диаметре. Все растение опушено шерстистыми волосками. В пазухах верхушечных листьев расположены одиночные сидячие цветки с желтыми лепестками. Цветоложе продолговато-цилиндрическое, четырехугольное, вверху расширенное. Чашечка с длинной тонкой трубочкой и 4 ланцетными, продолговато-заостренными частями зеленого цвета, прикреплена к верхнему краю завязи. Венчик желтый, из 4 обратнойцевидных лепестков. Растение цветет все лето.

Плод – четырехгранная, короткоцилиндрическая, войлочко-опушенная многосеменная коробочка длиной до 3 см, содержащая большое количество семян. Семена мелкие (длиной до 1,5 мм), сплюснутые, неправильной формы с резкими прямыми краями, синевато-черного или коричневатого-черного цвета. Плоды созревают неравномерно, период созревания длится с сентября по ноябрь [1].

Ареал *O. biennis* L. охватывает средиземноморские страны, Центральную Европу, страны Скандинавии, Россию, Казахстан. Встречается в Китае, Японии, Австралии и Новой Зеландии.

Лекарственным сырьем являются семена, которое заготавливают осенью после второго года вегетации, в период созревания плодов.

Семена и масло *O. biennis* L. являются официальными в Германии, Франции, Канаде, Испании, Италии, Финляндии, Польше. Из сухих семян методом экстракции или горячим прессованием получают жирное масло. Зрелые семена содержат от 10 до 20% жирного масла, состав которого зависит от климатических и агрономических условий выращивания растения. В нашей стране семена и жирное масло *O. biennis* L. в официальной медицине не используются [2].

Интерес к изучению *O. biennis* L. многократно возрос в связи с открытием в его семенах высокого содержания незаменимых жирных кислот.

---

\* Автор, с которым следует вести переписку.

В сравнении с другими промышленными жирными маслами растительного происхождения (кукурузным, льняным, соевым, подсолнечным, оливковым, маслом расторопши) масло энотеры характеризуется минимальным содержанием олеиновой кислоты, но вместе с тем исключительно богато полиненасыщенными жирными кислотами – *цис*-линолевой, *цис*- $\alpha$ -линоленовой, *цис*- $\gamma$ -линоленовой, *цис*-дигомо- $\gamma$ -линоленовой. Ценнейшей из них в биологическом отношении является *цис*- $\gamma$ -линоленовая, или *цис*-6,9,12-октадекатриеновая кислота (которые относят к группе  $\omega$ -6 незаменимых жирных кислот). Однако основным компонентом жирного масла семян энотеры двухлетней является линолевая кислота, содержание которой достигает 69,6–71,6%. В масле также найдены 0,2–0,3% дигомо- $\gamma$ -линоленовая кислота и следы  $\alpha$ -линоленовой кислоты. Содержание насыщенных жирных кислот в масле энотеры является довольно низким [2].

Из гамма-линоленовой и линолевой кислот образуются эйкозапентаеновая и декозагексаеновая кислоты. Эти кислоты участвуют в регуляции метаболических (обменных) процессов, синтезе простагландинов, в построении клеточных мембран. Способствуют образованию митохондрий в клетках, понижают уровень холестерина и триглицеридов, уменьшают риск тромбообразования, нормализуют работу желез внутренней секреции, регулируют менструальный цикл, помогают при климаксе, оказывают противовоспалительное действие, снижают артериальное давление, обнаружена также противоопухолевая активность [2].

Целью настоящей работы явилось химическое изучение жирнокислотного состава семян *O. biennis L.*, произрастающего на территории Белгородской области, с перспективой введения данного растения в ассортимент официальных лекарственных растений.

Семена *O. biennis L.* заготавливали в октябре 2007 г. на базе ботанического сада БелГУ, сушили при комнатной температуре.

Жирное масло из семян *O. biennis L.* получали экстракцией пентаном в аппарате Сокслета в течение 2 ч.

Изучение компонентного состава жирного масла *O. biennis L.* проводили методом газожидкостной хроматографии после предварительного перевода жирных кислот в метиловые эфиры по методике ГОСТ 30418-96.

Для хроматографирования полученных метиловых эфиров жирных кислот использовали газожидкостной хроматограф модели GC-2014 фирмы «Zhimadzu» производства Японии. Разделение проводили на капиллярной кварцевой колонке размером 30 м × 0,25 мм с неподвижной полярной фазой – 50%-пропилнитрилметилполисилоксан (DB-225) с толщиной слоя 0,25 мкм, температура колонки программировалась в диапазоне 170 °С (с выдержкой 5 мин) – 225 °С (выдержка 7 мин), скорость подъема – 3 °С/мин. Газ-носитель – гелий с постоянным потоком 0,75 мл/мин, давление потока 1:50, температура инжектора – 240 °С. Детектор пламенно-ионизационный FID-40, температура детектора – 250 °С. Объем вводимой пробы 1 мкл.

Время удерживания каждого из компонентов жирного масла сравнивали с, имеющимися в литературных источниках и экспериментальных результатах лаборатории, полученных в аналогичных условиях проведения анализа.

#### Компонентный состав жирного масла *O. biennis L.*

Время удерживания, с	Содержание, %	Идентифицированный компонент
10,861	6,18	Пальмитиновая кислота
15,428	1,55	Стеариновая кислота
15,905	14,99	Олеиновая кислота
16,044	0,83	Цис-вакценовая кислота
16,918	68,71	Линолевая кислота
17,309	7,33	$\gamma$ -линоленовая кислота
20,132	0,25	Арахидоновая
20,596	0,165	Гадолеиновая

Состав и количественное содержание компонентов жирного масла, идентифицированных по времени удерживания, представлены в таблице.

Из полученных данных видно, что жирнокислотный состав семян *O. biennis L.*, произрастающего на территории Белгородской области, характеризуется высоким содержанием линолевой кислоты (68,71% в масле) и  $\gamma$ -линоленовой кислоты (7,33% в масле).

Таким образом, жирное масло семян *O. Biennis L.*, произрастающего на территории Белгородской области, представляет значитель-

ный интерес для дальнейшего изучения и использования в медицине как источника ценных БАВ.

#### Список литературы

1. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа. М., 1952. 632 с.
2. Deng Yu Cheng, Hua Hui Ming, Li Jun. Lapinskas // Economic Botany. 2001. V. 55. N1. Pp. 83–91.

Поступило в редакцию 15 сентября 2009 г.