

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С *OENOTHERA BIENNIS* L.

### С.А. Тоцкая

к.б.н., вед. науч. сотрудник, отдел агробиологии и селекции,  
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)  
E-mail: selectionvilar@yandex.ru

### М.Ю. Грязнов

к.б.н., вед. науч. сотрудник, отдел агробиологии и селекции,  
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Приведено обсуждение аспектов и итогов селекции *Oenothera biennis* L. в ФГБНУ ВИЛАР за 2012–2015 гг. Дана морфологическая характеристика селекционных образцов *Oenothera biennis* L. Для дальнейшей селекционной работы по комплексу основных хозяйственно-ценных признаков отобраны селекционные образцы, существенно превосходящие контроль по урожайности семян, качеству масла (более высокое содержание  $\gamma$ -линоленовой кислоты), отличающиеся сроками созревания и степенью поражаемости мучнистой росой (*Erysiphe* spp.).

**Ключевые слова:** масличные культуры, ослинник двулетний, селекция, корреляция, морфологические признаки, урожайность.

**Для цитирования:** Тоцкая С.А., Грязнов М.Ю. Некоторые аспекты селекционной работы с *Oenothera biennis* L. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(12):54–58. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-12-11>

Ослинник двулетний (*Oenothera biennis* L.) – травянистое растение семейства Кипрейные (Onagraceae), перспективная лекарственная культура, входящая в фармакопеи многих зарубежных стран. Для медицины представляет интерес жирное масло из семян ослинника с высоким содержанием  $\gamma$ -линоленовой кислоты, которое применяют в дерматологии, а также используют при производстве косметических средств. Различные части растения применяют в народной медицине и ветеринарии. Трава содержит стероиды, терпеноиды, флавоноиды, танины, углеводы и используется в гомеопатии [1–3]. Возможно возделывание ослинника двулетнего как масличной культуры в Центральном регионе России. В мире насчитывается примерно 50 сортов *Oenothera* L. различного использования [4, 5].

Исследования по введению в культуру ослинника двулетнего проводились в лаборатории интродукции и защиты растений отдела агротехники и интродукции ФГБНУ ВИЛАР, начиная с 1989 г. Собрана и изучена коллекция из 20 популяций различного географического происхождения. В дальнейшем для селекционной работы с целью создания сортов, обладающих наиболее ценными в хозяйственном отношении свойствами, были выбраны четыре популяции (№№ 01–09, 02–06, 03–89, 04–99), из которых впоследствии ото-

браны высокопродуктивные растения, ставшие родоначальными. Внутри популяции № 04–99 были выделены три морфотипа, которые различались между собой по высоте, срокам созревания и интенсивности антоциановой окраски стебля.

Цель исследования – изучение селекционных образцов ослинника двулетнего для вовлечения их в дальнейший селекционный процесс, направленный на увеличение урожайности и улучшение качества жирного масла, а также устойчивости к болезням.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Селекционное изучение ослинника двулетнего проводили на полях отдела агробиологии и селекции ФГБНУ ВИЛАР в 2012–2015 гг. Площадь делянки 6–12 м<sup>2</sup> (в зависимости от звена селекционного процесса), повторность 3-кратная; посев подзимний, широкорядным способом (с шириной междурядий 60 см); норма высева всхожих семян – 3 кг/га. Уборку урожая проводили вручную. Статистическую обработку данных осуществляли по Доспехову.

Морфологическое описание ослинника двулетнего выполняли по методике RTG 144/3/1, согласно которой испытания на отличимость проводили на одном месте в течение двух вегетационных периодов [6]. Испытание включало 50 расте-

ний каждого номера, размещение растений 60×40 см. Наблюдения проводили на 20 растениях: в фазу розетки – на листе; в фазу цветения – на растении 2-го года жизни.

Масло получали методом холодного прессования. Жирнокислотный состав масла исследовали методом высокоэффективной капиллярной газожидкостной хроматографии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении корреляционных связей между основными признаками и урожайностью семян тесная положительная корреляция была обнаружена только между числом боковых ветвей, числом коробочек на растении и семенной продуктивностью ( $r = 0,9$ ). Корреляционные взаимосвязи между высотой, числом листьев и урожайностью семян не установлены (коэффициент корреляции исчислялся незначительными отрицательными или положительными величинами и варьировал по годам). Поэтому отбор проводили по основным хозяйственно-ценным признакам: урожайности семян, высоте крепле-

ния нижних коробочек, поражаемости болезнями, устойчивости к полеганию.

Селекционный питомник ослинника двулетнего (2011 г. посева) включал в себя 39 номеров, представляющих собой потомства индивидуальных отборов из популяций. Растения были разделены на три группы по высоте и срокам созревания: I (Т, Ч) – низкорослые, раннеспелые; II (ТВ, Р) – среднерослые, среднеспелые; III (А, П) – высокорослые, позднеспелые. По итогам предварительной оценки урожайности были выбраны 22 образца. Урожайность образцов внутри выделенных групп варьировала весьма значительно, однако различия между средними значениями не были существенными (табл. 1).

Растения популяций № 03-89 (№№ 55, 59, 65, 90-П) и № 02-06 (№№ 81 и 82-А) относятся к одному морфотипу, однако различаются составом жирного масла. Вместе с тем у образцов №№ 81-А и 82-А часть растений зацветает в первый год жизни (до 20 штук на 1 погонный метр), приводя тем самым к значительной изреженности посева во второй год жизни и недобору урожая (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Характеристика селекционных образцов *Oenothera L.* по хозяйственным признакам

Селекционный образец	Высота, см	Устойчивость к полеганию / осыпанию, балл	Поражённость мучнистой росой, %	Урожайность семян, кг/га
1	2	3	4	5
I группа				
21-Т	147	5,0/4,0	15	1285
22-Т	160	5,0/4,0	16	1800
26-Т	145	5,0/4,0	15	1710
29-Т	140	5,0/4,0	15	1626
31-Т	135	5,0/4,0	16	1582
91-Ч	145	5,0/4,0	12	1626
Контроль (01-09)	145	4,5/4,0	16	1517
Среднее	145,3	4,9/4,0	15,0	1592,3
НСР <sub>05</sub>	12,0	–/–	–	129,8
II группа				
34-ТВ	140	4,5/4,0	15	1115
35-ТВ	165	4,5/4,0	16	1250
36-ТВ	155	4,5/4,0	15	1200
37-ТВ	155	4,5/4,0	15	1405
38-ТВ	140	4,5/4,0	15	1450
85-Р	142	4,5/4,0	14	1820
86-Р	120	4,5/4,0	14	1627
87-Р	120	4,5/4,0	12	702

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
88-Р	118	4,5/4,0	12	1309
89-Р	140	4,5/4,0	12	1450
Контроль (04-99)	125	4,5/3,5	12	1154
Среднее	138,2	4,5/4,0	13,8	1316,5
НСР <sub>05</sub>	12,0	-/-	-	121,0
III группа				
81-А	180	4,0/4,0	10	1100
82-А	178	4,0/4,0	10	1020
90-П	180	5,0/4,0	10	1936
58-П	185	4,0/4,0	10	1534
59-П	184	4,0/3,5	10	1209
65-П	185	4,0/4,0	10	1376
Контроль (03-89)	190	4,0/3,5	10	1500
Среднее	178,3	4,2/3,9	10	1382,1
НСР <sub>05</sub>	15,4	-/-	-	121,5
Среднее по опыту	153,3	4,5/4,0	12,9	1430

Таблица 2. Морфологическое описание селекционных образцов *Oenothera L.*

Признак	Степень выраженности					
	№ 90-П	№ 91-Ч	№ 81-А	№ 85-Р	№ 26-Т	№ 37-ТВ
Розетка листьев: положение в пространстве	Полу-вертикальное	Горизонтальное	Вертикальное	Горизонтальное	Горизонтальное	Горизонтальное
Лист: форма	Эллиптическая	Яйцевидная	Эллиптическая	Эллиптическая	Эллиптическая	Эллиптическая
Лист: опушение	Среднее	Слабое	Сильное	Слабое	Слабое	Слабое
Лист: пузырчатость	Средняя	Сильная	Слабая	Средняя	Средняя	Средняя
Растение: высота	Высокое	Среднее	Высокое	Среднее	Среднее	Высокое
Стебель: интенсивность зеленой окраски	Светлая	Тёмная	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя
Стебель: степень антоциановой окраски	Средняя	Слабая	Средняя	Средняя	Сильная	Средняя
Бутон: антоциановая окраска	Отсутствует	Имеется	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Цветок: размер	Маленький	Большой	Маленький	Средний	Средний	Средний
Цветок: отношение пыльника к рыльцу	Выше	Выше	Выше	Ниже	Ниже	Ниже
Плод: интенсивность зелёной окраски	Светлая	Тёмная	Светлая	Средняя	Средняя	Средняя
Плод: антоциановая окраска	Отсутствует	Имеется	Отсутствует	Имеется	Имеется	Имеется
Семена: окраска	Тёмно-коричневая	Коричневая	Коричневая	Коричневая	Коричневая	Коричневая
Срок созревания	Поздний	Ранний	Поздний	Ранний	Ранний	Средний
Масса 1000 семян, г	0,34	0,36	0,32	0,43	0,40	0,42

По результатам исследований образец № 29-Т отличался более ранним созреванием по сравнению с контролем, а образец № 26-Т – низкорослостью и малой облиственностью стебля. В то же время образцы № 21-Т и №№ 85-89-Р отличались по внешним морфологическим признакам от растений популяции № 04-99 – имели значительно меньшую интенсивность антоциановой окраски стебля.

В результате проведенных исследований было выявлено, что растения ослинника из III группы (А, П) значительно меньше подвержены поражению мучнистой росой по сравнению с другими вариантами, однако они же сильнее повреждались земляной блошкой. Лучшими по итогам оценки в

селекционном питомнике были признаны образцы: №№ 90 из III группы (А, П); №№ 22, 26 и 91 из I группы (Т, Ч), а также № 85 из II группы (Р).

Морфологическое описание составлено на основе таблицы признаков методики на отличимость, однородность и стабильность UPOV для сортов энотеры (табл. 2), а также дополнено некоторыми признаками, рекомендованными для написания собственных частных методик [7].

Несмотря на внешнее сходство по морфологическим признакам, образцы характеризовались значительной вариабельностью по урожайности семян. Оценка качества масла была проведена только по лучшим образцам, различающимся по морфологии (табл. 3).

**Таблица 3. Содержание жирных кислот (%) в масле селекционных образцов *Oenothera L.***

Жирные кислоты	№ 90-П	№ 91-Ч	№ 81-А	№ 85-Р	№ 26-Т	№ 37-ТВ
Линолевая	75,5±1,5	70,0±1,5	72,7±1,5	70,8±1,5	69,1±1,2	73,1±1,2
Олеиновая	4,3±0,4	9,4±0,4	8,7±0,2	10,3±0,2	10,4±0,5	9,3±0,5
γ-Линоленовая	9,4±0,4	8,5±0,5	8,9±0,2	8,1±0,3	8,0±0,4	8,8±0,5
Пальмитиновая	5,2±0,5	6,9±0,5	5,6±0,5	7,6±0,3	6,5±0,5	5,4±0,5
Стеариновая	1,6±0,2	1,4±0,2	1,4±0,2	1,5±0,2	1,4±0,2	1,4±0,2
Прочие	4,0±0,4	3,8±0,4	2,3±0,2	1,7±0,2	4,6±0,5	2,0±0,3

Содержание пальмитиновой кислоты варьировало в зависимости от образца в пределах менее 2%, доля стеариновой кислоты в составе жирного масла была наименее значительной и колебалась около 1,5 %, в то время как содержание олеиновой кислоты у образцов, происходящих из популяции № 03-89, было в два раза ниже, чем у остальных вариантов. Поскольку для ослинника двулетнего наиболее значимым является содержание в масле линолевой и γ-линоленовой кислот, лучшим качеством масла обладал образец с селекционным номером 90-П.

Несмотря на лучшие показатели качества жирного масла позднеспелых высокорослых форм, возделывание раннеспелых низкорослых сортов в промышленных масштабах предпочтительнее, так как возможна уборка на семена прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами.

Высокорослые образцы, как правило, позднеспелые, высота крепления нижних коробочек более 1 м, что затрудняет уборку. Позднее созревание таких образцов отодвигает уборку на более поздние сроки, что может привести к полеганию и затруднит уборку урожая. Высокорослые селекци-

онные образцы в проведенных опытах больше повреждались земляной блошкой, сильнее полегали.

## ВЫВОДЫ

1. Максимальное содержание линолевой и γ-линоленовой кислот выявлено у селекционных образцов, отобранных из популяции № 03-89. Эти растения отличаются поздним сроком созревания.
2. Селекционные образцы различного происхождения отличаются значительной вариабельностью по морфологическим и основным хозяйственно-ценным признакам.
3. Для дальнейшей селекционной работы по комплексу основных хозяйственно-ценных признаков отобраны селекционные образцы из разных групп:

№№ 22, 26-Т, 85-Р существенно превосходят контроль по урожайности семян и отличаются ранними сроками созревания;

№ 90-П имеет лучшие показатели не только по урожайности, но и по качеству масла, однако созревает на 2–3 недели позже раннеспелых форм;

№ 91-Ч меньше поражается мучнистой росой и обладает лучшим качеством масла (более высокое содержание  $\gamma$ -линоленовой кислоты) по сравнению с раннеспелыми образцами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР. Т. 15 / Под ред. А.А. Федорова. М.-Л: Наука. 1954. С. 628–629.
2. Гончарова Е.А. Семенная продуктивность энотеры двулетней // II Междунар. симпозиум: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М: Пушкино. 1999. Т.3. С. 76–78.
3. Климахин Г.И., Толкачев О.Н., Шретер А.И. и др. Состояние и перспективы интродукции ослинника двулетнего (*Oenothera biennis* L.) // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. М: ВИЛАР. 2001. С. 28–31.
4. <http://www.upov.int/portal/index.html.en> (сайт UPOV).
5. Бушковская Л.М., Климахин Г.И., Макарова Н.В. Особенности формирования энтомофауны на лекарственных растениях при введении в культуру // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. М: ВИЛАР. 2004. С. 190–192.
6. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность RTG 144/3/1 Энотера (*Oenothera* L.). Официальный бюллетень ГК РФ по испытанию и охране селекционных достижений. 25.02.2013. № 12-06/98. С. 247–252.
7. Общие положения методики по испытанию селекционных достижений на отличимость, однородность и стабильность. Официальный бюллетень ГК РФ по испытанию и охране селекционных достижений. 1994. № 12-04/2. С. 192–219.

Поступила 28 марта 2018 г.

## SOME ASPECTS OF BREEDING WORK WITH *OENOTHERA BIENNIS* L.

© S.A. Totskaya, M.Yu. Grjaznov, 2018

### S.A. Totskaya

Ph.D. (Biol.), Senior Research Scientist, Agrobiology and Breeding Department, All-Russia Research and Development Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)  
E-mail: selectionvilar@yandex.ru

### M.Yu. Grjaznov

Ph.D. (Biol.), Senior Research Scientist, Agrobiology and Breeding Department, All-Russia Research and Development Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

In article discussed the aspects and results of the breeding *Oenothera biennis* L. (*Onagraceae*) in All-Russia Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow region) for 2012–2015. *Oenothera biennis* L. is a relatively new, high value oilseed crop which has become established as a non-food crop for temperate regions since it is both technically feasible to grow on an agricultural scale and because there is a market for the product. Is showed to morphological characteristics of breeding samples of *Oenothera biennis* L. The objective of these investigations was the study of breeding *Oenothera biennis* L. samples for their involvement in the further breeding process, aimed at increasing raw material yielding productivity and improving the fatty oil quality, and also disease resistance. Morphological description is based on the table of the methodology for distinctness, uniformity and stability UPOV varieties of *Oenothera* L. The breeding samples are significantly superior to the control in seed yield (1626–1936 kg/ha), oil quality (higher content of  $\gamma$ -linolenic acid (8,5–9,4%), differing in the timing of maturation and degree of affection (12–14%) with powdery mildew (*Erysiphe* spp.) were selected for further breeding. Samples №N<sup>o</sup> 22, 26-T, 85-R significantly exceed the control on the yield of seeds (1710–1820 kg/ha) and differ in early maturation. Sample № 90-P has the best performance on the yield of seeds (1936 kg/ha), but ripens 2–3 weeks later than the early maturing forms. Sample № 91-Ch are less affected by powdery mildew (12%) and have a better quality of oil (a higher content of  $\gamma$ -linolenic acid (8,5%)) compared to early-maturing samples.

**Key words:** oilseeds, *Oenothera biennis* L., selection, correlation, morphological traits, yield.

**For citation:** Totskaya S.A., Grjaznov M.Yu. Some aspects of breeding work with *Oenothera biennis* L. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(12):54–58. <https://doi.org/10.29296/25877313-2018-12-11>

## REFERENCES

1. Flora SSSR. T. 15 / Pod red. A.A. Fedorova. M.-L: Nauka. 1954. S. 628–629.
2. Goncharova E.A. Semennaya produktivnost' ehnotery dvuletnej // II Mezhdunar. simpozium: Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya. M: Pushchino. 1999. T.3. S. 76–78.
3. Klimahin G.I., Tolkachev O.N., SHreter A.I. i dr. Sostoyanie i perspektivy introdukcii oslinnika dvuletnego (*Oenothera biennis* L.) // Geneticheskie resursy lekarstvennyh i aromatischeskih rastenij. M: VILAR. 2001. S. 28–31.
4. <http://www.upov.int/portal/index.html.en> (sajt UPOV).
5. Bushkovskaya L.M., Klimahin G.I., Makarova N.V. Osobennosti formirovaniya ehntomofauny na lekarstvennyh rasteniyah pri vvedenii v kul'turu // Geneticheskie resursy lekarstvennyh i aromatischeskih rastenij. M: VILAR. 2004. S. 190–192.
6. Metodika provedeniya ispytaniy na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost' RTG 144/3/1 EHnotera (*Oenothera* L.). Oficial'nyj byulleten' GK RF po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh dostizhenij. 25.02.2013. № 12-06/98. S. 247–252.
7. Obshchie polozheniya metodiki po ispytaniyu selekcionnyh dostizhenij na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost'. Oficial'nyj byulleten' GK RF po ispytaniyu i ohrane selekcionnyh dostizhenij. 1994. № 12-04/2. S. 192–219.