



УДК 58(470.57)

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *OENOTHERA* L. В БАШКИРИИ<sup>1</sup>

**Г.В. Шипаева**  
**Л.Н. Миронова**  
**А.А. Реут**

Учреждение Российской  
академии наук Ботанический  
сад-институт Уфимского  
научного центра РАН, 450080,  
Башкортостан, г. Уфа,  
ул. Менделеева, 195, корп. 3,  
Россия

e-mail: cvetok.79@mail.ru

В статье приводятся результаты интродукционного изучения 4 представителей рода *Oenothera* L. из коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Изучена их семенная продуктивность при культивировании в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Показаны перспективы использования синтетических регуляторов роста для повышения семенной продуктивности.

Ключевые слова: представители рода *Oenothera* L., биология, семенная продуктивность, регуляторы роста.

### Введение

Род Энотера (*Oenothera* L.) принадлежит к семейству кипрейных (*Onagraceae* L.). Это довольно большой род (до 200 видов), объединяющий растения весьма разнообразного облика, травы и полукустарники, ветвистые или не ветвистые, с простыми, цельнокрайними, зубчатыми, лопастными или перисто-рассеченными листьями. Цветки яркие желтые, белые, красные, розовые или голубые (иногда полосатые) помещаются в пазухе листьев по одному, реже по два или пучком. Чашечка с 4 спаянными листками, с длинной четырехгранной трубочкой, венчик с 4 лепестками, тычинок 8; пестик с нижней четырехгнездной завязью, со столбиком о 4 рыльцах; плод многосеменная коробочка. Однолетние, двулетние и многолетние корневищные растения высотой от 30 до 120 см. Родина этого рода – Северная Америка.

Энотеры – ценные декоративные, лекарственные и медоносные растения. Введение их в культуру представляет значительный интерес благодаря высокой декоративности, долговечности, продолжительному сроку цветения.

Например, энотера двулетняя дает хороший мед темно-желтого цвета с зеленоватым оттенком [3]. Молодые листья и корни (первого года вегетации) употребляют в пищу. Корни едят как сырыми, так и вареными, из них готовят салаты и приправы к мясным блюдам. По вкусу корни напоминают редьку. Молодые листья кладут в супы. Кроме того, корни энотеры двулетней содержат много сахаров, особенно глюкозы, 5% крахмала, 3,5% жирного масла, 10% целлюлозы, каучук, дубильные вещества, органические кислоты. В листьях содержатся дубильные вещества, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, витамин С. Семена богаты жирным маслом (до 50%). Энотера используется в официальной и народной медицине для лечения нефритов, респираторных заболеваний, туберкулеза. Масло из семян имеет очень широкий спектр действия [4].

Целью данной работы являлось изучение семенной продуктивности представителей рода *Oenothera* L. при культивировании в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Программой Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования» (2009-2011 гг.).



### Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований были использованы 4 двулетних вида энотер из коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (далее БСИ УНЦ РАН):

*Oenothera biennis* L. – энотера двулетняя. Родиной является Северная Америка. В начале XVII века занесена в Европу, где сильно распространилась. В естественных условиях произрастает на полях, по берегам рек, по насыпям железных дорог, на песчаных местах. В России встречается как сорное растение в центральных и южных областях Европейской части, на юге Сибири и на Дальнем Востоке [9]. Растение двулетнее. В декоративном садоводстве Республики Башкортостан используется редко. В Ботанический сад впервые была завезена семенами в 1967 году и изучена Р.И. Роговой [8].

*Oenothera glazioviana* Micheli – энотера Глазиу. Среди видов ослинника, встречающихся в Европе, этот вид выделяется своими крупными цветками. Его происхождение окончательно не выяснено, но некоторые авторы предполагают, что он возник в культуре в Северной Америке. В Европе выращивается как декоративное растение, нередко дичает, растёт по сорным местам, у обочин дорог, на железнодорожных насыпях.

*Oenothera odorata* L. – энотера душистая. Родом из Южной Америки.

*Oenothera rubricaulis* Klebahn – энотера красностебельная. Произрастает в Северной Америке, Сибири, на Дальнем Востоке (редко) и в Европе.

Посадочный материал был получен по Делектусу и из ботанических садов Москвы (1967, 2001, 2004 гг.), Германии (2006 гг.), Венгрии (2004 г.), Латвии (2003, 2004 гг.) и Литвы (2007 г.).

Исследования проводились на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Ботанический сад находится в юго-восточной части г. Уфы в междуречье рек Уфы и Сутолоки. Его территория ограничена с севера – лесопарком Уфимского спецлеспаркхоза, с запада рекой Сутолокой, с востока и юга – шоссеиной магистралью. Высшая точка – 177 м над уровнем моря. В ландшафтном отношении территория ботанического сада представляет собой склон западной экспозиции с крутизной от 3 до 6°.

В климатическом отношении район исследований (г. Уфа, Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Среднегодовая температура воздуха равна 2.6°C. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от -12 до -16.6°C, абсолютный минимум -42°C. Зимой иногда наблюдаются оттепели. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от 17.1 до 19.4°C, абсолютный максимум достигал 37°C. Среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры, которые в сочетании с небольшим количеством весенних осадков (28-42 мм) создают неблагоприятные условия для первоначального роста и развития растений. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня. По многолетним данным Уфимской метеостанции наступление осенних заморозков в среднем наблюдается 28 сентября (самый ранний срок – 1 сентября, поздний – 22 октября), а окончание весенних заморозков – 6 мая (самый ранний срок – 11 апреля, поздний – 2 июня). Основные типы почв – серые и темно-серые лесные [2].

Фенонаблюдения проводили по методике ГБС [5]. Зимостойкость изучаемых видов определяли по проценту погибших растений от общего их числа [10]; массу 1000 семян – по методике М.К. Фирсовой и Е.П. Поповой [11].

Семенную продуктивность видов подсчитывали по общепринятым методическим разработкам: учитывали потенциальную, реальную семенную продуктивность и коэффициент продуктивности. За потенциальную продуктивность (ПСП) принимали



среднее количество семян, образующихся в одной коробочке; за реальную (фактическую) семенную продуктивность (РСП) – среднее число зрелых, полноценных семян в одной коробочке [1]. Коэффициент продуктивности ( $K_{\text{пр}}$ ) вычисляли по отношению показателей РСП к ПСП, выраженное в процентах [6].

### Результаты и их обсуждение

Семенная продуктивность – важный показатель степени адаптации вида в конкретных условиях местообитания. Такие общие признаки вида, как численность и способность к воспроизведению, во многом определяются уровнем, устойчивостью и качественными показателями семенной продуктивности. Обуславливается она с одной стороны, наследственными особенностями вида, а с другой – внешними условиями выращивания растений как во время самого процесса формирования и созревания плодов, так и в предшествующий период [7].

В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что в лесостепной зоне Башкирского Предуралья энотеры отрастают во второй декаде апреля (15-17 апреля). Бутонизация наблюдается в первых числах июня (3-5 июня). Цветение начинается со второй декады июня и продолжается до конца сентября.

У *Oenothera biennis* L. корень стержневой, толстый, дающий в первый год жизни прижатую к почве розетку листьев. Стебли прямостоячие, коротковолосистые, высотой до 160 см и диаметром до 1.3 см. Листья ланцетовидные, цельные, длиной до 20 см. Цветки правильные, сидячие, лимонно-желтые, крупные, диаметром 3-4 см, душистые, в конечных кистевидных соцветиях, длиной до 60 см, открытые вечером, ночью и в пасмурные дни. Многочисленные семена созревают в августе-сентябре. Они сохраняют всхожесть 3-4 года. Наблюдается обильный самосев.

Выявлено, что на каждом растении энотеры двулетней завязывается до 400 коробочек, однако из них успевают вызреть не более 60-70%. В одном плоде закладывается около 300 семян, но семян завязывается не более 160-180 шт. Семена мелкие, сплюснутые, неправильной формы с резкими прямыми краями, синевато-черного или коричневатого-черного цвета. Масса 1000 семян не превышает 0.5 г. Семенная продуктивность высокая – более 41000 семян на одну особь (табл. 1).

*Oenothera glazioviana* Micheli – растение высотой не более 150 см. Стебель (диаметр до 1.2 см) и ось соцветия с красной пунктировкой. Стеблевые листья эллиптические, зеленые, с белой или красноватой главной жилкой. Чашелистики с красноватыми полосками. Цветки диаметром 6-8 см, желтые, шелковистые. Лепестки 40-50 мм длиной, их ширина превосходит длину. Столбик длинный, так что рыльца всегда расположены значительно выше пыльников. Начало созревания семян отмечается в третьей декаде июня. Плод – коробочка, 3.2-5.2 см длиной. Зубцы плода до 2 мм длиной, на верхушке тупые или вырезанные.

На каждом растении завязывается до 245 коробочек, но из них успевают вызреть не более 65%. В каждом плоде закладывается около 360 семян, однако семян завязывается 180-190 шт. Семена мелкие, бордово-коричневые, неправильной треугольной формы, с одной стороны дугообразные. Масса 1000 семян не превышает 0.3 г. Семенная продуктивность высокая – более 30800 семян на одну особь (табл. 1).

*Oenothera odorata* L. – растение до 150 см высотой. Стебель прямой неветвистый диаметром до 1.2 см, листья узкие ланцетные заостренные. Цветки ароматные, четырехлепестковые, диаметром до 5 см, желтые, которые краснеют по мере цветения. Начало созревания семян в третьей декаде июня. Семенная коробочка гладкая, длиной до 5.6 см.

Выявлено, что на каждом растении энотеры душистой завязывается до 400 коробочек, однако из них успевают вызреть не более 58%. В одном плоде закладывается примерно 300 семян, но семян завязывается не более 120 шт. Семена мелкие, темно-коричневые, треугольные. Масса 1000 семян не более 0.3 г. Семенная продуктивность высокая – примерно 28400 семян на одну особь (табл. 1).



*Oenothera rubricaulis* Klebahn – растение высотой около 150 см. Стебель красновато-коричневый, диаметром до 1.0 см, листья длинные, цельнокрайние, в прикорневой розетке. Цветки простые, диаметром 3.5-5.5 см, лимонно-желтые. Цветет с июня до сентября более 60 дней. Плодоносит. Начало созревания семян в третьей декаде июня. Семенная коробочка гладкая, длиной до 5.5 см.

На каждом растении завязывается примерно 1000 коробочек, из них успевают вызреть не более 72%. В каждом плоде закладывается около 350 семян, однако семян завязывается не более 200-210 шт. Семена мелкие, темно-коричневые, треугольные. Масса 1000 семян не превышает 0.4 г. Семенная продуктивность очень высокая – более 155000 семян на одну особь (табл. 1).

Таблица 1

**Параметры, определяющие семенную продуктивность некоторых представителей рода *Oenothera* L**

Параметры	<i>O. biennis</i>	<i>O. glazioviana</i>	<i>O. odorata</i>	<i>O. rubricaulis</i>
Высота растения, см	156	143	147	132
Длина соцветия, см	58	55	51	64
Количество коробочек на одном растении, шт.	всего	400	245	402
	в т.ч. спелых	250	160	237
Размер семенной коробочки, мм	диаметр	5.3	5.2	5.6
	высота	20.9	22.7	24.7
Потенциальная семенная продуктивность коробочки, шт.	310	366	306	348
Реальная семенная продуктивность коробочки, шт.	164	193	120	212
Коэффициент продуктивности, %	53	53	39	61
Вес 1000 семян, г	0.45	0.25	0.35	0.36
Количество выполненных семян с одного растения, шт.	41000	30880	28440	155000

Сравнительный анализ элементов семенной продуктивности показал, что уровень ПСП у изученных видов энотеры очень высокий – в пересчете на одну коробочку от 306 шт. у *O. odorata* до 366 шт. у *O. glazioviana*. Самый высокий показатель РСП отмечен у *O. rubricaulis* (212 шт.). Адаптивный потенциал энотер в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, судя по значениям К<sub>ПР</sub>, полнее реализуется у *O. rubricaulis* – 61%. У *O. biennis* и *O. glazioviana* отмечены средние показатели К<sub>ПР</sub> (53%). Минимальное значение этого параметра отмечено у *O. odorata* – 39% (табл. 1). Самой высокой семенной продуктивностью в пересчете на одну особь характеризуется *O. rubricaulis*. Остальные виды по показателям семенной продуктивности существенно (в 3.8-5.3 раза) уступают ей.

В 2010 году на базе Ботанического сада-института УНЦ РАН были проведены опыты по повышению семенной продуктивности ресурсного вида *O. biennis* с использованием синтетических регуляторов роста, повышающих семенную продуктивность: «Бутон» и «Завязь», действующим веществом которых являются натриевые соли гиббереллиновых кислот (д.в. 20 г/кг и 5.5 г/кг соответственно).

Первую обработку провели в первой декаде июня в фазу бутонизации путем опрыскивания всего растения. Вторую – через 10 дней.

Для определения семенной продуктивности сбор коробочек и семян проводили в середине октября. Результаты представлены в табл. 2.

Анализ изменений элементов семенной продуктивности *O. biennis* под действием регуляторов роста показал, что в опытных вариантах изменяются только количественные показатели: процент плодообразования, и, как следствие, урожай семян с одного растения. При этом качественные показатели остаются без изменений, а потенциальная и реальная семенная продуктивность коробочки, а также коэффициент продуктивности и масса 1000 семян изменяются незначительно.



Выявлено, что для изученного вида наиболее эффективным препаратом является «Завязь». При обработке *O. biennis* данным регулятором роста количество коробочек на одном растении и реальная семенная продуктивность увеличились в 1.5 раза.

Также эффективным, но в меньшей степени, оказался препарат «Бутон». При обработке кустов этим регулятором роста количество коробочек на одном растении и реальная семенная продуктивность увеличились в 1.3 раза.

Таким образом, выявлено, что *O. biennis* отзывчива на обработку препаратами «Бутон» и «Завязь».

Таблица 2

**Некоторые морфометрические параметры *Oenothera biennis* L. после обработки препаратами «Бутон» и «Завязь»**

Параметры		Контроль	«Бутон»	«Завязь»
Высота растения, см		156	150	160
Длина соцветия, см		58	56	68
Количество коробочек на одном растении, шт.	всего	400	531	605
	в т.ч. спелых	250	333	337
Размер семенной коробочки, мм	диаметр	5.3	5.6	5.4
	высота	20.9	21.1	20.8
Потенциальная семенная продуктивность коробочки, шт.		310	303	326
Реальная семенная продуктивность коробочки, шт.		164	160	179
Коэффициент продуктивности, %		53	53	55
Вес 1000 семян, г		0.45	0.42	0.46
Количество выполненных семян с одного растения, шт.		41000	53280	60323

**Заключение**

Таким образом, введение в культуру в лесостепной зоне Башкирского Предуралья *Oenothera biennis*, *O. glazioviana*, *O. odorata*, *O. rubricaulis* очень перспективно. Данные виды благополучно проходят все фазы сезонного развития, зимостойки и засухоустойчивы, имеют высокую семенную продуктивность. Для повышения семенной продуктивности *O. biennis* рекомендуется обработка растений регулятором роста «Завязь», которая позволяет увеличить урожай семян в 1.5 раза.

**Список литературы**

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.
2. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / Под ред. В.П. Путнихина. – Уфа: Информреклама, 2005. – 224 с.
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: Материалы Международной конференции, посвященной 50-летию Ботанического сада ВИЛАР. – М.: 2001. – С. 28-31.
4. Маланкина Е.Л. Лекарственные растения на приусадебном участке: Учебное пособие. – М.: «Фитон+», 2005. – 272 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Под ред. Л.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135 с.
6. Методические указания по семеноведению интродуцентов / Под ред. Н.В. Цицина. – М.: Наука, 1980. – 64 с.
7. Миногина Е.Н. Семенная продуктивность видов *Helianthum nummularium* и *H. Baschkirorum* в ценопопуляциях на Урале // Мат-лы I (III) Всерос. молод. науч.-практ. конф. ботаников «Перспективы развития и проблемы современной ботаники». – Новосибирск, 2007. – С. 223-224.
8. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Шипаева Г.В. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. – М.: Наука, 2006. – 211 с.



9. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта: Справочник по номенклатуре родов и видов. – Л.: Наука, 1967. – 208 с.
10. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. – М.: Совет ботанических садов СССР, 1971. – 11 с.
11. Фирсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. – М.: Наука, 1981. – 223 с.

## SEED EFFICIENCY OF REPRESENTATIVES OF GENUS *OENOTHERA* L. IN BASHKIRIA

**G.V. Shipaeva**

**L.N. Mironova**

**A.A. Reut**

*Office of Russian academy sciences  
Botanical garden-institute of the Ufa  
Research Centre of RAS, 450080,  
Bashkortostan, Ufa, Mendeleeva,  
195, case 3, Russia*

*e-mail: cvetok.79@mail.ru*

In article results introduction studying of 4 representatives of genus *Oenothera* L. are resulted from a collection of the Botanical garden-institute of the Ufa center of science of the Russian Academy of Sciences. Their seed efficiency is studied at cultivation in the conditions of a forest-steppe zone of Bashkir Preduralja. Prospects of use of synthetic regulators of growth for increase of seed efficiency are shown.

Key words: representatives of genus *Oenothera* L., biology, seed efficiency, growth regulators.