



УДК 581.9

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ РОДА *OENOTHERA* L. В МОДЕЛЬНЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЕГИОНАХ ЕВРОПЫ¹

В.К. Тохтарь
С.А. Грошенко

Белгородский государственный
национальный
исследовательский
университет,
Россия, 308015, Белгород,
ул. Победы, 85
E-mail: tokhtar@bsu.edu.ru

На основании изучения видов энотер в пределах модельных территорий индустриальных регионов Европы установлены основные различия в распространении видов рода *Oenothera* L. в Западной и Восточной Европе. Они определяются как природно-климатическими факторами, среди которых наиболее важным является фактор доступности влаги, так и эколого-биологическими особенностями видов растений.

Ключевые слова: род *Oenothera* L., распространение, инвазии, адвентивные виды, Европа.

Введение

Изучение адвентивных растений представляет существенный теоретический и практический интерес, поскольку их миграции в новые местообитания приводит к образованию видов, микровидов и рас в ходе интенсивных эволюционных процессов, вызванных необходимостью адаптации растений к новым условиям существования. Особенности их распространения можно проанализировать путем сравнения видовых составов конкретных таксономических групп в пределах модельных территорий вдоль широкого географического градиента. Несмотря на то, что изученные нами модельные территории не охватывают всего разнообразия экотопов – такое исследование позволяет выделить общие тенденции распространения видов в различных природно-климатических условиях, включая количественные оценки обилия видов. Изучение встречаемости и обилия видов в различных индустриальных регионах Европы вдоль географической трансекты Запад–Восток, позволяет выявить достаточно четкие тренды в формировании видового состава и количественного присутствия видов в различных природно-климатических условиях.

Объект, материалы и методы исследования

Для изучения особенностей распространения и инвазионной активности растений в различных регионах Европы нами выбран модельный, американский по происхождению, род *Oenothera* L. (subsect. *Oenothera*, Onagraceae), который характеризуется интенсивными видообразовательными процессами, происходящими благодаря особой системе размножения и гибридизационным процессам и высокому инвазионному потенциалу видов этой секции.

Нами сравнивались данные, полученные нами при изучении распространения энотер на юге Среднерусской возвышенности, с результатами исследований по видам рода *Oenothera* в антропогенных экотопах Западной и Восточной Европы: в области Верхнего Рейна и Рурской области, в Гессене (Германия), на юго-востоке Украины [1, 2, 3, 4, 5]. Использовались традиционные методы сбора и анализа флористических данных в популяциях энотер [5].

¹ Исследования проведены в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ГК № 16.740.11.0053 от 01.09.2010

Результаты и обсуждение

Как показывают таблицы, *Oe. biennis* – единственный вид, который найден во всех без исключения областях исследования (табл. 1–3). В Верхнем Рейне и в районе г. Франкфурт-на-Майне (Гессен, Германия) *Oe. fallax* обильно встречается во всех обследованных местообитаниях промышленных зон, железных дорог, портов (табл. 1, 2). Причем в Верхнем Рейне по числу индивидуумов он во всех случаях был распространен достаточно равномерно и даже несколько обильнее, чем *Oe. biennis*. В районе г. Франкфурт-на-Майне отмечены различные соотношения ряда видов. Наиболее активно распространяющимся видом в этих условиях является *Oe. fallax*, который по степени встречаемости и обилия популяций опережает даже *Oe. biennis*.

Таблица 1

Обилие видов рода *Oenothera* L. в антропогенных экотопах области Верхнего Рейна (Федеральные земли Баден-Вюртенберг (Германия) и Эльзас (Франция)) [5]

Вид	1	2	3	4	5	6
<i>Oe. fallax</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. biennis</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. ruscocarpa</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. glazioviana</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. issleri</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. parviflora</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. subterminalis</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. suaveolens</i>	■	■	■	■	■	■

Условные обозначения: 1. Германия, г. Карлсруэ, территория речного порта; 2. Германия, г. Карлсруэ, территории главного грузового и западного ж.д. вокзала; 3. Германия, г. Фрайбург, ж.д. вокзал “LKW-Verlade”, 1999; 4. Германия, г. Кель, территория аэропорта; 5. Франция, Страсбург, территория порта, 1999; 6. Франция, г. Мюльхауз, территория Европорта, 1999.

■ < 10 экз. ■ 10–100 экз. ■ 100–1000 экз. ■ > 1000 экз.

В области Рура в 7 из 19 обследованных местообитаний популяции *Oe. fallax* были обильнее, чем *Oe. biennis*. Во всех трех исследованных регионах Германии *Oe. glazioviana* по постоянству и частоте встречаемости занимает третье место после *Oe. fallax* и *Oe. biennis*. Однако он только в исключительных случаях встречался с индивидуальным количеством свыше ста растений на популяцию. *Oe. ruscocarpa* оказывается таким же часто встречающимся видом в районе Верхнего Рейна, как и *Oe. glazioviana*, а в районе г. Франкфурта-на-Майне – даже еще чаще. В обоих этих регионах почти во всех местообитаниях *Oe. glazioviana* имеет наибольший показатель количества индивидуумов в популяциях. В Рурской области *Oe. ruscocarpa* там, где он встречается в совместных популяциях с *Oe. glazioviana*, имеет, как правило, более высокое индивидуальное количество растений. В области Рура *Oe. rubricaulis* зарегистрирован со средней частотой встречаемости. Во Франкфурте-на-Майне этот вид встретился лишь однажды, а в Верхнем Рейне его нет вообще.

Все нижеперечисленные виды достаточно редкие: в 2-3 регионах найдены *Oe. canovirens* и *Oe. angustissima* (оба – дважды в Верхнем Рейне и однажды – в районе Франкфурта-на-Майне). *Oe. parviflora* L. (табл. 1). обнаружен дважды в верхнем Рейне. *Oe. angustissima* с одинаковой частотой встречаемости зарегистрирован в области Рейна-Рура (табл. 3).

Для Вестфалии до сих пор не упоминался *Oe. issleri*, впервые выявленный на пяти исследованных площадках и отдельные растения *Oe. canovirens*, найденные в Лотарингии (г. Бохум) [5]. Это новые для области Рур – Вестфалия виды, не отмеченные во флоре Вестфалии (Deng, 1994). В федеральной земле Гессен (Германия) отмечено произрастание 12 видов энотер: *Oe. biennis* s. str., *Oe. fallax*, *Oe. ruscocarpa*, *Oe. glazioviana*, *Oe. rubricaulis*, *Oe. issleri*, *Oe. subterminalis*, *Oe. oehlkersii*, *Oe. rubricaulis*, *Oe. canovirens*, *Oe. acutifolia*, *Oe. perangusta* (расположены в порядке убывания численности) [5]. Первые три вида встречаются во всех нарушенных типах местообитаний, а также в пределах заповедников. *Oe. acutifolia*, *Oe. canovirens*, *Oe. perangusta* встречаются очень редко как на территории Германии, так и всей Европы.



Таблица 2

**Обилие видов рода *Oenothera* L. в антропогенных экотопах
г. Франкфурт-на-Майне (федеральная земля Гессен, Германия) [5]**

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Oe. fallax</i>										
<i>Oe. biennis</i>										
<i>Oe. pycnocarpa</i>										
<i>Oe. glazioviana</i>										
<i>Oe. oehlkersii</i>										
<i>Oe. subterminalis</i>										
<i>Oe. angustissima</i>										
<i>Oe. issleri</i>										
<i>Oe. acutifolia</i>										
<i>Oe. rubricaulis</i>										
<i>Oe. canovirens</i>										
<i>Oe. ersteinensis</i>										

Условные обозначения: 1. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, территория ж.д. станции “Франкфурт-Луиза”; 2. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, территория главного грузового вокзала, у железной дороги; 3. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, район Франкфурт-Оберрад, у железной дороги; 4. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, территория речного порта; 5. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, район Преунгесхайм, вдоль автодорог, на рудеральных местах; 6. Германия, г. Нью-Изенбург, на ж.д. станции; 7. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, район Франкфурт-Нидеррад; 8. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, центральный ж.д. вокзал, вдоль рельсов; 9. Германия, г. Франкфурт-на-Майне, район Франкфурт-Ребсток, территория ж.д. станции; 10. Германия, Гессен, г. Эшборн, территория дачных участков, у автодороги.

< 10 экз,

10–100 экз,

100–1000 экз,

> 1000 экз.

Таблица 3

**Обилие видов рода *Oenothera* L. в антропогенных экотопах Рурской области
(федеральная земля Северный Рейн – Вестфалия, Германия) [5]**

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Oe. biennis</i>																			
<i>Oe. fallax</i>																			
<i>Oe. glazioviana</i>																			
<i>Oe. pycnocarpa</i>																			
<i>Oe. rubricaulis</i>																			
<i>Oe. issleri</i>																			
<i>Oe. subterminalis</i>																			
<i>Oe. angustissima</i>																			
<i>Oe. canovirens</i>																			

Условные обозначения: 1. Германия, г. Дортмунд, район Дортмунд-Хукарде, территория завода по производству кокса (Kokerei Hansa), 2001; 2. Германия, г. Дортмунд, район Дортмунд-Вишпинген, по ж. д. дамбе, 2001; 3. Германия, г. Бохум, район Бохум-Герте, территория шахты Хальде-Лотринген, 2001; 4. Германия, г. Кастроп, район Кастроп-Рауксель, территория предприятия Зехе-Шверин, 2001; 5. Германия, г. Кастроп, район Кастроп-Рауксель, территория промышленного предприятия Зехе-Виктор, 2001; 6. Германия, г. Эссен, район Эссен-Альтенэссен, территория шахты Шуренбах, 2001; 7. Германия, г. Эссен, район Эссен-Кальтенберг, территория предприятия по производству кокса (Kokerei-Zollverein), 2001; 8. Германия, г. Гельзенкирхен, парк скульптур “Рейн-Эльба”, на рекультивированных отвалах, 2001; 9. Германия, г. Бохум, район Бохум-Хордель, территория завода Цехе Ганновер, 2001; 10. Германия, г. Бохум, территория Вестпарка, 2001; 11. Германия, г. Бергкамен, территория шахты Гроссес Хольц, 2001; 12. Германия, г. Оберхаузен, территория предприятия Брахе Вондерн, 2001; 13. Германия, г. Эссен, район Эссен-Фринтроп, территория ж.д. вокзала, 2001; 14. Германия, г. Дуйсбург, район Дуйсбург-Мейдерих, ландшафтный парк Норд, территория коксового завода, 2001; 15. Германия, г. Дуйсбург, район Дуйсбург-Мейдерих, территория вблизи доменных печей, 2001; 16. Германия, г. Дуйсбург, район Дуйсбург-Мейдерих, ландшафтный парк Норд, территория западнее автобана, 2001; 17. Германия, г. Нойс, речной порт, 2000; 18. Германия, г. Дюссельдорф, район Дюссельдорф-Рейсхольц, речной порт, 2000; 19. Германия, г. Дюссельдорф, район Дюссельдорф – Рейсхольц, вдоль автобана А46, 2000.

< 10 экз,

10 – 100 экз,

100 – 1000 экз,

> 1000 экз.

На юге Среднерусской возвышенности (табл. 5.) наиболее часто встречается *Oe. biennis*, который обнаружен практически во всех исследованных популяциях, а в двух из них численность этого вида превышала 100 экземпляров. Вдоль автодороги Белгород-Шебекино нами обнаружено местообитание, в котором численность *Oe. biennis* превышала 1000 экземпляров. На втором месте по встречаемости в этих условиях находятся виды *Oe. depressa* и *Oe. rubricaulis*. Культивируемые виды *Oe. glazioviana*, *Oe. macrocarpa* и *Oe. tetragona* в одичавшем виде произрастают крайне редко, вблизи территорий различных клумб, на которых они были посеяны годом раньше.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что *Oe. biennis* и *Oe. fallax* являются наиболее распространенными видами в западной части Центральной Европы. *Oe. ruscocarpa* и *Oe. glazioviana* занимают соответственно третье и четвертое места по частоте встречаемости и обилию видов в Центральной Европе. Сравнение с предыдущими исследованиями свидетельствуют о том, что высокая частота и обилие *Oe. fallax* является результатом недавнего развития ареала этого гибридного вида в пределах исследованных территорий Западной Европы [5].

На юго-востоке Украины (табл. 4.) обычно преобладают *Oe. biennis*, *Oe. depressa*, которые способны выдерживать засушливые условия степной зоны (Тохтарь, 2005). Реже встречаются *Oe. hoelscheri*, *Oe. fallax*, *Oe. glazioviana* и *Oe. wienii*. В сравнении с Западной Европой на юго-востоке Украины виды значительно реже образуют смешанные популяции разных видов. Чаще всего они формируют моновидовые заросли вдоль железных дорог и по долинам рек. Гибриды встречаются редко, так как их парентальные виды совместно не произрастают из-за того, что условия для них достаточно засушливые. Натурализовались здесь в первую очередь виды с ксероморфными признаками. Инвазии *Oe. biennis* происходят, в основном, по долинам рек, в частности вдоль р. Северский Донец. К нему по инвазионной активности постепенно присоединяется *Oe. depressa*, который, в последнее время, очень активно натурализуется не только в долинах рек, но и вблизи лиманов и на солончаках в пределах Приазовской возвышенности (Украина, Донецкая обл.). По-видимому, натурализовавшиеся виды предпочитают природные местообитания, близкие к тем, в которых они произрастают в нативных условиях: песчаные и легкие почвы, сосновые леса, нарушенные местообитания. То есть процесс натурализации энотер в степной зоне России и Украины происходит путем колонизации этими видами экотопов, к которым они изначально приспособились в ходе эволюции в Северной Америке.

Таблица 4

Обилие видов рода *Oenothera* L. в антропогенных экотопах юго-востока Украины [2]

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Oe. biennis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. depressa</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. rubricaulis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. hoelscheri</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. fallax</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. glazioviana</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. wienii</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Условные обозначения: 1. Донецкая обл., г. Ясиноватая, жд. станция; 2. Донецкая обл., жд. станция "Донецк"; 3. Донецкая обл., г. Донецк, территория металлургического завода; 4. Донецкая обл., г. Славянск, территория керамического комбината; 5. Донецкая обл., г. Краматорск, территория металлургического завода; 6. Донецкая обл., Волновахский р-н, пгт. Донское, территория карьера по добыче пиркония; 7. г. Донецк, у забора Донецкого завода камнелитых изделий "Магма"; 8. Донецкая обл., г. Енакиево, территория металлургического завода; 9. Луганская обл., г. Счастье, золоотвал Счастьинской ГРЭС; 10. Луганская обл., жд. станция "Донец".

■ < 10 экз. ■ 10 – 100 экз. ■ 100 – 1000 экз. ■ > 1000 экз.



Таблица 5

**Обилие видов рода *Oenothera* L. в естественных и антропогенных экотопах
Белгородской области**

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Oe. biennis</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Oe. depressa</i>					■	■														
<i>Oe. rubricaulis</i>																■	■			
<i>Oe. glazioviana</i>											■									
<i>Oe. macrocarpa</i>																				■
<i>Oe. tetragona</i>																		■	■	

Условные обозначения: 1. Автомагистраль Е 105, недалеко от поворота на Орловку, Ивнянский район; 2. Автомагистраль Е 105, в 4 км от п. Яковлево, Яковлевский район; 3. Ж/д станция с. Сажное, Прохоровский район; 4. Автодорога, примыкающая к ж/д, с. Сажное, Прохоровский район; 5. Рекреационная зона, район авторынга, г. Белгород; 6. Ж/д район Болховца, г. Белгород; 7. Берег пруда, с. Поляна, Шебекинский район; 8. Автодорога, около с. Бершаково, Шебекинский район; 9. Автодорога, смешанный лес, в нескольких километрах от п. Маслова пристань, Шебекинский район; 10. Автодорога около соснового леса, п. Волоконовка; 11. Рекреационная зона, п. Волоконовка; 12. Сосновый лес, п. Волоконовка; 13. Автодорога, в 4 км от г. Новый Оскол; 14. Автодорога, в 9 км от п. Чернянка; 15. Автодорога около с. Львовка, Новооскольский район; 16. Ж/д станция г. Валуйки; 17. Рекреационная зона г. Старый Оскол; 18. Старая клумба, п. Волоконовка; 19. Клумба около храма, с Погромец, Волоконовский район; 20. Клумба в центре поселка Вейделевка.

< 10 экз

10-100 экз.

100-1000 экз

> 1000 экз.

Заключение

Таким образом, по результатам нашего исследования установлено, что основные различия в распространении видов энотер в Западной и Восточной Европе заключаются не только в видовом составе рода конкретных географических территорий, но и в количественных соотношениях видов. Необходимо отметить, что в Восточной Европе смешанные популяции энотер встречаются, как правило, значительно реже. Интересно, что здесь, как и в условиях степной зоны России и Украины, энотеры чаще всего произрастают в виде чистых зарослей лишь одного или, реже, нескольких видов (табл. 4, 5). В условиях же Западной и Центральной Европы в пределах смешанных популяций, которые встречаются там даже чаще, чем моновидовые, может произрастать от трех до семи и более видов. Возможно, в этом кроется одна из причин высокой изменчивости форм и видового разнообразия энотер в этих регионах, поскольку в смешанных популяциях встречается большое количество гибридных растений, порой с неясной таксономической принадлежностью. Изучение распространения видов рода *Oenothera* в модельных индустриальных регионах Европы позволяет говорить о том, что в более засушливых условиях степной зоны преимущество в распространении получают виды, обладающие ксерофильными признаками, толерантные к недостатку влаги.

Список литературы

1. Тохтарь В.К. Антропохорное распространение видов рода *Oenothera* L. (Onagraceae) в антропогенных экотопах Европы // Матер. Междуна. конф. «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ». Тула, 15-17 мая 2003. – М.; Тула, 2003. – С. 100–102.
2. Тохтарь В.К. Флоры техногенных экотопов и их развитие (на примере юго-востока Украины). Автореф. дис. ... д-ра биол. наук (03.00.05). – Киев: Институт ботаники им. Н.Г. Холодного, 2005. – 36 с.
3. Wittig R., Lenker K.-H., Tokhtar V.K. Zur Sociologie von Arten der Gattung *Oenothera* L. im Rheintal von Arnheim (NL) bis Mülhouse (F) // Tuexenia. – 1999. – Bd. 19. – S. 447 – 467.
4. Wittig R., Tokhtar V. *Oenothera* – Arten auf industriebrachen im westfälischen Ruhrgebiet // Nature u. Heimat. – 2002. – Bd. 62. – № 1. – S. 29 – 32.
5. Wittig R., Tokhtar V. Die Häufigkeit von *Oenothera*-Arten im westlichen Mitteleuropa // Feddes Repertorium. – 2003. – Bd. 114. – № 5-6. – S. 372–379.

STUDY OF *OENOTHERA*. SPECIES DISTRIBUTION IN MODEL INDUSTRIAL REGIONS OF EUROPE

V.K. Tokhtar
S.A. Groshenko

*Belgorod State National Research University,
Pobedy St., 85, Belgorod,
308015, Russia*
E-mail: tokhtar@bsu.edu.ru

On the basis of *Oenothera* plant species study within model territories of industrial regions in Europe the basic distinctions in their distribution were established. The natural-and-climatic factors, among which, the most important is the factor of availability of water, as well as the ecological-and-biological features of species determine the species spread peculiarities under the different conditions of Europe.

Keywords: *Oenothera* L., distribution, invasias, alien species, Europe