

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА BRASSICACEAE BURNETT В СООБЩЕСТВАХ ЗАСОЛЁННЫХ ЭКОТОПОВ ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЫ

© 2019 Юрицына Н.А.*, Васюков В.М.**

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, 445003, Россия
e-mail: *natyur@mail.ru; **vvasjukov@yandex.ru

Поступила в редакцию 30.10.2018. После доработки 22.05.2019. Принята к публикации 27.05.2019.

В статье приводятся данные по проникновению чужеродных видов семейства Brassicaceae Burnett в растительные сообщества засоленных экотопов европейского Юго-Востока – степень их участия в формировании ценозов, распространение, экологические особенности мест произрастания видов. На указанных экотопах зарегистрировано всего 3 представителя этого семейства – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Lepidium ruderales* L. и *Sisymbrium loeselii* L. Из них наиболее часто и широко встречаемым видом является *Descurainia sophia*, а два других отмечены весьма ограниченно – как количественно, так и географически.

Ключевые слова: засоленные экотопы, растительные сообщества, чужеродные виды, Юго-Восток Европы, Brassicaceae.

Введение

Биологические инвазии чужеродных видов широко признаются в качестве важного компонента антропогенных глобальных экологических изменений, часто приводящих к значительным потерям экономической ценности, биологического разнообразия и функции трансформированных экосистем [Weber, 1997; Mack et al., 2000; Pimentel et al., 2001; Hulme, 2003; Pyšek et al., 2006; Richardson, Pyšek, 2006; Stohlgren et al., 2006; Виноградова и др., 2015].

Во многих умеренных регионах мира наибольшее количество чужеродных растений (около 35%) поставляют крупные семейства – Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Fabaceae и Brassicaceae [Gudžinskas, 1997; Pyšek, 1998; Сухоруков и др., 2010].

В таксономическом составе чужеродной флоры Европы семейство Brassicaceae занимает 5-е место и представлено 247 чужеродными видами, из них 146 натурализовавшихся [Lambdon et al., 2008]. В таксономическом спектре чужеродной флоры Восточной Европы семейство Brassicaceae занимает 4-е место и

представлено 72 чужеродными видами [Морозова, 2002].

Настоящая статья продолжает серию публикаций, рассматривающих вселение чужеродных видов растений в сообщества засоленных почв территории европейского Юго-Востока [Юрицына, Васюков, 2017, 2018]. Цель исследований – изучить вселение чужеродных видов семейства Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss., nom. altern.) в сообщества засоленных почв Юго-Востока Европы.

Материалы и методы

Под Юго-Востоком Европы в контексте статьи понимается территория, расположенная на юго-восточной границе Европы, куда входят следующие административные единицы: в пределах России – Республика Калмыкия, Астраханская, Волгоградская, Саратовская, Самарская и Оренбургская (юго-западная часть) области, в пределах Казахстана – европейские части Западно-Казахстанской и Атырауской областей.

Растительность засоленных экотопов Юго-Востока Европы рассматривается в объ-

ёме совокупности единиц, первоначально приведённом для этого региона в обзоре Н.А. Юрицыной [2014] и уточнённом ею же в 2016 г. [Юрицына, 2016]. Классификация растительности – эколого-флористическая. Названия таксонов соответствуют Flora Europaea [Tutin et al., 1964–1993]; названия и номенклатура синтаксонов – правилам 3-го издания «International Code of Phytosociological Nomenclature» [Weber et al., 2000]. В ходе исследования выявлялись синтаксономические единицы с присутствием чужеродных видов сем. Brassicaceae и оценивалась степень их участия в формировании сообществ (на основе показателей обилия и константности), а также определялось распространение этих видов в сообществах засоленных экотопов в границах европейского Юго-Востока и устанавливались экологические особенности их местообитаний. В контексте статьи обилие вида в сообществе указано в соответствии с модифицированной шкалой Б.М. Миркина [Миркин, Розенберг, 1983; Миркин и др., 1989]: «+» – проективное покрытие вида менее 1%, 1 балл – 1–5%, 2 – 6–15%, 3 – 16–25%, 4 – 26–50%, 5 – более 50%; константность – в соответствии с градацией: I балл – менее 20%, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – 81–100%. Почвы охарактеризованы с использованием терминологии «Классификации и диагностики почв СССР» [1977].

Сокращения, используемые в работе: асс. – ассоциация, вар. – вариант, ЗПИ – Западные подстепные ильмени (район западнее современной дельты р. Волга), К – константность, кл. – класс, обл. – область, подкл. – подкласс, пор. – порядок, р-н – район, сем. – семейство, субасс. – субассоциация, inval. – невалидная.

Результаты и их обсуждение

В ценозах засоленных экотопов Юго-Востока Европы встречается 461 вид сосудистых растений [Юрицына, 2016]; чужеродный компонент составляет 3%. Из сем. Brassicaceae было отмечено только 3 чужеродных вида – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Lepidium ruderale* L. и *Sisymbrium loeselii* L. Все они – однолетние растения, археофиты ирано-туранского происхождения [Протопопо-

ва, 1991; Силаева и др., 2010], с евразийским вторичным ареалом [Цвелёв, 2000; Дорофеев, 2002], по вектору инвазии – ксенофиты (непреднамеренно чужеродные виды), по степени натурализации – эпекофиты (натурализирующиеся на вторичных местообитаниях) [Васильева, 1961; Плаксина, 2001; Еленевский и др., 2008; Лактионов, 2009; Рябинина, Князев, 2009; Бакташева, 2012; Саксонов, Сенатор, 2012].

Чужеродные виды сем. Brassicaceae были обнаружены в ценозах 21 ассоциации растительности засоленных экотопов этого региона. Эти ассоциации относятся к 7 высшим единицам растительности ранга класса и одному межклассовому пространству (см. таблица). Наиболее представленным на засоленных местообитаниях видом из этого семейства оказалась *Descurainia sophia* – она встречается во всех рассматриваемых нами в настоящей статье классах и группе сообществ межклассового пространства, а 2 других вида – только в единственном классе каждый (*Lepidium ruderale* – кл. **Festuco-Puccinellietea** Soó ex Vicherek 1973, *Sisymbrium loeselii* – кл. **Artemisietea lerchiana** Golub 1994). При этом *Descurainia sophia* отмечена в составе почти всех (19 из 21) ассоциаций, *Lepidium ruderale* – всего пяти, а *Sisymbrium loeselii* – только одной.

Что касается распространения чужеродных видов сем. Brassicaceae, то их внедрение в сообщества засоленных экотопов зарегистрировано преимущественно в Заволжской части Юго-Востока Европы и на Нижней Волге (рисунок). Как уже говорилось в предыдущей публикации [Юрицына, Васюков, 2017], это отчасти субъективно – из-за многолетней привязки исследований растительности с использованием метода Браун-Бланке именно к 2 этим участкам Юго-Востока.

Самым широким распространением отличается *Descurainia sophia*: она отмечена в Заволжской части Юго-Востока Европы практически на всём её протяжении с юга (от дельты Волги и юга Волго-Уральского междуречья) на север (до Саратовского Заволжья), широтный диапазон – от Калмыкии на западе до среднего течения р. Урал на востоке. *Sisymbrium loeselii* зарегистрирован только на

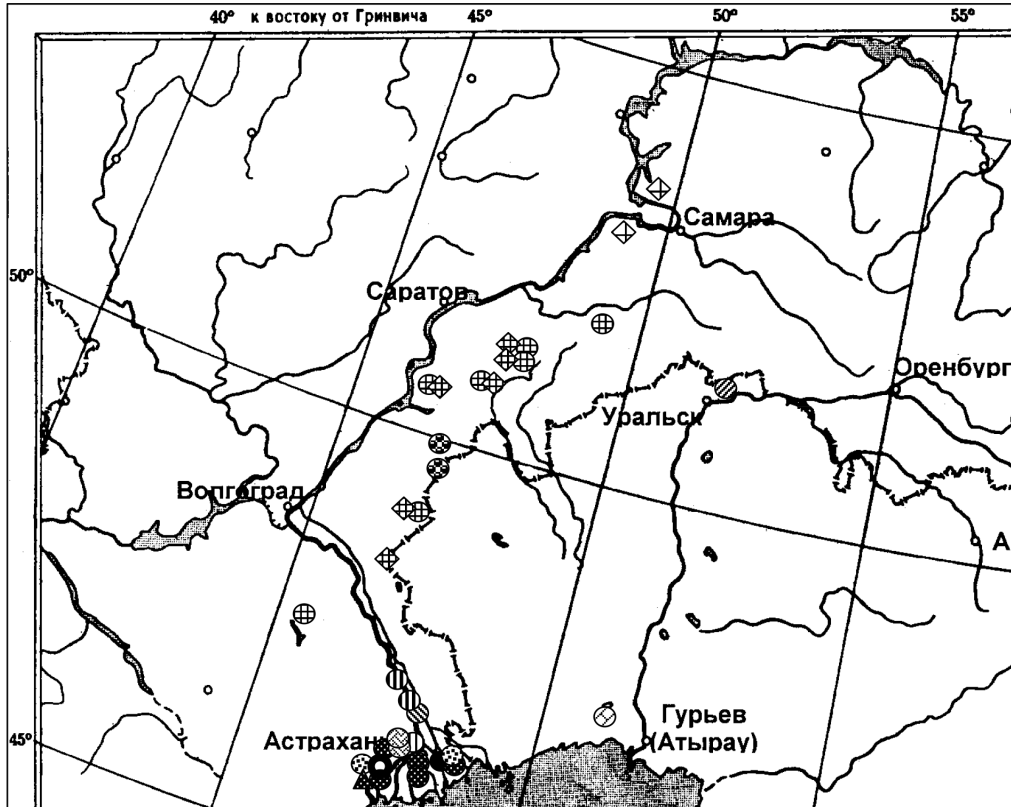


Рис. Распространение чужеродных видов сем. Brassicaceae в сообществах засоленных экотопов на Юго-Востоке Европы (в рамках высших синтаксонов ранга класса и союза).

ОБОЗНАЧЕНИЯ

ВИДЫ

○ *Descurainia sophia* ◇ *Lepidium ruderae* △ *Sisymbrium loeselii*

ВЫСШИЕ СИНТАКСОНЫ

●	<u><i>Artemisietea lerchianaе</i></u>	⊕	<u><i>Nerio-Tamaricetea</i></u>
⊕	<i>Artemision lerchianaе</i>	⊕	<i>Agropyri fragilis-Tamaricion ramosissimae</i>
⊕	<u><i>Festuco-Puccinellietea</i></u>	⊕	<i>Elytrigio repentis-Tamaricion ramosissimae</i>
⊕	<i>Artemision paucifloraе</i>	⊕	<u><i>Salicornietea fruticosae</i></u>
⊕	<i>Puccinellion tenuissimae</i>	⊕	<i>Artemisio santonici-Puccinellion fominii</i>
⊕	Порядок? Союз?	⊕	<i>Kalidion caspici</i>
⊕	<u><i>Glycyrrhizetea glabrae</i></u>	⊕	<u>Класс? Порядок? Союз?</u>
⊕	<i>Elytrigio-Aeluropodion</i>	●	Между <i>Scorzonero-Juncetea gerardii</i> и <i>Festuco-Puccinellietea</i>
⊕	<i>Glycyrrhizion glabrae</i>		
	<u><i>Molinio-Arrhenatheretea</i></u>		
●	<i>Althaeion officinalis</i>		

Нижней Волге в районе Западных подстепных ильменей (ЗПИ). География *Lepidium ruderae* ограничена заволжской частью северо-запада Прикаспийской низменности и Низменным Заволжьем (от Волгоградского Заволжья и оз. Боткуль (Казахстан) – на юге до Самарского Заволжья – на севере). Таким образом, *Lepidium*

ruderae в сообществах засоленных экотопов на территории Юго-Востока Европы в своём распространении занимает несколько более северные позиции, чем два другие вида этого семейства (рисунок).

Все эти чужеродные виды сем. Brassicaceae могут характеризоваться различной встреча-

Таблица. Чужеродные виды сем. Brassicaceae в сообществах засолённых экотопов Юго-Востока Европы

№ п/п	Синтаксоны	<i>Descurainia sophia</i>					<i>Lepidium ruderale</i>					<i>Sisymbrium loeselii</i>					
		Обилие, баллы		К, баллы		Обилие, баллы	К, баллы		Обилие, баллы		К, баллы						
		1	2	I	II	III	IV	+	1	2	I	II	III	IV	V	+	I
I	<i>Кл. Salicornietea fruticosae</i> Br.-Bl. et Tx. ex A. de Bolòs y Vayreda 1950 Подкл. <i>Kalidietea</i> Golub et al. 2001																
	Пор. <i>Halimionetalia verruciferae</i> Golub et al. 2001																
	Союз <i>Artemisio santonici-Puccinellion fominii</i> Shelyag-Sosonko et al. 1989																
	Acc. <i>Kalidietum foliatum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acc. <i>Limonietum suffruticosi</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Пор. <i>Kalidietalia caspici</i> Golub et al. 2001 Союз <i>Kalidion caspici</i> Golub et al. 2001																
	Acc. <i>Suaedo confusae-Kalidietum caspici</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	субасс. <i>S. e.-K. e. typicum</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	<i>Кл. Festuco-Puccinellietea</i> Soó ex Vicherek 1973																
	Пор. <i>Artemisietalia pauciflorae</i> Golub et Karpov in Golub et al. 2005																
	Союз <i>Artemisio pauciflorae</i> Grebenyuk et al. in Golub et al. 2005																
	Acc. <i>Artemisio pauciflorae-Camphorosmetum monspeliaca</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	Acc. <i>Suaedetum physophorae</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	субасс. <i>S. ph. typicum</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	субасс. <i>S. ph. atriplicetosum canae</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	Acc. <i>Tanacetum-Kochietum prostratae</i>	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Союз <i>Puccinellion tenuissimae</i> Golub et al. 2001																
	Acc. <i>Atriplici laevis-Elytrigietum repentis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	вар. <i>Lepidium ruderale</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	Acc. <i>Chenopodio glauci-Suaedetum corniculatae</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
	Порядок? Союз?																
	Acc. <i>Artemisio santonicae-Leymetum ramosi</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acc. <i>Rorippo brachycarpae-Caricetum stenophyllae</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	<i>Кл. Glycyrrhizetea glabrae</i> Golub et Mirkin in Golub 1995 Пор. <i>Glycyrrhizetalia glabrae</i> Golub et Mirkin in Golub 1995																
	Союз <i>Elytrigio-Aeluropodion</i> Ageleuov et Golub in Golub 1995																
	Acc. <i>Glycyrrhizo glabrae-Leymetum ramosi</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Союз <i>Glycyrrhizion glabrae</i> Golub et Mirkin in Golub 1995																
	Acc. <i>Cichorio-Lactucetum serriolae</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

закономерность прослеживается для неё и в сообществах кл. *Festuco-Puccinellietea*, распространённых в более северных районах этой низменности и Низменном Заволжье. Также с довольно варьирующим постоянством ($K=I-III$), но только с очень низким обилием (+) она встречается в сообществах кл. *Artemisietea lerchiana* на крайнем юге Прикаспийской низменности. Редким ($K=I$), но несколько более обильным (1–2 балла) видом *Descurainia sophia* является в сообществах *Glycyrrhizetea glabrae* Golub et Mirkin in Golub 1995 и *Molinio-Arrenatheretea* Тх. 1937 в том же районе, а в сообществах первого из них – и на крайнем востоке рассматриваемой нами территории. В сообществах неустановленного класса и межклассового пространства на крайнем юге Прикаспийской низменности она присутствует как довольно редкий ($K=I-II$) и малочисленный (обилие не превышает 1 балла) вид (таблица, рисунок).

Lepidium ruderae – в отличие от *Descurainia sophia* отмечен только в сообществах кл. *Festuco-Puccinellietea*, но при этом, подобно ей, может встречаться с таким же сильно варьирующим постоянством (низкое – высокое) и несколько чаще является все-таки редким видом ($K=I$), нежели постоянным. По характеристикам обилия (диапазон и т. д.) оба эти вида также похожи друг на друга (таблица).

Sisymbrium loeselii – присутствует только в одной ассоциации пустынной растительности (кл. *Artemisietea lerchiana*) в качестве редко встречающегося ($K=I$) вида с очень низким (+) обилием (таблица).

Детализация участия и распространения каждого из чужеродных видов сем. Brassicaceae в сообществах ассоциаций в рамках отдельных классов растительности представлена ниже.

В следующих единицах был отмечен единственный из трёх рассматриваемых нами видов – *Descurainia sophia*.

1. Кл. *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Тх. ex A. de Bolòs y Vayreda 1950

Descurainia sophia отмечена в сообществах

3 ассоциаций этого класса, она присутствует в них с низким (до 1 балла) обилием и широким диапазоном константности (I–IV), но преимущественно довольно редко (таблица). География (рисунок): крайний юг северо-западной части Прикаспийской низменности – ЗПИ: Астраханская обл., Наримановский р-н; Республика Казахстан – Атырауская (Гурьевская) обл., Исатайский р-н.

В ценозах этих ассоциаций *Descurainia sophia* встречается в районе ЗПИ:

асс. *Kalidietum foliati* Golub et Ćorbadze 1989 – с низким (1 балл) обилием в одном из ценозов на солончаке на дне высохшего солёного лимана;

асс. *Limonietum suffruticosi* Golub et Ćorbadze 1989 – как довольно постоянный вид ($K=IV$) с очень низким (+) обилием в нижних частях склонов бугров Бэра в окрестностях солёных лиманов и на самих их берегах на солончаках с содержанием солей в поверхностном почвенном горизонте 2–3%;

на юге Волго-Уральского междуречья (Республика Казахстан, Атырауская (Гурьевская) обл., Исатайский р-н): асс. *Suaedo confusae-Kalidietum caspici* Golub et Yuritsyna 2013 – как редкий вид в одном из её ценозов в верхней части берегового склона древнего русла водотока вдоль дороги [Golub, Ćorbadze, 1989; Голуб, Юрицына, 2013; Юрицына, 2014, 2016].

2. Кл. *Glycyrrhizetea glabrae* Golub et Mirkin in Golub 1995

Descurainia sophia встречается в сообществах 3 ассоциаций класса изредка ($K=I$) и с невысоким (1–2 балла) обилием (таблица). Все эти ассоциации сильно рудерализированы. Их ценозы могут встречаться на почвах с широким диапазоном засоления – от слабого до сильного. География (рисунок): юг Волго-Ахтубинской поймы – Астраханская обл., Наримановский р-н; нижнее течение долины р. Урал – Республика Казахстан, Западно-Казахстанская обл., Зеленовский р-н.

На крайнем юге Волго-Ахтубинской поймы вид отмечен в одном из ценозов в 2 ассоциациях: с низким (1 балл) обилием – в *Cichorio-Lactucetum serriolae* Golub et Mirkin 1986,

ценозы которой, располагаясь на высоких гривах, занимают прирусловья проток и ериков с незасолёнными или слабозасолёнными почвами (содержание солей в верхнем горизонте – менее 0.5%), и с несколько большим (2 балла) обилием – в *Cynancho-Artemisietum santonicae* Golub et Mirkin 1986 на высокой гриве в центральной части поймы со средне- или сильнозасолёнными почвами;

на р. Урал вид отмечен с низким (1 балл) обилием в единственном ценозе асс. *Glycyrrhizo glabrae-Leymetum ramosi* Ageleuov et Golub in Golub 1995 на высокой гриве с засолёнными солонцовыми почвами в центральной пойме [Голуб, 1986; Golub, Mirkin, 1986; Агелеуов, Голуб, 1989; Golub, 1995; Юрицына, 2014, 2016].

3. Кл. *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et Bolòs 1958

Descurainia sophia с низким обилием (до 1 балла) и довольно широким диапазоном константности (I–III) встречается в 2 ассоциациях класса (таблица). Их ценозы могут встречаться на слабозасолённых (и даже незасолённых) почвах. География (рисунок): юг Волго-Ахтубинской поймы и ЗПИ – Астраханская обл., Енотаевский и Наримановский р-ны.

Асс. *Agropyri fragilis-Tamaricetum ramosissimae* Golub et al. 1998 – довольно постоянный вид (K=III) с низким (до 1 балла) обилием в ценозах ассоциации, которые, занимая в ЗПИ (Наримановский р-н) склоны бэровских бугров на высоте 2–3 м от уреза воды, поясами окружают озёра разной минерализации. Почвы под ценозами суглинистые, слабозасолённые, рассолённые до глубины 1 м, с сульфатно-хлоридным типом засоления.

Асс. *Atriplici aucheri-Tamaricetum ramosissimae* Golub et al. 1998: вид отмечен в ценозах только одной её субъединицы – субасс. *A.au.-T.r. cannabietosum* Golub et al. 1998. Это один из диагностических видов названной субассоциации, который довольно постоянно (K=III), но с очень низким (+) обилием присутствует в её сильно рудерализированных сообществах. На юге Волго-Ахтубинской поймы (Енотаевский р-н) ценозы субассоциации занимают

высокие прирусловые гривы и бугры, не заливаемые в половодье, с лёгкими почвами, незасолёнными или слабозасолёнными в верхних горизонтах. В целом же для ассоциации вид редок (K=I). Экотопы этой ассоциации обычно подвержены выпасу [Голуб и др., 1998; Юрицына, 2014, 2016].

4. Кл. *Molinio-Arrenatheretea* Tx. 1937

Descurainia sophia изредка (K=I) и с низким обилием (1 балл) встречается в единственной ассоциации класса – *Polygono-Aeluropodetum pungentis* Golub et Mirkin 1986 (таблица) на шлейфе бугра Бэра. География (рисунок): дельта р. Волга – Астраханская обл., Володарский р-н. Почвы под ценозами ассоциации могут быть от слабо- до сильнозасолённых: содержание солей – 0.5–1.5% [Golub, Mirkin, 1986; Юрицына, 2014, 2016].

5. Класс?

Descurainia sophia с низким обилием (до 1 балла) отмечена в единственной ассоциации класса – *Suaedo-Petrosimonetum* Golub 1986 (таблица). География (рисунок): дельта р. Волга и ЗПИ – Астраханская обл., Володарский и Лиманский р-ны.

Вид присутствует в сообществах обоих вариантов ассоциации, где представлен по-разному: вар. *Climacoptera crassa* (Golub, Ćorbadze, 1989) – это редкий вид в одном из ценозов в ЗПИ (Лиманский р-н), а вар. *Glycyrrhiza glabra* (Голуб, 1986) – он отмечается намного чаще (K=IV) и несколько обильнее в дельте Волги (Володарский р-н). Сообщества этой ассоциации встречаются по склонам бэровских бугров, их шлейфов и межбугровых депрессий. Почвы под ними (в дельте Волги – аллювиально-делювиальные) очень сильно засолены – содержание солей составляет 1.5–2.5%; тип засоления может быть хлоридно-сульфатным (оба варианта) и сульфатно-хлоридным (вар. *Glycyrrhiza glabra*) [Голуб, 1986; Golub, Ćorbadze, 1989; Юрицына, 2014, 2016].

6. Сообщества между *Scorzonero-Juncetea gerardii* Golub et al. 2001 и *Festuco-*

Puccinellietea Soó ex Vicherek 1973

Редкий вид в одном из ценозов в единственной ассоциации из этого межклассового пространства – *Alhagio-Artemisietum santonicae* Golub et Tchorbade in Golub 1994 (таблица), отмеченном на дне сухого межбугрового понижения с сильнозасоленными (содержание солей – 1.5–3%) почвами, где производится выпас скота. География (рисунок): ЗПИ – Астраханская обл., Икрянинский р-н [Голуб, Чорбадзе, 1988; Golub, 1994a; Юрицына, 2014, 2016].

В следующих 2 классах наряду с *Descurainia sophia* отмечено ещё по одному чужеродному виду.

7. Кл. *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973

В сообществах 7 ассоциаций этого класса обнаружено 2 вида – *Descurainia sophia* и *Lepidium ruderae*.

Descurainia sophia.

Вид отмечен в 5 ассоциациях класса, где представлен с широким спектром константности (I–IV) – от редкого до константного, с низким (до 1 балла) обилием (таблица). Их ценозы часто могут встречаться на слабозасоленных почвах. География (рисунок): северо-запад Прикаспийской низменности и Низменное Заволжье – Волгоградская обл.: Палласовский р-н и окрестности оз. Эльтон; Республика Калмыкия: окрестности оз. Цаган-Нур; Саратовская обл.: Озинский, Ровенский, Фёдоровский и Ершовский р-ны.

Асс. *Artemisio pauciflorae-Camphorosmetum monspeliacae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2006 – постоянный вид (K=IV) с очень низким обилием (+) в ценозах на микроповышениях с мелкими солонцами, характеризующимися слабым засолением (при этом надсолонцовый горизонт обычно не засолен) сульфатного и хлоридно-сульфатного типа, который может меняться от горизонту к горизонту. Эти сообщества встречаются в микрокомплексах Низменного Заволжья на границе с Общим Сыртом (Саратовская обл.: Озинский и Ровенский р-ны);

асс. *Suaedetum physophorae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2006 – с низким (до 1 балла) обилием вид часто (K=III–IV) встречается в ценозах обеих её субассоциаций на I озёрной террасе восточного побережья оз. Эльтон с солонцами корковыми, мелкими и реже – средними, имеющими слабое засоление, в основном, хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного (реже – сульфатного) типа;

асс. *Tanaceto-Kochietum prostratae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2005 – постоянный вид (K=IV) с очень низким (+) обилием в сообществах ассоциации, распространённых на северо-западе Прикаспийской низменности (в том числе в Предволжье – Калмыкия) и в Низменном Заволжье (Волгоградская обл.: окрестности оз. Эльтон; Республика Калмыкия: окрестности оз. Цаган-Нур; Саратовская обл.: Фёдоровский и Ершовский р-ны). Здесь в микрокомплексах они занимают как бугорки, так и микропонижения с мелкими и корковыми солонцами, имеющими слабое засоление сульфатного и хлоридно-сульфатного типа.

В районах распространения ценозов 3 перечисленных ассоциаций активно выпасается скот.

Асс. *Artemisio santonicae-Leymetum ramosi* Golub et Saveljeva 1991 – с низким (1 балл) обилием вид отмечен в одном из ценозов ассоциации на окраине лимана Сунали с почвами, представленными слабоосолоделыми солонцами, на северо-западе Прикаспийской низменности (Волгоградское Заволжье – Палласовский р-н);

асс. *Rorippo brachycarpae-Caricetum stenophyllae* Golub et Saveljeva 1991 – с низким (1 балл) обилием вид отмечен в одном из ценозов ассоциации на окраине лимана Долгий с лугово-каштановыми, в разной степени осолоделыми, почвами, на северо-западе Прикаспийской низменности (Волгоградское Заволжье – Палласовский р-н) [Савельева, Голуб, 1990; Golub, Saveljeva, 1991; Гребенюк и др., 2000; Юрицына, 2003, 2014, 2016; Голуб и др., 2005; Golub et al., 2006].

Lepidium ruderae.

Вид, также как и *Descurainia sophia*, с широким спектром константности (I–IV) обнаружен

в 5 ассоциациях класса, но представлен там с несколько бóльшим диапазоном обилия (до 2 баллов) (таблица). Их ценозы часто могут встречаться на слабозасолённых почвах. География (рисунок): заволжская часть северо-запада Прикаспийской низменности и Низменное Заволжье – Волгоградская обл.: окрестности оз. Эльтон; Республика Казахстан: оз. Боткуль; Саратовская обл.: Ровенский, Фёдоровский и Ершовский р-ны; Самарская обл.: Безенчукский и Ставропольский р-ны – Майтуганская и Ставропольская депрессии.

Асс. *Artemisio pauciflorae-Camphorosmetum monspeliacae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2006 – вид единично отмечен в одном из ценозов на микроповышении с мелкими солонцами (характеристики почв для этой и двух следующих ассоциаций приведены ранее при описании соответствующих ассоциаций для *Descurainia sophia*) в микрокомплексах Низменного Заволжья на границе с Общим Сыртом (Саратовская обл.: Ровенский р-н);

асс. *Suaedetum physophorae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2006 – с очень низким (+) обилием вид изредка (K=I) встречается в ценозах обеих её субассоциаций на I озёрной террасе восточного побережья оз. Эльтон с солонцами корковыми, мелкими и реже – средними;

асс. *Tanaceto-Kochietum prostratae* Grebenyuk et al. in Golub et al. 2005 – постоянный вид (K=IV) с низким (до 1 балла) обилием в сообществах ассоциации, распространённых в заволжской части северо-запада Прикаспийской низменности и Низменном Заволжье в микрокомплексах, где они занимают бугорки или же микропонижения с мелкими и корковыми солонцами (Волгоградская обл.: окрестности оз. Эльтон; Республика Казахстан: оз. Боткуль; Саратовская обл.: Фёдоровский и Ершовский р-ны).

В районах распространения ценозов этих трёх ассоциаций производится интенсивный выпас скота.

Асс. *Atriplici laevis-Elytrigietum repentis* Golub et al. 2001 вид отмечен в ценозах только варианта *Lepidium ruderale* этой многовариантной ассоциации, как постоянный (K=V) с невысоким (до 2 баллов) обилием, но в целом

в ассоциации он является редким (K=I). Встречается в крупной Ставропольской депрессии (древняя Волжская старица) на границе диффузного растительного комплекса на микроповышениях в Низменном Заволжье (Самарская обл., Ставропольский р-н).

Асс. *Chenopodio glauci-Suaedetum corniculatae* Golub et Lysenko 2004 ass. inval. – довольно постоянный вид (K=III) с низким (до 1 балла) обилием в ценозах ассоциации, распространённых между карстовыми воронками в крупной Майтуганской депрессии (древняя Волжская старица) в Низменном Заволжье (Самарская обл., Безенчукский р-н) [Гребенюк и др., 2000; Лысенко и др., 2003; Голуб, Лысенко, 2004; Юрицына, 2003, 2014, 2016].

8. Кл. *Artemisietea lerchianae* Golub 1994

В сообществах всех 3 ассоциаций этого класса отмечено 2 чужеродных вида – *Descurainia sophia* и *Sisymbrium loeselii*: первый из них – во всех ассоциациях, а второй – только в одной.

Descurainia sophia

Вид отмечен во всех ассоциациях класса, где представлен по-разному – от случайного до довольно постоянного (K=I–III), повсеместно с очень низким (+) обилием (таблица). География (рисунок): дельта р. Волга и ЗПИ – Астраханская обл., Володарский, Икрянинский, Наримановский, Приволжский и Камызякский р-ны. Сообщества этих ассоциаций занимают различные высотные участки бэровских бугров (от вершин до шлейфов) и иногда – межбугровые понижения, преимущественно с бурыми полупустынными почвами (реже – аллювиальными дерново-опустынивающимися карбонатными), в основном суглинистыми или супесчаными (реже – глинистыми). В составе почвенных солей преобладают хлориды и сульфаты, причем засоление может регистрироваться, только начиная с некоторой глубины, а его степень варьировать в верхних горизонтах от слабой до сильной. Местообитания сообществ подвержены выпасу.

Асс. *Anabasetum aphyllae* Golub 1994 – редкий вид (K=I), найденный в дельте р. Волга (Володарский р-н) в одном из её ценозов, ко-

торые занимают участки бэровских бугров с интенсивным и длительным выпасом.

Асс. *Kochietum prostratae* Golub 1994 – редкий вид (К=I) в ценозах ассоциации, которые занимают вершины и верхние части склонов бугров Бэра с бурыми полупустынными почвами, преимущественно суглинистыми и супесчаными, в дельте р. Волга (Приволжский и Камызякский р-ны). Почвенное засоление начинает отмечаться с глубин 20–40 см (или глубже); среди солей преобладают сульфаты и хлориды, а во втором полуметре часто регистрируется высокое содержание хлорид-иона – около 0.1–0.12%.

Асс. *Salsoletum dendroidis* Golub 1994 – довольно постоянный вид (К=III) в ценозах ассоциации, занимающих нижние части бэровских бугров и их шлейфы, которые не затапливаются высокими водами. Почвы под сообществами – бурые полупустынные или же реже аллювиальные дерново-пустынивающиеся карбонатные; в верхних горизонтах преимущественно суглинистые (реже – глинистые). Засоление – от слабого до сильного; среди солей доминируют хлориды и сульфаты. В ЗПИ ассоциация может занимать межбугровые понижения с менее засоленными с поверхности почвами. Вид встречен в её ценозах в дельте р. Волга (Володарский р-н) и ЗПИ (Наримановский и Икрянинский р-ны).

Sisymbrium loeselii

также отмечен в асс. *Salsoletum dendroidis* Golub 1994 – как редкий вид в её единственном ценозе в ЗПИ (Астраханская обл., Икрянинский р-н) [Golub 1994б; Юрицына, 2014, 2016].

Заключение

Чужеродный компонент сем. Brassicaceae в фитоценозах засоленных экотопов Юго-Востока Европы оказался репрезентирован всего 3 видами (среди которых по распространению и представленности выделяется *Descurainia sophia*) и зарегистрирован в сообществах примерно четверти установленных для этой территории единиц растительности низшего ранга (ассоциаций), но при этом – большинства (7 из 11) классов растительности. Спектр экологических условий экотопов этих сообществ достаточно разнообразен.

Descurainia sophia внедряется во все указанные нами сообщества ранга класса и почти все (19 из 21) ранга ассоциации, 2 других же вида были зарегистрированы на засоленных местообитаниях достаточно ограниченно – в единственном классе каждый, но при этом *Lepidium rudemale* – в 5 ассоциациях (кл. *Festuco-Puccinellietea*), а *Sisymbrium loeselii* – только в одной (кл. *Artemisietea lerchiana*).

Распространение каждого из этих 3 видов в ценозах растительности засоленных экотопов европейского Юго-Востока сильно различается: очень широкий ареал установлен у *Descurainia sophia*; значительно уже (и при этом занимает несколько более северные позиции) – у *Lepidium rudemale*, а *Sisymbrium loeselii* отмечен только на крайнем юге рассматриваемого региона, в ЗПИ.

Эти виды не очень активно проникают в фитоценозы на засоленных почвах и даже в случаях, когда они являются достаточно постоянными элементами сообществ (как например, *Descurainia sophia* или *Lepidium rudemale*), их обилие, чаще всего, не бывает значительным. Что касается наиболее хорошо представленного из этого семейства вида – *Descurainia sophia*, то можно сказать, что она не показывает больших различий по своему присутствию в сообществах ассоциаций в зависимости от степени засоления почв.

Благодарности

Авторы благодарят за консультации к. б. н. С.А. Сенатора (ИЭВБ РАН).

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием живых организмов в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

Агелеуов Е.А., Голуб В.Б. Флористическая классификация лугов р. Урал. М., 1989. 46 с. Деп. в ВИНТИ 23.06.89, № 4148-В89.

- Бакташева Н.М. Конспект флоры Калмыкии. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. 112 с.
- Васильева А.Н. Сем. Крестоцветные – Cruciferae Juss. // Флора Казахстана. Т. 4. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Казах., 1961. С. 171–339.
- Виноградова Ю.К., Акатова Т.В., Аненхонов О.А., Анкипович Е.С., Антипова Е.М., Антонова Л.А., Афанасьев В.Е., Багрикова Н.А., Баранова О.Г., Борисова Е.А., Борисова М.А., Бочкин В.Д., Буланый Ю.И., Верхозина А.В., Григорьевская А.Я., Ефремов А.Н., Зыкова Е.Ю., Кравченко А.В., Крылов А.В., Куприянов А.Н., Лавриненко Ю.В., Лактионов А.П., Лысенко Д.С., Майоров С.Р., Меньшакова М.Ю., Мещерякова Н.О., Мининзон И.Л., Михайлова С.И., Морозова О.В., Нотов А.А., Панасенко Н.Н., Пликина Н.В., Пузырёв А.Н., Раков Н.С., Решетникова Н.М., Рябовол С.В., Сагалаев В.А., Силаева Т.Б., Силантьева М.М., Стародубцева Е.А., Степанов Н.В., Стрельникова Т.О., Терёхина Т.А., Трemasова Н.А., Третьякова А.С., Хорун Л.В., Чернова О.Д., Шауло Д.Н., Эбель А.Л. «Vlask»–лист инвазионных растений России // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: Материалы IV Международ. конф. (1–2 октября 2015 г., Кемерово). Кемерово: Ирбис, 2015. С. 68–72.
- Голуб В.Б. Сообщества *Glycyrrhizetea glabrae* на Нижней Волге // Классификация растительности СССР (с использованием флористических критериев) / Под ред. Б.М. Миркина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. С. 159–172.
- Голуб В.Б., Карпов Д.Н., Сорокин А.Н., Николайчук Л.Ф. Сообщества кл. *Festuco-Puccinellietea* Sob ex Vicherek 1973 на территории Евразии // Растительность России. 2005. № 7. С. 59–75.
- Голуб В.Б., Кузьмина Е.Г., Юрицына Н.А. Сообщества с доминированием *Tamarix ramosissima* в долине Нижней Волги // Український фітоценологічний збірник. 1998. Серія А. Вып. 1 (9). С. 52–60.
- Голуб В.Б., Лысенко Т.М. Галофитные растительные сообщества Майтуганской депрессии (Самарская область, Россия). Экология, фитоценология и оптимизация экосистем // Труды Никитского ботанического сада – Национального научного центра. 2004. Т. 123. С. 114–120.
- Голуб В.Б., Чорбадзе Н.Б. К синтаксономической характеристике растительных сообществ западных подстепных ильменей дельты р. Волги. М., 1988. 57 с. Деп. в ВИНТИ 08.09.88, № 6909-B88.
- Голуб В.Б., Юрицына Н.А. Сообщества многолетних суккулентов в Северном Прикаспии // Растительность России. 2013. № 22. С. 21–28.
- Гребенюк С.И., Голуб В.Б., Юрицына Н.А. Растительные сообщества союза *Artemision pauciflorae* all. pova на солонцовых почвах Северного Прикаспия // Аридные экосистемы. 2000. Т. 6. № 13. С. 15–22.
- Дорофеев В.И. Крестоцветные (Cruciferae Juss.) Европейской России // Turczaninovia. 2002. Т. 5, вып. 2. С. 1–115.
- Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Изд. центр Наука. 2008. 232 с.
- Классификация и диагностика почв СССР / В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова, Н.П. Розов и др. М.: Колос, 1977. 224 с.
- Лактионов А.П. Флора Астраханской области: Монография. Астрахань: Астраханский университет, 2009. 296 с.
- Лысенко Т.М., Карпов Д.Н., Голуб В.Б. Галофитные растительные сообщества Ставропольской депрессии (Самарская область) // Растительность России. 2003. № 4. С. 42–50.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 134 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 220 с.
- Морозова О.В. База данных по адвентивным видам растений (Alien Plant Species) // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М.: МСОП, 2002. С. 83–94.
- Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: Самарский университет, 2001. 388 с.
- Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. Киев: Наук. думка, 1991. 204 с.
- Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. 758 с.
- Савельева Л.Ф., Голуб В.Б. Флористическая классификация растительного покрова лиманов Нижнего Поволжья. М., 1990. 73 с. Деп. в ВИНТИ 15.03.90, № 1977-B90.
- Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011). Флора Волжского бассейна. Тольятти: Кассандра, 2012. Т. 1. 511 с.
- Силаева Т.Б., Кирюхин И.В., Чугунов Г.Г. и др. Сосудистые растения Республики Мордовия / Ред. Т.Б. Силаева. Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2010. 352 с.
- Сухоруков А.П., Баландин С.А., Агафонов В.А. и др. Определитель сосудистых растений Тамбовской области / Ред. А.П. Сухоруков. Тула: Гриф и К, 2010. 350 с.
- Цвелёв Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Запада России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.
- Юрицына Н.А. Экология и синтаксономия галофитной растительности Волго-Уральского междуречья: Дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2003. 170 с.
- Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий / Под ред. С.В. Саксонова. Тольятти: Кассандра, 2014. 164 с.
- Юрицына Н.А. Особенности растительности засоленных экотопов Юго-Востока Европы и сопредельных территорий: Дис. ... д-ра биол. наук. Тольятти, 2016. 309 с.

- Юрицына Н.А., Васюков В.М. *Atriplex tatarica* L. (Чепородiaceae) в сообществах засоленных экотопов Юго-Востока Европы // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19. № 2. С. 96–103.
- Юрицына Н.А., Васюков В.М. Семейство Amaranthaceae Juss. в сообществах засоленных почв Юго-Востока Европы // Российский журнал биологических инвазий. 2018. Т. 9. №3. С. 130–136.
- Golub V.B. Class *Asteretea tripolium* on the Territory of the Former USSR and Mongolia // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. 1994a. Vol. 29. No. 1. P. 15–54.
- Golub V.B. The Desert Vegetation Communities of the Lower Volga Valley // Feddes Repertorium. 1994b. Vol. 7–8. P. 499–515.
- Golub V.B. Halophytic, Desert and Semi-desert Plant Communities on the Territory of the Former USSR. Togliatti, 1995. 32 p.
- Golub V.B., Čorbadžić N.B. The Communities of the Order *Halostachyetalia* Topa 1939 in the Area of Western Substeppe Ilmens of the Volga Delta // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. 1989. Vol. 24. No. 2. P. 113–130.
- Golub V.B., Karpov D.N., Nikolaychuk L.F., Sorokin A.N., Bazhanova N.B. Conspectus of Communities of the Class *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973 in the Territory of the Commonwealth of Independent States // Бюллетень Самарская Лука. 2006. No. 17. С. 28–51.
- Golub V.B., Mirkin B.M. Grasslands of the Lower Volga Valley // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. 1986. Vol. 21. No. 4. P. 337–395.
- Golub V.B., Saveljeva L.F. Vegetation of the Lower Volga Limans (Basins Without Outflow) // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. 1991. Vol. 26. P. 403–430.
- Gudžinskas Z. Conspectus of alien plant species of Lithuania. 3. Brassicaceae // Botanica Lithuanica. 1997. Vol. 3(3). P. 215–249.
- Hulme P.E. Biological invasions: winning the science battles but losing the conservation war? // Oryx. 2003. Vol. 37. P. 178–193.
- Lambdon P.W., Pyšek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grappo L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vilà M., Zikos A., Roy D., Hulme P.E. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs // Preslia. 2008. Vol. 80. P. 101–149.
- Mack R. N., Simberloff D., Lonsdale W. M., Evans H., Clout M. et Bazzaz F. A. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control // Ecological Applications. 2000. Vol. 10. P. 689–710.
- Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions // Agroecosystems and Environment. 2001. Vol. 84. P. 1–20.
- Pyšek P. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? // Oikos. 1998. Vol. 82. P. 282–294.
- Pyšek P., Richardson D.M., Jarošík V. Who cites who in the invasion zoo: insights from an analysis of the most highly cited papers in invasion ecology // Preslia. 2006. Vol. 78. P. 437–468.
- Richardson D.M., Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility // Progress in Physical Geography. 2006. Vol. 30. P. 409–431.
- Stohlgren T., Jarnevich C., Chong G.W., Evangelista P.H. Scale and plant invasions: a theory of biotic acceptance // Preslia. 2006. Vol. 78. P. 405–426.
- Tutin T.G. et al. (eds.) Flora Europaea 1–5 & 1 (Ed. 2). Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1964–1993.
- Weber E.F. The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic overview // Journal of Vegetation Science. 1997. Vol. 8. P. 565–572.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. // Journal of Vegetation Science. 2000. Vol. 11. No. 5. P. 739–769.

ALIEN SPECIES OF THE FAMILY OF BRASSICACEAE BURNETT IN COMMUNITIES OF SALINE ECOTOPES OF THE SOUTH-EAST OF EUROPE

© 2019 Yuritsyna N.A.*, Vasjukov V.M.**

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Toliatti, 445003, Russia
e-mail: *natyur@mail.ru; **vvasjukov@yandex.ru

The article presents the data on introduction of alien species of the family of Brassicaceae Burnett into the plant communities of saline ecotopes of the South-East of Europe – extent of their participation in formation of cenoses, distribution, ecological characteristics of the species habitats. In the pointed ecotopes, only 3 representatives of this family – *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Lepidium ruderae* L. and *Sisymbrium loeselii* L. are registered. *Descurainia sophia* is the species which is met most often and widely in such communities, but two others are noted very restrictedly – both quantitatively and geographically.

Key words: saline habitats, plant communities, alien species, the South-East of Europe, Brassicaceae.