

На правах рукописи



Чеботарева Оксана Владимировна

ФЛОРА ЗАСОЛЁННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

03.02.01 – ботаника

Автореферат диссертации
на соискание учёной степени кандидата биологических наук

Саратов – 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» на кафедре ботаники и экологии

Научный руководитель: Буланый Юрий Иванович,
доктор биологических наук, доцент
Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, профессор
кафедры ботаники и экологии

Официальные оппоненты: Радыгина Валентина Ивановна,
доктор биологических наук, профессор,
Орловский государственный университет,
профессор кафедры ботаники,
физиологии и биохимии растений

Исаева Ольга Александровна,
кандидат биологических наук, доцент,
Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, доцент
кафедры начального естественно-
математического образования

Ведущая организация: ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет»

Защита состоится 17 октября 2013 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.243.13 при ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по адресу: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83. E-mail: biosovet@sgu.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Зональной научной библиотеке им. В.А. Артисевич ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Автореферат разослан «...» 2013 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



С.А. Невский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В Саратовской области засоленные почвы занимают до 15% территории. Флора засоленных местообитаний Саратовской области не была объектом специальных исследований, а изучалась попутно с зональной и интразональной. Исследовалась солонцовая растительность Правобережья, но в большей степени Левобережья Саратовской области (Бегучев, 1928; Казакевич, 1930; Вазингер, 1934; Антипов-Каратаев и др., 1937; Усов, 1946; Тарасов, 1968, 1976, 1977; Гребенюк, 1998 и др.). Существующая литература не даёт полного представления об особенностях флоры засоленных местообитаний Саратовской области, а располагает лишь фрагментарными данными о редких видах, местонахождении того или иного вида, характере засоления почвы.

Цель исследования: изучить флору засоленных местообитаний Саратовской области и биологические особенности некоторых солелюбивых растений.

Задачи исследования:

1. Составить конспект изученной флоры, включающий экологические и хорологические данные, и дать таксономический, эколого-морфологический и фитоценотический анализы.
2. Проанализировать гербарные фонды и литературные данные по исследуемой флоре и уточнить границы ареалов видов, проходящие по территории Саратовской области.
3. Провести сравнительный анализ флоры засоленных участков Правобережья и Левобережья Саратовской области.
4. Изучить биологические особенности некоторых солелюбивых растений.
5. Выявить ботанические объекты, нуждающиеся в охране.

Научная новизна полученных результатов. Выявлен состав флоры засоленных местообитаний Саратовской области. Уточнено распространение по территории области 40 видов и нанесены на карту границы их ареалов. Для 48 редких видов составлены точечные карты распространения в административных границах Саратовской области. Изучена биология и структура ценопопуляций 7 галофитов. В пределах области выявлены новые местообитания многих видов. Предлагается внести *Crypsis aculeata* в список охраняемых видов, а *Chartolepis glastifolia* и *Pedicularis dasystachys* исключить из списка охраняемых растений региона.

Теоретическая и практическая значимость работы. Расширены представления о биоэкологических особенностях некоторых солелюбивых растений. Материалы исследования могут быть использованы при ведении Красной книги Саратовской области. Собранные гербарные материалы дополнили научный фонд Гербария кафедры ботаники и экологии Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского (SARAT, SARP).

На основании исследований засоленного луга в Балашовском районе Саратовской области, на котором произрастает шесть видов, занесённых в Красную книгу Саратовской области, и восемь видов находятся на границе ареала, рекомендовано создать новую особо охраняемую природную территорию.

Материалы диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе при чтении лекций, проведении семинарских и лабораторно-практических занятий по курсам «Ботаника с основами фитоценологии», «Биогеография», «Экология растений», «Обзор региональной флоры, фауны и основных типов экосистем», а также полевых практик по ботанике в Саратовском государственном университете имени Н.Г.Чернышевского.

Апробация работы. Материалы диссертации были доложены на I Всероссийской научно-практической конф. студентов, аспирантов и молодых учёных «Проблемы сохранения биологического разнообразия Волжского бассейна и сопредельных территорий» (Чебоксары, 2009), Всероссийской науч. конф. «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы» (Санкт-Петербург, 2011), I и III Региональных науч. конф. молодых учёных (Саратов, 2009, 2011).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 работ, в том числе две – в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Декларация личного участия. Автором лично проведены в 2008–2013 гг. полевые флористические исследования, включающие сбор гербарного материала, описание возрастной структуры ценопопуляций, измерение морфологических параметров растений, обработаны литературные источники, обобщены результаты исследований. Анализ и обработка полученных данных осуществлены автором самостоятельно по плану, согласованному с научным руководителем. Работа иллюстрирована авторскими рисунками и фотографиями. Доля личного участия автора в подготовке и написании совместных публикаций составляет 40–70%.

Объём и структура диссертации. Диссертация содержит 208 страниц машинописного текста, включает 18 таблиц и 76 рисунков. Состоит из введения, 5 глав, выводов и 2 приложений. Список литературы включает 262 источника, в том числе 23 на иностранных языках.

Положения, выносимые на защиту.

1. Своеобразие флоры засоленных местообитаний Саратовской области обусловлено положением территории на границе Бореального и Древнесредиземноморского флористических подцарств.

2. В Саратовской области возрастные спектры ценопопуляций изученных галофитов полночленные, левосторонние с максимумом на виргинильном возрастном состоянии.

Основное содержание работы

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ ЗАСОЛЁННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ

В главе приводится обзор литературных источников об истории изучения галофильной флоры в России и Саратовской области. Изучение флоры и растительности засоленных местообитаний в России проводилось А.Ф. Баталиным (1875, 1885), Б.А. Келлером (1914, 1929, 1940), А.А. Рихтером (1927), В.А. Ковдой (1940, 1949), П.А. Генкелем (1945, 1954), Б.А. Строгоновым (1946, 1958), Н.А. Юрицыной (2003), Д.Н. Карповым (2006) и др. В Волгоградской, Астраханской, Самарской, Пензенской областях и в Калмыкии флора засоленных ме-

стообитаний исследовалась попутно с зональной (Плаксина, 1994; Сагалаев, 2000; Бакташева, 2001; Лактионов, 2011; Новикова, 2012).

Первые сведения о галофильной растительности Саратовской области встречаются в работе П.С. Палласа (1773). Большинство работ посвящено изучению солонцевой растительности Саратовской области (Бегучев, 1928; Вазингер, 1934; Тарасов, 1968, 1976; Гребенюк, 1998, 2003, 2011 и др.). Работ, посвящённых изучению флоры солонцов и солончаков, немного. В них содержится информация о редких видах, местонахождении того или иного вида, характере засоления почвы, но они не дают полного представления об особенностях галофильной флоры Саратовской области.

Глава 2. ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ

Материалом для исследования послужили личные гербарные сборы и полевые наблюдения, осуществлённые с 2008 по 2012 гг. В ходе экспедиционных исследований, маршруты которых охватили девять административных районов области, было собрано около 2500 гербарных листов.

Для определения жизненных форм видов использовались наблюдения в природе, изучение гербарных материалов и литературные данные. В качестве основы эколого-морфологического анализа флоры засоленных местообитаний принята система жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962, 1964). При классификации адвентивного элемента флоры засоленных местообитаний использована система, предложенная в работе Н.А. Вьюковой (1985).

Границы распространения видов выделяли, используя ареалогический метод. При хорологическом анализе учитывалось современное распространение видов, собранные в ходе ботанических экспедиций, данные полученные из литературных источников и при изучении фондов Гербариев (SARAT, SARP, MOSP, MHA).

При исследовании ценопопуляций некоторых солелюбивых растений использовались сравнительно-морфологический, онтогенетический и популяционный методы. Возрастные группы особей исследованных видов выделялись по методике А.А. Уранова (1975) и его школы (Ценопопуляции растений, 1976, 1977, 1988; Смирнова, 1980; Жукова, 1983; Диагнозы..., 1989).

Названия видов растений приводятся по монографии А.Г. Еленевского, Ю.И. Буланого, В.И. Радыгиной (2008). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2003.

Глава 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Саратовская область расположена в европейской части России, на юго-востоке Русской равнины. Крупнейшая европейская р. Волга разделяет область с севера на юг на две почти равные по площади, но резко различающиеся в природном отношении правобережную и левобережную (Заволжье) части.

Своеобразие климата Саратовской области проявляется в его засушливости и значительной континентальности. Для климата характерна холодная ма-

лоснежная зима, короткая засушливая весна и сухое лето. Континентальность климата в Саратовской области возрастает с северо-запада на юго-восток (Легенская, 1979; Пряхина 2011).

Почвенный покров области сформировался под влиянием лесной, степной и полупустынной растительности в условиях континентального и аридного климата, сложного рельефа, пёстрого состава почвообразующих пород, разновозрастности различных частей территории. Нарастание аридности и континентальности климата в долготном направлении и наличие Приволжской возвышенности как физико-географического барьера также наложили отпечаток на почвы и растительность (Болдырев, Пискунов, 2006). Одна из особенностей почвенного покрова Саратовской области – наличие засоленных почв – солончаков и солонцов, распространённых по всей области, но наиболее значительные площади они занимают в Левобережье. На солончаки в Саратовской области приходится 1,5 тыс. га. На солонцы и сильно солонцеватые почвы в Правобережье приходится 2,1% от площади региона. В Левобережье общая площадь комплексов почв с солонцами составляет 19,4% от площади Заволжья (Усов, 1948; Гришин и др., 2011). Среди других засоленных почв широко распространены солончаки, содержащие легкорастворимые соли на поверхности, образующие выцветы, корочки и пухлые горизонты.

Для лесостепной зоны характерны луговые степи, для степной – настоящие степи, зоны полупустыни – комплексная растительность полупустыни. Фитоценозами луговых степей служат разнотравно-пырейно-прибрежнокустаровая, разнотравно-тырсовая и разнотравно-перистоковыльная группы ассоциаций, в которых доминируют корневищные злаки (*Elytrigia repens*, *Poa angustifolia* и др.) и ковыли. В типчаково-ковыльных степях выделяют сизотипчаково-ковылковый, сизотипчаковый, сизотипчаково-тырсовый и острецовый фитоценозы, в которых господствуют *Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa* и др. В подзоне пустынных комплексных степей преобладают белополынно-сизотипчаковые, ромашниково-сизотипчаковые, а на юго-востоке области увеличивается значение чернополынных фитоценозов. Для растительности солончаков характерны бедность флористического состава, низкое проективное покрытие, отсутствие ярусности. Наибольшую роль во флоре засоленных местообитаний играют представители *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Gramineae*, доля которых составляет более 50% от общего числа галофитов. Основные ценозообразователи – *Artemisia santonica*, виды *Salicornia*, *Suaeda*, *Petrosimonia*, *Puccinellia* (Гребенюк, 2011; Пискунов, 2011).

Глава 4. ОБЗОР ФЛОРЫ ЗАСОЛЁННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Флора засоленных местообитаний Саратовской области по нашим данным насчитывает 340 видов, относящихся к 185 родам, 44 семействам и 2 отделам: *Equisetophyta* и *Magnoliophyta*. В целом во флоре области по данным А.Г. Еленевского и др. (2008) почти 1500 видов. Флора засоленных местообитаний составляет 22,5% от всей флоры.

Высшие споровые составляют 0,6% от общего числа видов флоры засоленных местообитаний. Отсутствуют голосеменные. Основное ядро составляют покрытосеменные – 99,4% от общего числа видов. Двудольных в 3,6 раза больше, чем однодольных. Наиболее богаты видами девять семейств, содержащие 233 вида, что составляет 68,8% от общего числа видов. По 8–9 видов содержат 4 семейства, по 4–7 видов – 7, по 2–3 вида – 13 и 12 – одновидовые.

Спектр 15 ведущих семейств включает 280 видов (82,5% от флоры) и 148 родов (79,4% от всех родов). В первую пятёрку семейств входят Compositae, Chenopodiaceae, Gramineae, Papilionaceae, Umbelliferae (табл. 1).

Таблица 1

Спектр 15 ведущих семейств флоры засоленных местообитаний
Саратовской области

Место	Семейство	Виды		Роды	
		число	% от всех видов	число	% от всех родов
1	Compositae	61	18	29	15,7
2	Chenopodiaceae	43	12,6	16	8,6
3	Gramineae	37	11	22	12,9
4	Papilionaceae	26	7,6	13	7,0
5	Umbelliferae	16	4,7	14	7,6
6	Cruciferae	15	4,4	11	5,9
7	Cyperaceae	14	4,1	6	3,2
8	Polygonaceae	11	3,2	3	1,6
9	Scrophulariaceae	11	3,2	9	4,9
10	Ranunculaceae	9	2,6	5	2,7
11	Caryophyllaceae	8	2,4	6	3,2
12	Rosaceae	8	2,4	4	2,2
13	Boraginaceae	8	2,4	7	3,8
14	Plantaginaceae	7	2,1	1	0,5
15	Limoniaceae	6	1,8	2	1,1
Всего в 15 ведущих семействах		280	82,5	148	79,4

В общем спектре ведущих семейств для флоры Саратовской области в целом, по данным Ю.И. Буланого (2010), на первых трёх местах находятся Compositae, Gramineae, Papilionaceae, а Chenopodiaceae занимает восьмое место. В спектре ведущих семейств флоры засоленных местообитаний ведущее положение по числу видов занимает Compositae, что характерно для флор Голарктики, а на второе место выходит Chenopodiaceae, что связано с туранским влиянием и приуроченностью видов к засоленным почвам. Gramineae перемещаются на третье место (их в 1,2 раза меньше, чем Chenopodiaceae), а Papilionaceae – на четвёртое.

Семейственные спектры отражают внешние, физиономические особенности флоры, в то время как внутреннюю структуру флоры характеризуют родовые спектры (Малышев, 1972; Шмидт, 1987). Первое место в спектре ведущих родов занимает *Atriplex* (6% от общего числа родов), второе делят три рода, в которых по семь видов, – *Artemisia*, *Astragalus*, *Plantago*. По пять видов содер-

жат 7 родов, по 4 вида – 11 родов, по 2 вида – 35 родов и 113 родов одновидовые.

В главе «Эколого-морфологическая характеристика флоры засоленных местообитаний» приводится анализ жизненных форм. На засоленных местообитаниях доминируют многолетние травянистые растения (62,1%), лидирующее положение которых определяется преобладанием в области степных и луговых сообществ. В полудревесной группе лидируют полукустарнички (4,3%), а из древесных жизненных форм – кустарники (0,9%).

В Левобережье кустарников и кустарничков в два раза больше, чем в Правобережье. Полудревесная жизненная форма в Правобережье представлена только полукустарничками – 3,7% (*Artemisia pauciflora*, *Camphorosma monspeliaca*, *Gonolimon elatum* и др.), а в Левобережье, как полукустарничками (*Atriplex verrucifera*, *Lepidium coronopifolium*, *Frankenia hirsuta*), так и полукустарниками (*Anabasis salsa*, *Atriplex cana*, *Halocnemum strobilaceum*).

Среди травянистых растений значительная роль принадлежит малолетникам (105 видов, 30,8%), из них 83 вида (24,4%) – однолетники, 22 вида (6,5%) – двулетники. Однолетняя фракция флоры Левобережья богаче таковой Правобережья.

По биологическим особенностям виды засоленных местообитаний подразделяются на три эколого-физиологические группы: эугалофиты (соленакпливающие) – 8,2% (*Suaeda prostrata*, *Halocnemum strobilaceum* и др.), криногалофиты (солевыделяющие) – 8,8% (*Frankenia*, *Tamarix* и др.), гликогалофиты (соленепроницаемые) – 83% (*Pedicularis dasystahys*, *Artemisia pauciflora* и др.).

Используя шкалу богатства и засоленности почвы Л.Г. Раменского (1956), все растения мы разделили на галофиты, галогликофиты, гликогалофиты и гликофиты (рис. 1).

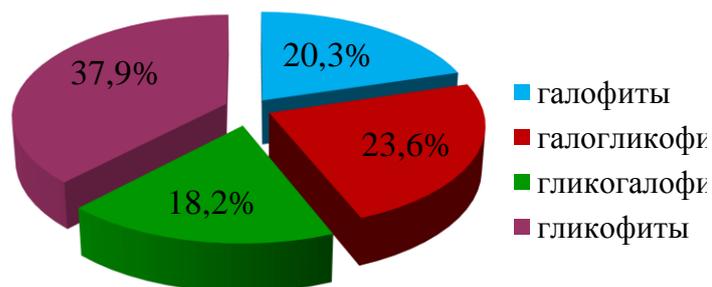


Рис. 1. Распределение видов по отношению к засолению почв

К галофитам – растениям, произрастающим на засоленных почвах, – относятся *Salicornia prostrata*, виды *Tamarix*, *Frankenia*, *Suaeda*, *Salsola*, *Petrosimonia* и др. Галогликофиты – растения, которые в основном произрастают на незасоленных почвах, но могут встречаться и на слабозасоленных: *Agropyron desertorum*, *Rumex confertus*, *Dodartia orientalis*, *Polygonum aviculare* и др. К гликогалофитам относятся растения, произрастающие на засоленных почвах разной степени засоленности, но иногда встречающиеся на незасоленных почвах. Это такие виды как *Triglochin maritimum*, *Crypsis alopecuroides*, *Bassia hyssopifolia*,

Glycyrrhiza glabra, *Camphorosma monspeliaca*, *Caroxylon laricinum* и др. Гликофиты произрастают на незасолённых почвах (*Anisantha tectorum*, *Trifolium repens*, *Tanacetum vulgare*, *Odontites vulgaris* и др.).

Флороценотический комплекс флоры засоленных местообитаний довольно неоднороден по эколого-фитоценотическому составу. Выделено шесть эколого-фитоценотических групп, включающих 13 флороценотических комплексов, или флороценотипов. В диссертации приводятся списки видов растений для каждого комплекса.

В специальном разделе главы рассматриваются особенности распространения видов по области. Из 44 семейств флоры засоленных местообитаний Саратовской области только в Правобережье встречается одно семейство – Аросунасеае, только в Левобережье – Frankeniaceae и Tamaricaceae. Остальные семейства встречаются как в Левобережье, так и в Правобережье. Спектр 13 ведущих семейств Правобережья и Левобережья включает 234 (79,4%) и 248 (75,8%) видов соответственно.

Первое место по числу видов в спектрах ведущих семейств для Правобережья и Левобережья занимает Compositae. Это характерно для флоры Саратовской области и флор Голарктики, в том числе для лесостепных и степных флор Восточной Европы (Буланый, 2010). Второе место занимает Gramineae, что обусловлено распространением в области степных сообществ. На третьем месте спектра Правобережья находится Chenopodiaceae, а в спектре Левобережья оно выходит на второе место. Относительное обилие видов Chenopodiaceae в Левобережье объясняется приуроченностью видов к засоленным почвам, аридностью климата, способствующего формированию засоленных местообитаний, и туранским влиянием.

Анализ флоры засоленных местообитаний на родовом уровне показал, что в её составе насчитывается 11 родов с числом видов в каждом от 5 до 11. В Правобережье первое и второе места занимают *Artemisia* и *Plantago*. В Левобережье на первом месте находится *Atriplex*, что связано с древнесредиземноморским влиянием на территорию, а также с приуроченностью большинства видов рода к засоленным почвам. В Левобережье встречается 11 видов *Atriplex*, а в Правобережье из них произрастают только шесть видов (*Atriplex micrantha*, *A. oblongifolia*, *A. patens*, *A. patula*, *A. prostrata*, *A. tatarica*), т.е. половина левобережных видов. *Artemisia* и *Plantago* в Заволжье перемещаются на второе и третье места. В Правобережье отсутствуют *Frankenia* и *Tamarix*.

При рассмотрении распространения родов по территории Саратовской области было установлено, что только в Правобережье встречается четыре рода (*Litwinowia*, *Angelica*, *Peucedanum*, *Trachomitum*), только в Заволжье – восемь родов (*Pholiurus*, *Anabasis*, *Ofaiston*, *Halocnemum*, *Neocaspia*, *Frankenia*, *Tamarix*, *Phalacrachena*).

Особенности флоры засоленных местообитаний области раскрываются при выявлении характера распространения видов по территории региона. Всего в Правобережье насчитывается 295 вида, в Левобережье – 327 видов. Только в Правобережье – 13 видов (*Litwinowia tenuissima*, *Palimbia salsa*, *Limonium tomentellum* и др.), только в Левобережье – 45 вида (*Crypsis aculeata*, *Hordeum*

brevisubulatum, *Anabasis salsa*, *Atriplex aucheri* и др.). Общие для обеих флор – 282 вида. Флора засоленных местообитаний Заволжья богаче аналогичной флоры Правобережья на 10%, а по данным Ю.И. Буланого (2010), вся флора Правобережья разнообразнее флоры Левобережья на 20%.

С целью сравнения оценки сходства и различия изученной флоры проведён анализ шести региональных флор (табл. 2).

Таблица 2

Семейственные спектры флоры засоленных местообитаний
Саратовской области и некоторых соседних регионов

Окско-Донская равнина ¹	Пензенская область ²	Саратовская область		Самарская область ³	Волго-Уральский регион ⁴	Астраханская область ⁵
		Правобережье	Левобережье			
Com.	Com.	Com.	Com.	Com.	Chen.	Chen.
Gra.	Gra.	Gra.	Chen.	Chen.	Gra.	Com.
Chen.	Chen.	Chen.	Gra.	Gra.	Com.	Gra.
Cyp.	Cyp.	Pap.	Pap.	Cyp.	Pap.	Cru.
Pap.	Pap.	Umb.	Umb.	Pap.	Cru.	Lim.
Umb.	Umb.	Cyp.	Cyp.	Umb.	Cyp.	Car.

Примеч.: Com. – Compositae, Gra. – Gramineae, Pap. – Papilionaceae, Cyp. – Cyperaceae, Cru. – Cruciferae, Car. – Caryophyllaceae, Umb. – Umbelliferae, Chen. – Chenopodiaceae, Lim. – Limoniaceae.

¹ – по: В.А. Агафонов, 2004; ² – по: А.А. Солянов, 2001; Л.А. Новикова, 2012; ³ – по: С.В. Саксонов, С.А. Сенатор, 2012; ⁴ – по: Т.И. Плаксина, 2001; ⁵ – по: А.П. Лактионов, 2009.

Сравнивая флоры засоленных местообитаний Правобережья Саратовской области, Окско-Донской равнины и Пензенской области, видим, что на первом и втором местах располагаются Compositae и Gramineae, что характерно для флор Голарктики и Средней России (Толмачёв, 1986). На третье место выходит Chenopodiaceae, оно всегда преобладает на засоленных участках. Cyperaceae в Пензенской области и на Окско-Донской равнине – на четвёртом месте, а в Правобережье – на шестом, что объясняется более аридным климатом.

Во флоре засоленных местообитаний в Левобережье Саратовской области на второе место выходит Chenopodiaceae, а во флорах Волго-Уральского региона и Астраханской области – на первое место. Это объясняется узкой экологической амплитудой, т.е. приуроченностью видов к засоленным почвам и близостью Туранской флористической области.

Таким образом, наши данные подтверждают наличие различий между спектрами Правобережья и Заволжья на уровне семейств, родов и видов. Флора засоленных местообитаний Правобережья близка к флорам Средней России, а Левобережья – к флорам Древнего Средиземноморья.

Больше трети всех видов (38,8%) относятся к широко распространённым, обыкновенно встречающимся по всей области. В этой группе преобладают сложноцветные (*Artemisia santonica*, *Cirsium ciliatum* и др.), злаки (*Festuca valesiaca*, *Elytrigia repens* и др.), маревые (*Atriplex tatarica*, *Kochia prostrata* и др.) и бобовые (*Melilotus officinalis*, *Trifolium repens* и др.).

Около 5% от всех видов широко распространены в Левобережье, а в Правобережье – изредка (*Camphorosma monspeliaca*, *Chartolepis glastifolia*, *Salicornia prostrata* и др.). Тогда как лишь около 2,1% являются обыкновенными в Правобережье, но изредка встречаются в Левобережье (*Coronilla varia*, *Veronica jacquinii*, *Inula hirta* и др.). Изредка по всей области встречается 55 видов (16,3%): *Crypsis aculeata*, *Hordeum brevisubulatum*, *Limonium caspium* и др.

Примерно 14% видов нередкие по всей области (*Triglochin maritimum*, *Festuca regeliana*, *Petrosimonia triandra* и др.), тогда как к редким видам, встречающимся как в Правобережье, так и в Левобережье, относится 6% видов (*Catabrosella humilis*, *Saussurea amara*, *Stemmacantha serratuloides*, *Iris halophila*). Редко, только в Левобережье, распространены 7,4% (*Anabasis salsa*, *Pholiurus pannonicus*, *Frankenia hirsuta* и др.). Только в Правобережье встречается всего 3,2% (*Litwinowia tenuissima*, *Limonium tomentellum* и др.).

Почти 3,5% видов от всех видов широко распространены в Левобережье, а в Правобережье считаются редкими, известными из нескольких точек, например, *Hordeum bogdanii*, *Caroxylon laricinum*, *Suaeda acuminata*, *Artemisia pauciflora* и др. В то же время лишь около 2,4% видов от всех видов засоленных местообитаний являются обыкновенными в Правобережье, но редкими в Левобережье: *Triglochin palustre*, *Alopecurus arundinaceus*, *Juncus effuses* и др. Из 1–2 точек известно около 0,6% видов (*Astragalus vulpinus*, *Inula caspica*).

Для анализа по географическим элементам за основу была принята схема, предложенная В.М. Шмидтом (1985), согласно которой тип ареала включает в себя две характеристики: широтную и долготную. По широтному принципу нами были выделены четыре группы ареалов: лесостепная, степная, пустынно-степная и плюризональная; по долготному – 6 групп и 19 типов ареалов. В диссертации приводится список видов для каждой группы ареалов.

В спектре широтных географических элементов господствующее положение занимают степные виды – 54,6% от всех видов изученной флоры. На втором месте – плюризональные виды (*Chenopodium polyspermum*, *Atriplex patula*, *Agrostis stolonifera* и др.).

Южная граница ареала проходит по Саратовской области только у правобережных видов (*Angelica palustris*, *Cirsium canum*, *Serratula gmelinii*, *Sonchus palustris*, *Peucedanum ruthenicum*). На северной границе своего ареала в Правобережье находится *Limonium tomentellum*, на западной границе своего ареала – *Trachomitum sarmatiense*. В Левобережье проходит северная (*Crypsis aculeata*, *Limonium caspium*, *Ofaiston monandrum* и др.) и западная (*Camphorosma songorica*, *Pholiurus pannonicus*, *Atriplex pedunculata* и др.) границы ареалов.

Таким образом, исследованная флора формировалась за счет миграций с юга древнесредиземноморских элементов, а с юго-востока – туранских видов (из Туранской провинции). В Правобережье на границе своего ареала находятся лесостепные виды, проникающие с севера или с запада. С юга на флору Правобережья оказывает влияние Древнесредиземноморская область.

Из 340 видов флоры засоленных местообитаний Саратовской области к адвентивной группе нами отнесено 12 видов (3% от флоры засоленных местооби-

таний) из 10 родов и 7 семейств. Адвентивные виды распределены в группы по способу заноса, времени миграции и степени натурализации.

В Саратовской области распространены солончаки гидроморфные типичные и луговые и солонцы. Солончаки гидроморфные типичные характеризуются бедным видовым составом или полным отсутствием растений. Изучение флоры засоленных местообитаний и биологии некоторых солелюбивых видов проводилось на 22 стационарных участках, расположенных в разных частях Саратовской области.

Участки с солончаками гидроморфными типичными были обнаружены в Саратовском (участок № 9), Татищевском (№ 4), Озинском (№ 11, 12), Дергачевском (№ 17) и Новоузенском (№ 21) районах. На поверхности почвы отмечено обильное скопление солей в виде влажной солевой корки или рыхлой массы из почвенных частиц и кристаллов солей. Содержание солей в верхних 10–20 см достигает 11%. Солончаки типичные характеризуются изреженным растительным покровом. Наиболее часто встречаются *Salicornia prostrata*, *Suaeda prostrata*, *Suaeda acuminata*, *Ofaiston monandrum*.

Солончаки гидроморфные луговые, по сравнению с солончаками типичными, характеризуются более разнообразным видовым составом. Солончаки луговые отмечены на 15 участках в Новоузенском (№ 21), Ершовском (№ 19), Дергачевском (№ 17, 18), Озинском (№ 10, 12, 13, 14), Татищевском (№ 1, 2, 3, 5), Хвалынском (№ 6), Балашовском (№ 14) и Саратовском (№ 9) районах. Солончаки луговые содержат много гумуса в верхних горизонтах, т.к. образуются при засолении луговых почв. Поверхность почвы покрыта солевой корочкой или небольшим пухлым солевым слоем. Основные доминанты – *Salicornia prostrata*, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata*, которые образуют монодоминантные сообщества. Также на солончаках луговых произрастают *Aster tripolium*, *Spergularia salina*, *Crypsis aculeata*, *Geranium collinum*, *Juncus gerardii*, *Atriplex verrucifera*, *Hordeum bogdanii* виды *Tamarix* и *Frankenia*.

Солонцы в Саратовской области встречаются в приозёрных и припрудовых понижениях, по речным долинам на надпойменных террасах, а также в ложбинах на водоразделах. Солонцы отмечены в Красноармейском (участок № 8), Саратовском (№ 10), Озинском (№ 13, 15, 16), Новоузенском (№ 20) и Ровенском (№ 22) районах. На солонцах основным ценозообразователем считается *Artemisia pauciflora*. На солонцах отмечены *Galatella villosa*, *Bassia sedoides*, *Goniolimon tataricum*, *Polygonum salsugineum*, *Limonium gmelinii*, *Puccinellia distans*, *Elytrigia repens* и др.

На сильно и очень сильно засоленных почвах отмечены *Salicornia prostrata*, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata*, *Petrosimonia litwinowii*, *Atriplex verrucifera*. На сильнозасоленных почвах (кроме выше перечисленных растений) также произрастают виды *Frankenia*, *Tamarix*, *Bolboshoenus maritimus*, *Puccinellia distans* и др. Среднезасоленные почвы характеризуются степенью засоления от 0,5 до 1%. На почвах с таким типом засоления произрастают *Plantago salsa*, *Limonium gmelinii*, *Hordeum bogdanii*, *Aster tripolium* и др. Слабозасоленные почвы содержат от 0,3 до 0,6% солей в слое 30 см. Большие площади заняты *Chartolepis glastifolia*, *Pedicularis dasystachys*. Также в сложении травостоя

участвуют *Triglochin maritimum*, *Plantago maxima*, *Iris halophila*, *Geranium collinum*, *Cirsium esculentum* и др.

Глава 6. БИОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ГАЛОФИТОВ И ИХ ОХРАНА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Наряду с исследованием флоры, мы изучили биологию и структуру ценопопуляций семи солелюбивых растений. Выбор объектов обусловлен тем, что имеющиеся литературные источники не отражают биологические и экологические особенности этих видов. Наблюдения за популяциями данных видов в естественных местообитаниях – это один из основных способов получения информации о их состоянии на территории Саратовской области.

В главе описывается биология, онтогенез и структура ценопопуляций семи солелюбивых растений. Обзор литературы показал, что имеющиеся источники не отражают в достаточной мере биологические и экологические особенности этих видов. Наблюдения за популяциями данных видов в естественных местообитаниях – это один из основных способов получения информации об их состоянии на территории Саратовской области, необходимой для охраны этих видов.

Chartolepis glastifolia относится к стержнекорневым многолетникам с симподиально нарастающими полурозеточными монокарпическими побегам. Данный вид принадлежит к криногаллофитам, имеются железистые волоски, с помощью которых происходит выделение солей в окружающую среду. В процессе онтогенеза жизненная форма практически не меняется. Только у проростка вместо розетки листьев имеются две продолговатые семядоли. От

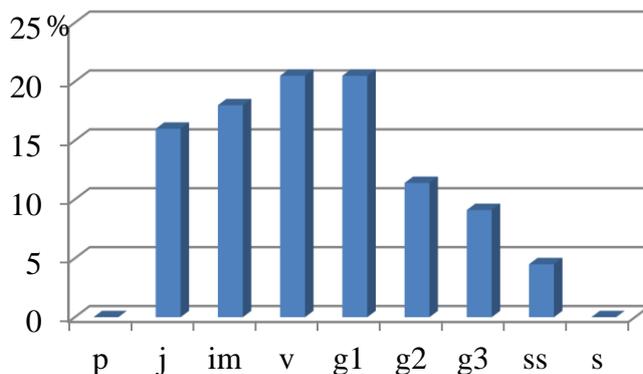


Рис. 2. Обобщенный возрастной спектр *Chartolepis glastifolia*

По оси ординат – проценты от общего числа особей на 1 м²; по оси абсцисс – возрастные состояния

имматурных до генеративных растений последовательно увеличивается число листьев в розетке. У субсенильных особей листья имматурного облика. Онтогенез в исследованных условиях незавершенный, так как отсутствует сенильное возрастное состояние (рис. 2). *Ch. glastifolia* занесён в Красную книгу Саратовской области (2006) со статусом редкий вид. По нашим данным вид на территории области представлен многочисленными популяциями,

плотность каждой не менее 40–50 особей/м². Они устойчивые, нормальные, поэтому мы считаем, что вид может быть исключен из списка охраняемых растений.

Iris halophilla относится к короткокорневищным растениям с полурозеточным дициклическим монокарпическим побегом. Корневище ползучее, шнуровидно-узловатое. У особей, не приступивших к цветению, корневище нарастает

моноподиально. В генеративном периоде нарастание становится симподиальным. Исследованный вид относится к гликогалофитам.

В онтогенезе *I. halophilla* выделили четыре онтогенетических периода и девять возрастных состояний (рис. 3). Один из основных признаков определения онтогенетического состояния растения было состояние корневища. У проростков корневая система состоит из главного корня и боковых корней, а у ювенильных особей уже есть корневище и придаточные корни. В виргинильном возрастном состоянии корневище начинает ветвиться; у молодых генеративных растений моноподиальное нарастание корневища сменяется симподиальным и наблюдается процесс разрушения. Максимальной длины корневище достигает в средневозрастном генеративном состоянии. Процесс отмирания корневища усиливается у старых генеративных и субсенильных особей. *I. halophilla* редкий вид, известны его популяции из некоторых районов области. Изученная нами ценопопуляция неполночленная, нормальная, её плотность 25–40 особей/м². Мы считаем, что вид должен оставаться в прежнем статусе охраны, так как в условиях сильной антропогенной нагрузки может сокращаться площадь ценопопуляции, численность и плотность.

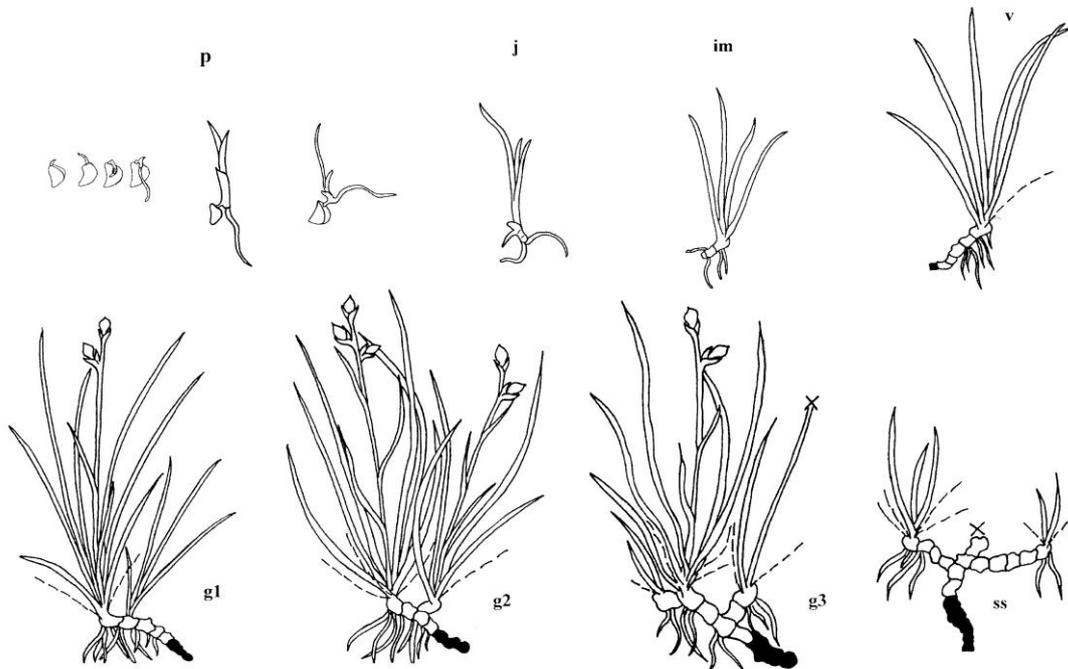


Рис. 3. Возрастные состояния *Iris halophilla*

Stemmacantha serratuloides относится к стержнекорневым многолетним травянистым растениям с полурозеточным моноциклическим монокарпическим побегом (рис. 4). Данный вид принадлежит к криногалофитам. Система главного корня сохраняется в течение всей жизни. У растения формируются контрактильные корни. Развитие монокарпического побега начинается весной. Почка возобновления трогаются в рост, формируя розеточную часть побега. Летом развивается удлинённая генеративная часть с соцветием. В пазухах розеточных листьев закладываются почки возобновления. В конце лета – начале осени монокарпический побег отмирает. У *St. serratuloides* описаны онтогенез и струк-

тура ценопопуляций. Исследованные ценопопуляции нормальные, зрелые, плотность высокая (50–75 особей/м²).

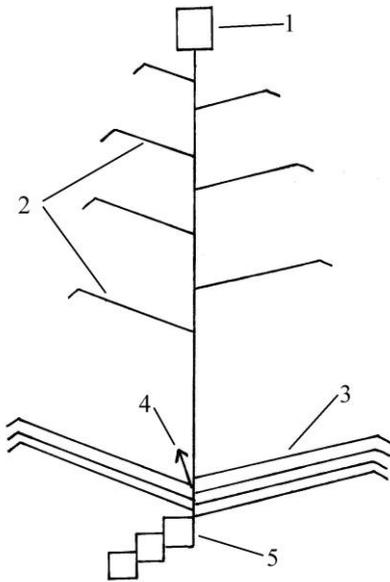


Рис. 4. Схема монокарпического побега *Stemmacantha serratuloides*:
1 – соцветие; 2 – стеблевые листья;
3 – прикорневые листья; 4 – почка;
5 – корневище

побег второго порядка с 3–6 прикорневыми листьями, в пазухах которых закладываются почки побегов третьего порядка. Таким образом, монокарпический побег дициклический, полурозеточный (рис. 5).

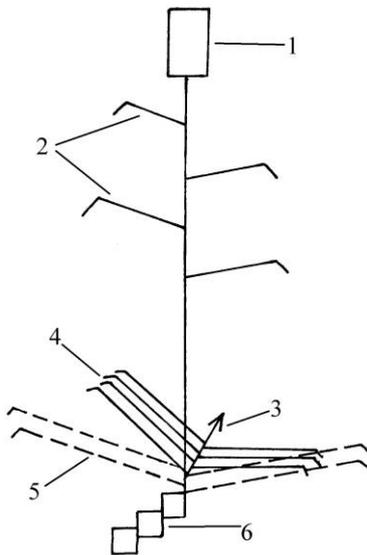


Рис. 5. Схема монокарпического побега *Pedicularis dasystachys*:
1 – соцветие; 2 – стеблевые листья;
3 – укороченный побег II порядка; 4 – прикорневые листья; 5 – отмершие листья; 6 – корневище растений.

Отсутствие проростков и сенильных особей характеризует ценопопуляции как неполночленные. Вид должен оставаться в числе охраняемых, так как в Саратовской области отмечено мало ценопопуляций и они испытывают высокую антропогенную нагрузку (сенокосение, выпас скота).

Pedicularis dasystachys – полупаразитический многолетник, с укороченным корневищем, от которого отходят белые, клубневидно утолщенные, веретеновидные корни. В первый год формируется укороченная часть побега, с 6–10 листьями. Осенью верхушечная почка розеточного побега переходит в состояние покоя. После зимнего периода покоя из верхушечной почки формируется удлиненная облиственная часть монокарпического побега, которая выполняет генеративную функцию. Одновременно с верхушечной почкой в рост трогается верхняя пазушная почка, образуя укороченный побег второго порядка с 3–6 прикорневыми листьями, в пазухах которых закладываются почки побегов третьего порядка. Таким образом, монокарпический побег дициклический, полурозеточный (рис. 5).

В онтогенезе выделили десять возрастных состояний. По нашим данным у семян *P. dasystachys* низкая всхожесть (1–3%) и длительный период прорастания, который сокращается после стратификации. Онтогенез *P. dasystachys* в исследованных условиях заверченный, т.к. обнаружены все возрастные состояния. Возрастные спектры изученных ценопопуляций левосторонние с максимумом на виргинильном возвратном состоянии, что свидетельствует об устойчивости вида в исследованных эколого-ценотических условиях. Ценопопуляции нормальные, зрелые. Вид представлен многочисленными популяциями на территории области, плотность каждой не менее 60–70 особей. Поэтому считаем, что вид может быть исключен из списка охраняемых

Salicornia prostrata, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata* – однолетние травы, с монокарпическим моноциклическим безрозеточным побегом. Относятся к стеблевым суккулентам и суккулентам с вальковатыми листьями; облигатные эугалофиты. Освобождение от солей происходит путем отмирания члеников стебля или вальковатых листьев. Растения этого типа способны выживать в условиях физиологической сухости среды солончаков, накапливая соли в клеточном соке, благодаря чему возникает высокое осмотическое давление и они могут извлекать воду из засоленной почвы. Онтогенез *Salicornia prostrata*, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata* изучен нами впервые. В онтогенезе этих видов выделили пять возрастных состояний. Имматурные особи нами не обнаружены, что связано с очень быстрым переходом ювенильных растений в виргинильное возрастное состояние. В генеративном периоде выделяем только одно генеративное возрастное состояние. Плотность ценопопуляций этих видов достигает 3000 особей/м², поэтому они не требуют занесения в число охраняемых. В диссертации также приводится ключ для определения видов *Suaeda*.

Во флоре засоленных местообитаний отмечено 37 видов, занесённых в Красную книгу Саратовской области (2006), из них пять видов (*Stipa pennata*, *Allium regelianum*, *Asparagus brachyphyllus*, *Iris pumila*, *Eriosynaphe longifolia*) – в Красную книгу Российской Федерации (2008), два – *Allium regelianum* и *Angelica palustris* – используются для обоснования общеевропейской ценности природной территории.

На основе полевых исследований, изучения гербарных коллекций (LE, MW, MOSP, SARAT, SARP), анализа литературных сведений, мы считаем, что в список видов растений, подлежащих охране в Саратовской области, следует внести ряд изменений.

Предлагаем исключить из списка охраняемых растений *Pedicularis dasystahys* и *Chartolepis glastifolia*, так как виды хорошо возобновляются семенным и вегетативным путем, их популяции многочисленны. Возрастные спектры исследованных ценопопуляций левосторонние, нормальные, полночленные.

Предлагаем включить в список охраняемых *Crypsis aculeata*. Произрастает на засоленных лугах, солончаковых почвах в поймах рек. Встречается небольшими группами или отдельными особями, численность может колебаться по годам в зависимости от климатических условий. По области вид встречается изредка и только в Левобережье. Популяции известны из шести точек (Еленевский и др., 2008; Приложение 1). Лимитирующие факторы – узкая экологическая амплитуда приуроченности вида к засоленным почвам. Нарушение местообитаний в результате хозяйственного освоения территории – распашка земель, выпас скота. *Crypsis aculeata* (скрытница колючая) следует занести в список охраняемых растений Саратовской области со статусом – 3 (R) – редкий вид.

Нами изучен засоленный луг, расположенный на западе Саратовской области в степной зоне Окско-Донской равнины в окр. с. Большой Мелик Балашовского района, который мы предлагаем отнести к перспективным для организации новой особо охраняемой природной территории, так как на данном лугу произрастают редкие виды, занесённые в Красную книгу Саратовской области

(*Stemmacantha serratuloides*, *Limonium tomentellum*, *Saussurea amara* и др.), а также виды, находящиеся на границе своего ареала (*Triglochin maritimum*, *Chartolepis glastifolia*, *Plantago cornuti* и др.). Придание засоленному лугу в окр. с. Большой Мелик статуса комплексного памятника природы расширит сеть охраняемых объектов Саратовской области, призванных сохранить биоразнообразие региона на видовом, фитоценоотическом и ландшафтном уровнях.

ВЫВОДЫ

1. Флора засоленных местообитаний Саратовской области насчитывает 340 видов, относящихся к 185 родам и 44 семействам, что составляет 22,5% от флоры Саратовской области. Класс Magnoliopsida представлен 31 семейством, 145 родами и 264 видами (77,4% от общего числа видов), Liliopsida – 12 семействами, 39 родами и 74 видами (22% от общего числа видов).

2. Во флоре Левобережья существенную роль играют представители Chenopodiaceae. Только в Заволжье встречаются Frankeniaceae и Tamaricaceae. 13 видов встречается только в Правобережье, 45 – только в Левобережье. На уровне родов ведущее положение во флоре Правобережья занимают *Artemisia* и *Plantago*, тогда как в Левобережье – *Atriplex*.

3. Флоры засоленных местообитаний Правобережья и Левобережья различаются на уровне семейств, родов и видов. Флора Правобережья более близка к флоре Средней России, а Левобережья – к флоре Древнего Средиземноморья, что свидетельствует о положении области на границе Бореального и Древнесредиземноморского флористических подцарств.

4. Виды изученной флоры представлены деревьями (0,3%), кустарниками (0,9%), кустарничками (0,6%), полукустарничками (4,2%), многолетниками (63,4%), двулетниками (6%) и однолетниками (24%). Во флоре засоленных местообитаний области преобладают многолетники и однолетники, составляя 63,2% и 24% от общего числа галофитов. Во флоре Правобережья отсутствуют полукустарники. В эколого-физиологическом отношении галофильная флора подразделяется на эугалофиты (28 видов), криногалофиты (30 видов) и гликогалофиты (282 видов).

5. Господствующую роль во флоре засоленных местообитаний Саратовской области играют виды европейско-азиатского (28,7%), восточноевропейско-азиатского (27,8%) и древнесредиземноморского (21,7%) географических элементов. Участие видов европейской и евросибирской групп незначительно. Среди только правобережных видов – пять находятся на южной границе ареала, по одному виду на северной и западной границах ареалов. Среди только левобережных видов – 19 находятся на северной границе и 12 на западной границе ареалов.

6. Изучена биология семи видов галофитов. Монокарпический побег у *Chartolepis glastifolia*, *Stemmacantha serratuloides* – моноциклический полурозеточный; у *Iris halophila*, *Pedicularis dasystachys* – дициклический полурозеточный; у *Salicornia prostrata*, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata* – моноциклический безрозеточный. У всех изученных галофитов возрастные спектры ценопопуля-

ций левосторонние, с максимумом на виргинильном возрастном состоянии, что свидетельствует об устойчивости видов в ценозах. У *P. dasystachys* онтогенез завершенный, у *Ch. glastifolia*, *I. halophila*, *St. serratuloides* – незавершенный, так как отсутствуют сенильные особи, у *Salicornia prostrata*, *Suaeda acuminata* и *S. prostrata* – завершается генеративным периодом.

7. Из списка охраняемых видов растений Саратовской области следует исключить широко распространённые: *Ch. glastifolia*, *P. dasystachys*, а *I. halophilla* и *St. serratuloides* должны оставаться в числе охраняемых в прежнем статусе. В список редких и охраняемых видов предлагаем внести *Crypsis aculeata*. Дано научное обоснование организации охраняемой природной территории в ранге ботанического памятника природы «Засолённый луг в окр. с. Большой Мелик».

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

* – публикации в печатных изданиях Перечня ВАК РФ

1. Буланый, Ю.И. Особенности опушения некоторых галофитов Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. науч. ст. – Вып. 11. – Саратов, 2009. – С. 3–6.

2. Чеботарева, О.В. Эколого-морфологические особенности галофитов Саратовской области / О.В. Чеботарева // Исследования молодых учёных в биологии и экологии: Сб. науч. тр. – Вып. 7. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2009. – С. 112–115.

3. Чеботарева, О.В. Видовое разнообразие галофильной флоры Саратовской области / О.В. Чеботарева // I Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Проблемы сохранения биологического разнообразия Волжского бассейна и сопредельных территорий». – Чебоксары: типография «Новое время», 2010. – С. 30–31.

4. Буланый, Ю.И. Флористические находки в Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения. Сб. науч. ст. – Вып. 12. – Саратов, 2010. – С. 3.

5. Чеботарева, О.В. Онтогенез и структура ценопопуляций *Chartolepis glastifolia* (L.) Cass. (Asteraceae) в Саратовской области / О.В. Чеботарева // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения. Сб. науч. ст. – Вып. 12. – Саратов, 2010. – С. 23–26.

6. Буланый, Ю.И. Очерк истории изучения галофильной флоры Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 64–71.

7. Буланый, Ю.И. Биология и структура ценопопуляции *Chartolepis glastifolia* (L.) Cass. (Asteraceae) в условиях Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Отечественная геоботаника: Основные вехи и перспективы: Материалы Всероссийской конф. Т. 2: Структура и динамика растительных сообществ. Экология растительных сообществ. – СПб., 2011. – С. 307–309.

8. Чеботарева, О.В. Биология и структура ценопопуляции *Iris halophila* Pall. (Iridaceae) в условиях Саратовской области / О.В. Чеботарева // Исследования молодых учёных в биологии и экологии: – Сб. науч. тр. – Вып. 9. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2011. – С. 121–125.

9. *Буланый, Ю.И. Флора засоленного луга в окр. с. Сторожевка Татищевского района Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия химия, биология, экология. – 2011. Т. 11, вып. 2. – С. 68–69.

10. Буланый, Ю.И. Флора засоленного луга в окрестностях пос. Озинки Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. науч. ст. – Вып. 13. – Саратов, 2011. – С. 15–19.

11. Буланый, Ю.И. Некоторые флористические особенности засоленных лугов Левобережья Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. науч. ст. – Вып. 14. – Саратов, 2012. – С. 56–59.

12. *Буланый, Ю.И. Дополнения к флоре Саратовской области / Ю.И. Буланый, О.В. Чеботарева, Е.М. Мулдашева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия химия, биология, экология. – 2012. Т. 12, вып. 2. – С. 63–64.

Подписано в печать 13.07.2013. 16x84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать RISO. Объем 1,0 печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 840

Отпечатано с готового оригинал-макета
Типография ООО «Знакъ»
410070, Саратов, ул. Шелковичная, 178 тел. 609-001, 56-80-67