

УДК 582.682.4(470.44)

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО
(*CHELIDONIUM MAJUS* L., PAPAVERACEAE)
В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.С. Кашин, А.С. Решетова, Т.В. Жулидова

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83*

Поступила в редакцию 19.11.06 г.

Изменчивость возрастной структуры ценопопуляций чистотела большого (*Chelidonium majus* L., Papaveraceae) в Саратовской области. – Кашин А.С., Решетова А.С., Жулидова Т.В. – Исследование 23 ценопопуляций *Chelidonium majus* L. из восьми районов Саратовской области в 2003 – 2006 гг. показало, что возрастные спектры в них чаще всего нормальные полночленные. Выявлена большая поливариантность возрастной структуры ценопопуляций вида в регионе. Вероятной причиной этого указывается расположение региона исследований на границе ареала вида и, как следствие, экстремальность и нестабильность условий обитания.

Ключевые слова: *Chelidonium majus*, возрастная структура, ценопопуляция, онтогенез, возрастные состояния, базовый спектр.

Age structure variability of *Chelidonium majus* L. (Papaveraceae) cenopopulations in the Saratov region. – Kashin A.S., Reshetova A.S., Zhulidova T.V. – A study was made on 23 cenopopulations of *Chelidonium majus* L. in 8 districts of the Saratov region in 2003 – 2006. The age spectra are shown to be most often normal full-membered. High polyvariance of the age structure of the cenopopulations has been revealed. A probable cause of this may be the survey area being located on the border of the species' habitat, which implies the extreme nature and instability of living conditions.

Key words: *Chelidonium majus*, age structure, cenopopulation, onthogenesis, age status, basic spectrum.

Исследования, проводимые по оценке биологических ресурсов отдельных экосистем, показывают, что дальнейшая эксплуатация природных биоценозов как источника лекарственного сырья во многих случаях невозможна, так как происходит полное уничтожение растений и катастрофическое изменение среды их обитания. Нерациональное использование лекарственных растений в природных сообществах ставит задачу выявления ресурсного потенциала фитоценозов с целью их рационального использования. Ценность лекарственных растений на разных этапах онтогенеза различна. Поэтому онтогенетический подход в ходе исследований является весьма актуальным.

Одним из широко применяемых и перспективных источников лекарственных средств являются растения чистотела большого (*Chelidonium majus* L.) из семейства Papaveraceae. Лекарственное сырьё данного вида обладает многосторонней фармакологической активностью и широко применяется в мировой практике научной и народной медициной (Дикорастущие..., 2001). Но до настоящего времени эксплуатируются исключительно природные ресурсы этого вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование в полевых условиях проводили в течение июля в 2003 – 2006 гг. в 23 ценопопуляциях *Ch. majus* из восьми районов Саратовской области с достаточно контрастными природно-климатическими условиями. Ценопопуляции трёх районов расположены примерно в 200 км от г. Саратова в северном (Хвалынский), северо-восточном (Пугачёвский) и северо-западном (Ртищевский) направлениях. Ещё 4 ценопопуляции удалены в среднем на 100 км от г. Саратова в северо-восточном (Базарно-Карабулакский), юго-восточном (Краснокутский), юго-западном (Красноармейский) и северо-западном (Аткарский) направлениях. Одна популяция обитает в черте г. Саратова (рис. 1). По нашим данным, граница ареала вида проходит на востоке области по линии Пугачёв – Ершов – Красный Кут.

Градиент изменения среднегодовых температур по районам исследования понижается в направлении Красноармейский – Краснокутский – Саратовский – Пугачёвский – Аткарский – Ртищевский – Базарно-Карабулакский – Хвалынский районы, а градиент изменения среднегодового количества выпадающих осадков растёт в направлении Краснокутский – Пугачёвский – Саратовский – Красноармейский – Базарно-Карабулакский – Хвалынский – Аткарский – Ртищевский районы (Эколого-ресурсный..., 1996; Прякина, 2002). При обратной корреляции ($r = -0.68$) изменение основных климатических факторов в основном совпадает с направлением

смены природно-климатических зон в Саратовской области, т.е. среднеголетняя температура воздуха растёт, а среднеголетнее количество осадков понижается по территории области в направлении с северо-запада на юго-восток.

Выделены четыре основных типа биотопов, в которых встречается *Ch. majus*: широколиственный пойменный лес, широколиственный лес на плакоре, остепнённый сосновый бор, биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой. Отсутствие



Рис. 1. Местонахождение исследованных ценопопуляций *Chelidonium majus*: 1 – Базарно-Карабулакский, 2 – Аткарский, 3 – Красноармейский, 4 – Краснокутский, 5 – Пугачёвский, 6 – Хвалынский, 7 – Ртищевский районы Саратовской области, 8 – черта г. Саратова

среди исследованных по району того или иного типа биотопа означает, что такой тип биотопа в районе не обнаружен или чистотел большой в нём не отмечен.

Так как онтогенез *Ch. majus* достаточно полно изучен, возрастные состояния растений определяли, исходя из данных, опубликованных в ряде работ (Левченко, 1974; Скочилова, Пигулевская, 1998; Скочилова, 1999). Выделены 4 периода (латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный) и следующие онтогенетические состояния: *se* – семена; *p* – проросток; *j* – ювенильное; *im* – имматурное; *v* – виргинильное; *g*₀ – скрытогенеративное, *g*₁ – молодое генеративное; *g*₂ –

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ

средневозрастное генеративное; g_3 – старое генеративное; ss – субсенильное; s – сенильное растение (рис. 2). Для всех исследованных ценопопуляций по каждому году наблюдений построены возрастные спектры.

Исходя из того, что исследовалось достаточно большое число ценопопуляций чистотела большого всех основных биотопов основных районов произрастания в Саратовской области, есть достаточные основания полагать, что проведено «монографическое» (цит. по: Работнов, 1975, с. 12) описание возрастной структуры ценопопуляций данного вида в Саратовской области. Это позволяет на основании возрастных спектров всех исследованных в тот или иной год ценопопуляций *Ch. majus* выделить базовый спектр для Саратовской области как обобщённую характеристику динамически равновесного состояния популяции, к которому она стремится после отклонений, вызванных влиянием внешних воздействий (Заугольнова, 1976; Заугольнова и др., 1988). Степень вариабельности базовых спектров по годам, на наш взгляд, указывает как раз на степень воздействия природно-климатических условий данного года на возрастную структуру популяций. Базовый спектр для Саратовской области построен по каждому году исследования.

Индекс восстановления определяли по формуле

$$I_1 = \frac{\sum j \rightarrow v}{\sum g_1 \rightarrow g_3} \times 100\%.$$

где $\sum j \rightarrow v$ – сумма растений всех возрастных состояний прегенеративного периода, $\sum g_1 \rightarrow g_3$ – сумма растений всех возрастных состояний генеративного периода (Воронцова, 1967; Жукова, 1995).

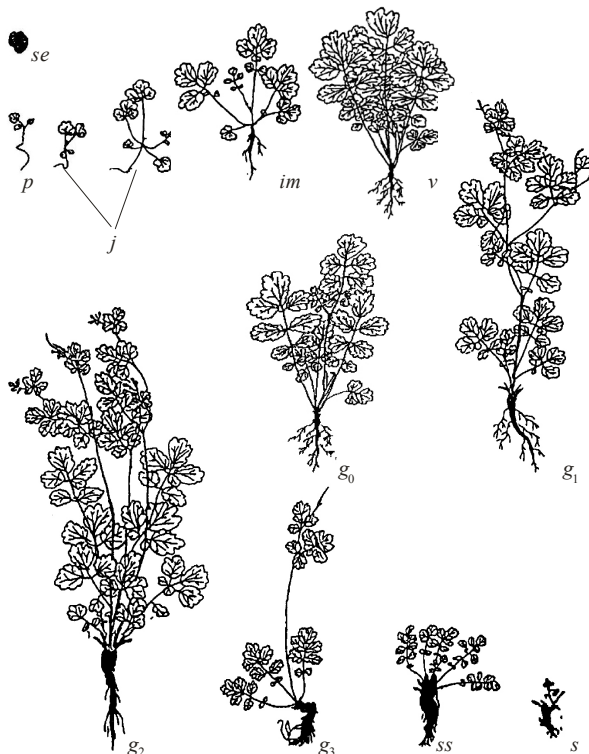


Рис. 2. Онтогенез чистотела большого: *se* – семена, *p* – проросток, *j* – ювенильное растение, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g₀* – скрытогенеративное, *g₁* – молодое генеративное, *g₂* – средневозрастное генеративное, *g₃* – старое генеративное, *ss* – субсенильное, *s* – сенильное растение (цит. по: Скочилова, 1999, с измен.)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Возрастные спектры исследованных ценопопуляций *Ch. majus* в большинстве случаев нормальные полночленные, хотя во многих из них сенильные и субсенильные растения составляли всего 1 – 4%, а в 2003 г. – отсутствовали.

Возрастная структура ценопопуляций *Ch. majus* в 2003 г. существенно различалась. При этом ценопопуляция из Аткарского района была обеднена проростками и растениями ювенильной стадии, но в ней был велик процент молодых генеративных растений. В ценопопуляции из Краснокутского района значительно выше, чем в остальных трёх исследованных ценопопуляциях, была доля старых генеративных растений. В целом же ценопопуляции преимущественно состояли из растений прегенеративного периода с незначительной долей зрелых и старых растений.

Максимальная доля растений прегенеративного периода развития в 2004 г. отмечена в ценопопуляции широколиственного леса на плакоре из Аткарского района (более 75%). По доле растений генеративного возрастного периода в 2004 г. выделялись ценопопуляции широколиственного пойменного леса в целом, особенно ценопопуляция этого биотопа из Красноармейского района (около 70%).

В 2003 г. в исследованных нами ценопопуляциях индексы восстановления были выше 1.1 и были особенно высоки в ценопопуляции остепнённого соснового бора Базарно-Карабулакского района (2.6) и широколиственного пойменного леса Красноармейского района (1.8) (табл. 1). При этом в большинстве ценопопуляций максимум спектра приходился на проростки и лишь в ценопопуляции широколиственного пойменного леса Аткарского района – на молодые генеративные растения. Это даёт основание относить полученные по данному году спектры к левостороннему типу. Соответственно и базовый спектр *Ch. majus* для Саратовской области, по данным исследования в 2003 г., является левосторонним со значительным преобладанием растений прегенеративного периода (рис. 3).

Таблица 1

Индексы восстановления в исследованных ценопопуляциях *Chelidonium majus*
в различные годы наблюдений

Район	Биотоп	Индексы восстановления			
		2003	2004	2005	2006
1	2	3	4	5	6
Аткарский	ШПЛ	–	0.91	0.81	1.55
	ШЛП	1.12	2.39	0.89	2.03
	АНТ	–	1.22	0.88	1.42
	ОСБ	–	0.51	0.69	0.71
Краснокутский	ШПЛ	1.48	0.63	0.55	10.02
	ШЛП	–	1.51	1.49	2.49
Базарно-Карабулакский	ШПЛ	–	0.42	0.91	0
	ШЛП	–	0.53	0.18	2.85
	АНТ	–	0.71	1.07	2.95
	ОСБ	2.58	1.23	1.83	0.31

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Красноармейский	ШПЛ	1.83	0.31	1.13	5.02
	ШЛП	—	1.00	0.68	1.55
Ртищевский	ШПЛ	—	—	0.69	0.82
	ШЛП	—	—	1.23	1.75
	ОСБ	—	—	1.03	0.90
	АНТ	—	—	0.43	1.95
Пугачевский	ШПЛ	—	—	0.77	3.71
	ШЛП	—	—	0.79	93.41
	АНТ	—	—	0.30	0.12
Хвалынский	ШПЛ	—	—	2.89	0.51
	ШЛП	—	—	1.80	—
	ОСБ	—	—	0.14	2.53
	АНТ	—	—	0.18	18.87
Саратовский	АНТ	—	1.50	—	2.48

Примечание. Биотоп: ШПЛ – широколиственный пойменный лес, ШЛП – широколиственный лес на плакоре, АНТ – биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой, ОСБ – остепнённый сосновый бор. Прочерк означает отсутствие данных.

Базовый спектр *Ch. majus* для Саратовской области, по данным исследования ценопопуляций в 2004 г., является двувёршинным с незначительным преобладанием ранневозрастной генеративной группы, хотя в ценопопуляции широколиственного пойменного леса в Красноармейском районе наблюдалось существенное отклонение от этого типа с яркой выраженностью правосторонности возрастного спектра (рис. 4). Самоподдержание ценопопуляций осуществляется семенным путём, но его интенсивность была достаточной в 2004 г. лишь менее чем в половине исследованных ценопопуляций, а именно в ценопопуляциях широколиственного леса на плакоре Аткарского и Краснокутского районов, ценопопуляциях биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой в черте г. Саратова и из Аткарского района, остепнённого соснового бора Базарно-Карабулакского района, где индексы восстановления составляли 1.2 – 2.4. В остальных исследованных ценопопуляциях в 2004 г. индексы восстановления равны или меньше единицы (см. табл. 1).

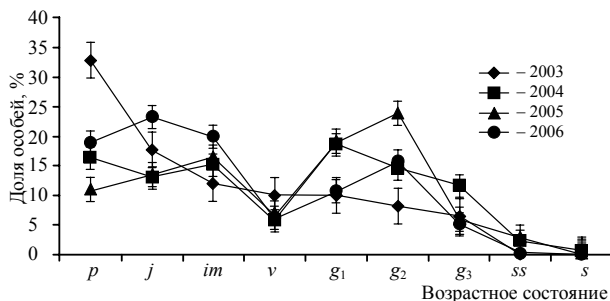


Рис. 3. Базовые спектры *Ch. majus* для Саратовской области по годам исследования ценопопуляций: p – проростки, j – ювенильные растения, im – имматурные, v – виргинильные, g₁ – генеративные молодые, g₂ – генеративные зрелые, g₃ – старые генеративные, ss – субсенильные, s – сенильные растения

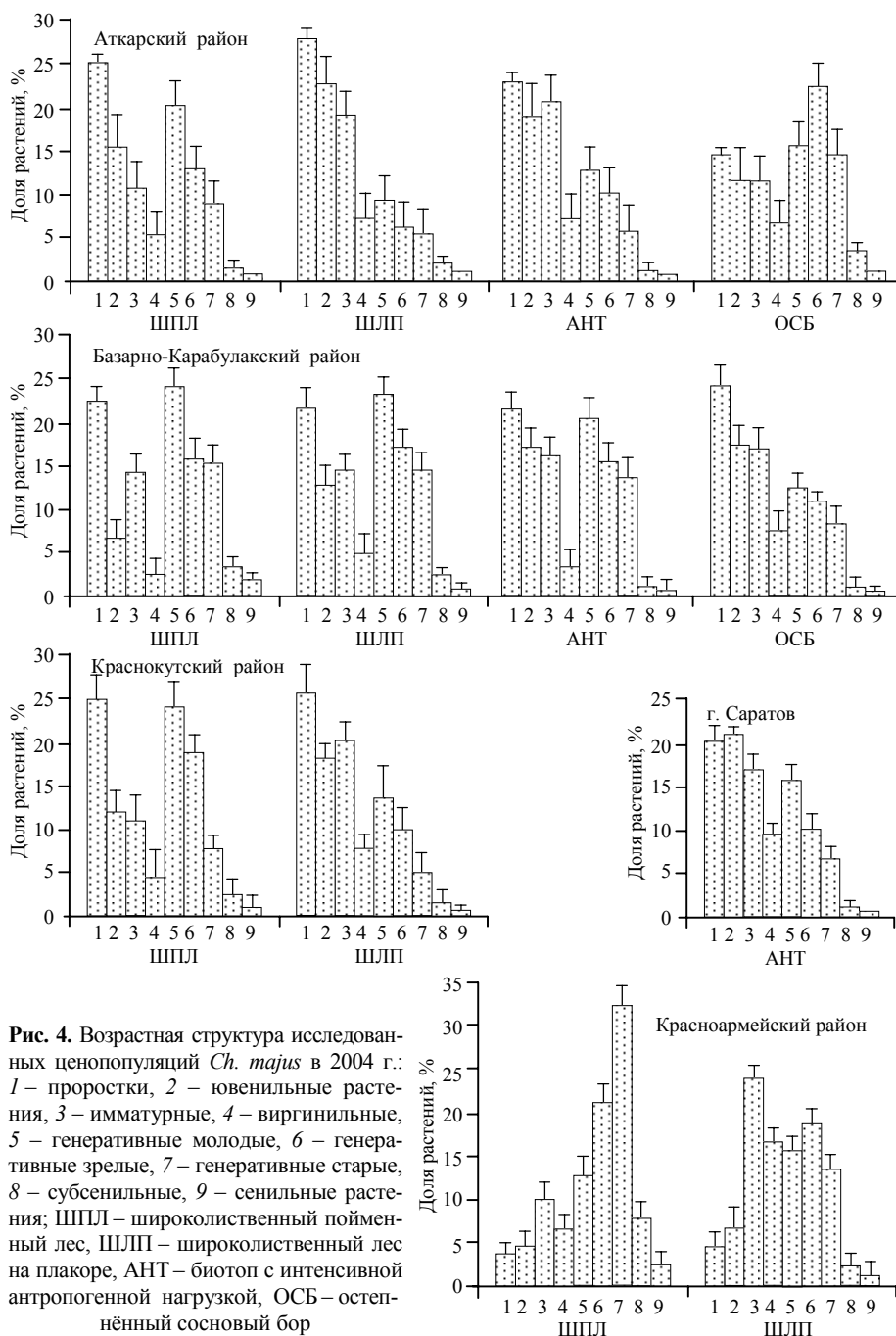


Рис. 4. Возрастная структура исследованных ценопопуляций *Ch. majus* в 2004 г.: 1 – проростки, 2 – ювенильные растения, 3 – иматурные, 4 – виргинильные, 5 – генеративные молодые, 6 – генеративные зрелые, 7 – генеративные старые, 8 – субсенильные, 9 – сенильные растения; ШПЛ – широколиственный пойменный лес, ШЛП – широколиственный лес на плакоре, АНТ – биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой, ОСБ – остепнённый сосновый бор

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ

Во всех биотопах, за исключением биотопа широколиственного леса на плакоре из Аткарского района, индексы восстановления в 2004 г. были в 2 – 6 раз ниже, чем в 2003 году.

Считается, что преобладание в ценопопуляции средневозрастных генеративных особей свидетельствует об устойчивости вида в фитоценозе (Воронцова, 1967), а сама такая популяция является дефинитивной в противоположность всем остальным типам популяций, считающихся сукцессивными (Уранов, 1975). Более сукцессивный тип всех исследованных в 2003 г. ценопопуляций *Ch. majus* с преобладанием проростков, ювенильных и виргинильных растений отражает, на наш взгляд, результат флуктуации временной структуры популяций, связанной с действием абиотических факторов. Либо в 2002 г. сложились более благоприятные условия для высокой семенной продуктивности, чем в 2003 г., либо условия весны 2003 г. были несравнимо более благоприятны для прорастания и начальных стадий роста и развития *Ch. majus*, чем условия этого периода 2004 г., либо в осенне-зимний период 2002 – 2003 гг. произошла элиминация существенной части зрелых растений. На большую вероятность последнего предположения указывает отсутствие в популяциях 2003 г. субсенильных и сенильных растений. Однако видимое несоответствие в структуре базового спектра 2003 и 2004 гг. наблюдения может быть связано и с характером воздействия климатических условий самих лет наблюдения.

В 2005 г. в ценопопуляции широколиственного пойменного леса Базарно-Карабулакского района в возрастном спектре отсутствовали не только сенильные и субсенильные растения, но ещё и проростки и растения ювенильного состояния. В большинстве ценопопуляций преобладали растения молодого генеративного и зрелого генеративного состояния, хотя в ценопопуляциях остепнённого соснового бора Ртищевского района и широколиственного пойменного леса Красноармейского района доминировали проростки, в ценопопуляциях широколиственного пойменного леса Хвалынского района и широколиственного леса на плакоре Краснокутского района – растения ювенильного возрастного состояния, в ценопопуляции биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой Пугачёвского района – растения старого генеративного состояния.

Базовый спектр *Ch. majus* для Саратовской области, по данным исследования ценопопуляций в 2005 г., так же, как по данным исследования 2004 г., является двувёршинным. Отличие состоит в том, что в нём имело место незначительное преобладание не ранневозрастной генеративной, а зрелой генеративной группы и в прегенеративном периоде меньшую долю занимают проростки. Таким образом, по сравнению с данными исследования 2004 г., базовый спектр 2005 г. для Саратовской области несколько смещён вправо за счёт снижения доли проростков и увеличения доли зрелых генеративных растений. Увеличение доли зрелых генеративных растений в ценопопуляциях *Ch. majus* в 2005 г., вероятно, произошло за счёт перехода в это возрастное состояние растений молодого генеративного периода, высокая доля которых отмечалась в ценопопуляциях в 2004 году. А снижение доли проростков в базовом спектре *Ch. majus* для Саратовской области в 2005 г. связано, вероятно, с аномально высокими температурами июня данного года. Это при-

вело к ускорению темпов роста и развития растений, резкому снижению доли проростков и к смещению возрастного спектра ценопопуляций на момент исследования их в сторону генеративного состояния.

По данным исследования 2005 г., самоподдержание ценопопуляций осуществляется семенным путём, но его интенсивность была достаточной в этот год также лишь менее чем в половине исследованных ценопопуляций, а именно в ценопопуляциях остепнённого соснового бора и биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой Базарно-Карабулакского района, широколиственного леса на плакоре Краснокутского района, широколиственного пойменного леса Красноармейского района, широколиственного леса на плакоре и остепнённого соснового бора Ртищевского района, широколиственного пойменного леса и широколиственного леса на плакоре Хвалынского района, где индексы восстановления составляли 1.03 – 2.89. В остальных исследованных ценопопуляциях в 2005 г. индексы восстановления были меньше единицы (см. табл. 1).

Таким образом, результаты исследования двух (2004 и 2005 гг.) из трёх лет наблюдения говорят о критическом состоянии более чем половины ценопопуляций *Ch. majus* в эти два года.

В 2006 г. в большинстве ценопопуляций *Ch. majus* возрастные спектры нормальные неполночленные, при отсутствии чаще всего возрастных групп сенильных и субсенильных растений, что имело место и в предыдущие годы наблюдения. В ценопопуляции широколиственного пойменного леса Базарно-Карабулакского района в возрастном спектре отсутствовали, кроме того, проростки, а также особи ювенильного, имматурного и виргинильного состояний. В ценопопуляциях остепнённого соснового бора этого же района, широколиственного леса на плакоре и остепнённого соснового бора Аткарского района, в обоих ценопопуляциях Красноармейского района, в ценопопуляции широколиственного пойменного леса Краснокутского района отсутствовали, кроме групп субсенильных и сенильных растений, ещё и растения позднего генеративного состояния. В ценопопуляциях Хвалынского района в этот год наблюдения либо не были представлены, либо были представлены с очень низкой частотой все возрастные группы генеративного периода. То же самое наблюдалось и в ценопопуляциях широколиственного пойменного леса и широколиственного леса на плакоре Пугачёвского района.

В большинстве ценопопуляций в 2006 г. превалировали растения прегенеративного периода, только в ценопопуляциях биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой Базарно-Карабулакского и Пугачёвского районов доминировали растения генеративного периода, причём и в том и в другом случае – зрелого генеративного состояния. Базовый спектр *Ch. majus* для Саратовской области, по данным исследования ценопопуляций в 2006 г., так же, как по данным исследования 2004 – 2005 гг., является двuverшинным. Отличие состоит в том, что в нём имеет место значительное преобладание всех групп возрастного состояния прегенеративного периода (см. рис. 3). Таким образом, по сравнению с данными исследования 2004 и 2005 гг., базовый спектр 2006 г. для Саратовской области смещён влево за счёт снижения доли растений генеративного периода. С этой точки зрения он приближается к базовому спектру 2003 г., хотя последний является одновершинным.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ

Климатические условия мая 2006 г. были благоприятными, но июнь отличался аномально высокими температурами и аномально низким количеством выпавших осадков. Но несмотря на последнее неблагоприятное с точки зрения роста и развития растений обстоятельство, базовый спектр данного года смещён в сторону растений прегенеративного состояния. Это может быть объяснено тем, что зима 2005 – 2006 гг. была чрезвычайно суровой с аномально низкими температурами, часть из которых выпадала на бесснежный период, что, вероятно, привело к выпадению из ценопопуляций значительной доли растений генеративного периода и за счёт последнего – к смещению его в сторону групп растений прегенеративного периода. Влияние суровой зимы было, вероятно, столь существенным, что даже засушливые условия июня 2006 г., которые должны были ускорить темпы развития растений и привести к преждевременному переходу части растений прегенеративного состояния в молодое генеративное, не компенсировали урон, нанесённый суровыми условиями зимы.

По данным исследования 2006 г., самоподдержание ценопопуляций осуществляется семенным путём, причём его интенсивность была недостаточной в этот год лишь в 7 из 23 исследованных ценопопуляций, а именно: индексы восстановления были ниже единицы в ценопопуляциях биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой Базарно-Карабулакского, Ртищевского, Пугачёвского и Аткарского районов, широколиственного пойменного леса Хвалынского и Ртищевского районов, а в ценопопуляции широколиственного пойменного леса Базарно-Карабулакского района индекс вообще равнялся нулю. В остальных исследованных ценопопуляциях в 2006 г. индексы восстановления были больше единицы, а в ценопопуляциях широколиственного пойменного леса Краснокутского района, широколиственного леса на плакоре Хвалынского и Пугачёвского районов превышали 10.02 (см. табл. 1).

Своеобразие и большая поливариантность возрастной структуры ценопопуляций чистотела большого в Саратовской области, продемонстрированная на рис. 2 на примере исследований 2004 г., вероятно, связаны с расположением региона исследований на границе ареала вида, а за счёт этого – с экстремальностью и нестабильностью условий обитания. Во всяком случае, для Республики Мари Эл – региона, расположенного фактически в центре ареала вида, эта поливариантность возрастной структуры выражена гораздо слабее. Базовый спектр *Ch. majus* здесь является зрелым нормальным, с незначительным преобладанием средневозрастной генеративной группы. Коэффициент восстановления большинства (7 из 11, т.е. 63.6%) ценопопуляций вида при этом больше единицы (Скочилова, 1999). В ценопопуляциях Саратовской области в 2004 – 2005 гг. индекс восстановления в гораздо (фактически наполовину) меньшей доле (в 2004 г. 5 из 13, т.е. лишь в 38.5%, а в 2005 г. – 8 из 23, т.е. лишь в 34.8%) ценопопуляций был выше единицы. В то же время в 2003 г. все исследованные ценопопуляции имели индекс восстановления больше единицы, а в 2006 г. – большая их часть (15 из 23, т.е. 65.2%).

Обращает на себя внимание тот факт, что отклонения в структуре базового спектра *Ch. majus* по Саратовской области (на границе ареала вида) по годам от базового спектра по региону, расположенному в центре ареала вида, очень суще-

ственные, но происходят они в разные годы разнонаправленно: то в сторону растений прегенеративного периода, то в сторону возрастных групп генеративного периода. Это является свидетельством того, что ценопопуляции *Ch. majus* в Саратовской области находятся фактически в экстремальных условиях обитания и характеризуются чрезвычайной нестабильностью своих демографических параметров. При этом на типе возрастного спектра, то есть на демографических характеристиках ценопопуляций, сказываются не только климатические условия всех отрезков вегетационного периода текущего года, но ещё и всего предыдущего календарного года.

Наблюдающаяся вариабельность базовых спектров по годам, выявленная в наших исследованиях для Саратовской области, указывает как раз на степень этого воздействия природно-климатических условий текущего года на возрастную структуру популяций, которая на границе ареала оказывается для растений вида особенно существенной. При сохранении некоторой стабильности и тяготении к двувёршинному типу базовый спектр, тем не менее, довольно существенно отклоняется то в сторону тех или иных групп возрастных состояний прегенеративного периода, то в сторону тех или иных групп возрастных состояний генеративного периода.

При сравнении средних индексов восстановления по ценопопуляциям различных типов биотопов по годам наблюдения (табл. 2) становится очевидным, что наиболее уязвимыми на территории области оказываются ценопопуляции биотопа

Таблица 2

Средние индексы восстановления по ценопопуляциям

Ch. majus из различных биотопов
Саратовской области в 2003 – 2006 гг.

Ценопопуляции биотопа	Год исследования			
	2003	2004	2005	2006
ШПЛ	1.6±0.3	0.3±0.1	0.9±0.1	1.3±0.1
ШЛП	1.1±0.1	0.6±0.1	0.9±0.1	2.9±0.5
ОСБ	2.6±0.4	0.6±0.1	0.7±0.1	1.7±0.3
АНТ	—	0.7±0.1	0.7±0.1	1.1±0.2

Примечание. ШПЛ – широколиственный пойменный лес, ШЛП – широколиственный лес на плакоре, АНТ – биотоп с интенсивной антропогенной нагрузкой, ОСБ – остепнённый сосновый бор.

ного леса, где индексы восстановления снизились более чем в 5 раз. Характерно при этом, что за последующие три года рост индексов восстановления наиболее интенсивно шёл в ценопопуляциях широколиственного леса на плакоре (увеличение почти в 5 раз), а в ценопопуляциях широколиственного пойменного леса и остепнённого соснового бора – с меньшей интенсивностью (увеличение трёхкратное). Однако в ценопопуляциях широколиственного леса на плакоре это могло происходить отнюдь не за счёт притока проростков из семян, а за счёт отмирания большей доли растений генеративного периода.

с интенсивной антропогенной нагрузкой. Здесь средний индекс восстановления лишь в 2006 г. едва превышает единицу, а в остальные годы – стабильно ниже (0.7). В ценопопуляциях всех типов биотопов в 2004 г. произошло резкое снижение индексов восстановления, особенно осязаемое в ценопопуляциях широколиственного поймен-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возрастные спектры природных ценопопуляций чистотела большого в Саратовской области чаще всего нормальные полночленные, но отличаются большой поливариантностью. Это, вероятно, связано с расположением региона исследований на границе ареала вида и, как следствие, экстремальностью и нестабильностью условий обитания.

На онтогенетических характеристиках ценопопуляций сказываются не только климатические условия всех отрезков вегетационного периода текущего года, но ещё и всего предыдущего календарного года. Более чем половина ценопопуляций *Ch. majus* в половине лет наблюдений находилась в критическом состоянии. Наиболее уязвимыми на территории области оказываются ценопопуляции биотопа с интенсивной антропогенной нагрузкой. Здесь индекс восстановления в ценопопуляциях чаще всего меньше единицы.

Исследование частично выполнено при финансовой поддержке ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2006 – 2008 годы)» (проект РНП.2.2.3.1.2435).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воронцова Л.И. Изменение жизненного состояния эдификаторов растительного покрова южной полупустыни под влиянием экологических условий // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. С. 132 – 152.

Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесновская. СПб.: Изд-во С.-Петербург. хим.-фармацевт. акад., 2001. 664 с.

Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Изд-во «Ланар», 1995. 224 с.

Заугольнова Л.Б. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений // Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1976. С. 81 – 91.

Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.

Левченко М.Ф. Жизненный цикл чистотела *Chelidonium majus* L. // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 1. С. 82 – 96.

Пряхина С.И. Климат // Энциклопедия Саратовского края. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 2002. С. 24 – 28.

Работнов Т.А. Изучение ценопопуляций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1975. Т. 80, вып. 2. С. 5 – 17.

Скочилова Е.А. Применение демографо-онтогенетических параметров для оценки состояния и рационального использования популяций *Chelidonium majus* L.: Дис. ... канд. биол. наук. Йошкар-Ола, 1999. 176 с.

Скочилова Е.А., Пигулевская Т.К. Изменчивость морфо-физиологических признаков в онтогенезе *Chelidonium majus* L. в разных экологических условиях // Экология и генетика популяций. Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. С. 305 – 307.

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7 – 34.

Эколого-ресурсный атлас Саратовской области / Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов Саратовской области. Саратов, 1996. 20 с.