

УДК 58.009

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СТЕПНОЙ ФЛОРЫ ПРИ ВЫПАСЕ И ПАЛАХ****В.Н. Ильина**Самарский государственный социально-педагогический университет, РФ, г. Самара  
*Siva@mail.ru*

Изучение структуры и динамики ценологических популяций степных растений позволило констатировать их неустойчивые позиции в фитоценозах, испытывающих значительную антропогенную нагрузку. Обычно почвенно-растительный покров степных комплексов в бассейне Средней Волги подвергается перевыпасу и связанными с очисткой пастбищ степными палами, в меньшей степени – сенокошению и рекреационному воздействию. В 2000–2017 гг. проводился мониторинг популяций редких представителей степей. В число объектов исследования входят 55 видов: *Adonathe vernalis*, *A. volgensis*, *Ajuga glabra*, *Alyssum lenense*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Aster alpinus*, *Astragalus cornutus*, *A. helmii*, *A. macropus*, *A. sulcatus*, *A. temirensis*, *A. tenuifolius*, *A. ucrainicus*, *A. wolgensis*, *A. zingeri*, *Atraphaxis frutescens*, *Centaurea sibirica*, *Cephalaria uralensis*, *Clausia aprica*, *Crambe tataria*, *Galatella angustissima*, *Globularia punctata*, *Goniolimon elatum*, *Dianthus leptopetalus*, *Dictamnus caucasicus*, *Ephedra distachya*, *Eremogone koriniana*, *Ferula caspica*, *F. tatarica*, *Hedysarum gmelinii*, *H. grandiflorum*, *H. razoumovianum*, *Helianthemum nummularium*, *Jurinea ewersmannii*, *J. ledebourii*, *J. multiflora*, *Iris pumila*, *Laser trilobum*, *Linum flavum*, *L. uralense*, *Medicago cancellata*, *Nepeta ucranica*, *Onosma polychroma*, *Ornithogalum fischeranum*, *Oxytropis floribunda*, *O. hippolyti*, *Oxytropis spicata*, *Pleurospermum uralense*, *Polygala sibirica*, *Scabiosa isetensis*, *Schivereckia hyperborea*, *Syrenia cana*, *Tulipa schrenkii*, *Valeriana tuberosa*. Цель исследования заключалась в изучении тенденций восстановления популяций редких видов растений после пастбищной и пирогенной нагрузок. При этом решались следующие задачи: 1) определение скорости отрастания вегетативных частей особей; 2) оценка степени повреждения подземных органов у многолетних растений; 3) выявление динамики популяционной структуры видов; 4) изменение состояния популяций после воздействия (в условиях продолжающегося воздействия и в случае однократного действия фактора). В ходе работ использовались традиционные популяционно-онтогенетические методы исследования.

Установлено, что 16 представителей практически не отрастают после пожаров и выпаса, 29 видам свойственна средняя интенсивность отрастания, только у 10 видов поврежденные особи способны активно восстанавливаться. При степных палах малая степень повреждения подземных органов свойственна лишь для 8 видов, средняя степень повреждения характерна для 24 представителей, а высокая – для 23. Закономерно наиболее сильно повреждаются каудексные травянистые многолетние виды и полукустарнички. При выпасе скота малая степень повреждения подземных органов отмечена у 21 вида, средняя степень повреждения характерна для 18 представителей, а высокая – для 17. При длительном воздействии состояние популяций редких видов растений значительно ухудшается. Однако отсутствие какого-либо воздействия также негативно сказывается на состоянии степных фитоценозов.

**Ключевые слова:** степи, редкие виды растений, отрастание, выпас, пожары, особо охраняемые природные территории, бассейн Средней Волги.

## ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF SOME RARE PLANT SPECIES OF STEPPE FLORA IN GRAZING AND FIRES

V.N. Ilyina

Samara State Social and Pedagogical University

The study of structure and dynamics of cenotic populations of steppe plants made it possible to ascertain their unstable positions in phytocenoses, which experience a significant anthropogenic load. Usually the soil-vegetation cover of steppe complexes in the Middle Volga basin is subject to overgrazing and steppe felling associated with the cleaning of pastures, to a lesser extent - haying and recreation. Monitoring of populations of rare representatives of steppes was carried out in 2000–2017. Among the objects of the study are 55 species: *Adonanthe vernalis*, *A. volgensis*, *Ajuga glabra*, *Alyssum lenense*, *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Aster alpinus*, *Astragalus cornutus*, *A. helmii*, *A. macropus*, *A. sulcatus*, *A. temirensis*, *A. tenuifolius*, *A. ucrainicus*, *A. wolgensis*, *A. zingeri*, *Atraphaxis frutescens*, *Centaurea sibirica*, *Cephalaria uralensis*, *Clausia aprica*, *Crambe tataria*, *Galatella angustissima*, *Globularia punctata*, *Goniolimon elatum*, *Dianthus leptopetalus*, *Dictamnus caucasicus*, *Ephedra distachya*, *Eremogone koriniana*, *Ferula caspica*, *F. tatarica*, *Hedysarum gmelinii*, *H. grandiflorum*, *H. grandiflorum*, *H. razoumovianum*, *Helianthemum nummularium*, *Jurinea ewersmannii*, *J. ledebourii*, *J. multiflora*, *Iris pumila*, *Laser trilobum*, *Linum flavum*, *L. perenne*, *L. uralense*, *Medicago cancellata*, *Nepeta ucranica*, *Onosma polychroma*, *Ornithogalum fischeranum*, *Oxytropis floribunda*, *O. hippolyti*, *O. spicata*, *Pleurospermum uralense*, *Polygala sibirica*, *Scabiosa isetensis*, *Schivereckia hyperborea*, *Syrenia cana*, *Tulipa schrenkii*, *Valeriana tuberosa*. The purpose of the study was to study the trends in the recovery of populations of rare plant species after grazing and pyrogenic loads. The following problems were solved: 1) determination of the rate of growth of the vegetative parts of individuals; 2) evaluation of the degree of damage to underground organs in perennials; 3) identification of the dynamics of the population structure of species; 4) change in the state of populations after exposure (under conditions of continued exposure and in the case of a single factor action). In the course of the work, traditional population-based ontogenetic research methods were used.

It is established that 16 representatives practically do not grow after fires and grazing, 29 species are characterized by an average rate of regrowth, only in 10 species the damaged individuals are able to actively recover. With steppe fires, a small degree of damage to underground organs is characteristic of only 8 species, the average degree of damage is typical for 24 representatives, and high for 23. Specifically, the most damaging are caudex herbaceous perennial species and semi-shrubs. At grazing a small degree of damage to underground organs was noted in 21 species, the average degree of damage is typical for 18 representatives, and high for 17. For prolonged exposure, the state of populations of rare plant species is significantly deteriorating. However, the lack of any impact also adversely affects the state of steppe phytocenoses.

**Key words:** steppes, rare plant species, growing, grazing, fires, protected natural areas, the Middle Volga basin.

Многолетний опыт изучения структуры и динамики ценотических популяций растений позволил не только подтвердить несомненную редкость многих видов степей в бассейне Средней Волги, что неоднократно указывалось различными авторами [1–9 и др.], но констатировать их неустойчивые позиции в фитоценозах [10–15 и др.]. На состояние популяций редких растений целинных и залежных участков в условиях Средней Волги оказывают влияние различные абиотические и биотические факторы среды, но зачастую лимитирует развитие особей и их популяций антропогенная нагрузка. Уже традиционными в Самарской и сопредельных областях являются факты нарушения природоохранного законодательства и ре-

жима использования природных комплексов, имеющих статус памятников природы регионального значения [10–23]. Обычно почвенно-растительный покров степных комплексов подвергается перевыпасу и связанными с очисткой пастбищ степными палами, в меньшей степени – сенокошению и рекреационному воздействию. Новые пашни на месте залежей создаются редко и не являются в настоящее время действительно тревожным фактором, хотя первоначальная распашка плакоров в степной зоне имела катастрофические последствия для растительного мира.

### Материал и методика

В 2000–2017 гг. проводился мониторинг популяций редких представителей степей в бассейне Средней Волги. В число модельных представителей (объектов исследования) входят 55 видов: *Adonanthe vernalis* (L.) Spach [*Adonis vernalis* L.; *Chrysocyathus vernalis* (L.) Holub], *Adonanthe volgensis* (Steven ex DC.) Chrtek et Slavíková [*Adonis volgensis* Steven ex DC.; *Chrysocyathus volgensis* (Steven ex DC.) Holub], *Ajuga glabra* C. Presl, *Alyssum lenense* Adams, *Anthemis trotzkiana* Claus, *Artemisia salsoloides* Willd., *Aster alpinus* L., *Astragalus cornutus* Pall., *Astragalus helmii* Fisch. ex DC., *Astragalus macropus* Bunge, *Astragalus sulcatus* L., *Astragalus temirensis* Popov, *Astragalus tenuifolius* L. [*A. scopaeformis* Ledeb.], *Astragalus ucrainicus* Popov et Klokov, *Astragalus wolgensis* Bunge, *Astragalus zingeri* Korsh., *Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch, *Centaurea sibirica* L., *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult., *Clausia aprica* (Stephan) Korn.-Tr., *Crambe tataria* Sebeok, *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Globularia punctata* Lapeyr., *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., *Dianthus leptopetalus* Willd., *Dictamnus caucasicus* (Fisch. et C.A. Mey.) Grossh., *Ephedra distachya* L., *Eremogone koriniana* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Ferula caspica* M. Bieb., *Ferula tatarica* Fisch. ex Spreng., *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Jurinea ledebourii* Bunge, *Jurinea multiflora* (L.) B. Fedtsch., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Iris pumila* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh., *Linum flavum* L., *Linum perenne* L., *Linum uralense* Juz., *Medicago cancellata* M. Bieb., *Nepeta ucranica* L., *Onosma polychroma* Klokov ex M. Popov [incl. *O. iricolor* Klokov], *Ornithogalum fischeranum* Krasch., *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC., *Oxytropis hippolyti* Boriss., *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Polygala sibirica* L., *Scabiosa isetensis* L. [*Lomelosia isetensis* (L.) J. Soják], *Schivereckia hyperborea* (L.) Berkutenko [*S. podolica* (Besser) Andr. ex DC.], *Syrenia cana* (Piller et Mitterp.) Simonk. [*Erysimum canum* (Piller et Mitterp.) Polatschek], *Tulipa schrenkii* Regel, *Valeriana tuberosa* L.

Цель исследования заключалась в изучении тенденций восстановления популяций редких видов растений после пасквальной и пирогенной нагрузок. При этом решались следующие задачи: 1) определение скорости отрастания вегетативных частей особей; 2) оценка степени повреждения подземных органов у многолетних растений; 3) выявление динамики популяционной структуры видов; 4) изменение состояния популяций после воздействия (в условиях продолжающегося воздействия и в случае однократного действия фактора).

Стационарные участки расположены в Самарской, Ульяновской, Саратовской (Предволжье и Заволжье) и Оренбургской областях. В ходе работ использовались традиционные популяционно-онтогенетические методы исследования [25–34].

### Результаты и их обсуждение

У модельных видов наблюдается сходство по многим популяционным параметрам. Отмечены поливариантность онтогенеза, флуктуационный тип динамики пространственной

и онтогенетической структур ценопопуляций, преобладание в спектрах генеративных особей.

Нами не раз отмечался факт негативного влияния пирогенного фактора на состояние и структуру популяций названных видов. Почти все названные виды являются ксерофитами и очень чувствительны к огневому воздействию. На процесс отмирания органов растений влияют интенсивность и сезон возникновения пожара. В весенний период (середина-конец мая) уничтожаются все надземные части особей, начавших вегетацию. Через некоторое время возможно повторное отрастание вегетативных частей у генеративных особей из покоящихся почек возобновления. Растения виргинильного (особенно проростки этого года) и сенильного периодов в этом случае почти полностью элиминируют. В целом развитие (вегетация) взрослых особей задерживается на 1–2 недели, что проявляется в смещении и всех последующих фенологических фаз. Популяции характеризуются неполноценными онтогенетическими спектрами с максимумом на генеративных стадиях. Дополнительное более позднее по времени появление проростков возможно из сохранившихся в почве небольшого количества семян. В начале июня при полном формировании надземных органов, в том числе генеративных частей (цветоносов) «сгорание» их может привести к элиминации особи или повторному отрастанию. Смещение фенофаз в этом случае значительно, что не позволяет растению в последствии образовать полноценные семена (реальная семенная продуктивность сводится к нулю). Нередко цветение в этот сезон не наблюдается. Уменьшение банка семян сказывается на числе проростков в последующие годы. Степные пожары, протекающие в июне-июле, полностью уничтожают образовавшиеся семена, находящихся на материнском растении. Отрастание сохранившихся растений чаще всего уже не происходит. Такие особи остаются в состоянии покоя до следующего года. В меньшей степени на ритм сезонного развития особей модельных видов влияют пожары, произошедшие в конце августа и сентябре. В это время уже заканчивается процесс обсеменения, особи переходят к стадиям покоя. Огонь не затрагивает подземные органы и находящиеся в почве семена.

Несомненно, следует учитывать продолжительность этого воздействия, а также площадь и периодичность возникновения пожара. Если случайные пожары и пожоги повторяются из года в год, то число появляющихся проростков уменьшается в геометрической прогрессии. Незначительный банк семян и высокая степень элиминации ювенильных растений приводит к постепенному старению популяции (характерен правосторонний онтогенетический спектр) и неотвратимому снижению ее численности.

Ситуация значительно усугубляется при неконтролируемом выпасе скота. При перевыпасе наблюдается нарушение экотопов, сильнее проявляются эрозионные процессы на склонах балок. Происходит заметное и чаще необратимое снижение биоразнообразия, в том числе уменьшение числа особей редких видов за счет вытаптывания, поедания животными надземных частей растений.

Особь модельных видов после отчуждения наземных частей отрастают с различной скоростью. Оценка отрастания проведена в тех случаях, когда воздействие отмечалось в мае-июне, что в случаях однократного воздействия фактора позволяло проследить за изменением состояния растений. Установлено, что 16 представителей редкой флоры практически не отрастают или образование фитомассы идет низкими темпами (табл. 1). Средняя интенсивность отрастания свойственна 29 видам, в редких случаях способны к повторному цветению и плодоношению. Только у 10 видов поврежденные особи способны активно восстанавливаться, к концу вегетационного сезона проходят все фенофазы и образуют семена. Следует отметить, что в дальнейшем требуется тщательная оценка реальной семенной продуктивности последней группы видов и всхожести семян. Возможно, эти показатели будут снижены по сравнению с неповрежденными особями.

Таблица 1. Интенсивность отрастания вегетативных частей особей после пожаров и выпаса

Table 1. The intensity of growth of vegetative parts of individuals after fires and grazing

Малая интенсивность отрастания Low intensity of regrowth	Средняя интенсивность отрастания Average intensity of regrowth	Высокая интенсивность отрастания High intensity of regrowth
<i>Artemisia salsoloides</i> , <i>Astragalus temirensis</i> , <i>A. zingeri</i> , <i>Atraphaxis frutescens</i> , <i>Globularia punctata</i> , <i>Goniolimon elatum</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Eremogone koriniana</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Iris pumila</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. uralense</i> , <i>Medicago cancellata</i> , <i>Nepeta ucranica</i> , <i>Onosma polychroma</i>	<i>Adonanthe vernalis</i> , <i>A. volgensis</i> , <i>Ajuga glabra</i> , <i>Alyssum lenense</i> , <i>Anthemis trotzkiana</i> , <i>Astragalus cornutus</i> , <i>A. helmii</i> , <i>A. sulcatus</i> , <i>A. tenuifolius</i> , <i>A. ucrainicus</i> , <i>A. wolgensis</i> , <i>Centaurea sibirica</i> , <i>Clausia aprica</i> , <i>Crambe tataria</i> , <i>Dianthus leptopetalus</i> , <i>Ferula tatarica</i> , <i>Hedysarum gmelinii</i> , <i>H. grandiflorum</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Jurinea ewersmannii</i> , <i>J. ledebourii</i> , <i>J. multiflora</i> , <i>Ornithogalum fischeranum</i> , <i>Oxytropis hippolyti</i> , <i>O. spicata</i> , <i>Pleurospermum uralense</i> , <i>Polygala sibirica</i> , <i>Scabiosa isetensis</i> , <i>Schivereckia hyperborea</i> , <i>Tulipa schrenkii</i>	<i>Aster alpinus</i> , <i>Astragalus macropus</i> , <i>Cephalaria uralensis</i> , <i>Galatella angustissima</i> , <i>Dictamnus caucasicus</i> , <i>Ferula caspica</i> , <i>Laser trilobum</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>Syrenia cana</i> , <i>Valeriana tuberosa</i>
16 видов	29 видов	10 видов

При интенсивном воздействии на особи при пасквальной и пирогенной нагрузке повреждаются также и подземные органы растений, в том числе и почки возобновления, находящиеся у большинства модельных представителей на уровне почвы или в почве. Однако, специфика воздействия при пожарах и выпасе (скусывании и вытаптывании) значительно отличается (табл. 2, 3).

При степных палах малая степень повреждения подземных органов, в том числе почек возобновления, свойственна лишь для 8 видов степной и лесостепной флоры, средняя степень повреждения характерна для 24 представителей, а высокая степень – для 23. Закономерно наиболее сильно повреждаются каудексные травянистые многолетние виды и полукустарнички.

При выпасе скота ситуация для большинства видов растений, включенных в список охраняемых на территории Самарской и некоторых сопредельных областей, не столь критична. Малая степень повреждения подземных органов, в том числе почек возобновления, отмечена у 21 вида, средняя степень повреждения характерна для 18 представителей, а высокая степень – для 17.

Таблица 2. Степень повреждения подземных органов растений при пожарах

Table 2. Degree of damage to underground plant organs in fires

Малая степень повреждения Small degree of damage	Средняя степень повреждения Average degree of damage	Высокая степень повреждения High degree of damage
<i>Aster alpinus</i> , <i>Centaurea sibirica</i> , <i>Cephalaria uralensis</i> , <i>Crambe tataria</i> , <i>Galatella angustissima</i> , <i>Ornithogalum fischeranum</i> , <i>Tulipa schrenkii</i> , <i>Valeriana tuberosa</i>	<i>Adonanthe vernalis</i> , <i>A. volgensis</i> , <i>Ajuga glabra</i> , <i>Alyssum lenense</i> , <i>Anthemis trotzkiana</i> , <i>Astragalus sulcatus</i> , <i>A. temirensis</i> , <i>A. tenuifolius</i> , <i>A. ucrainicus</i> , <i>A. wolgensis</i> , <i>Dianthus leptopetalus</i> , <i>Ferula caspica</i> , <i>Ferula tatarica</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Jurinea ewersmannii</i> , <i>J. ledebourii</i> , <i>J. multiflora</i> , <i>Iris pumila</i> , <i>Laser trilobum</i> , <i>Nepeta ucranica</i> , <i>Pleurospermum uralense</i> , <i>Polygala sibirica</i> , <i>Scabiosa isetensis</i> , <i>Syrenia cana</i>	<i>Artemisia salsoloides</i> , <i>Astragalus cornutus</i> , <i>A. helmii</i> , <i>A. macropus</i> , <i>A. zingeri</i> , <i>Atraphaxis frutescens</i> , <i>Clausia aprica</i> , <i>Globularia punctata</i> , <i>Goniolimon elatum</i> , <i>Dictamnus caucasicus</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Eremogone koriniana</i> , <i>Hedysarum gmelinii</i> , <i>H. grandiflorum</i> , <i>H. razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. uralense</i> , <i>Medicago cancellata</i> , <i>Onosma polychroma</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>O. hippolyti</i> , <i>O. spicata</i> , <i>Schivereckia hyperborea</i>
8 видов	24 вида	23 вида

Таблица 3. Степень повреждения подземных органов растений при выпасе скота  
Table 3. Degree of damage to underground organs of plants during grazing

Малая степень повреждения Small degree of damage	Средняя степень повреждения Average degree of damage	Высокая степень повреждения High degree of damage
<i>Alyssum lenense</i> , <i>Aster alpinus</i> , <i>Astragalus sulcatus</i> , <i>A. ucrainicus</i> , <i>A. wolgensis</i> , <i>Centaurea sibirica</i> , <i>Cephalaria uralensis</i> , <i>Crambe tatarica</i> , <i>Dianthus leptopetalus</i> , <i>Dictamnus caucasicus</i> , <i>Ferula caspica</i> , <i>F. tatarica</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Galatella angustissima</i> , <i>Laser trilobum</i> , <i>Nepeta ucranica</i> , <i>Ornithogalum fischerianum</i> , <i>Pleurospermum uralense</i> , <i>Tulipa schrenkii</i> , <i>Valeriana tuberosa</i>	<i>Adonanthe vernalis</i> , <i>A. volgensis</i> , <i>Ajuga glabra</i> , <i>Anthemis trotziana</i> , <i>Astragalus cornutus</i> , <i>A. helmii</i> , <i>A. macropus</i> , <i>A. temirensis</i> , <i>A. tenuifolius</i> , <i>Eremogone koriniana</i> , <i>Jurinea ewersmannii</i> , <i>J. ledebourii</i> , <i>J. multiflora</i> , <i>Iris pumila</i> , <i>Oxytropis hippolyti</i> , <i>Polygala sibirica</i> , <i>Scabiosa isetensis</i> , <i>Syrenia cana</i>	<i>Artemisia salsoloides</i> , <i>Astragalus zingeri</i> , <i>Atraphaxis frutescens</i> , <i>Clausia aprica</i> , <i>Globularia punctata</i> , <i>Goniolimon elatum</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Hedysarum gmelinii</i> , <i>H. grandiflorum</i> , <i>H. razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>L. perenne</i> , <i>L. uralense</i> , <i>Medicago cancellata</i> , <i>Onosma polychroma</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>O. spicata</i> , <i>Schivereckia hyperborea</i>
21 вид	18 видов	17 видов

Наиболее уязвимыми видами в регионе в случае неослабевающего воздействия являются встречающиеся во всех случаях в составе критической группы (по низкой активности возобновления фитомассы, по степени повреждения подземных органов при выпасе и палах) – *Artemisia salsoloides*, *Astragalus zingeri*, *Atraphaxis frutescens*, *Globularia punctata*, *Goniolimon elatum*, *Ephedra distachya*, *Hedysarum razoumovianum*, *Linum flavum*, *Linum perenne*, *Linum uralense*, *Medicago cancellata*, *Onosma polychroma*, *Oxytropis floribunda*, *Oxytropis spicata* (14 видов). Они требуют тщательного дальнейшего изучения и соблюдения режима использования их местообитаний в составе ООПТ и на неохраемых территориях.

Как указывается многими авторами, для нормального существования степных комплексов все же необходимо определенное воздействие на фитоценозы. Данное мнение поддерживается и нами. Для самовосстановления и самоподдержания популяций модельных видов петрофитных сообществ при отсутствии естественных пожаров и незначительном выпасе необходимо проведение палов не чаще одного раза в 4–7 лет для освобождения от отмерших остатков растений и степного войлока. При этом общая площадь степного участка должна быть не менее 70–100 га, а площадь единовременного пала не превышать 1/3 этой территории. Для участков луговых, кустарниковых и настоящих степей оптимальным является промежуток во времени в 4–5 лет. Однако, при перевыпасе этот временной промежуток должен быть значительно увеличен для степных участков на плакорах (до 7–12 лет), а на склонах балок и коренных берегах рек (петрофитные варианты степей) пожар будет иметь катастрофический характер, проведения специальных палов не требуется. Данные рекомендации возможно использовать только с учетом особенностей онтогенеза и динамики популяций видов, а в конкретных местообитаниях этот вопрос должен изучаться специально.

В основном у названных видов после интенсивных пожаров и/или перевыпасе в популяциях резко снижаются численность особей и демографические параметры (индексы замещения и восстановления). Нередко популяции переходят к стареющему типу. А в некоторых случаях наблюдается полное уничтожение редких видов на территории природных комплексов, испытывающих значительную антропогенную нагрузку.

### Выводы

Установлено, что популяции некоторых редких степных растений в бассейне Средней Волги занимают неустойчивые позиции в фитоценозах в условиях антропогенной нагрузки

(при перевыпасе и связанными с очисткой пастбищ степными палами, сенокошении и рекреационном воздействии). Изучены некоторые эколого-биологические особенности у 55 видов. В ходе работ использовались традиционные популяционно-онтогенетические методы исследования. Примерно половине изученных представителей свойственна средняя интенсивность отрастания после отчуждения при выпасе и степных пожарах. При палах у большинства видов в значительной степени повреждаются подземные органы. При выпасе скота повреждения подземных органов отмечены примерно в равных пропорциях (низкая, средняя и высокая степени). При длительном воздействии названных факторов состояние популяций редких видов растений значительно ухудшается.

### Литература

1. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.
2. Корчиков Е.С., Макарова Ю.В., Прохорова Н.В., Матвеев Н.М., Плаксина Т.И. Предложения к Красной книге Самарской области // Раритеты флоры Волжского бассейна: доклады участников российской научной конференции / Под ред. С.В. Саксонова, С.А. Сенатора. Тольятти, 2009. С. 90–96.
3. Князев М.С. Предложения к новому изданию Красной книги Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2012. Т. 21. № 4. С. 111–123.
4. Раков Н.С., Сенатор С.А., Саксонов С.В. Редкие и уязвимые сосудистые растения Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2012. Т. 14. № 1–7. С. 1838–1843.
5. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Проект второго издания Красной книги Самарской области. I. Редкие и исчезающие виды сосудистых растений, нуждающиеся в охране // Раритеты флоры Волжского бассейна: доклады участников II Российской научной конференции, 2012. Тольятти: Кассандра. С. 198–214.
6. Саксонов С.В., Сенатор С.А., Раков Н.С., Васюков В.М., Иванова А.В. Обзор предложений по совершенствованию списка охраняемых таксонов Самарской области. I. Виды, рекомендуемые для внесения в Красную книгу // Известия Самарского научного центра РАН, 2012. Т. 14. № 1–7. С. 1844–1849.
7. Сенатор С.А., Саксонов С.В., Раков Н.С. Обзор предложений по совершенствованию списка охраняемых таксонов Самарской области. II. Изменение категорий статуса редкости // Известия Самарского научного центра РАН, 2012. Т. 14. № 1–7. С. 1854–1859.
8. Митрошенкова А.Е. Новые местонахождения редких и охраняемых видов растений в луговых фитоценозах Самарской области // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета, 2014. № 1. С. 31–38.
9. Плаксина Т.И. Дополнения и изменения ко второму проекту Красной книги Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2014. Т. 16. № 1–4. С. 1246–1249.
10. Ильина В.Н. Особенности структуры ценопопуляций *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC. (*Fabaceae*) в Самарской области // Фиторазнообразии Восточной Европы, 2015. Т. IX. № 1. С. 156–170.
11. Ильина В.Н. Демографическая характеристика ценопопуляций астрагала рогоплодного (*Astragalus cornutus* Pall., *Fabaceae*) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2017. Т. 26. № 1. С. 85–98.
12. Ильина В.Н. Онтогенез и динамика популяций остролодочника колосистого (*Oxytropis spicata* (Pall.) O. et V. Fedtsch., *Fabaceae*) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2017. Т. 26. № 2. С. 101–114.

13. Ильина В.Н. Особенности онтогенетической структуры природных ценопопуляций люцерны решетчатой (*Medicago cancellata* Vieb., *Fabaceae*) в Самарском Заволжье // Самарский научный вестник, 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 46–51.
14. Ильина В.Н. Состояние и структура ценопопуляций *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской области // Проблемы популяционной биологии: материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 г. Йошкар-Ола, 2017. С. 110–112.
15. Ильина В.Н. Структура ценопопуляций *Ajuga chia* Schreb. (*Lamiaceae*) в Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы, 2017. Т. XI. № 1. С. 84–88.
16. Плаксина Т.И., Артёмова О.В., Калашикова О.В., Кацовец Е.В., Корчиков Е.С., Кудашкина Т.А., Кузовенко О.А., Юдакова Н.А. Новые материалы по флоре Сырта // Известия Самарского научного центра РАН, 2009. Т. 11. № 1–4. С. 583–587.
17. Кузовенко О.А., Плаксина Т.И. «Урочище Грызлы» – уникальный степной памятник природы Самарской области // Вестник Самарского государственного университета, 2010. № 76. С. 78–202.
18. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Ильина Н.С., Устинова А.А., Лысенко Т.М. Природный комплекс «Серноводский шихан»: современное состояние и охрана (Сергиевский район, Самарская область) // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: материалы Всерос. научно-практ. конф. с международ. участием, посв. 100-летию со дня рождения д.б.н., проф. В.Е. Тимофеева. Самара: ПГСГА, 2012. С. 169–174.
19. Плаксина Т.И., Корчиков Е.С., Попова Д.С., Калашикова О.В., Корчикова Т.А., Попова И.А. Научные обоснования к новым ботаническим памятникам природы Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2012. Т. 14. № 1–8. С. 2155–2158.
20. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Казанцев И.В. Дополнения к реестру особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2015. Т. 17. № 6–1. С. 310–317.
21. Родионова Г.Н. Состояние ценопопуляций некоторых раритетных видов памятника природы «Зелёная гора» Елховского района Самарской области // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: матер. II всерос. науч.-практ. конф. с междун. участием, посвящ. 80-летию со дня рожд. д.б.н., проф. В.И. Матвеева, 2015. Самара: ПГСГА. С. 194–199.
22. Саксонов С.В., Васюков В.М., Иванова А.В. Сосудистые растения памятника природы «Сосновый древостой» и его окрестностей (Самарская область) // Известия Самарского научного центра РАН, 2015. Т. 17. № 4(4). С. 699–704.
23. Саксонов С.В., Васюков В.М., Иванова А.В., Козловская О.В., Раков Н.С., Сенатор С.А. Современное состояние популяций редких растений Узюковского бора (Самарская область) // Теоретические проблемы экологии и эволюции: Шестые Люблищевские чтения, 11-й Всерос. популяционный семинар и Всерос. семинар «Гомеостатические механизмы биологических систем» с общей темой «Проблемы популяционной экологии» / Под ред. Г.С. Розенберга. 2015. С. 266–269.
24. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР, 1950. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.-Л. С. 77–204.
25. Harper J.L., White J. The demography of plants // Annual Review of Ecology and Systematics, 1974. Vol. 5. P. 419–463.
26. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975. № 2. С. 7–34.
27. Воронцова Л.И., Заугольнова Л.Б. О подходах к изучению ценопопуляций растений // Бот. журн., 1979. Т. 61. № 9. С. 1296–1306.
28. Tilman D. Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. Monographs in population biology. Princeton, 1988. 362 p.



29. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: КГУ, 1989. 146 с.
30. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.
31. Миркин Б.М., Усманов И.Ю., Наумова Л.Г. Типы стратегий растений: место в системах видовых классификаций и тенденции развития // Журн. общ. биол., 1999. Т. 60, № 6. С. 581–595.
32. Hodgson J.G., Wilson P.J., Hunt R. et al. Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem // Oikos, 1999. Vol. 85. P. 282–294.
33. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, 2001. № 1. С. 3–7.
34. Жукова Л.А., Полянская Т.А. О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология, 2013. Вып. 32. № 31. С. 160–171.

### References

1. The Red Book of the Samara Region. Т. 1. Rare species of plants, lichens and fungi. Togliatti: IEEB RAS, 2007. 372 p.
2. Korchikov E.S., Makarova Yu.V., Prokhorova N.V., Matveev N.M., Plaksina T.I. Proposals to the Red Book of the Samara Region. Rare Books of the Flora of the Volga Basin: Reports of Participants of the Russian Scientific Conference, Ed. S.V. Saxonov, S.A. Senator. Togliatti, 2009. P. 90–96.
3. Knyazev M.S. Proposals for a new edition of the Red Book of the Samara Region. Samara Luke: Problems of Regional and Global Ecology, 2012. Vol. 21. No. 4. P. 111–123.
4. Rakov N.S., Senator S.A., Saksonov S.V. Rare and vulnerable vascular plants of the Samara region. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2012. Vol. 14. No. 1–7. P. 1838–1843.
5. Saksonov S.V., Senator S.A. The project of the second edition of the Red Data Book of the Samara Region. I. Rare and endangered species of vascular plants in need of protection. Rarities of the flora of the Volga Basin: reports of the participants of the II Russian Scientific Conference. Tolyatti: Cassandra, 2012. P. 198–214.
6. Saksonov S.V., Senator S.A., Rakov N.S., Vasyukov V.M., Ivanova A.V. Review of proposals to improve the list of protected taxa in the Samara region. I. Species recommended for inclusion in the Red Book // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2012. Vol. 14. No. 1–7. P. 1844–1849.
7. Senator S.A., Saksonov S.V., Rakov N.S. Review of proposals for improving the list of protected taxa in the Samara region. II. Change of categories of rare status // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2012. Vol. 14. No. 1–7. P. 1854–1859.
8. Mitroshenkova A.E. New locations of rare and protected plant species in meadow phytocenoses of the Samara Region // Vestnik Orenburg. gos. ped. univ., 2014. No. 1. P. 31–38.
9. Plaksina T.I. Additions and changes to the second draft of the Red Book of the Samara Region // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2014. Vol. 16. No. 1–4. P. 1246–1249.
10. Ilyina V.N. Features of the structure of cenopopulations *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC. (*Fabaceae*) in the Samara Region // Phytoraznoobrazie Vostochn. Evropi, 2015. Vol. 9. No. 1. P. 156–170.
11. Ilyina V.N. Demographic characteristics of cenopopulations of *Astragalus corneus* Pall., *Fabaceae* in the Samara Region // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology, 2017. Vol. 26. No. 1. P. 85–98.
12. Ilyina V.N. Ontogeny and dynamics of the populations of *Oxytropis spicata* (Pall.) O. and B. Fedtsch. (*Fabaceae*) in the Samara region // Samara Luke: problems of regional and global ecology, 2017. Vol. 26. No. 2. P. 101–114.

13. *Ilyina V.N.* Features of the ontogenetic structure of natural cenopopulations of *Medicago cancellata* Bieb. (*Fabaceae*) in the Samara Zavolzhie // Samarskiy nauchniy vestnik, 2017. Vol. 6. No. 2 (19). P. 46–51.
14. *Ilyina V.N.* The state and structure of *Anthemis trotzkiana* Claus cenopopulations in the Samara Region. Problems of Population Biology: Proceedings of the 12th All-Russian Population Seminar in memory of Nikolai Vasil'evich Glotov (1939–2016), Yoshkar-Ola, April 11–14, 2017. Yoshkar-Ola, 2017. P. 110–112.
15. *Ilyina V.N.* The structure of *Ajuga chia* Schreb. (*Lamiaceae*) cenopopulations in the Samara Region // Phytoraznoobrazie Vostochn. Evropi, 2017. Vol. 11. No. 1. P. 84–88.
16. *Plaksina T.I., Artyomova O.V., Kalashnikova O.V., Katsovets E.V., Korchikov E.S., Kudashkina T.A., Kuzovenko O.A., Yudakova N.A.* New materials on the Syrte flora // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2009. Vol. 11. No. 1–4. P. 583–587.
17. *Kuzovenko O.A., Plaksina T.I.* "The tract of Gryzly" – a unique steppe nature of the nature of the Samara region // Vestnik samarskogo gos. univ., 2010. No. 76. P. 78–202.
18. *Mitroshenkova A.E., Ilyina V.N., Ilyina N.S., Ustinova A.A., Lysenko T.M.* Natural complex "Sernovodskiy shihan": state of the art and protection (Sergievsky district, Samara region). Structural and functional organization and dynamics of vegetation cover: materials All-Russian scientific-practical. conf. with the international. Participation, consignment to the 100th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, prof. V.E. Timofeev. Samara: PGSGA, 2012. P. 169–174.
19. *Plaksina T.I., Korchikov E.S., Popova D.S., Kalashnikova O.V., Korchikova T.A., Popova I.A.* Scientific justifications for new botanical monuments of the nature of the Samara region // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2012. Vol. 14. No. 1–8. P. 2155–2158.
20. *Mitroshenkova A.Ye., Ilyina V.N., Kazantsev I.V.* Additions to the register of specially protected natural territories of regional importance of the Samara Region // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2015. Vol. 17. No. 6–1. P. 310–317.
21. *Rodionova G.N.* The condition of the cenopopulations of some rare species of the nature monument "Zelenaya Gora" of the Elkhovskiy district of the Samara region. Structurally functional organization and dynamics of the vegetation cover: mater. II All-Russian scientific-practical. conf. with intern. Participation, ded. 80th anniversary of the birth of Doctor of biological sciences, prof. V.I. Matveyev. Samara: PGSGA, 2015. P. 194–199.
22. *Saksonov S.V., Vasyukov V.M., Ivanova A.V.* Vascular plants of the nature monument "Sosnovyy drevostoy" and its environs (Samara region) // Izvest. Samarskogo nauchn. centra RAN, 2015. Vol. 17. No. 4(4). P. 699–704.
23. *Saksonov S.V., Vasyukov V.M., Ivanova A.V., Kozlovskaya O.V., Rakov N.S., Senator S.A.* The current state of the populations of rare plants of the Uzyukovsky Boron (Samara Region). Theoretical problems of ecology and evolution: Sixth Lyubishchev Readings, 11th All-Russian. Population workshop and All-Russian seminar "Homeostatic mechanisms of biological systems" with a general theme "Problems of population ecology" / Ed. G.S. Rosenberg. 2015. P. 266–269.
24. *Rabotnov T.A.* The life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses // Trudy BIN AN SSSR, 1950. Ser. 3. Geobotanika. Issue. 6. M.-L. P. 77–204.
25. *Harper J.L., White J.* The demography of plants // Annual Review of Ecology and Systematics, 1974. Vol. 5. P. 419–463.
26. *Uranov A.A.* Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes // Biol. nauki, 1975. No. 2. P. 7–34.
27. *Vorontsova L.I., Zaugolnova L.B.* On approaches to the study of cenopopulations of plants // Bot. zhur., 1979. Vol. 61. No. 9. P. 1296–1306.
28. *Tilman D.* Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. Monographs in population biology. Princeton, 1988. 362 p.
29. *Zlobin Yu.A.* Principles and methods for studying cenotic plant populations. Kazan: KGU, 1989. 146 p.

30. *Zhukova L.A.* Population life of meadow plants. Yoshkar-Ola: LANAR, 1995. 224 p.
31. *Mirkin B.M., Usmanov I.Yu., Naumova L.G.* Types of plant strategies: a place in the systems of specific classifications and trends of development // *Zhurn. Obsh. Biol.*, 1999. Vol. 60, No. 6. P. 581–595.
32. *Hodgson J.G., Wilson P.J., Hunt R. et al.* Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem // *Oikos*, 1999. Vol. 85. P. 282–294.
33. *Zhivotovsky L.A.* Ontogenetic state, effective density and classification of populations. *Ecologiya*, 2001. No. 1. P. 3–7.
34. *Zhukova L.A., Polyanskaya T.A.* On some approaches to forecasting the prospects for the development of cenopopulations of plants // *Vestnik Tver. gos. univ. Ser. Biologiya i Ecologiya*, 2013. Vol. 32. No. 31. P. 160–171.