

ВОЗРАСТНОЙ СПЕКТР ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЯБЧИКА РУССКОГО (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.) В БАЛАШОВСКОМ РАЙОНЕ В 2016 Г.

THE AGE SPECTRUM OF COENOPOPULATIONS OF RUSSIAN HAZEL GROUSE (*Fritillaria* *ruthenica* Wikstr.) IN BALASHOV DISTRICT IN 2016

A. Shapovalova

Summary. *Fritillaria ruthenica* Wikstr. is a rare and protected plant included in the Red Book of Russia as well as in the Red Book of Saratov region. In 2016 six coenopopulations of *F. ruthenica* were studied in Balashov district of Saratov region. On 92 temporary experimental areas with a size of 1 m² 1203 specimens were described. The age spectra of *F. ruthenica* were made. In all the coenopopulations the age spectra of *F. ruthenica* are normal, non full-member, bicuspidate with the dominance of juvenile and generative plants. The index of recovery in the coenopopulations ranges from 1,96 till 4,30, the index of age — 0,14–0,20, the index of effectiveness — 0,36–0,46. According to the classification of A. A. Uranov «delta-omega» all the coenopopulations are young.

Keywords: coenopopulation, age spectrum, rare plants, index of recovery, index of age, index of effectiveness, *Fritillaria ruthenica*.

Шапвалова Анна Алексеевна

Доцент, Балашовский институт (филиал) ФГБОУ
ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени
Н. Г. Чернышевского», г. Балашов, Саратовская обл
kipena07@rambler.ru

Аннотация. *Fritillaria ruthenica* Wikstr. — редкое и охраняемое растение, занесенное в Красную Книгу России, а также в Красную Книгу Саратовской области. В 2016 г. было изучено шесть ценопопуляций *F. ruthenica* в Балашовском районе Саратовской области. На 92 временных пробных площадках размером 1 м² описано 1203 особи вида. Составлены возрастные спектры *F. ruthenica*. Во всех ценопопуляциях возрастные спектры *F. ruthenica* нормальные неполночленные, двухвершинные с доминированием ювенильных и генеративных растений. Индекс восстановления в ценопопуляциях варьируется от 1,96 до 4,30, индекс возрастности — 0,14–0,20, индекс эффективности — 0,36–0,46. По классификации А. А. Уранова «дельта-омега» все описанные ценопопуляции являются молодыми.

Ключевые слова: ценопопуляция, возрастной спектр, редкие растения, индекс восстановления, индекс возрастности, индекс эффективности, *Fritillaria ruthenica*.

Введение

Рябчик русский (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.) — вид из семейства Лилейных. *F. ruthenica* занесен в Красную книгу России [4], в региональные Красные книги Саратовской, Волгоградской, Самарской, Пензенской, Липецкой, Тамбовской, Брянской областей. Изучение возрастных состояний ценопопуляций *F. ruthenica* в Балашовском районе, как редкого и охраняемого вида растения является актуальным, что и определяет цель данного исследования.

Это многолетнее луковичное травянистое растение с поникшими цветками (продолжительность жизни до 20 лет) [1]. Околоцветник простой, венчиковидный шестичленный. Плод — коробочка. Это евроазиатский вид [9]. Рост листьев начинается во второй декаде апреля и продолжается до второй декады мая. Продолжительность вегетации *F. ruthenica* в разные возрастные периоды от 30 до 80 дней. В зависимости от сроков и времени оттаивания почвы колебания между срока-

ми начала вегетации в отдельные годы могут достигать 20–22 дня. В период летнего покоя сохраняется только луковица. *F. ruthenica* размножается как семенами, так и вегетативным путем (почками возобновления от луковиц или придатковыми выводковыми почками). *F. ruthenica* — ксеромезофит. Требователен к почвам [1].

Категория и статус у *F. ruthenica* в Саратовской области 2 (V) — уязвимый вид. Произрастает на остепненных лугах, среди кустарников, на опушках и полянах лиственных лесов, в остепненных дубравах, по каменистым меловым склонам. Лимитирующими факторами являются — сбор населением и нарушение целостности местообитаний [5].

Материалы и методы исследования

Для изучения состояния ценопопуляций *F. ruthenica* закладывались пробные площадки размером 1х1 м. На каждой пробной площадке учитывалось общее количество особей на 1 м². У *F. ruthenica* измеря-

Таблица 1. Характеристика месторасположений ЦП *F. ruthenica*

№ ЦП	Ассоциация	Координаты ЦП			Кол-во	
		Широта	Долгота	Высота, м	Заложенных площадок	Учтенных особей
1	Типчаковая ассоциация	51°32'361''	42°58'614''	130	12	169
2	Дубрава ландышевая	51°32'001''	42°58'266''	131	14	212
3	Дубрава снытевая	51°36'118''	43°14'598''	123	23	266
4	Дубрава ландышевая	51°36'182''	43°14'168''	124	14	181
5	Типчаковая ассоциация	51°36'598''	43°15'414''	141	13	228
6	Дубрава снытевая	51°36'563''	43°15'435''	140	16	147

Таблица 2. Биометрические показатели *Fritillaria ruthenica* в Балашовском районе

Признак	Возрастная группа*				
	j	im	v	g	
Высота растения	5–7,9	7–10	7–25	10–65	
Кол-во нижних листьев	1	2–3	2–5	2–4	
Кол-во метамеров	-	1	2–4	3–8	
Кол-во верхних листьев	-	-	-	2–11	
Кол-во цветков	-	-	-	1–4	
Длина листочков околоцветника	-	-	-	1,8–3,2	

*Возрастные группы: j — ювенильные, im — имматурные, v — виргинильные, g — генеративные особи.

лись следующие биометрические показатели: высота, количество нижних, средних и верхних листьев, количество цветков, длина листочков околоцветника. При анализе данных показателей определялись возрастные состояния особей, и составлялись онтогенетические спектры. При определении возрастной структуры популяции за учётную единицу принимали особей семенного и вегетативного происхождения. Возрастные состояния определялись по Работам М.Г. Вахромеевой, С.В. Никитиной, Л.В. Денисовой, И.Ю. Парникова [1; 8]. Индексы восстановления, возрастности и эффективности определялся по методике А.А. Уранова [10]. Индекс восстановления показывает, сколько потомков приходится на одну генеративную особь в данный момент [3]. Индекс возрастности оценивает онтогенетический уровень ЦП в конкретный момент времени, он изменяется в диапазоне 0–1. Чем выше его показатель, тем старше исследуемая ЦП [10]. Индекс эффективности, или средняя энергетическая эффективность — это энергетическая нагрузка на среду, называемая «средним» растением [2]. Он также изменяется от 0 до 1, и чем он выше, тем старше возрастная группа «среднего» растения.

Результаты и обсуждение

В 2016 г. в Балашовском районе было описано 6 ценопопуляций (далее ЦП) *F. ruthenica* (табл. 1).

В условиях Балашовского района высота *F. ruthenica* достигает 65 см. Генеративные особи имеют от 1 до 4 цветков. Длина листочков околоцветника 1,8–3,2 см (табл. 2).

Первая ЦП располагается на опушке дубового леса (типчаковая ассоциация) на террасе Хопра между поселками Алмазово и Николевка. На опушке произрастают кустарники (*Euonymus verrucosa* Scop., *Chamaecytisus ruthenicus* (Woloszcz.) Klaskova) и подрост *Betula pendula* Roth, *Quercus robur* L. Травяной покров образуют *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Thalictrum minus* L., *Achillea millefolium* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Corydalis solida* (L.) Clairv, *Convallaria majalis* L., *Rubus caesius* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. Площадь ЦП — около 300 м². Здесь заложено 12 пробных площадок размером 1 м² и учтено 169 особей *F. ruthenica*. На 1 м² зафиксировано 1–65 особей *F. ruthenica* Wikstr. Средняя плотность 14,1 шт/м².

Вторая ЦП находится под пологом дубравы разнотравной, расположенной на террасе Хопра между поселками Алмазово и Николевка. Древоустой — 10Д+Б+С, сомкнутость полога — 0,5. Встречается подрост *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L. Подлесок редкий из *Euonymus verrucosa* Scop. Травяной покров из *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin,

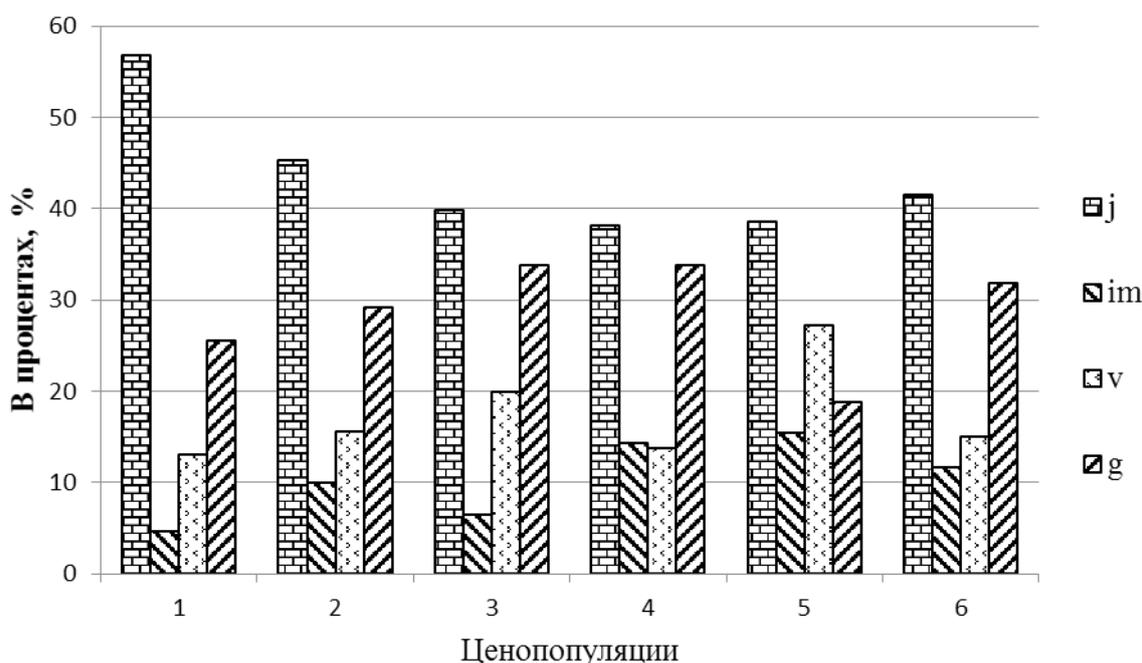


Рис. 1. Возрастные спектры *Fritillaria ruthenica* в ценопопуляциях Балашовского района в 2016 г. 1–6 — номера ценопопуляций. Возрастные группы: j — ювенильные, im — имматурные, v — виргинильные, g — генеративные особи.

Convallaria majalis L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Iris aphylla* L., *Scilla siberica* Haw., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Gagea minima* (L.) Ker Gawl., *Achillea millefolium* L. Площадь ЦП — около 500 м². Размещен *F. ruthenica* крайне неравномерно. Количество особей варьируется в диапазоне 1–64 на м². Онтогенетические периоды определены для 212 особей *F. ruthenica*. Средняя плотность — 15,1 шт/м².

Третья ЦП находится под пологом снытево-ландышевой дубравы на террасе Хопра в окрестностях с. Репное. Первый ярус — 6Д 3Л 1В, сомкнутость полога — 0,6. В подросте *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus laevis* Pall. Это склон южной экспозиции. В подлеске встречается *Euonymus verrucosa* Scop. Доминанты травяного яруса — *Aegopodium podagraria* L., *Convallaria majalis* L., встречаются также *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Glechoma hederacea* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Potentilla heptaphylla* Juslin, *Origanum vulgare* L., *Campanula trachelium* L. Площадь ЦП около 650–700 м². В этой ЦП описаны 23 пробных площадки, зафиксировано от 1 до 50 особей на м². Возрастные состояния указаны для 266 особей *F. ruthenica*. Средняя плотность — 11,6 шт/м².

Четвертая ЦП располагается в дубраве ландышевой в окрестностях с. Репное (древостой — 10Д+В, сомкнутость полога — 0,5). Подлесок из *Acer tataricum* L.

В травяном покрове доминирует *Convallaria majalis* L. В травяном ярусе произрастают также *Rubus caesius* L., *Glechoma hederacea* L., *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey., *Geum urbanum* L., *Galium rubioides* L., *Vicia sepium* L. Площадь ЦП около 550 м.кв. В этой ЦП заложено 14 пробных площадок и описана 181 особь *F. ruthenica*. На пробных площадках отмечено от 2 до 52 особей этого вида. Средняя плотность — 12,9 шт/м².

Пятая ЦП располагается в окрестностях оз. Трубочка. Это разнотравная опушка дубового леса. Местами встречается кустарник — *Chamaecytisus ruthenicus* (Woloszcz.) Klaskova. В травяном ярусе произрастают *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Seseli libanotis* (L.) W.D.J.Кос, *Fragaria viridis* Duch., *Iris aphylla* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Veronica chamaedrys* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Lathyrus pisiformis* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Размер ценопопуляции около 300 м². Здесь заложено 13 пробных площадок, на которых произрастают 228 особей рябчика (2–48 шт. на м²). В данной ЦП отмечена самая высокая средняя плотность — 17,5 шт/м².

Шестая ЦП находится также в окрестностях оз. Трубочка на склоне северной экспозиции в дубраве снытевой. Первый ярус древостоя — 10Д, сомкнутость крон — 0,5. Второй ярус — 5Л 5Кло, сомкнутость полога 0,3. Подрост из *Quercus robur* L., *Tilia cordata*

Таблица 3. Демографические характеристики *F. ruthenica* в 2016 г.

№ ЦП	Iв	Iвоз *	ω**	Тип ЦП
1	2,93	0,16	0,36	Молодая
2	2,42	0,18	0,41	Молодая
3	1,96	0,20	0,46	Молодая
4	1,97	0,20	0,45	Молодая
5	4,30	0,14	0,36	Молодая
6	2,13	0,19	0,40	Молодая

* Iв — индекс восстановления, Iвоз — индекс возрастности, ω — средняя энергетическая эффективность.

Mill., *Acer platanoides* L. В травяном покрове — доминирует *Aegopodium podagraria* L., встречаются также *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Convallaria majalis* L., *Ficaria verna* Huds, *Melica picata* C. Koch, *Corydalis solida* (L.) Clairv, *Tulpa biebersteiniana* Schull. Et Schull. Fil. Размер ценопопуляции 250–300 м². Здесь заложено 16 пробных площадок (1–38 особей на 1 м²), описаны возрастные состояния для 147 особей рябчика. В этой ЦП отмечена минимальная средняя плотность — 9,2 шт/м².

Заключение

Все описанные ЦП *F. ruthenica* являются нормальными неполноценными (не обнаружены сенильные особи). Возрастные спектры двухвершинные с преобладанием ювенильных и генеративных (или виргинильных — ЦП № 5) растений (рис. 1). Среди возрастных групп по численности во всех ЦП лидирует ювенильная от 38,1% до 56,8% (в совокупности 516 растений на всех шести ЦП). На втором месте — генеративная возрастная группа — 18,8%–33,8% в отдельных ЦП (в сумме 346 растений).

Во всех описанных ЦП имматурные растения — в меньшинстве — 4,7%–15,4% (всего 124 растения в шести ЦП). По литературным данным известно, что семена *F. ruthenica* имеют недоразвитый зародыш и отличаются

замедленным прорастанием, во время которого при благоприятных погодных условиях происходит доразвитие зародыша [1; 7]. Погодные условия в период вегетации *F. ruthenica* могут сказываться на образовании плодов и семян [1; 7]. При температуре 5–7 градусов в лабораторных условиях семена *F. ruthenica* прорастают в среднем за 30 дней [7]. Таким образом, неблагоприятные погодные условия в отдельные годы могут спровоцировать снижение численности (или даже выпадение) отдельных возрастных групп прегенеративного периода *F. ruthenica* из возрастных спектров в ЦП. На семенное возобновление в ряде ЦП также могут повлиять насекомые фитофаги, повреждающие генеративные органы растений [7].

Индекс восстановления *F. ruthenica* относительно низкий. Он изменяется в пределах от 1,96 (ЦП № 3) до 4,30 (ЦП № 5). Индекс возрастности *F. ruthenica* в изученных ЦП в 2016 г. находился в пределах 0,14–0,20, а индекс эффективности — 0,36–0,46. По критерию А. А. Уранова «дельта-омега» все изученные ценопопуляции *F. ruthenica* в 2016 г. являются молодыми (табл. 3).

Таким образом, можно сделать вывод, что все шесть ЦП *F. ruthenica* способны к спонтанному самоподдержанию семенным и/или вегетативным путем. Но данный вид нуждается в дальнейшем изучении и наблюдении за динамикой численности ценопопуляций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахромеева М. Г. Никитина С. В., Денисова Л. В. Род рябчик // Биологическая флора Московской области. Под ред. проф. Т. А. Работнова. Вып. 7. М: Изд-во Московского университета. 1983. С. 83–97.
2. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
3. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар». 1995. 224 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.
5. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратов. обл. Саратов: Изд-во торгово-промышленной палаты Саратов. обл. 2006. 528 с.

6. Леонова А.А., Шилова И. В., Петрова Н. А., Костецкий О. В. Особенности семенного размножения рябчика русского (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.) в естественных популяциях // Бюл. Бот. сада Саратов. гос. ун-та. 2016. Т. 14, вып. 1. С. 43–48
7. Николаева М.Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по прорастанию покоящихся семян. Л.: Наука. 1985. 348 с.
8. Парнікоза І. Ю., Шевченко М. С., Іноземцева Д. Н., Василюк О. В., Шевченко О. С. Раритетна флора (охорона, вивчення, реінтродукція). Частина друга. Київ: 2008. 113 с.
9. Редкие виды сосудистых растений бассейна Вороны: материалы к кадастру / А. Н. Гудина [и др.]. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». 2014. 166 с.
10. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.

© Шаповалова Анна Алексеевна (kurena07@rambler.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Балашовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»