Краткие сообщения

УДК 633.22:502.52(045)

Н.Р. Веселкова

ИЗУЧЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *DACTYLIS GLOMERATA* L. В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Задача исследований заключалась в выявлении репродуктивных особенностей и возрастной структуры ценопопуляций ценного кормового злака в разных экологических условиях. Полевые исследования проводились в окрестностях д. Кварса Воткинского района Удмуртской Республики. В каждом биотопе были отобраны образцы почв, в которых определялась обменная кислотность и содержание гумуса. В ценопопуляциях ежи сборной на пробных площадках определялись возрастные состояния парциальных кустов. Собранные зерновки проращивались методом рулонной культуры в разных растворах (0,001 % гиббереллина, 0,5 % нитрата аммония). Максимальные показатели всхожести семян, длины корня и листа у проростков в начальный период роста были выявлены для зерновок, собранных с растений из придорожного местообитания, что можно рассматривать, как адаптацию растений к условиям значительной антропогенной трансформации экотопа.

Ключевые слова: ценопопуляция, возрастная структура, всхожесть семян, проростки, *Dactylis glomerata* L., эксперимент.

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-1-111-115

Dactylis glomerata L. является ценной кормовой культурой, обладающей высокой питательной ценностью, хорошо поедаемой всеми видами скота. В связи с высокой хозяйственной значимостью ежи сборной необходимо выявлять закономерности взаимоотношений растений с условиями внешней среды. Поскольку вегетативное размножение у данного вида отсутствует, а размножение и расселение осуществляется, главным образом, семенным путем [1], особую актуальность приобретают исследования, связанные с изучением репродуктивных особенностей ежи сборной.

Задача исследований заключалась в том, чтобы в полевых условиях охарактеризовать возрастную структуру ценопопуляций (ЦП) ежи сборной, в лабораторных условиях определить всхожесть и энергию прорастания семян, собранных с растений из разных условий произрастания, сравнить параметры проростков в разных вариантах опыта.

Материалы и методы исследований

Полевые исследования проводились в окрестностях д. Кварса Воткинского района Удмуртской Республики (УР) в вегетационный период 2017–2018 гг.

С севера район ограничивается Верхнекамской возвышенностью, с запада – Кильмезской низменностью, а с южной – Сарапульской возвышенностью. Рельеф района равнинный, местами увалисто-грядовый, преобладающие высоты – 150–200 м. В Воткинском районе залесенность территории составляет в среднем около 55 %, распаханность – 30–35 %. Северо-западная часть района менее освоена, чем юго-восточная. Широко распространены мелколиственные берёзово-осиновые леса, заселяющие вырубki и гари. Сельское хозяйство имеет животноводческо-растениеводческое направление. Общая земельная площадь всех хозяйств района составляет 10,3 тыс. гектаров, из них на пашню приходится 59,7 %, пастбища – 10,4 %, сенокосы – 5,6 %, прочие угодья – 24,3 %. Растениеводство Воткинского района ориентировано в основном на производство зерна, картофеля, овощей [2].

Выбор ценопопуляций *Dactylis glomerata* L. проводился с учетом того, чтобы они располагались в разных типах местообитаний, с разным характером антропогенной нагрузки: ЦП № 1 расположена на суходольном сенокосном лугу (0,5 км в северо-западном направлении), ЦП № 2 – на придорожном участке трассы «Воткинск–Ижевск» (0,5 км в северном направлении), ЦП № 3 – на пастбище в пойме реки Сива (1 км в восточном направлении). Для характеристики возрастной структуры ценопопуляций ежи сборной закладывались пять учетных площадок размером 1 м² методом конверта. На каждой площадке подсчитывалось количество парциальных кустов, определялось их онтогени-

ческое состояние. На основе полученных данных построены возрастные спектры ЦП, вычислены индексы восстановления (Ивосст.) [3], замещения и старения (Истар.) [4]. Оценка состояния ценопопуляций проведена по классификации Δ - ω Л.А. Животовского с выделением зреющих, зрелых, стареющих и переходных [5]. При выделении онтогенетических состояний использованы общепринятые методические разработки Т.А. Работнова [6], И.Г. Серебрякова [7], А.А. Уранова [8].

В каждом из изученных биотопов в пяти точках была собрана почва на глубине залегания основной массы корней. После перемешивания были отобраны образцы почвы объемом 200 грамм, которые были очищены от корней, включений и высушены до воздушно-сухого состояния. Агрохимический анализ почв на определение обменной кислотности осуществлен согласно ГОСТ 26483-85, на содержание гумуса проведен по методике И.В. Тюрина в модификации А.Н. Симакова [9] в почвенной лаборатории Удмуртского государственного университета.

В каждой ЦП с 10 парциальных кустов были собраны зерновки в фазу их полной спелости, высушены до воздушно-сухого состояния, очищены от цветковых чешуй и взвешены на лабораторных электронных весах (ВЛТЭ-210). В лабораторных условиях (2018 г.) был заложен опыт по проращиванию семян методом рулонной культуры. Повторность опыта двукратная. Перед закладкой опыта зерновки были обработаны 70 % раствором этилового спирта в течение 5 секунд. Отобранные случайным образом 15 зерновок, собранные с каждого куста, закладывали между двумя листами фильтровальной бумаги размером 25×12 см, смоченными до полного увлажнения водой или одним из растворов. В первом варианте опыта использовали 0,001 % раствор гиббереллина, оказывающий стимулирующее воздействие на прорастание семян, в другом – 0,5 % раствор нитрата аммония в качестве ингибитора, оказывающего противоположный эффект. Водопроводную отстоявшуюся воду использовали в качестве контроля. На 1/4 стеклянные емкости объемом 0,5 л заполняли одним из растворов или водой и помещали в них свернутые рулоны с семенами. Емкости сначала выдерживали в холодильнике 7 дней при температуре 0–4 °С с целью стратификации семян, потом – 14 дней в термостате. Проращивание зерновок осуществлялось в темноте при переменной температуре: +21 °С (16 ч) и +28 °С (8 ч) [10]. Рулоны просматривались каждый день с целью подсчета количества проросших семян. На 7 сутки была определена энергия прорастания, на 14 день – всхожесть. На 7 сутки измерили длину листа и корня проростков.

Результаты и их обсуждение

В результате агрохимического анализа установлено, что ежа сборная произрастает на слабокислых и близких к нейтральным дерново-подзолистых почвах (рН = 5,38–6,23). В почвах суходольного и пойменного луга выявлено низкое содержанием гумуса (2,5 % и 3,1 % соответственно). Почвы придорожного местообитания характеризуются крайне низким содержанием гумуса – 0,4 %.

При изучении возрастной структуры выявлено, что все ценопопуляции ежи сборной являются неполночленными, ввиду отсутствия особей ювенильных и сенильных возрастных состояний. В соответствии с классификацией Т.А. Работнова, ЦП являются нормальными. В большинстве случаев возрастные спектры являются двувёршинными. Максимальный пик приходится на виргинильные стадии развития (v) и лишь в условиях пойменного луга – на молодые генеративные (g1). По классификации «дельта-омега» Л.А. Животовского ЦП № 1 является переходной к зрелой, ЦП № 2-3 – переходными к стареющим (табл.). В условиях значительной антропогенной трансформации придорожного экотопа выявлены наиболее эффективные процессы самоподдержания ценопопуляций (Ивосст = 1,15; Истар. = 0,25) (табл.).

Возрастная структура ценопопуляций *Dactylis glomerata* L. в окрестностях д. Кварса Воткинского района Удмуртской Республики (2017-2018 гг.)

	Ивосстановления	Изамещения	Истарения	Δ	ω
ЦП № 1	0,56	0,42	0,18	0,46	0,65
ЦП № 2	1,15	0,68	0,25	0,46	0,59
ЦП № 3	0,32	0,26	0,16	0,45	0,67

Зерновки ежи сборной, собранные с растений придорожного местообитания и суходольного луга, незначительно отличаются по массе 1000 штук (0,85–0,97 г соответственно), что согласуется с данными из литературных источников (0,85–1,46 г.) [11]. У зерновок, собранных с растений из сообщества пойменного луга, этот показатель значительно меньше (0,64 г).

Максимальная всхожесть обнаружена у зерновок, собранных с растений из придорожного местообитания (ЦП № 2) (рис. 1). Причем, выявленная закономерность проявляется во всех вариантах опыта.

Рис. 1. Всхожесть семян ежи сборной

Максимальные показатели длины корня и листа выявлены для проростков, выросших из семян, собранных также с растений придорожного местообитания (ЦП № 2) (рис. 2). Выявленная закономерность проявляется во всех вариантах опыта.

Рис. 2. Средние значения морфометрических параметров проростков ежи сборной (мм):
А) длины корня, Б) длины листа

Выводы

1. Максимальное значение индекса восстановления ($I_{восст.}=1,15$) и минимальное значение индекса старения ($I_{стар.}=0,25$) выявлено для растений ежи сборной из ценопопуляции, расположенной вдоль трассы «Ижевск–Воткинск».
2. В разных вариантах опыта максимальные показатели всхожести семян, длины корня и листа у проростков выявлены для зерновок, собранных с растений из придорожного местообитания.
3. Наиболее эффективные процессы самоподдержания ценопопуляций наблюдаются в придорожном местообитании, что можно рассматривать как адаптацию растений к условиям значительной

антропогенной трансформации экотопа и позволяет отнести указанный вид по ценотической стратегии к эксплорентам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. Москва: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1961. 414 с.
2. Стурман В.И. Геоэкологические проблемы Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1997. 158 с.
3. Жукова Л.А., Комаров А.С. Поливариантность онтогенеза и динамика ценопопуляций растений // Журнал общей биологии. 1990. Т. 51, № 4. С. 450-461.
4. Глотов Н.В., Гриценко В.В. Эколого-генетическое исследование овсяницы Воронова в Дагестане // Журнал общей биологии. 1983. Т. 44, № 6. С. 823-830.
5. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
6. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.
7. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 392 с.
8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. Высш. шк. Биологические науки, 1975. С. 7-34.
9. Кузнецов М.Ф. Химический анализ почв и растений в экологических исследованиях. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1997. 102 с.
10. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 127 с.
11. Егорова В.Н. Ежа сборная // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1976. С. 62-75.

Поступила в редакцию 18.02.2021

Веселкова Нелли Рафаиловна, кандидат биологических наук, доцент
кафедры ботаники, зоологии и биоэкологии
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп. 1)
E-mail: vnr68@mail.ru

N.R. Veselkova

STUDY OF REPRODUCTIVE FEATURES AND AGE STRUCTURE OF *DACTYLIS GLOMERATA* L. CENOPOPULATION IN DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-1-111-115

The objective of the research was to identify the reproductive characteristics and age structure of cenopopulation of valuable forage cereal in different environmental conditions. Field studies were carried out in the vicinity of the village of Kvarsa in the Votkinsk region of the Udmurt Republic in 2017–2018. Soil samples were taken from each biotope and analyzed for pH and humus content. In cenopopulations of the *Dactylis glomerata*, the age states of partial bushes were determined of the test plots. Collected caryopses were germinated by the roll culture method in different solutions (0.001 % gibberellin, 0.5 % ammonium nitrate). The maximum indicators of seed germination, root and leaf length of seedlings in the initial period of growth were found for caryopses collected from plants from roadside habitats, which can be considered as adaptation of plants to conditions of significant anthropogenic transformation of the ecotope.

Keywords: cenopopulation, age structure, seed germination, seedlings, *Dactylis glomerata* L., explerent.

REFERENCES

1. Dobrokhotov V.N. *Semena sornykh rasteniy* [Seeds of weed plants], Moscow: Izd-vo sel'skokhozyaystvennoy literatury, 1961, 414 p. (in Russ.).
2. Sturman V.I. *Geoekologicheskie problemy Udmurtii* [Geoecological problems of Udmurtia], Izhevsk: Udmurt. Univ., 1997, 158 p. (in Russ.).
3. Zhukova L.A., Komarov A.S. [Polyvariance of ontogenesis and plant cenopopulation dynamics], in *Zhurnal obshchey biologii*, 1990, vol. 51, no. 4, pp. 450-461 (in Russ.).
4. Glotov N.V., Gritsenko V.V. [Ecological-genetic study of *Festuca woronowii* in Dagestan], in *Zhurnal obshchey biologii*, 1983, vol. 44, no. 6, pp. 823-830 (in Russ.).
5. Zhivotovskiy L.A. [Ontogenetic state, effective solidity and classification of the population of plants], in *Ekologiya*, 2001, no. 1, pp. 3-7 (in Russ.).
6. Rabotnov T.A. *Fitotsenologiya* [Phytocenology], Moscow: Mosk. Gos. Univ., 1983, 296 p. (in Russ.).

7. Serebryakov I.G. *Morfologiya vegetativnykh organov vysshikh rasteniy* [Morphology of vegetative organs of higher plants], Moscow: Sovetskaya nauka Publ., 1952, 392 p. (in Russ.).
8. Uranov A.A. [Age spectrum of phytocenopulations as a function of time and energy wave processes], in *Nauchnye doklady Vysshey shkoly. Biologicheskie nauki*, 1975, pp. 7-34 (in Russ.).
9. Kuznetsov M.F. *Khimicheskiy analiz pochv i rasteniy v ekologicheskikh issledovaniyakh* [Chemical analysis of soils and plants in environmental studies], Izhevsk: Udmurt. Gos. Univ., 1997, 102 p. (in Russ.).
10. Nikolaeva M.G. *Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan* [Handbook of dormant seed germination], Leningrad: Nauka Publ., 1985, 127 p. (in Russ.).
11. Egorova V.N. [*Dactylis glomerata* L.], in *Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti*, Moscow: Mosk. Gos. Univ., 19876, pp. 62-75 (in Russ.).

Received 18.02.2021

Veselkova N.R., Candidate of Biology, Associate Professor of Department of Botany, Zoology and Bioecology
Udmurt State University
Universitetskaya st., 1/1, Izhevsk, Russia, 426034
E - mail: vnr68@ mail.ru