

Выводы

На основании проведенных наблюдений (табл.) из 27 экзотов, произрастающих на территории г. Оренбурга, 22 по шкале оценки перспективности набрали от 91 до 100 баллов и отнесены нами в разряд вполне перспективных. Остальные 5 видов набрали от 76 до 90 баллов и являются перспективными. Среди исследованных видов часть произрастает на территории дендрария Оренбургского государственного аграрного университета (гортензия метельчатая, ирга круглолистная, катальпа сиренелистная, кизильник цельнокрайний, клен Гиннала, пион древовидный, спирея японская, сумах пушистый, пузыреплодник промежуточный, яблоня Недзвецкого). Другие виды древесных и кустарниковых пород растут на территории г. Оренбурга в Промышленном и Ленинском районах.

Виды растений выбирались нами на основании использования их в озеленительной практике, учитывались их декоративность и долговечность, а также способность выдерживать наш суровый резко континентальный засушливый климат.

Библиографический список

1. Абаимов В.Ф., Колтунова А.И., Панина Г.А. Создание городских зеленых насаждений в условиях степной зоны Южно-Уральского региона. – Оренбург: Изд-кий центр ОГАУ, 2011. – 65 с.
2. Бальков О.Ф. Природное наследие Оренбурга в конце XX века. – Оренбург: Изд-кий центр ОГАУ, 2008. – 384 с.
3. Северин С.И. Комплексное озеленение и благоустройство городов. – Киев: Будівельник, 1975. – С. 8.
4. Горышина Т.К. Растение в городе. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1991. – 152 с.
5. Grang Richard E. Air pollution impacts on forest trees: ultrastructure/cellular responses // Тез. докл. 1-й Сов.-Америк.

симпозиума по проекту 02.03-21. – Таллин, 1982. – С. 69-71.

6. Heggstad H.H. Diseases of crops and ornamental plants incited by air pollutants // *Phytopathology*. – 1968. – Vol. 58 (8). – P. 1089-1097.

7. Parker J. Seasonal changes in cold resistance of same northeastern woody evergreens // *J. Forestry*. – 1961. – Vol. 59 (21). – P. 108-111.

8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Сов. наука, 1962. – 378 с.

References

1. Abaimov V.F., Koltunova A.I., Panina G.A. Sozdanie gorodskikh zelenykh nasa-zhdeniy v usloviyakh stepnoy zony Yuzhno-Ural'skogo regiona. – Orenburg: Izdatel'skiy tsentr OGAU, 2011. – 65 s.

2. Balykov O.F. Prirodnoe nasledie Orenburga v kontse KhKh veka. – Orenburg: Izdatel'skiy tsentr OGAU, 2008. – 384 s.

3. Severin S.I. Kompleksnoe ozelenenie i blagoustroystvo gorodov. – Kiev: Budivel'nik, 1975. – S. 8.

4. Goryshina T.K. Rastenie v gorode. – L.: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1991. – 152 s.

5. Grang Richard E. Air pollution impacts on forest trees: ultrastructure / cellular responses / E. Grang Richard // *Tez. dokl. 1 Sov.-Amerik. simpoz. po proektu 02.03-21. Tallin, 1982. – S. 69-71.*

6. Heggstad H.H. Diseases of crops and ornamental plants incited by air pollutants // *Phytopathology*. – 1968. – Vol. 58 (8). – P. 1089-1097.

7. Parker J. Seasonal changes in cold resistance of same northeastern woody evergreens // *J. Forestry*. – 1961. – Vol. 59 (21). – P. 108-111.

8. Serebryakov I.G. Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. – M.: Sov. nauka, 1962. – 378 s.



УДК 57.017.5:582.949.2

Н.И. Гордеева
N.I. Gordeyeva

**ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
ВИДА БУДРА ПЛЮЩЕВИДНАЯ (*GLECHOMA HEDERACEA* L.)**

SEXUAL STRUCTURE OF COENOPOPULATIONS OF *GLECHOMA HEDERACEA* L.

Ключевые слова: *Glechoma hederacea* L., будра плющевидная, лекарственное растение, гинодиэция, ценопопуляция, половая структура, семенная продуктивность.

Keywords: ground-ivy (*Glechoma hederacea* L.), medicinal plant, gynodioecy, coenopopulation, sex structure, seed productivity.

Будра плющевидная *Glechoma hederacea* L. – лекарственное и медоносное растение; используется при болезнях пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Это наземноползучее многолетнее поликарпическое травянистое растение, имеет евроазиатский ареал. Вид относится к гинодиэцичным растениям, в популяциях которого встречаются обоеполые особи, имеющие гермафродитные цветки, и женские особи с пестичными цветками. Цель работы – исследование половой структуры ценопопуляций *G. hederacea* в лесных местообитаниях Новосибирской области. Обнаружены три половые формы растений: женские, обоеполые и переходные. Переходные формы растений отличаются цветками, имеющими 1-3 рудиментарные тычинки. Установлено, что каждая ценопопуляция состоит из растений практически полностью одной половой формы (93-100%): либо женской, либо обоеполой. Самоподдержание ценопопуляций *G. hederacea* происходит вегетативным путем – быстрым разрастанием надземных побегов; семенное возобновление единично. Женские особи вида отличаются более высокой потенциальной семенной продуктивностью, но имеют меньший коэффициент семенной продуктивности, по сравнению с обоеполыми особями, что связано с пространственной разобщенностью половых форм. Коэффициент семенной продуктивности составляет для женских и обоеполых особей 19,9 и 25,2% соответственно. Соотношение половых форм в ценопопуляциях *G. hederacea* лесных местообитаний связано с двумя основными причинами: 1) особенностями биоморфологии вида – вегетативным размножением и разрастанием особей;

2) отсутствием массового семенного возобновления растений в ценопопуляциях.

Ground-ivy (*Glechoma hederacea* L.) is a medicinal and honey plant used to treat the diseases of digestive, respiratory, cardiovascular and endocrine systems. It is a perennial over-ground polycarpic herbaceous plant. It is a Eurasian species. The species *G. hederacea* belongs to gynodioecious plants where female plants coexist with hermaphroditic plants in populations. The research goal was to determine the sexual structure of coenopopulations of *G. hederacea* from the forest habitat of the Novosibirsk Region. Three sexual forms have been found: female, hermaphroditic and transitional. Transitional forms of plants have flowers with 1-3 rudimentary stamens. It has been found that each coenopopulation consists mainly of plants of one sex forms (93-100%): either female or bisexual forms. Self-maintenance of coenopopulations of *G. hederacea* is vegetative through rapid growth of over-ground shoots. Seed regeneration in coenopopulations is occasional. Female plants have higher potential seed productivity and have smaller coefficient of seed productivity than hermaphroditic plants due to the spatial separation of sex forms. The coefficient of seed productivity was 19.9% and 25.2%, respectively, for female plants and hermaphroditic plants. The ratio of the sexual forms in the *G. hederacea* coenopopulations in forest habitats is defined by two main reasons: 1) biomorphological features of the species – vegetative reproduction and 2) the lack of mass seed regeneration of plants in coenopopulations.

Гордеева Наталья Ивановна, к.б.н., с.н.с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. Тел.: (383) 339-97-68. E-mail: nataly.gordeeva@gmail.com.

Gordeyeva Natalya Ivanovna, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk. Ph.: (383) 339-97-68. E-mail: nataly.gordeeva@gmail.com.

Введение

Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L., сем. *Lamiaceae*) – лекарственное и медоносное растение; используется при болезнях пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем; имеет антисептическое, антигельминтное и диуретическое терапевтическое действие [1]. Это наземноползучее многолетнее поликарпическое травянистое растение. Встречается в тенистых разреженных лесах, по опушкам, в кустарниках, на лугах, около жилищ. Имеет евроазиатский ареал [2].

Вид относится к гинодиэцичным растениям, в популяциях которого встречаются обоеполые особи, имеющие гермафродитные цветки, и женские особи с пестичными цветками [3, 4]. Ранее при исследовании морфологического и анатомического строения цветков разных половых форм было

показано, что гермафродитные цветки почти в 2 раза крупнее пестичных; были установлены достоверные статистические различия в размерах всех органов цветков, за исключением длины завязи [5]. При изучении половой дифференциации вида, помимо женских и обоеполых форм, были обнаружены растения, имеющие гермафродитные и пестичные цветки на одном побеге (гиномоноэцичные растения) и растения с переходными типами цветков, имеющие 1-3 рудиментарные тычинки (переходные формы) [5]. По литературным данным, доля женских растений в разных фитоценозах может варьировать от 9 до 54% [5, 6]. До настоящего времени недостаточно исследован вопрос варьирования полового соотношения особей в ценопопуляциях, а также разной встречаемости женских особей *Glechoma hederacea* в природных местообитаниях. Изучение причин изменения по-

ловой структуры ценопопуляций необходимо для выяснения механизмов поддержания гинодиэзии в природе и адаптации вида к условиям биотопа.

Цель работы – исследование половой структуры ценопопуляций *Glechoma hederacea* в лесных местообитаниях лесостепной зоны Новосибирской области.

Объект и методы

Исследования ценопопуляций *Glechoma hederacea* проводились в 4 местообитаниях по обочинам дорог в злаково-разнотравном сосново-березовом лесу (2 ценопопуляции) и злаково-разнотравном сосновом лесу (2 ценопопуляции) в окрестности Академгородка Новосибирской области. Проективное покрытие вида составляло 10-15% от общего проективного покрытия травостоя фитоценозов (90-100%). Растения *G. hederacea* относятся к видам с явнополицентрической биоморфой и характеризуются способностью к вегетативному разрастанию и размножению с помощью надземноползучих побегов [7]. В связи с этим за счетную единицу (особь) принимали парциальный побег или парциальный куст. Половая структура ценопопуляций растений (соотношение женских и обоеполых особей) оценивалась при подсчете генеративных особей на трансектах площадью 10 м² в каждом местообитании. Для определения семенного возобновления ценопопуляций вида на трансектах подсчитывались прегенеративные особи семенного происхождения. Изучение семенной продуктивности проводили на 50 генеративных побегах разных половых форм; модельные побеги отмечались в природных местообитаниях во время цветения и затем были срезаны в фазе плодоношения. Для определения показателей семенной продуктивности подсчитывалось число цветков и число семян в соцветиях побегов разной половой формы. Рассчитан коэффициент семенной продуктивности – отношение показателей реальной семенной продуктивности (число семян) к потенциальной продуктивности (число семязачатков) [8]. Для *G. hederacea* потенциальная продуктивность – это число цветков, умноженное на 4, выраженное в процентах.

Результаты и обсуждение

Во всех исследованных местообитаниях растения *G. hederacea* образуют заросли по обочинам дорог на нарушенных рыхлых субстратах. Разрастание особей происходит в результате вегетативного размножения

путем формирования надземноползучих побегов. При изучении половой структуры ценопопуляций вида были обнаружены три половые формы растений: женские, обоеполые и переходные особи, последние отмечались в небольшом числе. Исследования показали, что каждая ценопопуляция представлена растениями практически полностью одной половой формой (93-100%): либо женской, либо обоеполой (табл. 1). Следует отметить, что ценопопуляции растений разных половых форм располагались друг от друга на расстоянии не менее 20-50 м.

Для выяснения особенностей половой структуры растений в ценопопуляции было исследовано их семенное возобновление. Во всех местообитаниях особи прегенеративного состояния семенного происхождения отмечались единично: от 1 до 5 шт. на 10 м². Самоподдержание ценопопуляций *G. hederacea* в фитоценозах происходит вегетативным путем, вследствие быстрого разрастания надземных побегов. Вероятно, постепенное зарастание нарушенных местообитаний более конкурентоспособными видами лесного фитоценоза (*Pteridium aquilinum* Kuhn., *Urtica dioica* L., *Veronica chamaedrys* L., *Aegopodium podagraria* L.) препятствует прорастанию и выживанию проростков *G. hederacea*. В связи с этим можно предположить, что формирование ценопопуляций вида, состоящих из растений преимущественно одной половой формы, происходит вследствие вегетативного размножения и разрастания особей *G. hederacea* и отсутствия массового семенного возобновления.

При изучении половой структуры видов важно учитывать особенности семенного размножения растений. Для *G. hederacea* были рассмотрены генеративная сфера растений и семенная продуктивность побегов разных половых форм. Соцветие *G. hederacea* – открытый фрондозный тирс, состоящий из дихазиев с многочисленными цветками. Сравнение двух половых форм показало, что генеративные побеги женских особей образуют в 1,3 раза больше дихазиев, чем у обоеполых особей (соответственно, $4,8 \pm 0,26$ и $3,8 \pm 0,21$) и в 1,4 раза больше цветков в соцветии, чем у обоеполых особей (табл. 2). Таким образом, установлено, что женские половые формы растений отличаются более высокой потенциальной семенной продуктивностью по сравнению с обоеполыми формами. Все показатели характеризуются значительными коэффициентами вариации (табл. 2).

Таблица 1

Половая структура ценопопуляций *Glechoma hederacea*

№ ЦП	Число исследованных особей, шт.	Обоеполые особи, шт.	Женские особи, шт.	Переходные особи, шт.
1	365	15 (4,1)	340 (93,2)	10 (2,7)
2	76	74 (97,4)	1 (1,3)	1 (1,3)
3	191	186 (97,4)	-	5 (2,6)
4	669	1 (0,1)	668 (99,9)	-

Примечание. В скобках указан процент от общего числа особей.

Таблица 2

Показатели семенной продуктивности модельных побегов обоеполых и женских форм растений *Glechoma hederacea*

Половая форма	Число цветков*, шт.			Число семян (реальная семенная продуктивность), шт.			К, %
	Min-Max	M±m	C _v , %	Min-Max	M±m	C _v , %	
Обоеполая	6-29	15,4±1,42	40	4-43	15,5±2,59	65	25,2
Женская	13-44	21,1±1,64	37	5-41	16,8±2,54	68	19,9

Примечание. *Показатели рассчитаны на 1 побег; Max-Min – максимальное и минимальное значение; M±m – среднее значение и ошибка среднего; К – коэффициент семенной продуктивности; C_v – коэффициент вариации.

Исследование реальной семенной продуктивности вида выявило, что этот показатель (число семян на побег) у двух половых форм растений практически одинаков, в то время как потенциальная семенная продуктивность у женских растений выше (табл. 2). Анализ коэффициентов семенной продуктивности (К) показал, что у генеративных побегов женских особей значение К на 5% меньше, чем у обоеполых особей. Вид *G. hederacea* относится к перекрестно-опыляемым растениям, у которых опыление цветков происходит с помощью насекомых-опылителей. Наши исследования показали, что женские и обоеполые растения образуют заросли преимущественно одной половой формы и эти заросли пространственно разобщены. В связи с этим женские особи имеют худшие условия для опыления пестичных цветков из-за удаленности от источников пыльцы (гермафродитных цветков обоеполых особей). Можно предположить, что более низкие значения коэффициента семенной продуктивности у женских особей связаны с пространственной разобщенностью половых форм.

Таким образом, исследование половой структуры ценопопуляций *G. hederacea* позволяет предположить, что соотношение половых форм в ценопопуляциях связано, главным образом, с двумя причинами: 1) особенностями биоморфологии вида – вегетативным размножением и разрастанием особей; 2) отсутствием массового семенного возобновления растений в фитоценозах. Указанные причины влияют на вы-

сокий процент растений одного пола в структуре ценопопуляций *G. hederacea*, а также высокую встречаемость женских особей вида в отдельных местообитаниях.

Выводы

1. Исследованные ценопопуляции *G. hederacea* представлены растениями практически полностью одной половой формой (93-100%): либо женской, либо обоеполой.

2. Женские особи вида отличаются более высокой потенциальной семенной продуктивностью, но имеют меньший коэффициент семенной продуктивности, по сравнению с обоеполыми особями, что связано с пространственной разобщенностью половых форм. Коэффициент семенной продуктивности составляет для женских и обоеполых особей 19,9 и 25,2% соответственно.

3. Соотношение половых форм в ценопопуляциях *G. hederacea* связано с двумя основными причинами: 1) особенностями биоморфологии вида – вегетативным размножением и разрастанием особей; 2) отсутствием массового семенного возобновления растений в фитоценозах.

Библиографический список

1. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. – СПб., 2001. – С. 332-333.
 2. Фризен Н.В. *Glechoma* L. – Будра // Флора Сибири. – Новосибирск, 1997. – Т. 11. – С. 169-170.

3. Knuth P., Appel O., Loew E. Handbuch der Blütenbiologie. III. Bischer in Ausereuropaischen gebieten gemachten blütenbiologischen beobachtungen; 2. Teil: Clethraceae bis Compositae. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann., 1904. – 598 p.

4. Демьянова Е.И. Об особенностях распространения гинодиэзии в семействе губоцветных // Биологические науки. – 1981. – № 59. – С. 69-73.

5. Анисимова А.Г. Морфологическое и анатомическое строение генеративных органов разных половых форм будры плющевидной (*Glechoma hederacea* L.) // Вестник Пермского университета. – Сер. Биол. – 2005. – Вып. 6. – С. 40-45.

6. Демьянова Е.И., Мухлынина Э.Н., Козина Т.А. Половая структура природных популяций гинодиэцичных и двудомных растений Хомутовской степи // Экология опыления растений. – Пермь, 1984. – С. 15-25.

7. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М.: Наука. – 208 с.

8. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 825-831.

2. Frizen N.V. *Glechoma* L. – Budra // Flora Sibiri. – Novosibirsk, 1997. – Т. 11. – С. 169-170.

3. Knuth P., Appel O., Loew E. Handbuch der Blütenbiologie. III. Bischer in Ausereuropaischen gebieten gemachten blütenbiologischen beobachtungen; 2. Teil: Clethraceae bis Compositae. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann., 1904. – 598 p.

4. Dem'yanova E.I. Ob osobennostyakh rasprostraneniya ginodietsii v semeystve gubotsvetnykh // Biologicheskije nauki. – 1981. – № 59. – С. 69-73.

5. Anisimova A.G. Morfologicheskoe i anatomicheskoe stroenie generativnykh organov raznykh polovykh form budry plyushchevidnoy (*Glechoma hederacea* L.) // Vestnik Permskogo universiteta. – Ser. Biol. – 2005. – Вып. 6. – С. 40-45.

6. Dem'yanova E.I., Mukhlynina E.N., Kozina T.A. Polovaya struktura prirodnykh populyatsiy ginodietsichnykh i dvudomnykh rasteniy Khomutovskoy stepi // Ekologiya opyleniya rasteniy. – Perm', 1984. – С. 15-25.

7. Smirnova O.V. Struktura travyanogo pokrova shirokolistvennykh lesov. – М.: Nauka. – 208 с.

8. Vaynagiy I.V. O metodike izucheniya semennoy produktivnosti rasteniy // Botanicheskiy zhurnal. – 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 825-831.

References

1. Dikorastushchie poleznye rasteniya Rossii / otv. red. A.L. Budantsev, E.E. Lesiovskaya. – SPb., 2001. – С. 332-333.



УДК 574.34:599.742

Л.А. Данилова, А.А. Лящев
L.A. Danilova, A.A. Lyashchev

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ КОЛОНКА (*MUSTELA SIBIRICA*, PALLAS, 1773) НА ТЕРРИТОРИИ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

THE CURRENT POPULATION OF SIBERIAN WEASEL (*MUSTELA SIBIRICA* PALLAS, 1773) IN THE LANDSCAPE-ECOLOGICAL PROVINCES OF THE SOUTHERN TYUMEN REGION

Ключевые слова: колонка (*Mustela sibirica*), численность колонка, циклические колебания численности, пики численности, плотность популяции, линейные тренды, ландшафтно-экологические провинции.

Численность колонка подвержена значительным колебаниям. По данным учетов в равнинном районе Северного Зауралья выявлена 5-, 7-летняя периодичность колебаний численности колонка. Для определения численности колонка (*Mustela*

sibirica) использованы данные зимних маршрутных учетов (ЗМУ) за период с 1999 г. по 2014 гг. ЗМУ проводились в период с января по март на территориях 24 муниципальных образований Тюменской области. Сравнивая средние значения численности и плотности популяции в пяти ландшафтно-экологических провинциях, можно выделить популяцию Тоболо-Уральской провинции с максимальным средним значением популяционной численности колонка (625,73 экз.). Минимальный средний уровень численности (160,6 экз.) отмеча-