

Варвара Васильевна Семенова^{1✉}, Надежда Софроновна Данилова²

^{1,2}Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Республика Саха, Россия

¹vvsemenova-8@yandex.ru

²nad9.5@mail.ru

ОНТОГЕНЕЗ И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *POLYGONUM AVICULARE* (*POLYGONACEAE*) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Цель исследований – изучить онтогенез, структуру и состояние ценопопуляций *Polygonum aviculare* в Центральной Якутии. *Polygonum aviculare* L. (сем. *Polygonaceae*) – однолетнее травянистое растение. Исследования проводились в 2019 г. на территории Якутского ботанического сада, расположенного в Центральной Якутии. Вид встречается на открытых рудеральных местах с различной степенью антропогенной нагрузки. Объекты исследования – 6 ценопопуляций на антропогенно измененных местообитаниях и 1 интродукционная популяция. Изучение онтогенетической структуры ценопопуляций и выделение онтогенетических состояний *P. aviculare* проводили по общепринятым методикам. В течение онтогенеза у *P. aviculare* выделено 5 онтогенетических состояний: латентное (семена), проростки, ювенильное, вегетативное и генеративное. Максимумы в изученных онтогенетических спектрах приходятся на виргинильные и генеративные группы. Накопление виргинильных особей в онтогенетических спектрах связано с механическим воздействием – весенне-осенней вспашкой, при которой особи не успевают перейти в генеративное состояние, а также имеет место влияние естественных условий среды – при произрастании в условиях засушливости и засоленности почв происходит задержка развития особей. При этом *P. aviculare* показал себя как морфологически пластичный и чрезвычайно устойчивый вид к вытаптыванию, а также к засолению. Состояние ценопопуляций оценено по организменным и популяционным показателям. На ухудшение условий (вытаптывание и уплотнение субстрата) *P. aviculare* реагирует снижением организменных показателей, но эти условия не являются лимитирующим фактором для состояния популяции. Наоборот, на рыхлых почвах, где проводится вспашка, отмечены высокие организменные и, соответственно, низкие популяционные показатели. По общей сумме баллов более благоприятные условия произрастания складываются в отсутствие вытаптывания.

Ключевые слова: *Polygonum aviculare*, онтогенетический спектр, однолетнее растение, природные ценопопуляции, интродукция *Polygonum aviculare*, состояние популяций *Polygonum aviculare*

Для цитирования: Семенова В.В., Данилова Н.С. Онтогенез и состояние ценопопуляций *Polygonum aviculare* (*Polygonaceae*) в Центральной Якутии // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 45–54. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-45-54.

Благодарности: работа выполнена в рамках выполнения государственного задания Института биологических проблем криолитозоны СО РАН на 2021–2025 гг. по теме «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (№ АААА-А21-121012190038-0).

Varvara Vasilievna Semenova^{1✉}, Nadezhda Sofronovna Danilova²

^{1,2}Institute of Biological Problems of the Cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Republic of Sakha, Russia

¹vvsemenova-8@yandex.ru

²nad9.5@mail.ru

ONTOGENESIS AND STATE OF COENOPOPULATIONS OF *POLYGONUM AVICULARE* (*POLYGONACEAE*) IN CENTRAL YAKUTIA

The aim of research is to study the ontogenesis, structure and state of *Polygonum aviculare* coenopopulations in Central Yakutia. *Polygonum aviculare* L. (family Polygonaceae) is an annual herbaceous plant. Research was conducted in 2019 on the territory of the Yakut Botanical Garden, located in Central Yakutia. The species is found in open ruderal places with varying degrees of anthropogenic load. The objects of the study are 6 coenopopulations in anthropogenically modified habitats and 1 introduced population. The study of the ontogenetic structure of coenopopulations and the identification of ontogenetic states of *P. aviculare* were carried out according to generally accepted methods. During ontogenesis, 5 ontogenetic states were distinguished in *P. aviculare*: latent (seeds), seedlings, juvenile, vegetative and generative. The maxima in the studied ontogenetic spectra fall on the virginal and generative groups. The accumulation of virginal individuals in the ontogenetic spectra is associated with mechanical action – spring-autumn plowing, during which individuals do not have time to pass into the generative state, and there is also the influence of natural environmental conditions - when growing in conditions of dryness and salinity of soils, there is a delay in the development of individuals. At the same time, *P. aviculare* showed itself as a morphologically plastic and extremely resistant species to trampling, as well as to salinization. The state of coenopopulations is assessed by organismic and population indicators. *P. aviculare* responds to deterioration of conditions (trampling and compaction of the substrate) by a decrease in organismic indicators, but these conditions are not a limiting factor for the state of the population. On the contrary, on loose soils where plowing is carried out, high organismal and, accordingly, low population indicators are noted. According to the total score, more favorable growing conditions are formed in the absence of trampling.

Keywords: *Polygonum aviculare*, ontogenetic spectrum, annual plant, natural coenopopulations, introduction of *Polygonum aviculare*, state of *Polygonum aviculare* populations

For citation: Semenova VV, Danilova NS. Ontogenesis and state of coenopopulations of *Polygonum aviculare* (*Polygonaceae*) in Central Yakutia. *Bulliten of KSAU*. 2025;(2):45-54 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-45-54.

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of the state assignment of the Institute of Biological Problems of the Cryolithozone of the SB RAS for 2021–2025 on the topic “Vegetation cover of the cryolithozone of taiga Yakutia: biodiversity, environment-forming functions, protection and rational use” (№ AAAA-A21-121012190038-0).

Введение. *Polygonum aviculare* L., спорыш птичий (сем. *Polygonaceae*) – однолетнее травянистое стержнекорневое растение, образующее ветвящийся куст с удлинёнными надземными побегами. Размножается семенами [1].

При описании онтогенеза малолетних растений М.В. Марков у особей со скоротечным вариантом онтогенеза выделяет неотеническую форму [2], где репродуцирующие особи обладают ювенильным габитусом. В этом случае он считает, что не стоит выделять иные онтогенетические состояния. При нормальном течении развития у однолетних растений (*Limosella aquatica* L.) им выделены фазы семени, проростка, виргинильного и генеративного состояний. Также малолетние растения характеризуются высокой пластичностью развития. Л.А. Жукова [3] на основе своих исследований и обобщения работ многих авторов по расчленённости онто-

генеза и многовариантности его развития предложила классификацию поливариантности растений: А-надтип – структурная поливариантность, включающая 3 типа поливариантности развития у растений: размерную, собственно морфологическую, поливариантность способов размножения и воспроизведения; Б-надтип – динамическая поливариантность, подразделяемая на 2 типа: ритмологический, собственно динамический, или временной (по длительности состояний и темпам развития).

Общий ареал вида охватывает все материки, кроме Антарктиды, также вид не заходит в Арктику. В Якутии *P. aviculare* встречается по всей территории, кроме арктических районов [4]. Адвентивный рудеральный вид. Растет по пустырям, во дворах, вдоль дорог. Пионерное растение, заполняет пустующие пространства и участвует в восстановлении растительного покрова.

Также известен как вид, сорничающий на огородах и картофельных полях [5]. Принадлежит к числу фармакопейных растений, издавна применяется в народной медицине, используется как кормовое в птицеводстве и газонное [6].

Изучение биологических особенностей *P. aviculare* обусловлено возможностью выяснения основных закономерностей адаптации однолетних видов к различным условиям произрастания в Центральной Якутии.

Цель исследований – изучить онтогенез, структуру и состояние ценопопуляций *Polygonum aviculare* в Центральной Якутии.

Объекты и методы. Исследования проводились в 2019 г. на территории Якутского ботанического сада, расположенного в окр. г. Якутска. Природные условия сада типичны для Центральной Якутии, характерными чертами которой являются низкие зимние, высокие летние температуры (годовая амплитуда минимальных и максимальных температур составляет 102 °С), высокая засушливость (среднее количество осадков за год – 192 мм), длительность безморозного периода (90–110 дней) [7].

Описание растительных сообществ проведено согласно общепринятым геоботаническим методам [8]. Объекты для исследований – 6 ценопопуляций (ЦП), произрастающих на антропогенно измененных местообитаниях, и 1 интродукционная популяция, созданная на базе коллекции лекарственных растений. Площадь дикорастущих ценопопуляций – от 10 до 15 м², площадь интродукционной – 2 м².

Изучение онтогенетической структуры ЦП и выделение онтогенетических состояний *Polygonum aviculare* проводили по общепринятым методикам [2, 9–13]. Состояние ценопопуляций оценено по организменным и популяционным признакам [14]. Организменные признаки зрелых генеративных особей: 1 – длина побега, см; 2 – число веток, шт., 3 – число цветков в кусте, шт. Объем выборки составил 30 генеративных особей в каждой ценопопуляции. Популяционные признаки: 4 – плотность особей на единицу площади, экз/0,25 м²; 5 – доля молодой фракции (*v*), %; 6 – доля генеративной фракции (*g*), %. Диапазон каждого признака разбивался на 5 классов с одинаковым объемом по равномерной шкале; каждому классу присваивался балл; наименьший балл соответствовал наименьшим показателям.

Результаты и их обсуждение

Ценопопуляция 1 (ЦП 1) расположена на защитной полосе коллекции природной флоры Якутии. Участок подпадает под регулярный полив, почва богата перегноем, но уплотнена вследствие вытаптывания. В сообществе отмечено 13 видов. Травостой трехярусный, высота 1-го яруса – 35 см (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), 2-го яруса – 10–12 (*Plantago media* L.), 3-го яруса – 2–5 (*P. aviculare*, *Trifolium repens* L.). Общее проективное покрытие (далее ОПП) – 90 %. Проективное покрытие *P. aviculare* (далее ПП) – 85 %.

Ценопопуляция 2 (ЦП 2) входит в состав бескильничевой ассоциации, расположенной вдоль грунтовой дороги. Участок испытывает умеренное антропогенное воздействие, в основном, в виде вытаптывания. Почва засоленная, уплотненная. В сообществе отмечено 7 видов. Травостой двухярусный, высота 1-го яруса – 40 см (*Puccinellia hauptiana* V. Krecz., *Festuca lenensis* Drob.), 2-го яруса – 2–5 см (*P. aviculare*). ОПП – 20 %. ПП *P. aviculare* – 10 %.

Ценопопуляция 3 (ЦП 3) входит в состав вострорецово-спырышевой залежи. Почва сильно уплотненная, сообщество испытывает сильное антропогенное воздействие – через участок проходит грунтовая дорога, по которой передвигаются автомобильная и тяжелая сельскохозяйственная техника. В сообществе отмечено 4 вида: *Polygonum aviculare*, *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel., *Taraxacum dissectum* (Ledeb.) Ledeb., *Saussurea amara* (L.) DC. Травостой двухярусный, высота 1-го яруса – 65 см (*Leymus chinensis*), 2-го яруса – 2–3 см (*P. aviculare*). ОПП – 15–20 %. ПП *P. aviculare* – 15–20 %.

Ценопопуляция 4 (ЦП 4) произрастает на тропе между обочиной грунтовой дороги и картофельным полем, почва средне уплотненная. Участок испытывает умеренное антропогенное воздействие со стороны дороги и в виде вытаптывания. Раз в 2–3 года полоса подвергается вспашке. В сообществе отмечено всего 2 вида: *Leymus chinensis*, *Polygonum aviculare*. Высота *L. chinensis* – 25 см, *P. aviculare* – 10–12 см. ОПП – 90 %. ПП *P. aviculare* – 90 %.

Ценопопуляция 5 (ЦП 5) произрастает на пашне, находящейся под паром. Почва рыхлая, сухая. На участке отмечено 11 видов, доминирует *Polygonum aviculare*. Травостой двухярусный, высота 1-го яруса – 25–40 см (*Artemisia jacutica* Drob., *A. dracunculus* L.), 2-го яруса – 15–

20 см (*P. aviculare*). ОПП – 5 %. ПП *P. aviculare* – 4 %.

Ценопопуляция 6 (ЦП 6) произрастает вдоль границ коллекции древесных растений. Ежегодно весной и осенью, в целях недопущения сорняков в коллекцию, по ее периметру проводится вспашка и прополка. В течение лета, в период между вспашками полоса зарастает 3 видами, доминирует *Polygonum aviculare*. Травостой двухярусный, высота 1-го яруса – 65 см (*Leymus chinensis*, *Artemisia jacutica*), 2-го яруса – 20–30 см (*P. aviculare*). ОПП – 60–65 %. ПП *P. aviculare* – 60–65 %.

Интродукционная популяция. Семена *P. aviculare*, собранные на территории Якутского

ботанического сада, посеяны в 2010 г. Популяция ежегодно самовозобновляется. Почва на участке супесчаная рыхлая, регулярно проводятся полив, подкормки и прополка. ПП *Polygonum aviculare* – 40 %.

Онтогенез. Изучение онтогенеза *Polygonum aviculare* было проведено на особях интродукционной популяции. В онтогенезе выделено 5 онтогенетических состояний: латентное (семена) – *se*, проростки – *p*, ювенильное – *j*, вегетативное – *v* и генеративное – *g* (рис. 1). *P. aviculare* в генеративном состоянии находится до конца вегетационного периода и завершает свой жизненный цикл.

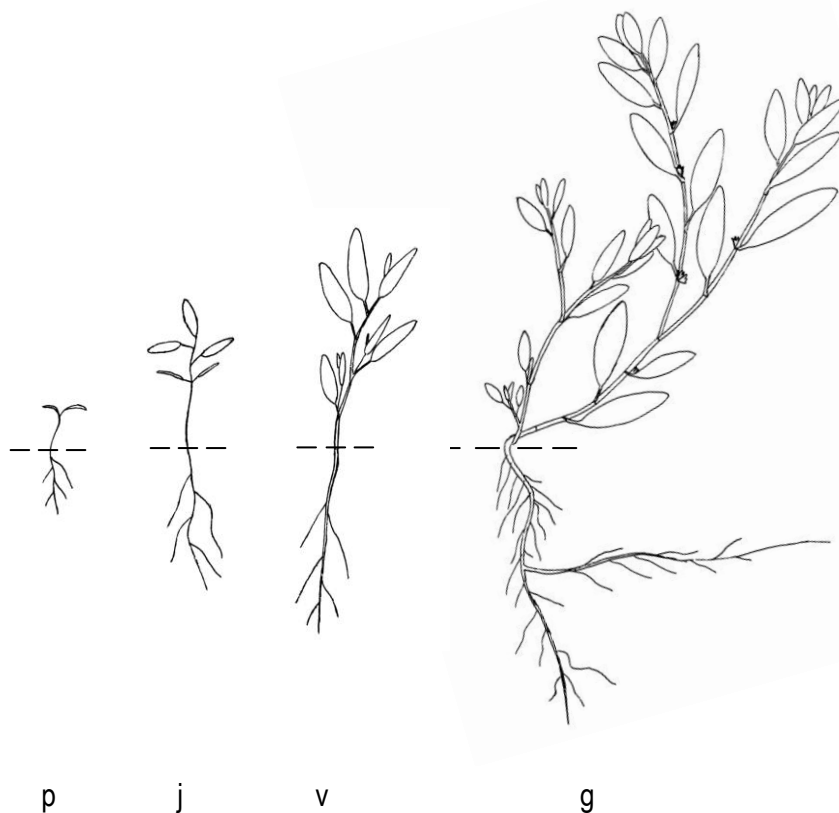


Рис. 1. Онтогенез *Polygonum aviculare* L.: *p–g* – онтогенетические состояния
Ontogenesis of *Polygonum aviculare* L.: *p–g* – ontogenetic states

Всходы появляются в конце мая. В состоянии проростков семядольные листья имеют линейную, продолговатую форму, 0,6–1,0 см длиной и 0,1 см шириной, главный корень составляет в длину 1,5–2,0 см и несет 2–3 боковых корня. В начале июня с появлением настоящих листьев особи переходят в ювенильное состояние. Длина одноосного побега достигает 1,5–4,5 см. Семядольные листья сохраняются.

Настоящие листья очередные, овальной или ланцетной формы, 0,7–1,3 см длиной и 0,2–0,4 см шириной, на черешках – 0,2–0,3 см. Главный корень удлиняется до 1,7–3,5 см, с 3–7 боковыми корнями. В этом состоянии особи находятся до середины июня, до формирования 4-го настоящего листа и опадения семядольных листьев.

С середины июня с появлением 4-го настоящего листа и боковых побегов особи переходят в *виргинильное состояние*. Побег в длину достигает 3,0–5,0 см, несет до 5–7 боковых пазушных побегов и 5–7 листьев. Листья ланцетной или овальной формы, увеличиваются в размерах и становятся 1,6–2,2 см длиной и 0,4–0,6 см шириной, длина черешка не изменяется. Главный корень углубляется в почву до 3,2–7,2 см и формирует до 5–11 боковых корней.

В начале июля с развитием репродуктивных органов отмечается переход особей в *генеративное состояние*. Длина побега увеличивается до 14–28 см, на свободных местах с хорошо увлажненной, рыхлой и питательной почвой побеги достигают до 60 см. Число веток обогащения возрастает до 14 (19) шт., листьев 9–19. Размеры листьев также увеличиваются до 2,2–4,0 см в длину, 0,5–0,8 см в ширину, длина черешка – до 0,4–0,8 см. Цветки расположены в пазухах листьев, число которых составляет 3–29 шт., на хорошо развитых особях число цветков достигает до 2919 шт. Главный корень удлиняется до 4,0–27,0 см. В редких случаях в рыхлой почве на главном корне из придаточных почек формируются корневые отпрыски в числе 1–3 шт. Корнеотпрысковые побеги после отмирания материнского организма обособляются.

В зависимости от условий произрастания особи *P. aviculare* проявляют морфологическую поливариантность развития (рис. 2). В ЦП 1 при высокой плотности произрастания особей на побегах практически не формируются побеги обогащения. При невысокой антропогенной нагрузке (умеренное вытаптывание) длина побегов достигает $(4,1 \pm 0,1)$ см (табл. 1). В ЦП 2 в условиях сухой и засоленной почвы и в ЦП 3 при воздействии транспортной и сельскохозяйственной техники замедляется рост растений $((2,4 \pm 0,3)$ и $(2,1 \pm 0,1)$ см соответственно), но при этом повышается плотность их произрастания. Кроме того, постоянное автомобильное движение по ЦП 3 приводит к загибанию главного побега и появлению побегов обогащения $(3,1 \pm 0,5)$ шт. В ценопопуляциях, произрастающих на рыхлых почвах (ЦП 4–6, культура), биометрические показатели увеличиваются в несколько раз: длина побегов – 12,3–25,0 см; число побегов обогащения – 7,3–10,3 шт.; число цветков – 7,8–26,1 шт. Соответственно, когда побеги у особей относительно невысокие (ЦП 4), то они имеют ортотропное направление роста, в остальных популяциях при увеличении массы побеги приобретают плагиотропность (ЦП 5 и 6).

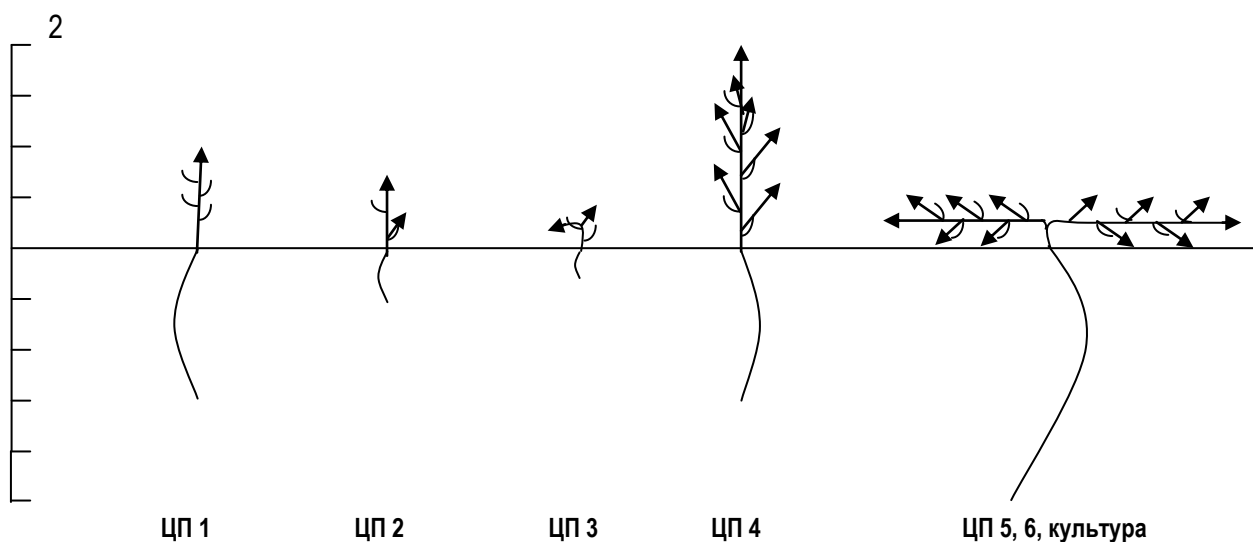


Рис. 2. Морфологическая поливариантность развития *Polygonum aviculare* L. в генеративном состоянии в зависимости от условий произрастания в ЦП. (в шкале по вертикальной оси одно деление равно 2 см)

Morphological multivariance of the development of Polygonum aviculare L. in the generative state, depending on the growing conditions in the CP (on a scale along the vertical axis one division is equal to 2 cm)

Онтогенетическая структура и состояние ценопопуляций *P. aviculare*. Дикорастущие ценопопуляции *P. aviculare* изучены в различных условиях произрастания и при разной степени антропогенной нагрузки. ЦП 1–4 подвергаются вытаптыванию, воздействию транспорта, наиболее сильный пресс испытывает ЦП 3. В этих условиях у особей *P. aviculare* сильно снижаются биометрические показатели: длина побега – 2,1–12,3 см, число цветков – 1,9–7,8 шт. Но *P. aviculare* является очень устойчивым видом к вытаптыванию и в противовес снижению организменных значений повышает численность и плотность ценопопуляции до 180–425 особей на 0,25 м². Особенно ярко это проявляется в ЦП 1, плотность которой очень высока, чему также способствует и агротехнический фон, на котором вид произрастает. В ЦП 2, произрастающей на засоленных почвах и испытывающей умеренное вытаптывание, плотность особей также высока (180 особей на 0,25 м²). Что касается ЦП 5 и 6, еже-

годная вспашка приводит к снижению плотности особей (13,0–39,7). Низкая плотность в ЦП 5 (на участке, находящемся под паром) связана также и с бедным почвенным семенным фондом *Polygonum aviculare*, в ЦП 6 – с мероприятиями по прополке. Интродукционная популяция, в течение 10 лет произрастающая на агротехническом фоне (полив, удаление сорняков, рыхление), также характеризуется невысокой плотностью популяции (39,7 особей на 0,25 м²).

В онтогенетических спектрах ЦП 2 и 6 преобладают виргинильные группы особей (73,1–82,2) %, (рис. 3). Сухая и засоленная почва в ЦП 2 способствует задержке развития особей, в ЦП 6 регулярная прополка *P. aviculare* сокращает долю взрослых особей в ценопопуляции. В остальных ЦП максимумы локализуются на генеративных особях (52,5–95,6 %). В усредненном онтогенетическом спектре максимум приходится на генеративные особи 58,5 %.

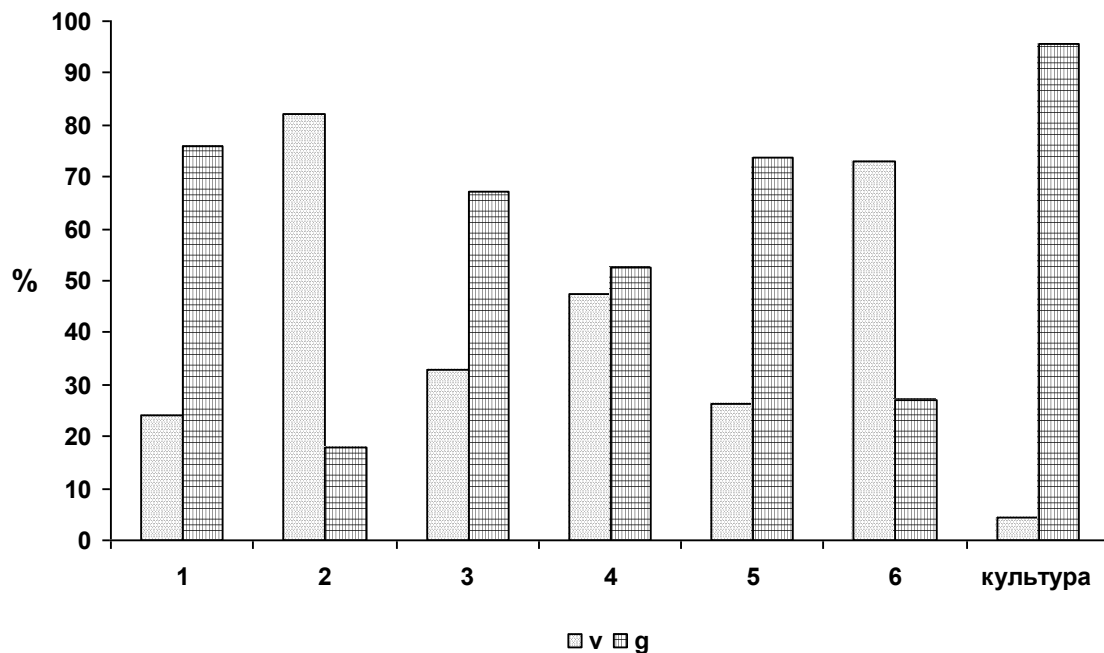


Рис. 3. Онтогенетические спектры ЦП *Polygonum aviculare* L.:
v – виргинильные группы особей, g – генеративные группы особей

Ontogenetic spectra of CP Polygonum aviculare L.:
v – virginal groups of specimens, g – generative groups of specimens

Оценка состояния ценопопуляций по организменным показателям показала, что наиболее благоприятные условия для развития особей отмечаются на рыхлых субстратах (ЦП 5, 6 и интродукционная популяция), на участках, свободных от вытаптывания (14–15 баллов)

(табл. 1, 2, рис. 4), за счет высоких показателей по всем признакам. Низкие организменные показатели отмечены в ЦП 1–3 (3–4 балла) – на плотных почвах наблюдаются угнетенные рост и развитие особей.

Морфометрические показатели и плотность особей ЦП *P. aviculare*
Morphometric parameters and density of CP individuals *P. aviculare*

Номер	Признаки	ЦП						Культура
		1	2	3	4	5	6	
1	Длина побега, см	4,1±0,1	2,4±0,3	2,1±0,1	12,3±0,8	25,0±1,0	23,5±1,4	22,6±1,5
2	Число побегов обогатнения, шт.	1,0±0	2,0±0,4	3,1±0,5	7,3±0,4	10,3±0,8	9,8±0,5	7,0±1,1
3	Число цветков, шт.	2,9±0,5	3,3±0,4	1,9±0,2	7,8±1,0	26,1±6,4	24,3±6,8	14,8±3,4
4	Плотность особей, экз/0,25 м ²	425,0	180,0	200,0	255,0	16,5	13,0	39,7

Но в то же время уплотнение субстрата не является лимитирующим фактором для состояния популяции – высокие популяционные показатели обнаружены в ЦП 1–3 (11 и 9 баллов), испытывающих воздействие вытаптывания и, наоборот, низкие популяционные показатели отмечены на рыхлых почвах (ЦП 5, 6, интродукционная популяция). Средние значения организмен-

ных и популяционных признаков отмечены на участке со среднеуплотненной почвой (ЦП 4). По сумме общих баллов наиболее благоприятные условия для *P. aviculare* складываются в ЦП 5, 6 (22 балла) в отсутствие вытаптывания. В условиях культуры на агротехническом фоне формируются средние общие показатели (18 баллов).

Таблица 2

Оценка признаков *Polygonum aviculare* L., баллы
Assessment of signs *Polygonum aviculare* L., points

Номер	Признак	Баллы				
		1	2	3	4	5
1	Длина побега, см	2,1–6,3	6,4–10,6	10,7–14,9	15,0–19,2	19,3–23,5
2	Число веток, шт.	0,9–2,7	2,8–4,6	4,7–6,5	6,6–8,4	8,5–10,3
3	Число цветков в кусте, шт.	1,8–8,5	8,6–15,3	15,4–22,1	22,2–28,9	29,0–35,7
4	Плотность особей, экз/0,25 м ²	13,0–95,3	95,4–177,7	177,8–260,1	260,2–342,5	342,6–424,9
5	Доля молодой фракции (v), %	4,3–19,8	19,9–35,4	35,5–51,0	51,1–66,6	66,7–82,2
6	Доля генеративной фракции (g), %	17,7–33,2	33,3–48,8	48,9–64,4	64,5–80,0	80,1–95,6

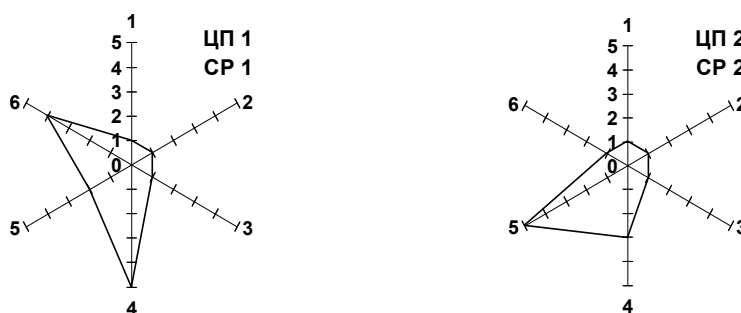
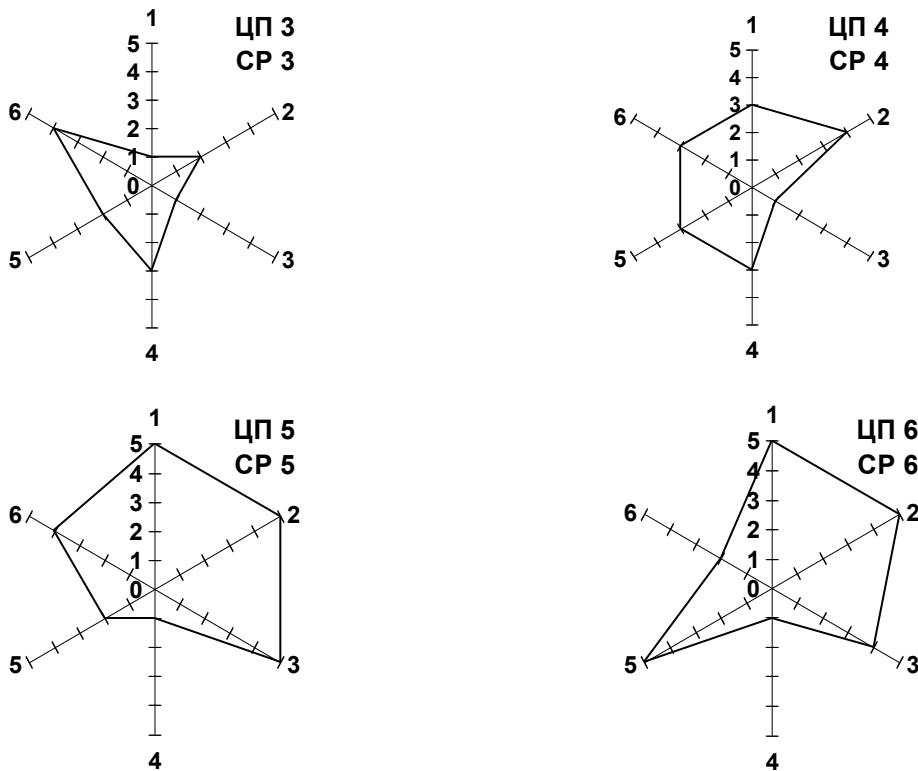


Рис. 4. Оценка состояний ценопопуляций *Polygonum aviculare* L., баллы.
 Организменные признаки: 1 – высота растения; 2 – число веток; 3 – число цветков.
 Популяционные признаки: 4 – плотность особей; 5 – доля молодых особей;
 6 – доля генеративных особей

Evaluation of the state of cenopopulations of *Polygonum aviculare* L., points. Organismic signs:
 1 – plant height; 2 – number of branches; 3 – the number of flowers. Population characteristics:
 4 – the density of individuals; 5 – the proportion of young individuals;
 6 – the proportion of generative individuals



Окончание рис. 4.

Заключение. В результате проведенного исследования *Polygonum aviculare* L. в Центральной Якутии установлено, что вид антропогенно устойчивый, встречается на открытых рудеральных местах, в различных экологических условиях: на засоленных почвах, почвах без засоления, пашне, уплотненных почвах вследствие вытаптывания и транспортной нагрузки. В онтогенезе *P. aviculare* выделены 5 онтогенетических состояний – латентное (семена), проростки, ювенильное, виргинильное и генеративное. Редко наблюдается корнеотпрысковость особей.

В естественных условиях произрастания исследованы 6 дикорастущих ценопопуляций и 1 интродукционная популяция *P. aviculare*. В онтогенетических спектрах изученных ценопопуляций *P. aviculare* максимумы в них приходятся на виргинильные и генеративные группы особей. Накопление виргинильных особей в онтогенетических спектрах связано с механическим влиянием (весенне-осенней вспашкой), при котором особи не успевают перейти в генеративное состояние, и естественными условиями произрастания, где в условиях сухой и засоленной почвы происходит задержка развития особей.

P. aviculare показал себя как морфологически пластичный и чрезвычайно устойчивый вид к вытаптыванию, а также к засолению. Плотность

особей *P. aviculare* в ценопопуляциях колеблется от 13,0 до 424,9 шт. на единицу площади 0,25 м². Массовое распространение вида вне пашни лимитирует низкая конкурентная способность по сравнению с другими видами дикорастущих растений, а на пашнях *P. aviculare* неустойчив к механическому воздействию вспашки. Оценка популяций *P. aviculare* показала, что на ухудшение условий (вытаптывание и уплотнение субстрата) особи реагируют снижением организменных показателей, но эти условия не являются лимитирующими факторами для состояния популяции. На рыхлых почвах, где проводится вспашка, отмечены высокие организменные и, соответственно, низкие популяционные показатели. По общей сумме баллов более благоприятные условия произрастания складываются в отсутствие вытаптывания (ЦП 5 и 6). Пластичность особей *P. aviculare* демонстрирует морфологическая поливариантность растений, связанная с условиями среды: так, при повышении плотности почвы растения снижают биометрические показатели, меняют направление роста и в зависимости от степени плотности формируют побеги обогащения, при снижении плотности особи увеличивают вегетативную массу с изменением направления роста от ортотропного к плагиотропному.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Флора Сибири. *Salicaceae – Amaranthaceae*. Т. 5. Новосибирск: Наука, 1992. 312 с.
2. Марков М.В. Онтогенез лужницы водной // Онтогенетический атлас растений. Т. 5. Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. С. 80–83.
3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар; 1995. 224 с.
4. Афанасьева Е.А., Байков К.С., Бобров А.А., и др. *Определитель высших растений Якутии*. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: Наука, 2020. 896 с.
5. Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2012. 111 с. ISBN: 978-5-94729-123-0. EDN: QKUXJV.
6. Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова Ф.И. Полезные растения Западной Сибири. Москва; Ленинград: Изд. АН СССР; 1959. 348 с.
7. Гаврилова М.К. Климаты холодных регионов Земли: учеб. пособие. Якутск: Изд-во СО РАН; 1998. 206 с.
8. Корчагин А.А. Видовой состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. 1964. № 3. С. 39–62.
9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического института АН СССР. 1950. Т. 3, № 6. С. 7–197.
10. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Наука; 1952. 392 с.
11. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука; 1967. С. 3–8.
12. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
13. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., и др. Ценопопуляции растений. М.: Наука; 1976. 217 с.
14. Заугольнова Л.В. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1994. 70 с.

References

1. Flora Sibiri. *Salicaceae – Amaranthaceae*. Vol. 5. Novosibirsk: Nauka, 1992. 312 p.
2. Markov MV. Ontogenez luzhnitsy vodnoy. In: *Ontogeneticheskiy atlas rasteniy*. Vol. 5. Yoshkar-Ola: MaRGU, 2007. P. 80–83. (In Russ.).
3. Zhukova LA. Populyatsionnaya zhizn' lugovykh rasteniy. Yoshkar-Ola: Lanar; 1995. 224 p. (In Russ.).
4. Afanas'yeva EA, Baykov KS, Bobrov AA, et al. *Opredelitel' vysshikh rasteniy Yakutii*. 2nd ed. Novosibirsk: Nauka, 2020. 896 p. (In Russ.).
5. Lysenko DS. Sinantropnaya flora Magadanskoy oblasti. Magadan: SVNTS DVO RAN, 2012. 111 p. EDN: QKUXJV. (In Russ.).
6. Vereshchagin VI, Sobolevskaya KA, Yakubova FI. Poleznyye rasteniya Zapadnoy Sibiri. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1959. 348 p. (In Russ.).
7. Gavrilova MK. Klimaty kholodnykh regionov Zemli: uchebnoye posobiye. Yakutsk: Izd-vo SO RAN; 1998. 206 p. (In Russ.).
8. Korchagin AA. Vidovoy sostav rastitel'nykh soobshchestv i metody yego izucheniya. *Polevaya geobotanika*. 1964;(3):39-62. (In Russ.).
9. Rabotnov TA. Zhiznennyi tsikl mnogoletnikh travyanistykh rasteniy v lugovykh tsenozakh. *Trudy Botanicheskogo Instituta AN SSSR*. 1950;3(6):7-197. (In Russ.).
10. Serebryakov IG. Morfologiya vegetativnykh organov vysshikh rasteniy. Moscow: Nauka, 1952. 392 p.
11. Uranov AA. Ontogenez i vozrastnoy sostav populyatsiy. In: *Ontogenez i vozrastnoy sostav populyatsiy tsvetkovykh rasteniy*. Moscow: Nauka, 1967. P. 3–8. (In Russ.).
12. Uranov AA. The age spectrum of cenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Biologicheskkiye nauki*. 1975;2:7-34. (In Russ.). EDN: SKGLEP

13. Zaigol'nova LB, Zhukova LA, Komarov AS, et al. Tsenopulyatsii rasteniy. Moscow: Nauka, 1976. 217 p. (In Russ.).
14. Zaigol'nova LB. Struktura populyatsiy semennykh rasteniy i problemy ikh monitoring [abstract dissertation]. Saint-Petersburg, 1994. 70 p. (In Russ.).

Статья принята к публикации 13.01.2025 / The article accepted for publication 13.01.2025.

Информация об авторах:

Варвара Васильевна Семенова¹, старший научный сотрудник Ботанического сада, кандидат биологических наук

Надежда Софроновна Данилова², главный научный сотрудник Ботанического сада, доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

Varvara Vasilievna Semenova¹, Senior Researcher, Botanical Garden, Candidate of Biological Sciences

Nadezhda Sofronovna Danilova², Chief Researcher at the Botanical Garden, Doctor of Biological Sciences, Professor

