

УДК 633. 274: 581.14 (571.56)

ПОПУЛЯЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *BECKMANNIA SYZIGACHNE* (STEUD.) FERN В УСЛОВИЯХ ВИЛЮЙСКОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

А.И. Федорова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск

Изучены в природных условиях 5 ценопопуляций *Beckmannia syzigachne*, которые отличаются по градиентам увлажнения, засоления, видовому составу и по степени антропогенного воздействия. Степень изменчивости морфологических признаков органов вегетативной сферы высокая и средняя, репродуктивных органов – средняя и низкая. Число и структура коррелятивных связей между морфологическими признаками растений находятся в зависимости от состояния ценопопуляций: в неблагоприятных условиях обитания достоверно коррелятивные связи между признаками многочисленны и разнообразны по силе, в благоприятных условиях уменьшаются в числе и силе или во все исчезают. Установлена защитная онтогенетическая стратегия, которая соответствует R (эксплерент) типу, такая стратегия позволяет виду захватывать новых территорий и самых разнообразных синантропных местообитаний. По уровню варьирования на эколого-ценотическом градиенте выявлены 3 типа онтогенетических тактик: дивергентная, конвергентная и тактика стабилизации. При сходстве возрастного состава ценопопуляций на разных участках эколого-ценотического клина отличались друг от друга по виталитетному составу. Виталитетный тип изученных ценопопуляций изменялись от процветающего до депрессивного. Анализ возрастного спектра показал, что все исследованные ценопопуляции нормальные, неполночленные, в основном левосторонние. Для них характерным является наличие большой доли растений прегенеративного периода, представленного в основном имматурными и виргинильными растениями, небольшое участие генеративных растений и незначительная доля субсенильных особей.

Ключевые слова: ценопопуляция, морфологическая изменчивость, корреляция, коэффициент вариации, индекс виталитета, возрастной спектр, онтогенетическая стратегия и тактика.

DOI: 10.26456/vtbio121

Введение. Естественные луга аласов Нюрбинского улуса, как и все луга Вилюйской зоны Якутии, являются основными сенокосными и пастбищными угодьями. В последнее время из-за нерационального

использования растительных ресурсов отмечается повсеместное снижение продуктивности лугов. Для сохранения продуктивности лугов и эффективного использования растительных ресурсов в условиях криолитозоны необходимо комплексные исследования структуры лугов. Одним из таких комплексных исследований является популяционные исследования (Иванов, 2000). Популяционные исследования дают надежную основу для прогнозирования продуктивности растительных сообществ, диагностирования их состояния, характера и степени изменений (Ким, 1994).

Объектом исследования является бекмания восточная *Beckmannia syzigachne* (Steud) Fern – многолетнее травянистое растение, корневищно-рыхлокустовое, гемикриптофит, мезогигрофит (Гоголева, 2003). Один из ценнейших кормовых злаков, отличается хорошей поедаемостью скотом, питательностью и перевариваемостью, и выносит умеренный выпас (Денисов, 1983). Благодаря своим биологическим особенностям произрастает в разнообразных почвенно-климатических условиях. Встречается в Западной, Средней и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, Востоке и в Средней Азии, в Европе и Северной Америке (Кононов, 1979, Флора Сибири, 1987). В Якутии произрастает во всех районах на сырых и заболоченных лугах, по берегам рек и озер, на приречных песках и лугах повышенного увлажнения (Определитель, 1974).

Цель исследования – изучение состояния ценопопуляций бекмании восточной *Beckmannia syzigachne* (Steud) Fern в природных условиях криолитозоны. Для достижения цели решались следующие задачи: изучить изменчивость и уровень варьирования морфологических признаков, определить виталитетную и возрастную структуры, онтогенетические стратегии и тактику.

Методика. Исследования проведены в Нюрбинском районе Вилюйской зоны Якутии. Изучены в природных условиях 5 ценопопуляций (далее ЦП) *B. syzigachne*, которые отличаются по градиентам увлажнения, засоления, видовому составу и по степени антропогенного воздействия. Фитоценотическая характеристика ЦП проведены по общепринятым геоботаническим методам, экотопическая характеристика – по региональным экологическим шкалам Е.И. Троевой (2010) на основании геоботанических описаний. Распространение изучаемых ЦП по сообществам и оценка фитоценозов по экологическим шкалам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Экологическая оценка и мест произрастания
ценопопуляций *Beckmannia syzigachne*

Экологические показатели	Балл по увлажнению	Балл по богатству почв – засолению	Роль в сообществе	Тип виталитета	Степень антропогенной нагрузки
Название сообществ					
1. Осоково-Бекманиевый влажнолуговое	71,2	12,8	доминант	процветающая	отсутств.
2. Лисохвостно-бекманиево-ячменный влажнолуговое	65,3	13,0	содомин.	равновесная	средняя
3. Лисохвостно-пырейный сухолуговое	63,5	12,7	спутник	депрессивная	сильная
4. Бекманиево-осоковый влажнолуговое	71,2	12,7	содомин.	равновесная	средняя
5. Пырейно-бескильницевый влажнолуговое	64,3	13,1	спутник	депрессивная	средняя

Согласованная изменчивость и характер изменчивости признаков в зависимости от условий окружающей среды определена по Н.С. Ростовской (2002). Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву (1973): $V < 10\%$ - низкий, $V = 11 - 20\%$ - средний, $V > 20\%$ - высокий.

Для выявления связей между морфологическими признаками использовали корреляционный анализ. Оценку силы коррелятивной связи проводили по Н.А. Плохинскому: $r = 0,25 - 0,49$ – слабая, $r = 0,50 - 0,74$ – средняя, $r = 0,75 - 1,0$ – сильная (1970). Онтогенетические тактики и стратегии оценивали в соответствии методическими разработками Ю.А. Злобина (1989), дополненной А.Р. Ишбирдина М.М. Ишмуратовой, (2004). Типы жизненных стратегий даются по классификации Раменского – Грайма (Миркин, 1998). Оценка виталитета ЦП проведена с использованием двух методов: метода определения критерия (Q) Ю.А. Злобина (1989) и индекса виталитета ценопопуляций (IVC), разработанного А.Р. Ишбирдиным и М.М. Ишмуратовой (2004). С помощью индекса (Q) проведена оценка виталитетного состояния среднегенеративных особей. В соответствии с методикой особи были поделены на три класса по индексу жизнестойкости: (а) – высокий, (б) – средний, (с) – низкий. Оценку виталитетного типа ценопопуляций проводили с использованием

критерия Q: $Q = \frac{1}{2} (a + b) > c$ – процветающие ценопопуляции; $Q = \frac{1}{2} (a + b) = c$ – равновесные ценопопуляции; $Q = \frac{1}{2} (a + b) < c$ – депрессивные ценопопуляции.

Построение возрастных спектров проведены по методике, предложенной Т.А. Работновым (1950) и получившей дальнейшее развитие в работах школы А.А. Уранова (1975) О.В. Смирновой и др. (1976). Индекс возрастности ценопопуляций определены по методике А.А. Уранова (1967). Индекс эффективности и тип ценопопуляций – по методике Л.А. Животовского (2001), которая основана на совместном использовании индекса возрастности (Δ -дельта) и индекса эффективности (ω -омега). Для общей оценки самоподдержания ценопопуляции использованы индексы восстановления и старения (Жукова, 1995; Глотов, 1998). Полученные данные обработаны вариационно-статистическими методами с использованием пакета программ EXCEL и STATISTICA.

Результаты и обсуждение. В исследованных ценопопуляциях амплитуда изменчивости средних значений морфологических показателей была довольно высокой по ряду размерных и количественных признаков. Высоким уровнем варьирования характеризуются такие признаки как длина и ширина 1-го листа, длина нижней веточки в соцветии. Средним уровнем варьирования характеризуются такие признаки как число листьев, длина влагалища 1-го листа, длина и ширина 2-го листа, длина и ширина 3-го листа, длина влагалища 3-го листа, длина соцветия. Низким уровнем варьирования характеризуются: высота побега и количество узлов.

Оценка жизненности, показала, что в наиболее благоприятных условиях находится ЦП 1, где индекс виталитета (IVC) составляет 1,26 наблюдается рост и увеличение основных морфологических параметров таких как, число листьев, ширина листа, длина соцветия и число веточек в соцветии. В наихудших условиях находятся ЦП 3 и 5, где эти параметры наоборот уменьшаются, индекс виталитета (IVC) составляют 0,88 и 0,85 соответственно. Биометрические параметры и их вариативность приведены в таблице 2.

Н.С. Ростовской показано, что в характере варьирования определенных признаков в зависимости от условий окружающей среды существуют некоторые общие закономерности, что позволяет использовать их в качестве системных индикаторов, объединяя при этом в группы по особенностям общей и согласованной изменчивостью. У *B. syzigachne* проанализированные признаки подразделены на 4 признака–индикатора: эколого-биологические, биологические, генотипические (таксономические) и экологические.

Таблица 2

Биометрические параметры и их вариабельность в ценопопуляциях
Beckmannia syzigachne

Морфологические признаки		Ценопопуляции				
		1	2	3	4	5
Высота растения		<u>132,2±2,9</u> 12,0	<u>108,9±2,1</u> 10,8	<u>95,2±1,8</u> 10,4	<u>114,3±2,1</u> 10,1	<u>95,1±2,4</u> 13,8
Кол-во узлов		<u>3,86±0,12</u> 17,6	<u>3,86±0,09</u> 13,1	<u>3,66±0,08</u> 13,0	<u>3,8±0,07</u> 10,7	<u>3,7±0,09</u> 14,4
Длина верхнего междоузлия		<u>79,1±2,44</u> 16,9	<u>64±1,79</u> 15,3	<u>66,7±1,55</u> 12,7	<u>77±1,81</u> 12,8	<u>66,5±1,86</u> 15,3
Число листьев		<u>4,3±0,12</u> 15,3	<u>3,83±0,11</u> 16,8	<u>3,26±0,08</u> 13,7	<u>3,6±0,12</u> 18	<u>3,8±0,13</u> 20
1 лист	Длина листа	<u>15,9±0,75</u> 26	<u>13±0,9</u> 29,2	<u>10,3±0,38</u> 20,6	<u>10,8±0,56</u> 28,6	<u>8,88±0,45</u> 28
	Ширина листа	<u>0,92±0,04</u> 27,1	<u>0,80±0,04</u> 30,8	<u>0,74±0,02</u> 19,3	<u>0,65±0,04</u> 40,3	<u>0,65±0,02</u> 23,6
	Длина влагалища	<u>26,6±0,80</u> 16,5	<u>20,5±0,92</u> 24,5	<u>18,6±0,79</u> 23,3	<u>23,9±0,69</u> 15,8	<u>19,9±0,74</u> 20,6
2 лист	Длина листа	<u>24,4±0,78</u> 17,5	<u>18,4±0,76</u> 22,7	<u>15,6±0,40</u> 14	<u>16,8±0,63</u> 20,5	<u>13,7±0,49</u> 19,7
	Ширина листа	<u>0,92±0,03</u> 21,9	<u>0,85±0,03</u> 22,1	<u>0,77±0,01</u> 13,3	<u>0,75±0,03</u> 28,7	<u>0,69±0,02</u> 20,3
	Длина влагалища	<u>22,5±0,81</u> 19,8	<u>15,9±0,52</u> 18,1	<u>13,6±0,40</u> 16,0	<u>15,2±0,45</u> 16,4	<u>11,9±0,41</u> 19,1
3 лист	Длина листа	<u>27,6±0,71</u> 14,2	<u>18,1±0,73</u> 22,1	<u>14,7±0,42</u> 15,8	<u>18,7±0,66</u> 19,4	<u>13,7±0,58</u> 23,2
	Ширина листа	<u>0,78±0,04</u> 30	<u>0,67±0,02</u> 21,3	<u>0,58±0,01</u> 14,6	<u>0,61±0,03</u> 29,6	<u>0,58±0,02</u> 28,0
	Длина влагалища	<u>22,1±1,36</u> 33,7	<u>13,8±0,64</u> 25,6	<u>11,2±0,36</u> 17,6	<u>11,6±0,66</u> 31,2	<u>9,8±0,47</u> 26,6
Длина соцветия		<u>23±0,87</u> 20,8	<u>19,6±1,02</u> 28	<u>17,8±0,55</u> 17	<u>21,9±0,91</u> 22,7	<u>15,9±0,64</u> 22,3
Число веточек в соцветии		<u>17,5±0,54</u> 17,0	<u>12,0±0,40</u> 18,4	<u>11,5±0,27</u> 12,9	<u>11,7±0,37</u> 17,5	<u>12,6±0,34</u> 14,7
Длина нижней веточки в соцветии		<u>3,2±0,2</u> 34,7	<u>2,61±0,17</u> 36,9	<u>2,46±0,15</u> 33,9	<u>3,58±0,2</u> 36,1	<u>2,69±0,19</u> 40,6

Примечание. в числителе – средние значения и ошибки ($M \pm m$) от среднего; в знаменателе – коэффициент вариации CV %.

При изучении взаимозависимостей морфологических признаков у *Beckmannia syzigachne* выявлено, что количество статистически достоверных корреляционных связей варьирует от 44 до 69, а их процент от общего числа рассматриваемых связей от 48,3 до 75,8 %. Связь сильной силы варьирует от 2 до 12, причем больше всего отмечено в ЦП 5, а в остальных ценопопуляциях их 2 - 3. Эти связи характеризуют отношения между признаками генеративных органов, чаще всего между высотой побега и длиной верхнего междоузлия, длиной влагалища 1-го и 2-го листьев и длиной соцветия, а также длина 1-го листа длиной 2-го листа. Связь средней силы варьирует от 13 до 26,

наблюдается во всех ценопопуляциях, причем наибольшее количество отмечено в ЦП 2. Связь слабой силы варьирует от 21 до 35, наибольшее количество отмечено также в ЦП 2. Отрицательные связи варьируют от 0 до 6, это в основном слабые по силе связи, наибольшее количество отмечено опять же в ЦП 2, а в ЦП 5 отсутствуют. Следовательно, корреляционным анализом установлено, что в стрессовых условиях происходит увеличение силы и количество статистически достоверных коррелятивных связей между признаками (рис. 1).

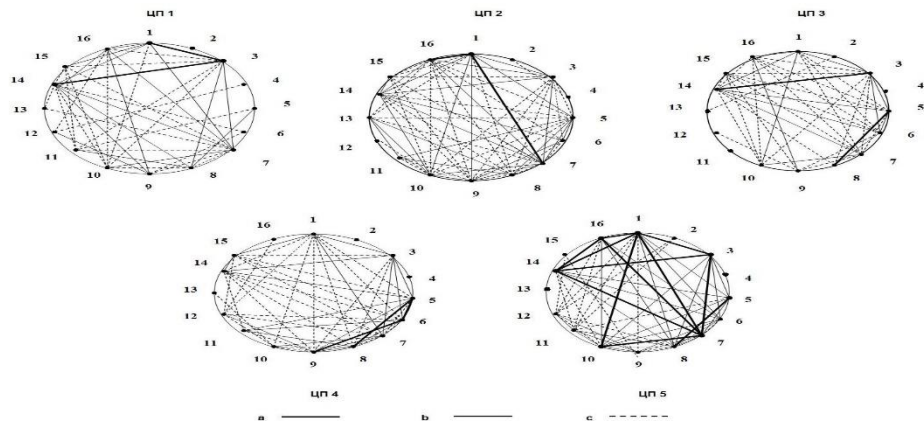


Рис. 1. Корреляционная зависимость морфологических признаков ценопопуляций *Beckmannia syzigachne* (Признаки: 1 – высота побега, 2 – количество узлов, 3 – длина верхнего междоузлия, 4 – число листьев, 5 – длина 1-го листа, 6 – ширина 1-го листа, 7 – длина влагалище 1-го листа, 8 – длина 2-го листа, 9 – ширина 2-го листа, 10 – длина влагалище 2-го листа, 11 – длина 3-го листа, 12 – ширина 3-го листа, 13 – длина влагалище 3-го листа, 14 – длина соцветия, 15 – число веточек в соцветии, 16 – длина нижней веточки в соцветии). Корреляционная связь: а – сильная ($r = 0.75 - 1.00$), б – средняя ($r = 0.5 - 0.74$), в – слабая ($r = 0.25 - 0.49$).

С помощью показателя изменения морфологической целостности растений в природных ценопопуляциях определили онтогенетическую стратегию выживания вида. С ухудшением условий наблюдается повышение развития морфологических признаков и усиление морфологической интеграции от 0,11 до 0,19, что выражается защитная составляющая. Таким образом, у *B. syzigachne* установлена защитная онтогенетическая стратегия, которая соответствует R-типу в эколого-ценотической стратегии, которая является формой проявления устойчивости и способности сохранять свое место в сообществах, и при неблагоприятных изменениях среды способствует выживанию.

Как известно, приспосабливаясь к различным условиям обитания, ценопопуляции растений вырабатывают определенный уровень изменчивости признаков особей как форму тактики, которая им

может обеспечить, наиболее полную реализацию онтогенетической программы. По уровню варьирования на эколого-ценотическом градиенте у *B. syzigachne* выявлены 3 типа онтогенетических тактик: дивергентная, конвергентная и тактика стабилизации. С нарастанием стресса уменьшаются такие параметры, как количество узлов, длина верхнего междоузлия, длина и ширина 1-го листа, ширина 2-го и 3-го листьев, длина влагалища 2-го и 3-го листьев, число веточек в соцветии (конвергентная), а такие признаки, как число листьев, длина влагалища 1-го листа, длина 3-го листа, длина нижней веточки в соцветии, наоборот увеличиваются (дивергентная). Тактика стабилизации отмечены для высоты побега, длины 2 листа и длины соцветия.

Индекс виталитета ценопопуляций является интегральным показателем изменения условий среды. С ухудшением условий роста по уменьшению IVC составил ряд ценопопуляций: ЦП1(1,26)→ЦП2(0,99)→ЦП4(0,99)→ЦП3(0,88)→ЦП5(0,85). Объем выборки составляет 150 особей, при ранжировании особей в высший класс попало 23,3 %, в средний класс – 46,7 %, а низший класс – 30 %. Индекс качества ценопопуляций варьировал от 0,33 до 14,2, соответствуя структурным типам ценопопуляций – от процветающего до депрессивного (табл. 1).

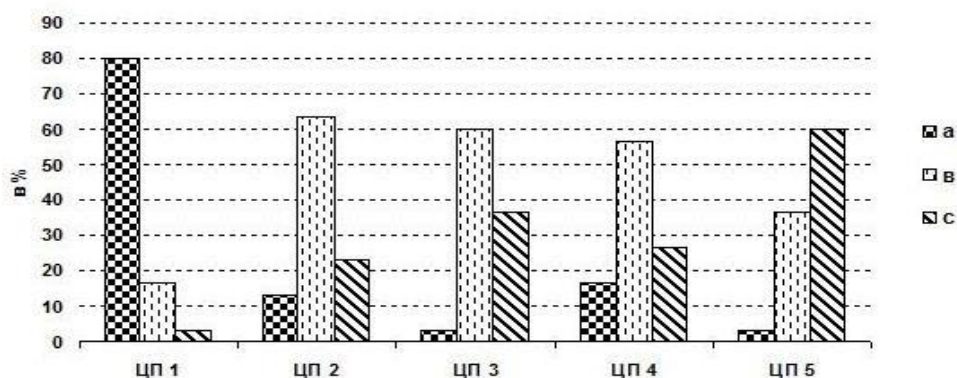


Рис.2. Виталитетный спектр ценопопуляций *Beckmannia syzigachne* в % соотношениях (классы: а–высший, б–средний, с–низший)

Как видно, из рисунка 2, наибольшая доля особей класса виталитета «а» отмечено в ЦП 1. Эта ценопопуляция имеет левосторонний спектр виталитетной гистограммы, и отнесена к категории процветающих. Средний уровень жизненности отмечены в ЦП 2 и 4, связаны с высокой представленностью среднего класса виталитета «б» и с небольшим числом представлены особи высшего «а» и низшего «с» классов. Эти ценопопуляции имеют центрированный спектр, и отнесены к типу равновесных. Низший уровень жизненности

отмечены в ЦП 3 и 5, имеющие правосторонний спектр, с высокой представленностью особей низшего класса «с» и среднего класса «b», и совсем с небольшим числом особи высшего класса «а», и относятся к типу депрессивных.

Плотность особей колеблется от 57 до 119 особей. Характер возрастного спектра одновершинные и двухвершинные (бимодальные), нормальные неполночленные. К двухвершинным относятся ЦП 1 и 4, абсолютные максимумы приходились на виргинильные (27,2 и 26,8 % соответственно) и на среднегенеративные растения (19,4 и 21,6 % соответственно). К одновершинным вегетативно-ориентированным относится ЦП 3, где абсолютный максимум приходился на виргинильные растения (27,1 %). К одновершинным генеративно-ориентированным относится ЦП 5, где абсолютный максимум приходился на среднегенеративные (19 %) (рис. 3).

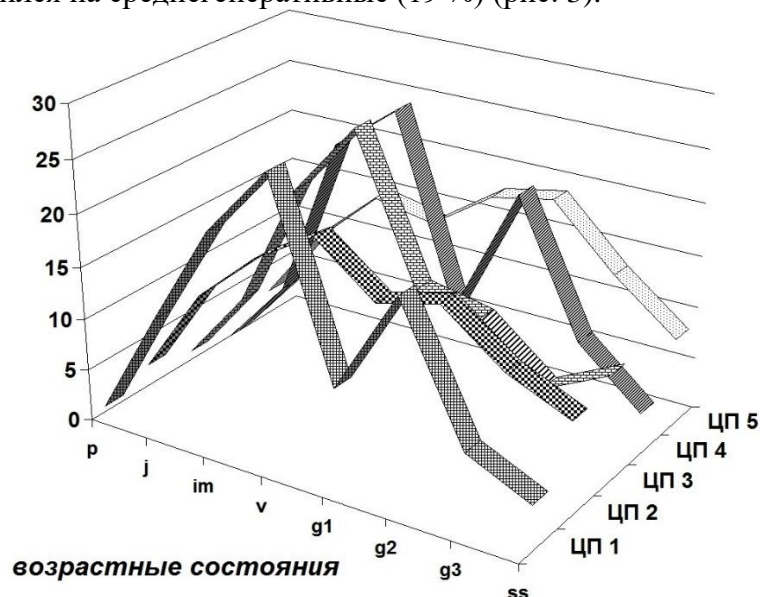


Рис. 3. Возрастные спектры ценопопуляций *Beckmannia syzigachne*: по оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат – % представленности.

Во всех ценопопуляциях показатель индекса возрастности меньше индекса эффективности. Индекс возрастности, являющийся количественной мерой молодости и старости ценопопуляций, колеблется от 0,25 до 0,34, свидетельствует о молодости всех изученных ценопопуляций. Индекс восстановления варьирует от 2,29 до 6,26. Достаточно низкий индекс восстановления указывает на то, что основным способом самоподдержания является вегетативное размножение. Высокие показатели индексов восстановления и замещения отмечены в ЦП 1 и 4 (6,26 и 1,45; 6 и 1,25 соответственно), а

низкие показатели отмечены в ЦП 2 и 5 (3,24 и 0,92; 2,29 и 0,69 соответственно). Индекс старения достаточно низкий и не превышает 0,10. Минимальные темпы старения отмечены в ЦП 1 и 4 (по 0,04).

Заключение. Проведенные исследования показали, что в наиболее благоприятные условия для роста и развития из исследованных ценопопуляций *Beckmannia syzigachne* отмечено в ЦП 1, а неблагоприятные условия для реализации ростовых потенциалов отмечены в ЦП 3 и 5. По результатам исследования оптимальными условиями произрастания являются влажнолуговые сообщества на достаточно засоленных почвах при минимальных антропогенных нагрузках. Для интродукции целесообразно собирать семена ЦП 1 с высокой жизнеспособностью. Проведенные популяционно-биологические исследования *Beckmannia syzigachne* по большинству параметров раскрывают биологию и экологию изученного вида в регионе.

Список литературы

- Глотов Н.В. 1998. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде: материалы Всероссийского популяционного семинара. Йошкар-Ола. Ч. 1. С. 146-149.
- Гоголева П.А. 2003. Конспект флоры высших сосудистых растений Центральной Якутии: Справочное пособие. Якутск: Изд-во Якутского ун-та. 64 с.
- Денисов Г.В. 1983. Травосеяние в зоне вечной мерзлоты. Новосибирск: Наука. 240 с.
- Животовский Л.А. 2001. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. № 1. С. 3-7.
- Жукова Л.А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 225 с.
- Зайцев Г.Н. 1973. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика к экспериментальной ботанике. М.: Наука. 256 с.
- Злобин Ю.А. 1989. Принципы и методы ценологических популяций растений. Казань. 146 с.
- Иванов А.А. 2000. Дигрессия аласных лугов Лено-Вилюйского междуречья при различных режимах сенокосно-пастбищного использования и проблемы их охраны. Автореф. дисс. канд. наук. Якутск. 19 с.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. 2004. Адаптационный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. Популяционного семинара. Ч. 2. Сыктывкар. С. 113-120.
- Ким Г.Ю. 1994. Вейник Лангсдорфа на лугах Нижнего Амура: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток. 22 с.
- Кононов К.Е., Гоголева П.А., Бурцева Е.И. 1979. Сенокосы и пастбища Центральной Якутии. Якутск: Кн. Изд-во. 160 с.

- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* 1998. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем. 413 с.
- Определитель высших растений Якутии.* 1974. Новосибирск. 68 с.
- Плохинский Н.А.* 1970. Биометрия. М. 369 с.
- Работнов Т.А.* 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 6. С. 7-204.
- Ростова Н.С.* 2002. Корреляции: структура и изменчивость. СПб. 303 с.
- Троева Е.И., Зверев А.А., Королюк А.Ю., Черосов М.М.* 2010. Экологические шкалы флоры и микобиоты Якутии // Флора Якутии: Географический и экологический аспекты. Новосибирск: Наука. С. 114-150.
- Уранов А.А.* 1967. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука. С. 3-8.
- Уранов А.А.* 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, № 2. С. 7-34.
- Флора Сибири 1987-1997.* Новосибирск: Наука. Т. С. 1-13.
- Ценопопуляции растений.* 1976. Основные понятия и структура / отв. ред. Т.И. Серебрякова. М.: Наука. 217 с.

POPULATION AND BIOLOGICAL FEATURES OF *BECKMANNIA SYZIGACHNE* (STEUD.) FERN CENOPOPULATION UNDER CONDITIONS OF VILUY ZONE (CENTRAL YAKUTIA)

A.I. Fedorova

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

Five coenopopulations (CP) of *Beckmannia syzigachne* were studied under natural conditions that differ in moisture and salinity gradients, species composition and the level of anthropogenic impact. Variability of morphological parameters of vegetative organs is high and medium, while that of the reproductive organs is medium and low. The number and structure of correlative ties between the morphological parameters are determined by coenopopulations' state: under unfavourable conditions statistically significant correlations are numerous and show various levels of strength, while under favourable conditions they decrease in number and strength or absent. The studied coenopopulations appeared to have a protective ontogenetic strategy, corresponding to the R (explerent) type. Such a strategy allows the species to occupy new territories and various synanthropic habitats. Three types of ontogenetic tactics were revealed with regard to variation of the ecological-coenotic gradient: divergent, convergent and stabilization tactics. Given the similar age composition, CPs differed from each other by vitality composition along different sections of the ecological-coenotic cline. The vitality types of the studied CPs varied from prosperous one to the depressive. The analysis of the age spectrum showed that, all the studied CPs are normal, incomplete and

basically left-sided. They feature the presence of rather large proportion of plants of pregenerative period, represented mainly by immature and virgin plants, and a small proportion generative and subsenile individuals.

Keywords: *coenopopulation, morphological variability, correlation, coefficient of variation, index of vitality, age spectrum, ontogenetic strategy and tactics.*

Об авторе

ФЕДОРОВА Александра Ивановна – младший научный сотрудник, лаборатории генезиса и экологии почвенно-растительного покрова, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, 677980, Якутск, пр-т Ленина 41, e-mail: nyrba_nps@mail.ru.

Федорова А.И. Популяционно-биологические характеристики ценопопуляций *Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern в условиях Виллойской зоны Центральной Якутии / А.И. Федорова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2019. № 4(56). С. 73-83.