

УДК 581.524.2 : 582.9 : 581.526.45 (282.247.321.7)(476.2)

РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ИНВАЗИВНОГО ВИДА ЧЕРЕДЫ ОЛИСТВЕННОЙ В ЛУГОВЫХ ЭКОСИСТЕМАХ Р. СОЖ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. Дайнеко, кандидат биологических наук,

С.Ф. Тимофеев, кандидат сельскохозяйственных наук,

С.В. Жадько

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

г. Гомель, Беларусь

Аннотация

На протяжении вегетационного сезона по мере прохождения особями *Bidens frondosa* L. онтогенетических состояний изменялись и морфометрические показатели: высота особей, количество пар листьев, длина листа. Более высокая надземная фитомасса, толщина побега, число корзинок и число семян в одной корзинке, масса 100 семян в первой популяции были выше, чем в остальных.

В онтогенетической структуре встречаются особи следующих возрастных состояний – проростки, ювенильные, иматурные, виргинильные и генеративные растения. Их количественные соотношения изменяются по мере прохождения сезонного ритма развития.

Ключевые слова: череда олиственная, онтогенетическая структура, популяция

Abstract

N.M. Daineiko, S.F. Timofeev, S.V. Zhadko
**POPULATION OF INVASIVE SPECIES OF
BIDENS FRONDOSA L. IN A MEADOW SYSTEM
OF THE RIVER SOZH IN GOMEL REGION**

During vegetation period plants of *Bidens frondosa* L. change its ontogenetic state and morphometric parameters such as height, number of pairs of leaves, length of leaf change too. The highest aerial phytomass, the thickness of the shoot, the number inflorescences and the number of seeds in one inflorescence, the mass of 100 seeds in the first population were higher than in the rest ones.

In ontogenetic structure there are a few species of the follow age status: sprouts, juvenile, immature, virgin and generative plants. Their quantitative relationships change as the seasonal rhythm of development passes.

Keywords: *Bidens frondosa* L., ontogenetic structure, population

Введение

Адвентивные виды активно внедряются в растительные сообщества, занимая устойчивые позиции в составе флоры, нередко негативно воздействуя на популяции близких местных видов. Особую опасность представляют растения, которые становятся «хозяевами» в сообществах аборигенных видов, вытесняя последних из веками формировавшихся фитоценозов и консорциев. Примером такого инвазивного растения является североамериканская череда олиственная *Bidens frondosa* L. Череда олиственная все чаще занимает экологическую нишу аборигенного вида *Bidens tripartite* L. В связи с этим особый интерес представляет изучение фенологии, онтогенеза, семенной продуктивности, конкурентной способности неофита в условиях природных и антропогенных водоемов [1, 2].

Начиная с 1955 г. *Bidens frondosa* L. получила широкое распространение в Беларуси. В настоящее время в южной части Беларуси этот адвентивный

вид является обычным и широко распространенным видом, встречается часто и преимущественно в долинах крупных рек (Припять, Днепр, Сож, Березина), где полностью натурализовалась, в том числе в естественных сообществах [3].

Объекты и методика исследований

Диагностический вид доминант *Bidens frondosa* L. – нитрофильный вид, формирующий монодоминантные фитоценозы в поймах рек. В составе сообщества характерны гигрофильные виды: *Polygonum hydropiper*, *Impatiens parviflora*, *Impatiens noli-tangere*, *Calystegia sepium*, *Ranunculus repens*. На фоне череды олиственной они встречаются с небольшим обилием-покрытием. Общее проективное покрытие – 85–100 %. Флористическая насыщенность – 10–12 видов на 100 м² [4]. Объектом исследования служили три популяции инвазивного вида череды олиственной, произрастающей в прирусловой части поймы р. Сож на территории Ветковского и Чечерского районов Гомельской области.

Исследования проводили в вегетационный период 2017 г. Латинские названия растений даны по С. К. Черепанову [5]. При изучении популяций использовали общепринятые методики популяционных исследований [1, 6–10]. Результаты обрабатывали статистически с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Сравнительный анализ морфометрических показателей особей Ветковского района показал изменения высоты особей в разных онтогенетических состояниях (таблица 1). Наименьшие биометрические показатели особей характерны для третьего объекта. Число пар листьев у проростков и ювенильных растений было одинаковым. У иматурных, виргинильных и генеративных растений число пар листьев в первом объекте было несколько больше, чем во втором и третьем объектах. Аналогично этим двум

показателям изменялся и третий – длина листа. Наиболее высоким этот показатель во всех возрастных состояниях был в первом объекте, а к третьему он постепенно снижался.

Таким образом, видно, что на протяжении вегетационного сезона по мере прохождения особями онтогенетических состояний изменялись и морфометрические показатели: высота особи, количество пар листьев, длина листа. Изучаемые объекты также отличались между собой по морфометрическим показателям.

Сравнительный анализ морфометрических показателей особей *Bidens frondosa* L. в разных онтогенетических состояниях в изучаемых популяциях поймы р. Сож Чечерского района показал изменение высоты особи с прохождением онтогенетических состояний (таблица 2). Так, наименьшая высота отмечена в состоянии проростков, а максимальная – в

Таблица 1. – Сравнительный анализ морфометрических показателей особей *Bidens frondosa* L. разных онтогенетических состояний в изучаемых популяциях поймы р. Сож Ветковского района

Номер популяции	Показатели	Онтогенетические состояния				
		p	j	im	v	g
1	Высота особи, см	5,6±0,3	18,1±0,9	29,2±1,4	49,6±2,5	94,7±4,7
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	5 – 6	10 – 12	12 – 14
	Длина листа, см	2,6±0,13	3,8±0,19	8,7±0,43	10,4±0,52	11,8±0,59
2	Высота особи, см	5,1±0,25	16,4±0,83	27,1±1,35	46,2±2,31	87,6±4,38
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	4 – 5	10	10 – 12
	Длина листа, см	2,4±0,12	3,2±0,15	8,1±0,49	9,3±0,55	10,4±0,61
3	Высота особи, см	4,7±0,23	14,9±0,73	25,3±1,26	43,1±2,18	81,6±4,10
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	4 – 5	10	10 – 12
	Длина листа, см	2,3±0,09	3,0±0,13	7,5±0,38	8,8±0,44	9,2±0,47

Таблица 2. – Сравнительный анализ морфометрических показателей особей *Bidens frondosa* L. разных онтогенетических состояний в изучаемых популяциях поймы р. Сож Чечерского района

Номер популяции	Показатели	Онтогенетические состояния				
		p	j	im	v	g
1	Высота особи, см	5,4±0,27	16,8±0,84	27,3±1,36	45,8±2,29	89,6±4,48
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	5 – 6	10 – 12	12 – 13
	Длина листа, см	2,5±0,12	3,6±0,18	7,6±0,38	9,1±0,45	10,6±0,53
2	Высота особи, см	5,0±0,22	15,3±0,69	24,6±1,12	40,5±1,82	82,4±4,12
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	5 – 6	10	12 – 13
	Длина листа, см	2,3±0,11	3,2±0,16	7,2±0,36	8,6±0,43	8,8±0,44
3	Высота особи, см	4,9±0,24	14,8±0,74	21,3±1,11	38,7±1,93	80,6±4,12
	Число пар листьев, шт.	2	2 – 4	5 – 6	10	12 – 13
	Длина листа, см	2,2±0,12	3,1±0,15	6,9±0,34	8,2±0,41	8,6±0,43

генеративном состоянии. Разница может достигать 75,7–84,2 см. Сравнивая между собой высоту особей в изучаемых популяциях, можно отметить, что наибольшая высота во всех онтогенетических состояниях отмечалась в первой популяции, а в третьей – растения были несколько меньше. Разница по высоте в генеративном состоянии между первой и третьей популяциями составила 9 см. Число пар листьев во всех трех популяциях не изменялся во всех онтогенетических состояниях. Длина листа особей во всех онтогенетических состояниях была несколько выше в первой популяции. Разница между первой и третьей популяциями составила от 0,3 до 0,5 см у проростков и ювенильных растений, до 0,9 см – у виргинильных растений и до 2 см – у генеративных особей. Следовательно, в изучаемых популяциях наибольшая разница отмечалась по высоте особи, а затем по длине листовой пластинки. По числу пар листьев популяции практически не отличались.

Анализ некоторых показателей особей *Bidens frondosa* L. в генеративном состоянии в изучаемых

популяциях поймы р. Сож Ветковского района (таблица 3) выявил, что более высокая надземная фитомасса отмечена в первой популяции (на 0,3 г больше, чем в третьей популяции). Толщина побега в первой популяции оказалась больше на 0,5 мм, чем в третьей популяции. Число корзинок и число семян в одной корзинке в первой популяции было больше, чем в третьей на 8,2 и на 9,9 шт соответственно.

Анализ некоторых показателей особей *Bidens frondosa* L. в генеративном состоянии в изучаемых популяциях Чечерского района выявил такие же закономерности, как и в Ветковском районе (таблица 4). Наиболее высокие показатели наблюдались в первой популяции, а более низкие – в третьей.

Анализ динамики онтогенетической структуры изучаемых ценопопуляций *Bidens frondosa* L. в пойме р. Сож Ветковского района показал, что в течение вегетационного сезона изменялась плотность особей (таблица 5). Так, на 15 мая 2017 года наибольшая плотность особей на 1 м² отмечена для ювенильных растений (43,6 %) от общей плотности онтогенетиче-

Таблица 3. – Некоторые показатели особей *Bidens frondosa* L. в генеративном состоянии в изучаемых популяциях поймы р. Сож Ветковского района

Номер популяции	Надземная фитомасса особи, г абс.-сух. мас.	Толщина побега, мм	Число корзинок, шт.	Число семян в одной корзинке, шт.	Масса 100 семян, г
1	1,07±0,08	5,2±0,21	82,4±4,12	69,7±3,52	0,25
2	1,5±0,07	4,9±0,19	78,6±3,93	63,3±3,16	0,23
3	1,4±0,06	4,7±0,18	74,2±4,4	59,8±2,99	0,22

Таблица 4. – Некоторые показатели особей *Bidens frondosa* L. в генеративном состоянии в изучаемых популяциях поймы р. Сож Чечерского района

Номер популяции	Надземная фитомасса особи, г абс.-сух. мас.	Толщина побега, мм	Число корзинок, шт.	Число семян в одной корзинке, шт.	Масса 100 семян, г
1	1,5±0,07	5,0±0,26	79,4±3,98	62,5±3,12	0,24
2	1,4±0,06	4,6±0,23	72,8±3,65	57,6±2,89	0,21
3	1,2±0,05	4,3±0,21	68,7±3,48	53,4±2,68	0,19

Таблица 5. – Динамика онтогенетической структуры *Bidens frondosa* L. изучаемых ценопопуляций в пойме р. Сож Ветковского района

Номер популяции	Дата наблюдений	Плотность особей на 1 м ²					
		p	j	im	v	g	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	15.05.2017	90,6±5,4	135,4±6,9	84,7±5,4	-	-	310,7
	30.05.2017	44,8±3,3	60,7±3,6	122,3±7,8	80,9±4,8	-	308,7
	15.06.2017	10,6±0,5	22,7±1,2	60,9±1,4	196,5±13,8	-	290,7

1	2	3	4	5	6	7	8
1	30.06.2017	-	9,6±0,5	44,5±2,3	175,8±9,4	38,6±2,3	268,5
	15.07.2017	-	-	11,9±0,6	70,2±4,3	170,8±11,9	252,9
	30.07.2017	-	-	-	20,8±1,2	200,6±14,2	221,4
	15.08.2017	-	-	-	10,6±0,6	198,3±13,9	208,9
	30.08.2017	-	-	-	-	195,6±9,8	195,6
2	15.05.2017	77,4±5,4	120,3±8,4	71,6±5,2	-	-	269,3
	30.05.2017	32,6±2,3	50,9±3,6	104,7±7,4	68,5±4,8	-	256,7
	15.06.2017	6,7±0,3	15,5±1,1	50,8±3,6	170,6±11,9	-	243,6
	30.06.2017	-	7,2±0,3	34,8±2,4	154,9±10,8	25,7±1,8	222,6
	15.07.2017	-	-	6,8±0,5	58,3±4,1	150,1±10,5	215,2
	30.07.2017	-	-	-	12,4±0,8	176,3±12,3	188,7
	15.08.2017	-	-	-	5,6±0,3	172,2±12,1	177,8
3	30.08.2017	-	-	-	-	169,5±11,8	169,5
	15.05.2017	60,5±4,2	108,4±6,5	54,2±3,2	-	-	223,1
	30.05.2017	25,6±1,7	40,4±2,8	90,8±5,4	56,4±3,4	-	213,2
	15.06.2017	2,2±0,1	10,2±0,7	40,3±2,4	150,1±10,5	-	202,8
	30.06.2017	-	4,1±0,2	26,3±1,6	134,2±8,1	17,6±1,1	182,2
	15.07.2017	-	-	4,5±0,2	49,3±3,5	122,1±7,3	175,9
	30.07.2017	-	-	-	11,8±0,7	158,4±9,5	170,2
	15.08.2017	-	-	-	4,6±0,3	155,3±10,8	159,9
30.08.2017	-	-	-	2,2±0,2	147,2±10,3	149,9	

ских групп. Плотность проростков составила 29,1 % и иматурных растений – 27,3 %. На эту дату *Bidens frondosa* L. находилась в трех онтогенетических состояниях: проростки, ювенильные и иматурные растения. На 30 мая в составе ценопопуляции присутствовало четыре онтогенетические группы. Наибольшее участие принимали иматурные растения (39,6 %), а наименьшее – проростки (14,5 %). Участие ювенильных составляло 19,7 %, а виргинильных – 26,2 %. На 15 июня отмечена максимальная плотность виргинильных растений 67,6 %, иматурных – 20,9 %, минимальная плотность наблюдалась у проростков (3,6 %). На 30 июня в онтогенетическом составе находилось четыре онтогенетические группы. Наибольшее участие принимали виргинильные растения (65,5 %), доля иматурных растений была 16,6 %. Участие генеративных растений составляло 14,4 %. На 15 июля в онтогенетическом составе находилось три онтогенетиче-

ские группы. Максимум (67,5 %) приходился на генеративные растения. Доля виргинильных особей составила 27,8 %, а иматурных – 4,7 %. На 30 июля в онтогенетическом составе участвовало только две онтогенетические группы: генеративные – 90,6 % и виргинильные – 9,4 %. На 15 августа в онтогенетическом составе обнаружено также две онтогенетические группы: виргинильные – 5,1 % и генеративные – 94,9 %. На 30 августа были обнаружены только генеративные особи.

Анализ онтогенетической структуры ценопопуляций в пойме р. Сож Чечерского района (таблица 6) показал, что на 13 мая наибольшая плотность отмечена у иматурных растений – 41,1 %, а у виргинильных – 25,7 %. Доля ювенильных особей и проростков составила 19,1 и 14,1 % соответственно. Плотность особей на 28.05.2017 практически не отличалась. Также наибольший процент участия (42,1 %) наблюдался у иматурных растений, далее у вирги-

Таблица 6. – Динамика онтогенетической структуры *Bidens frondosa* L изучаемых ценопопуляций. в пойме р. Сож Чечерского района

Номер популяции	Дата наблюдений	Плотность особей на 1 м ²					всего
		p	j	im	v	g	
1	13.05.2017	40,6±2,3	55,2±3,0	118,7±6,6	74,2±4,1	-	288,7
	28.05.2017	39,5±2,8	50,2±3,5	116,4±8,1	70,5±4,9	-	276,6
	12.06.2017	7,2±0,5	15,2±0,8	51,7±2,6	180,3±12,6	-	254,1
	27.06.2017	-	4,5±0,2	38,6±1,9	170,2±11,9	30,9±1,8	244,2
	12.07.2017	-	-	14,4±0,72	60,8±3,6	155,2±9,3	230,4
	27.07.2017	-	-	-	11,6±0,6	190,5±11,4	202,1
	12.08.2017	-	-	-	7,4±0,51	180,8±10,8	188,2
	27.08.2017	-	-	-	-	176,4±12,3	176,4
2	13.05.2017	30,4±1,8	42,6±2,5	107,5±6,5	62,8±4,4	-	243,3
	28.05.2017	22,1±4,9	36,4±2,2	95,2±5,7	52,8±3,2	-	206,5
	12.06.2017	5,4±0,3	22,8±1,4	24,5±1,5	148,2±9,7	-	200,9
	27.06.2017	-	12,3±0,8	20,2±1,1	140,5±7,9	-	173,5
	12.07.2017	-	-	10,9±0,5	50,3±3,2	102,8±7,2	164,0
	27.07.2017	-	-	-	9,2±0,6	141,4±9,9	150,6
	12.08.2017	-	-	-	5,6±0,4	137,7±9,8	143,3
	27.08.2017	-	-	-	-	139,8±9,2	139,8
3	13.05.2017	20,9±1,1	37,4±2,2	88,6±4,9	51,9±2,9	-	198,8
	28.05.2017	14,3±0,8	24,5±1,4	80,2±4,4	42,3±2,4	-	161,3
	12.06.2017	2,9±0,1	18,7±1,0	19,9±1,2	112,7±6,6	-	154,2
	27.06.2017	-	7,1±0,4	14,3±0,8	125,5±7,1	-	146,9
	12.07.2017	-	-	-	7,2±0,4	134,4±7,5	141,6
	27.07.2017	-	-	-	5,3±0,3	130,2±2,9	135,5
	12.08.2017	-	-	-	2,2±0,1	127,7±7,2	129,9
	27.08.2017	-	-	-	-	126,6±9,5	126,6

нильных – 25,5 %. Доля ювенильных составила 18,1 % и проростков – 14,3 %. На 12 июня наибольший процент участия в онтогенетическом составе был у виргинильных особей – 71 %, а наименьший – у проростков (2,8 %) и имматурных растений (6,0 %). На 27 июня в онтогенетическом составе отсутствовали проростки, и появились генеративные особи – 12,7 %. Максимум наблюдался у виргинильных растений – 69,7 %. На 12 августа в онтогенетическом составе также присутствовали виргинильные растения – 3,9 % и генеративные особи – 96,1 %, а 27 августа все особи находились в генеративном состоянии. Следует отметить, что с момента наблюдения (13.05.2017 г.) до окончания (28.08.2017 г.) плотность особей на 1 м² уменьшилась на 36,2 %.

Аналогичная динамика онтогенетической структуры складывалась и во второй, и третьей популяциях. Так, 13 мая во второй популяции наиболее высокая плотность наблюдалась у имматурных особей – 44,2 %, а наименьшая у проростков – 12,5 %. На 28 мая сохранилось такое же соотношение онтогенетических групп. На 12 июня наиболее высокая плотность отмечалась у виргинильных особей – 73,8 %, доля проростков составляла всего 2,7 %. На 27 июня в онтогенетическом составе находилось три онтогенетические группы с преобладанием виргинильных особей (81,0 %). Доля ювенильных составляла 7,4 %. На 12 июня уже в онтогенетическом составе появились генеративные особи – 62,7 %, а имматурных только 6,6 %. На 27 июля в онтогенетиче-

ском составе отмечено две онтогенетические группы: виргинильные – 6,1 % и генеративные – 93,9 %. Такое же соотношение сохранилось и на 12 августа. На 27 августа в онтогенетическом составе уже находились только генеративные особи. Плотность особей на 1 м² в период наблюдений с 13 мая по 28 августа уменьшилась на 42,5 %.

В третьей популяции на 13 мая отмечалось следующее соотношение онтогенетических групп: максимальное участие было у имматурных особей – 44,6 %, а минимальное у проростков – 10,5 %. На 28 мая это соотношение сохранилось в онтогенетическом составе. На 12 июня уже преобладали виргинильные растения – 73,1 %. На 27 июня в онтогенетическом составе уже отсутствовала группа проростков, и доминировали также виргинильные растения. На 12 июля появились генеративные особи – 94,9 %, доля виргинильных растений составила 5,1 %. На 27 июля и 12 августа в онтогенетическом составе также зафиксированы две онтогенетические группы: виргинильные и генеративные; с преобладанием гене-

ративных – 96,1–98,3 %. На 27 августа в онтогенетическом составе отмечены только генеративные особи (100 %).

Заключение

Изучение онтогенетической структуры популяций *Bidens frondosa* L. показало, что поскольку это однолетние растения, то свой жизненный цикл они проходят за один вегетационный сезон, где в онтогенетической структуре встречаются особи следующих онтогенетических состояний – проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные растения. В течение вегетационного сезона происходит изменение количественного соотношения онтогенетических групп, их морфологических показателей. Также изменяется плотность особей ценопопуляций от всходов до генеративного состояния. Изучаемые популяции отличались между собой по надземной фитомассе растений, толщине побега, числу корзинок в соцветии, числу семян в одной корзинке, массе 100 семян.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильева, Н. В. Некоторые особенности онтогенеза череды олиственной (*Bidens frondosa* L.), способствующие ее расселению / Н. В. Васильева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – № 5. – С. 75-78.
2. Васильева, Н. В. Механизмы воздействия инвазионной *Bidens frondosa* на аборигенные виды череды / Н. В. Васильева, В. Г. Папченков // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – № 1. – С. 15-22.
3. Распространение череды олиственной (*Bidens frondosa* L., Asteraceae) в Беларуси и содержание биологически активных соединений в сырье растений / О. В. Молчан [и др.]. – Тр. БГУ, 2016. – Т.11. – Ч. 2. – С. 123-131.
4. Булохов, А.Д. Сообщества неофитов Сожско-Ипатьевского междуречья, сформированные североамериканскими видами / А. Д. Булохов, Н. М. Дайнеко, А. В. Харин // Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов: материалы IV междунар. заочной науч. конф. – Курск, 2017. – С. 37-47.
5. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / К. С. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
6. Злобин, Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография / Ю. А. Злобин. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
7. Хапугин, А. А. Сосудистые растения Ромодановского района Республики Мордовия (конспект флоры) / А. А. Хапугин. – Саранск : Пушта, 2013. – 110 с.
8. Галкина, М. А. Онтогенез череды олиственной (*Bidensfrondosa* L.) / М. А. Галкина // Онтогенетический атлас растений. – 2013. – С. 147-150.
9. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова [и др.] – М. : Наука, 1988. – с. 184.
10. Гладунова, Н. В. (*Bidensfrondosa* L., Asteraceae) в Республике Мордовия (Россия) / Н. В. Гладунова, А. А. Хапугин, Е. В. Варгот // Российский журнал биологических инвазий. – 2016. – № 1. – С. 41-49.

Поступила 28.02.2018