

Оптимальной концентрацией для предпосевной обработки семян данного вида следует считать 0,001% раствор ПАБК.

### Заключение

Полнота прохождения фенологических фаз, пластичность феноритма в разные годы наблюдений, высокие темпы роста синеголовника плосколистного свидетельствуют о возможности интродукции данного вида в условиях юга Тюменской области и позволяют рекомендовать его в качестве весьма перспективной культуры. С целью повышения всхожести данного вида семена рекомендуются обрабатывать 0,001% раствором пара-аминобензойной кислоты.

### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. 224 с.
2. Артамонов В. И. Редкие и исчезающие растения. М.: Агропромиздат, 1989. 383 с.
3. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 156 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 236 с.
5. Ермакова И. М. Синеголовник плосколистный // Биологическая флора Московской области. Выпуск 14. М.: Гриф и К, 2000. С. 145-159.
6. Карманова И. В. Математические методы изучения роста и продуктивности. М.: Наука, 1976. 223 с.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1973. 343 с.
8. Макаров А. А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения. Новосибирск: Изд-во РАН, 2002. 264 с.
9. Рапопорт И. А. Действие ПАБК в связи с генетической структурой // Химические мутагены и пара-аминобензойная кислота в повышении урожайности сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1989. 253 с.
10. Семена и посадочный материал некоторых сельскохозяйственных культур. М.: Изд-во стандартов, 1973. 407 с.
11. Трулевич Н. В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 216 с.

*Наталья Алексеевна АЛЕКСЕЕВА,  
Елена Анатольевна ФЕДЧЕНКО —  
биологический факультет,  
Тюменский государственный  
университет, Тюмень, Россия*

УДК 575.95

## **ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТИВНОГО ПЕРИОДА *FILIPENDULA VULGARIS* MOENCH (ROSACEAE) В РАЗЛИЧНЫХ СООБЩЕСТВАХ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*АННОТАЦИЯ* Изучены особенности генеративных растений *Filipendula vulgaris* в луговых и лесных сообществах на юге Западной Сибири. Выявлены размерная и временная поливариантности онтогенеза.

*The peculiarities of the generative plants of *Fili pendula vulgaris* in forest and meadow communities in the south of Western Siberia were studied. And reveal dimensional and temporal polyvariance of plant ontogeny was revealed.*



Исследование онтогенеза видов и его поливариантности в различных частях ареалов и экологических условиях представляет значительный интерес. Главные причины, лежащие в основе огромной пластичности растительных организмов, — их модулярная организация, неограниченный рост, прикрепленный образ жизни и мультипотентность меристематических клеток. Все эти свойства реализуются у растений в широком наборе структурных единиц, в их разнообразных сочетаниях у разных биоморф, в неодинаковой скорости формирования особей и длительности их жизни. Поливариантность развития особей в ценопопуляциях является одним из механизмов, способствующих устойчивому существованию вида в различных эколого-ценотических условиях [1, 2, 3, 4].

Объект нашего исследования — *Filipendula vulgaris* Moench. — полурозеточное короткокорневищное травянистое растение из семейства *Rosaceae*, обладающее лекарственными и медоносными свойствами [5, 6, 7, 8].

Типичным местообитанием таволги обыкновенной являются луговые сообщества, однако вид произрастает и в нарушенных лесных ценозах, например, в березняках, пораженных непарным шелкопрядом (*Limantria dispar* L.). В результате повреждения листьев березы повислой этим фитофагом происходит изреживание кроны, нередко выпадение древостоя и изменение фитосреды, поэтому наблюдаются улучшение освещенности, повышение температуры и снижение влажности воздуха и почвы. Изменение микроклимата в фитоценозе влечет за собой выпадение лесных видов и внедрение на их место других, не типичных для данного сообщества; к таким видам относится и *Filipendula vulgaris* Moench.

Целью работы явилось изучение изменения морфологической структуры генеративных особей таволги обыкновенной в различных фитоценотических условиях.

#### Методика исследования

Сбор материала проводили в 2002-2004 гг., с июня по август, в луговых и лесных сообществах в Аромашевском (луга, непораженный березняк, березняк, сильно пораженный непарным шелкопрядом в 1990 г.) и Гольшмановском (березняк, слабо пораженный непарным шелкопрядом в 1995 г.) районах Тюменской области. Геоботанические описания проводили по стандартной методике, с указанием обилия видов по шкале Друде.

Для изучения онтогенеза растения выкапывали, стараясь не повредить подземные органы, и гербаризировали. При выделении возрастных состояний использовали методику, предложенную Т. А. Работновым [9], А. А. Урановым [10] и в дальнейшем дополненную их учениками [3, 11 и др.]. В луговых сообществах и пораженных березняках было собрано по 25 особей каждого возрастного состояния генеративного периода, в непораженных березняках объем выборки составил 20. Всего проанализировано около 300 генеративных растений таволги обыкновенной.

Для выявления закономерностей изменения вегетативных и генеративных органов в ходе онтогенеза производили измерения по 25-ти параметрам, таким как: высота растения, число розеточных листьев, число сегментов листа, отношение длины листовой пластинки к ее ширине и к длине черешка, отношение длины к ширине первого сегмента листа, число отмерших листьев, длина соцветия, число цветков в соцветии, длина и диаметр корневища, число, дли-



на и порядок ветвления корней и др. Статистическую обработку данных проводили по общепринятой методике [12, 13].

### Результаты исследования и их обсуждение

*Filipendula vulgaris* — ксеромезофит. На юге Тюменской области наибольшего обилия (soc-cop<sub>3</sub>) достигает в луговых сообществах (таволгово-земляничная, таволгово-мятликово-земляничная, кострово-таволгово-клеверная и др. ассоциации). В пораженных березняках при сомкнутости крон 0,3-0,4 и общем покрытии травянистого яруса 70-80% таволга встречается в большом обилии (cop<sub>3</sub>), часто находится под пологом леса в цветущем состоянии (ассоциации: березняк-боярышниково-злаково-таволговый, березняк пыреево-лабазниково-земляничный и др.). В березняке сильной степени поражения, восстанавливаемом с посадкой сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастает только между пропашными полосами, достигая обилия cop<sub>2</sub>-cop<sub>3</sub>. В непораженных сообществах, при сомкнутости крон 0,75-0,8 и общем покрытии травянистого яруса 80-85%, таволга обыкновенная наиболее часто встречается на просеках и опушках; а под пологом, как правило, не произрастает или приурочена к микроповышениям, угнетена и не цветет (березняк злаково-клеверно-земляничный, березово-осиновый лес со злаками и разнотравьем и др. ассоциации).

В прегенеративном периоде растения характеризуются розеточной формой роста, происходит изменение формы листьев от пальчато-лопастной у проростков к крупнозубчатой, округлой у ювенильных растений и к непарноперисто-рассеченной — у виргинильных особей. Стержневая корневая система проростков в ювенильном состоянии заменяется на корневую систему смешанного типа. В имматурном состоянии формируется ортотропное эпигеогенное корневище, которое у виргинильных растений становится плагиотропным.

Цветки и плодоносить особи *Filipendula vulgaris* начинают, по нашим данным, на 3-4 год жизни. Генеративные растения формируют побеги двух типов: многолетний укороченный вегетативный и однолетний пазушный генеративный. Цветки в соцветии лабазника раскрываются акропетально, они мелкие, белые или бледно-розовые, 12-15 мм в диаметре. Лепестков и чашелистиков 6-8, тычинок много, гинецей полимерный апокарпный [14, 15]. Подземная сфера представлена эпигеогенным корневищем с отходящими от него придаточными корнями, на которых могут формироваться удлиненные коричневатые корневые шишки, запасующие воду [16] и крахмал [6].

**Молодые генеративные (g) растения луговых сообществ** достигают в высоту 60-100 см. На генеративном побеге располагается 3-6 листьев; нижние — черешковые непарноперисто — рассеченные, срединные и верхушечные — сидячие. Розеточные листья в числе 2-3 рассечены в среднем на 78 сегментов, листовой индекс колеблется от 4 до 9, а длина листа превышает длину черешка в 4-6 раз (табл. 1, рис. 1, а). В метельчатом соцветии длиной 9-15 см насчитывается от 58 до 97 цветков. В одном цветке образуется до 9-12 жестковолосистых орешков 3-5 мм длиной и 0,25 мм шириной. Максимально на одной особи формируется 1150 плодиков.

В подземной сфере от корневища 2-3 см длиной и 5-5,5 мм в диаметре отходят 16-20 придаточных корней; из них 5-6 имеют корневые шишки. Длина придаточных корней варьирует от 13 до 23 см, диаметр — 1-2 мм.



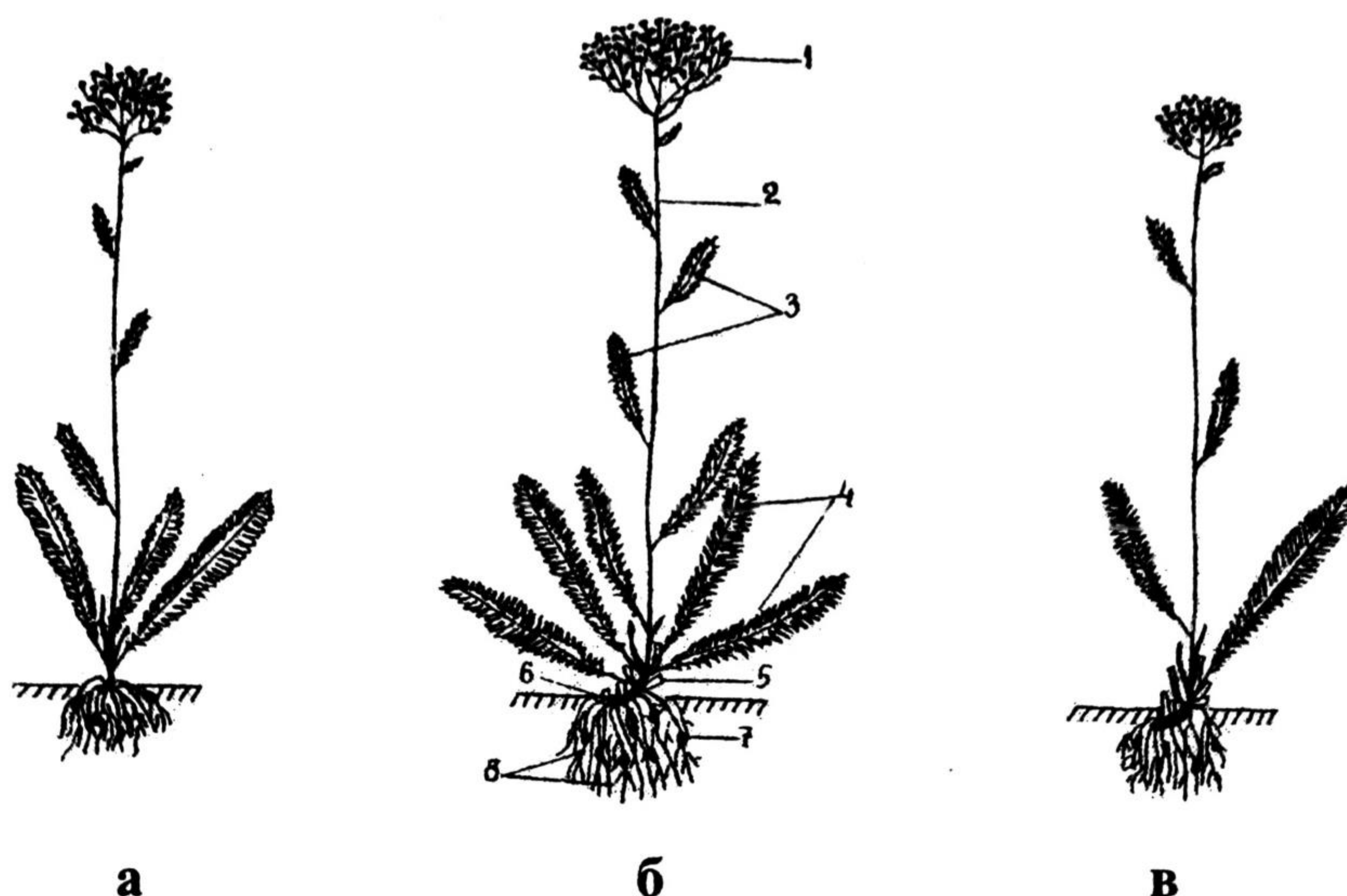
Таблица 1.

Морфометрические параметры генеративных особей таволги обыкновенной в различных сообществах на юге Тюменской области

Признаки	Типы сообществ	Индексы возрастных состояний	Луг (контроль)		Сильно пораженный березняк		Слабо пораженный березняк		Непораженный березняк	
			Хср.±Сх	CV, %	Хср.±Сх	CV, %	Хср.±Сх	CV, %	Хср.±Сх	CV, %
Высота растения, см		g <sub>1</sub>	91,67±3,38	28,2	80,40±3,65*	19,3	76,00±2,53*	11,1	63,73±3,36*	25,3
		g <sub>2</sub>	101,54±2,69	16,5	89,59±5,41	18,9	88,56±2,05*	17,2	82,06±2,74*	16,7
		g <sub>3</sub>	90,59±3,21	28,7	87,50±3,86	22,5	80,00±2,54*	26,5	63,60±4,81*	13,6
Число листьев в розетке, шт.		g <sub>1</sub>	2,36±0,28	59,8	1,90±0,44	116,5	1,81±0,48	88,1	1,65±0,32	92,4
		g <sub>2</sub>	4,38±0,31	48,5	3,00±0,60*	90,1	1,90±0,42*	102,4	2,24±0,37*	81,8
		g <sub>3</sub>	1,91±0,29	72,1	1,70±0,40	34,4	1,50±0,50	47,1	1,50±0,58	69,3
Листовой индекс розеточного листа		g <sub>1</sub>	6,65±0,33	24,0	6,64±0,50	18,6	5,44±0,56	34,3	4,18±0,39*	25,2
		g <sub>2</sub>	8,18±0,17	13,8	7,06±0,47*	60,6	6,89±0,45*	20,2	6,18±0,41*	28,0
		g <sub>3</sub>	6,31±0,29	19,8	6,50±0,56	23,1	6,40±0,06	17,7	5,88±0,17	67,5
Отношение длины листовой пластинки к длине черешка розеточного листа		g <sub>1</sub>	5,09±0,48	44,5	6,61±0,89	32,7	5,24±0,51	26,0	5,56±0,55	33,5
		g <sub>2</sub>	8,42±0,32	28,9	6,72±0,35*	22,0	6,44±0,59*	65,3	6,49±0,49*	32,7
		g <sub>3</sub>	7,21±0,45	36,5	6,28±0,12	44,3	4,85±0,18*	74,8	4,45±0,35*	11,1
Число цветков в соцветии, шт.		g <sub>1</sub>	81,00±7,05	43,0	51,00±3,32*	25,7	49,45±5,37*	35,7	43,69±3,38*	37,2
		g <sub>2</sub>	132,84±8,26	31,1	116,00±9,31	36,7	103,67±7,17*	26,8	92,56±6,80*	28,1
		g <sub>3</sub>	49,09±4,15	42,4	41,59±4,92	26,5	40,00±5,58	41,6	39,50±4,71	41,0
Длина корневища, см		g <sub>1</sub>	2,43±0,15	31,4	2,49±0,22	31,2	2,45±0,32	41,3	2,44±0,16	31,9
		g <sub>2</sub>	4,01±0,33	40,8	3,88±0,34	31,6	3,86±0,32	34,6	3,82±0,30	39,7
		g <sub>3</sub>	4,39±0,24	25,4	3,80±0,44	29,5	3,70±0,50	15,7	3,75±0,14*	37,7
Диаметр корневища, мм		g <sub>1</sub>	5,50±0,23	25,7	4,80±0,33	21,5	4,91±0,25	21,3	4,30±0,18*	20,3
		g <sub>2</sub>	6,04±0,24	20,0	5,92±0,40	23,0	5,86±0,38	24,8	5,80±0,27	23,3
		g <sub>3</sub>	7,67±0,36	21,6	7,00±0,45	16,7	6,36±0,10*	20,2	5,80±0,57*	23,6
Число придаточных корней с шишками, шт.		g <sub>1</sub>	5,92±0,29	49,4	4,67±0,52	68,2	3,91±0,58*	77,6	3,48±0,43*	59,9
		g <sub>2</sub>	7,04±0,53	52,6	4,92±1,06	75,6	4,93±0,57*	75,6	3,92±0,56*	71,0
		g <sub>3</sub>	4,55±0,42	55,6	3,80±0,37	22,0	3,50±0,50	10,9	3,92±0,56	34,8
Число придаточных корней без шишек, шт.		g <sub>1</sub>	12,16±0,68	47,8	10,69±0,59	31,1	10,45±0,57	30,6	8,13±0,77*	45,3
		g <sub>2</sub>	19,84±0,87	44,4	13,33±1,22*	35,6	12,73±1,65*	50,1	11,48±1,09*	43,5
		g <sub>3</sub>	11,55±0,88	35,8	11,40±1,02	19,2	11,00±1,30	38,6	8,50±0,59*	22,5

Примечание: \* — различия с контролем статистически достоверны





**Рис. 1.** Особенности морфологической структуры генеративных растений *Filipendula vulgaris*: а — молодое генеративное состояние, б — зрелое генеративное состояние, в — старое генеративное состояние; 1 — соцветие, 2 — стебель, 3 — стеблевые листья, 4 — розеточные листья, 5 — отмершие генеративные побеги, 6 — корневище, 7 — придаточные корни, 8 — корневые шишки.

Учитывая количество отмерших генеративных побегов (1, редко 2), можно заключить, что длительность молодого генеративного состояния таволги обыкновенной в луговых сообществах, по нашим данным, составляет 1-2 года.

В **зрелом генеративном ( $g_2$ ) состоянии** растения таволги обыкновенной во всех фитоценозах достигают наибольшего развития. В луговых сообществах в прикорневой розетке растений имеется 5-6 отмерших и 2-3 живых непарноперисто-рассеченных листьев, состоящих в среднем из 87 сегментов. Листовой индекс увеличивается до 8; длина листа больше длины черешка в 7-9 раз. Высота генеративного побега варьирует от 69 до 110 см, на нем располагается 5-6 стеблевых листьев (рис. 1, б). Количество отмерших генеративных побегов увеличивается до 5 (максимум 7). Длина соцветия возрастает в 1,2-1,5 раз, а число цветков в нем — в 1,8 раза. Зрелые генеративные особи таволги обыкновенной достигают максимальной семенной продуктивности — на одном растении формируется от 1200 до 2350 плодиков.

В подземной сфере длина корневища увеличивается в 1,5-2 раза, а диаметр изменяется незначительно (табл. 1). Количество придаточных корней возрастает до 27, из них 7-8 имеют шишки. Длина корней достигает 17-28 см, диаметр — 2-2,5 мм. Продолжительность зрелого генеративного состояния *Filipendula vulgaris* в типичных местообитаниях составляет, по нашим данным, 3-7 лет.

В **старом генеративном ( $g_3$ ) состоянии** происходит значительное угнетение вегетативной и генеративной сфер особей таволги обыкновенной по сравнению с предыдущим состоянием (рис. 1, в). Высота растения варьирует от 33 до 96 см. На генеративном побеге формируется 3-4 непарноперисторассеченных листа. Количество отмерших генеративных побегов составляет 9-12. Розеточных листьев 1-2, рассечены в среднем на 70 сегментов. Длина листа превышает его ширину и длину черешка в 6-8 раз. Длина соцветия по сравнению с предыдущим возрастным состоянием уменьшается в 1,5 раза, а число



цветков на нем — в 2,5-3 раза (табл. 1). Семенная продуктивность одной особи сокращается почти в 3 раза и составляет 588-600 семян.

В подземной сфере нарастают процессы старения. Длина корневища увеличивается незначительно, диаметр составляет 7-8 мм. Число придаточных корней уменьшается до 14-20, из них 4-5 формируют шишки; длина и диаметр корней не изменяются по сравнению с предыдущим состоянием. Продолжительность старого генеративного состояния составляет, по нашим данным, около 2-3 лет. Таким образом, общая длительность генеративного периода таволги обыкновенной в луговых сообществах юга Тюменской области достигает 6-11 лет. Большинство признаков вегетативной и генеративной сфер растений *F. vulgaris* имеет высокий коэффициент вариации (CV более 25%).

Изменение морфометрических параметров исследуемого вида в генеративном периоде протекает в основном по тем же закономерностям, что и у других короткокорневищных растений [17, 18, 19].

В *лесных фитоценозах* наблюдается угнетение как вегетативной, так и генеративной сфер растений таволги обыкновенной (табл. 1). В пораженных березняках у особей в 1,2-1,3 раза уменьшаются высота побега, число листьев в розетке, листовой индекс и число сегментов розеточного листа, число корней; в 1,3-1,6 раз сокращается число цветков, а число отмерших генеративных побегов уменьшается в 2 раза; различия статистически достоверны (табл. 1). Остальные морфометрические параметры изменяются незначительно. Растения проходят почти все возрастные состояния, за исключением субсенильных и сенильных, жизненность особей составляет 3 балла. Происходит сокращение длительности молодого генеративного состояния до 1 года, а зрелого и старого генеративных — до 2-4 лет, общая продолжительность периода достигает, по нашим данным, около 5-9 лет.

В непораженных березняках жизненность таволги обыкновенной составляет 1-2 балла, особи проходят, как правило, не весь онтогенез: большинство растений остаются в виргинильном состоянии, цветущие особи встречаются единично, а сенильные не обнаружены. Высота генеративного побега уменьшается в 1,2-1,4 раза, число листьев розетки — в 2 раза, листовой индекс и число сегментов розеточного листа — в 1,4 раза, число цветков в соцветии — в 1,3-1,8 раза, количество придаточных корней — в 1,3-1,7 раза, число отмерших генеративных побегов — в 2 раза; различия статистически достоверны (табл. 1). В меньшей мере изменяются такие параметры, как число стеблевых листьев, отношение длины листовой пластинки к длине черешка, длина и диаметр корневища и др. Происходит значительное сокращение длительности возрастных состояний генеративного периода: молодого генеративного — до 1 года, зрелого и старого генеративного — до 1-3 лет; общая продолжительность этого периода онтогенеза достигает 5-7 лет.

Таким образом, различные экологические условия оказывают значительное влияние на ход онтогенеза *F. vulgaris*, что выражается в размерной (различная мощность и жизненность особей одной и той же возрастной группы) и временной (различная скорость индивидуального развития особей) поливариантности онтогенеза.



### Выводы

1. Таволга обыкновенная — типичное луговое растение. В непораженных березняках она встречается рассеянно, в основном приурочена к просекам и опушкам; в пораженных сообществах произрастает довольно обильно, проникая и под полог леса.

2. В различных фитоценологических условиях у генеративных особей *F. vulgaris* проявляются размерная и временная поливариантности онтогенеза.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцова Л. И., Заугольнова Л. Б. Мультивариантность развития особей в течение онтогенеза и ее значение в регуляции численности и состава ценопопуляций растений // Журн. общ. биол. 1978. Т. 39. № 4. С. 555-562.
2. Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. 183с.
3. Жукова Л. А., Комаров А. С. Поливариантность онтогенеза и динамика ценопопуляций растений // Журн. общ. биологии, 1990. Т. 51. № 4. С. 450-461.
4. Жукова Л. А. Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений // Экология. 2001. № 3. С. 169-176.
5. Таршис Г. И., Фокина А. Г. Рассказы о растениях. Свердлов.: Средне-уральское кн. Изд-во, 1969. 36 с.
6. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С. Дикорастущие полезные растения. М.: Изд-во МГУ, 1993. 300 с.
7. Сурина Л. Н., Баранов А. А., Сурин-Левицкий С. В. Земли Тюменской травы целебные. Тюмень: Слово, 2001. 592с.
8. Полный справочник лекарственных растений. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. 992с.
9. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. // Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
10. Уранов А. А. Возрастной состав фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.
11. Смирнова О. В., Паленова М. М., Комаров А. С. Онтогенез растений разных жизненных форм и особенности возрастной и пространственной структуры их популяций // Онтогенез. 2002. № 1. Т. 33. С. 5-15.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1968. 336 с.
13. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
14. Николаева М. Г., Разумова М. В., Глаукова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 346 с.
15. Флора Центральной Сибири. М.: Наука, 1979. Т. 2. С. 541-1048.
16. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 528 с.
17. Жукова Л. А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений // Журн. общей биологии. 1983. Т. XLIV. № 3. С. 1983-1993.
18. Ермакова И. М. Онтогенез кровохлебки лекарственной *Sanguisorba officinalis* L. // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 1997. С. 160-167.
19. Шестакова Э. В., Смоляк О. В., Егорова Н. А. Онтогенез медуницы неясной (*Pulmonaria obscura* Dumort.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 1997. С. 168-173.