

С. 151-168
Табл. 3. Рес. 4
Бот. 166-168 (18 к/л)

Лапина Т.А., Пласкина Т.И.
Куйбышевский университет

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РОДА ШИВЕРЕКИИ КИГУЛЕВСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

В комплексе проблем охраны окружающей среды особая роль принадлежит охране растительного мира. Некоторым растениям угрожает опасность исчезновения с лица Земли, если не будут приняты меры к их охране в природе и при интродукции. К таким растениям относится род шиверекия (*Schivereckia* Andr. ex D.C.) из семейства крестоцветных (*Brassicaceae = Crucifera*), занесенная в список редких и исчезающих растений флоры СССР (1981): "Редкий с дизъюнктивным ареалом в европейской части СССР вид. За пределами СССР единственное местопроизрастание известно на территории Румынии". В Куйбышевской области шиверекия растет на Кигулевской возвышенности по Главному хребту (правобережье) и на Сокольских горах (левобережье). В литературе (Флора юго-востока европ.ч. СССР, 1931; Маевский, 1964; Терехов, 1969; Флора европ.ч. СССР, 1979) для Кигулевский гор показана шиверекия подольская (*Schivereckia podolica* (Bess) Andr. ex D.C.) но, по нашим определениям, в Кигулях растет другой вид - шиверекия изменчивая (*Sch. mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko), хотя вид шиверекия подольская отмечается на некоторых изолированных участках гор.

Биология вида в природных условиях Кигулей никем не изучалась. Мы предпочли исследовать семенную продуктивность, которая служит показателем адаптации вида в конкретных условиях местообитания и является одним из важнейших критериев биологии вида в теоретическом и практическом отношениях. В работе мы использовали методику определения семенной продуктивности, разработанную И.В. Вайнагиным (1974) и Т.А. Работновым (1960).

В ходе работы мы определяли следующие показатели:

- 1) число полноценных семян в расчете на один плод;
- 2) число семян в расчете на один плод;
- 3) число цветков на генеративный побег;
- 4) число плодов на генеративный побег;
- 5) потенциальную семенную продуктивность генеративного побега;
- 6) реальную семенную продуктивность генеративного побега;
- 7) процент семенификации плода;

- 8) процент семенификации генеративного побега;
- 9) процент плодоцветения генеративного побега;
- 10) коэффициент вариации числа семян в расчете на один плод;

II) коэффициент вариации числа семян в расчете на один плод.

И.В.Вайнагий (1974) указывает, что "...вполне достоверные данные можно получить из 100 учетных единиц..." За учетную единицу был принят один генеративный побег. Всего было обработано 600 генеративных побегов (по 100 побегов с каждой из шести изучаемых популяций).

Среднее число семян и семяночек в плодах различных популяций выводили путем подсчета их в 100 плодах, собранных с разных генеративных побегов. Всего было обработано 600 плодов (по 100 плодов с каждой изучаемой популяции).

При построении гистограмм распределения классов частот количества семяночек и семян в плодах различных популяций определяли классовый интервал по формуле:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,32 \lg n}$$

где i - классовый интервал;

$x_{\max}$ - максимальное число семяночек и семян в расчете на плод;

$x_{\min}$ - минимальное число семяночек в расчете на плод;

n - общее количество исследованных плодов.

Для выборки безынтервального ряда строили полигон распределения числа семяночек и числа семян в 100 плодах.

Потенциальную семенную продуктивность определяли по формуле: $ПСП = ЧСП \times ЧЦ$, где ПСП - потенциальная семенная продуктивность; ЧСП - число семяночек в расчете на плод; ЧЦ - общее число цветков (и давших, и не давших плоды). То есть под ПСП понимают такое количество семян, которое могло бы быть при стопроцентном плодоцветении. Но какое-то количество цветков, завязавшихся плодов погибает в силу неблагоприятных условий, недостатка притока питательных веществ или из-за повреждения насекомыми. И потенциальная семенная продуктивность не говорит о реальной (Старикова, 1963). Реальная семенная продуктивность показывает реальное число полноценных, то есть нормально развитых неповрежденных плодов (Вайнагий, 1973, 1974). $РСП = ЧС \times ЧП$, где ЧС - число семян, приходящееся на один плод; ЧП - общее число плодов.

На основании подсчета количества цветков, образующих плод, установили процент плодоцветения (Работнов, 1960):

$$\% \text{ плодоцветения} = \frac{\text{ЧП}}{\text{ЧЦ}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

ЧП - число плодов; ЧЦ - число цветков.

По соотношению числа семян и семяпочек определяли процент семенификации: $\% \text{ семенификации} = \frac{\text{ЧС}}{\text{ЧСП}} \cdot 100\%$, где ЧС - число семян;

ЧСП - число семяпочек. Процент семенификации показывает, какой процент семяпочек развивался в семена. Этот показатель имеет важное значение для оценки жизнеспособности вида в конкретных условиях местобитания (Вайнагий, 1974).

Коэффициент вариации определяли по формуле:

$$C_v = \frac{\sigma \cdot 100}{X}, \text{ где } \sigma = \frac{\sum /x_i - x|^2}{n-1}$$

X_i - число семяпочек или число семян, приходящееся на плод;

$\bar{X}$ - выборочная средняя; n - общее число плодов.

Полученный цифровой материал обработан статистически.

Изучение семенной продуктивности рода нивереки мы проводили на шести популяциях с разных высотных точек Ангулей (табл. I).

Таблица I

Показатели семенной продуктивности генеративного побегов
рода нивереки

Популяция	Высота над ур. моря, м.	Среднее число плодов на по- бег $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Среднее число цветков на по- бег $\bar{y} \pm m\bar{y}$	% пло- доцвete- ния
Стрельневская	370,60	$18,24 \pm 0,62$	$19,71 \pm 0,63$	93
Большая Бахи- ловская	310,00	$15,84 \pm 0,55$	$17,91 \pm 0,59$	89
Молодецкая	220,00	$16,57 \pm 0,34$	$19,38 \pm 0,67$	86
Шелудякская	150,00	$13,17 \pm 0,34$	$14,64 \pm 0,33$	90
Молебненская	-	$21,51 \pm 0,72$	$22,49 \pm 0,75$	96
Богатырская	250,00	$19,49 \pm 0,52$	$21,32 \pm 0,50$	91

Материал был собран с горы Стрельной, горы Большой Бахиловой, утеса Шелудяк, с гор в районе п. Богатыри и Молебного оврага, Молодец-

кого кургана. С каждой популяции было собрано по 100 генеративных побегов (из расчета 1 генеративный побег с одной куртины).

Наша работа включала несколько этапов. На первом этапе исследования был произведен подсчет элементарных единиц семенной продуктивности (плодов) и общего числа цветков на каждом генеративном побеге. Затем было исчислено среднее число плодов и среднее число цветков на генеративный побег. Полученные данные были сведены в табл.1, из которой мы видим, что среднее число плодов на побег варьирует от $13,17 \pm 0,34$ (Шелудякская популяция) до $21,51 \pm 0,72$ (Молебненская популяция). Следующая по максимальному среднему содержанию числа плодов на побеге — Богатырская популяция ($19,49 \pm 0,52$), затем Стрельненская ($18,24 \pm 0,62$), Молодецкая ($16,57 \pm 0,34$) и Большая Бахилловская ($15,84 \pm 0,55$). Среднее число цветков на побег также варьирует. Максимальное число цветков на побегах Молебненской популяции ($22,49 \pm 0,75$), минимальное число — на Шелудякской популяции ($14,64 \pm 0,33$). Промежуточное положение по среднему содержанию цветков на генеративный побег занимают Стрельненская ($19,71 \pm 0,63$) и Молодецкая ($19,38 \pm 0,67$) популяции.

Далее, по соотношению числа плодов и числа цветков определяли процент плодоцветения, показывающий, какой процент цветков образовал плоды. Наивысший процент плодоцветения опять наблюдаем на побегах Молебненской популяции (96%). Но далее картина несколько меняется. Хотя по содержанию числа плодов и числа цветков на генеративный побег Богатырская популяция шла следом за Молебненской, процент плодоцветения у нее (91%) ниже процента плодоцветения побегов Стрельненской популяции (93%). Вслед за Богатырской популяцией идут Шелудякская и Большая Бахилловская популяции (процент плодоцветения составляет соответственно 90% и 88%). Молодецкая популяция, занимавшая по среднему числу плодов и цветков на побег промежуточное положение, имеет самый низкий процент плодоцветения (86%). В целом же процент плодоцветения на данных популяциях довольно высокий, что говорит о благоприятных условиях опыления изучаемого вида в данной местности.

Следующим этапом нашей работы было определение числа семян в расчете на один плод. С каждой из шести изучаемых популяций было взято по 100 плодов (из расчета один плод с одного генеративного побега). Распределение количества семян по классам в плодах отражено в табл.2. На основе полученных данных для наглядного

Распределение количества семян по классам в плодах
рода шивереки ($n = 100\%$)

Популяция	Границы классов										База вари- ации
	18-9!	10-11!	12-13 !	14-15 !	16-17 !	18-19 !	20-21 !	22-23!	24-25!	(лимиты)	
Стрельненская	-	3	16	24	30	16	9	2	-	10-22	
Большая Бахилловская	-	1	7	8	21	22	25	9	7	10-24	
Молодецкая	-	3	13	21	23	23	12	3	2	10-24	
Шелудякская	16	36	23	14	11	-	-	-	-	8-16	
Молебненская	-	4	8	10	21	15	24	6	12	10-25	
Богатырская	-	1	9	27	32	20	10	-	1	11-24	
Сумма	16	48	76	104	138	96	80	20	22	8-25	

Таблица 3

Распределение количества семян по классам в плодах рода шивереки ($n = 100$)

Популяция	Границы классов										База вари- ации
	10-11	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	(лимиты)
Стрельненская	-	3	7	10	28	21	19	9	1	2	2-18
Большая Бахилловская	-	-	4	11	17	19	25	17	4	3	4-18
Молодецкая	-	4	6	9	19	27	21	10	3	1	2-19
Молебненская	-	5	4	12	10	21	23	12	11	2	2-18
Шелудякская	11	35	29	15	9	-	-	-	-	-	0-8
Богатырская	-	2	9	21	24	26	11	3	4	-	3-17
Сумма	11	49	59	78	107	114	99	51	23	8	0-19

выражения закономерности варьирования признака были построены гистограммы распределения классов частот количества семян в плодах. На гистограммах: а) - классовой интервал, б) - количество вариаций в классе (частота классов).

Для Шелудянской популяции был построен полигон распределения числа семян в плодах (в связи с тем, что в этом случае признак варьирует дискретно и величина классовой интервала равна 1).

Из табл.2, гистограмм (рис.1 а-д) и полигона распределения (рис.2) можно увидеть следующее: Стрельненская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов 9 и 23. Классовый интервал равен 2. Наиболее часто встречаются плоды с числом семян 13-17. База вариации 10-22. Большая Бахмловская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов 9 и 25. Классовый интервал равен 2. Чаще встречаются плоды с числом семян 15-21. Реже - с числом семян 9-11. База вариации 10-24. Молодецкая популяция имеет границы классов 9 и 25. Классовый интервал равен 2. Максимальное число плодов содержит 13-19 семян. Плоды с числом семян 9-11, 21-25 встречаются редко. База вариации 10-24. Шелудянская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов 8-16. Классовый интервал равен 1. Чаще всего встречаются плоды с 9-12 семенами, реже всего - с числом семян 14-16. База вариации 8-16. Молебненская популяция имеет границы классов 9 и 25. Классовый интервал равен 2. Наиболее часто встречаются плоды с числом семян 15-17 и 19-21. Плоды с 9-11 и 21-23 семенами встречаются редко. База вариации 10-25. Богатырская популяция имеет нижнюю границу класса 9, верхнюю - 25. Классовый интервал равен 2. Чаще всего встречаются плоды с числом семян 13-17. Реже - плоды с числом семян 9-11 и 23-25. Плоды с числом семян 21-23 не были встречены. База вариации 11-24.

Итоги этого анализа показывают, что чаще всего встречаются плоды с числом семян 14-19. Меньше всего плодов с числом семян 8-9 и 22-25. Общая база вариации 8-25.

Далее мы определяли число полноценных семян в расчете на один плод. Подсчет проводили в 100 плодах, из расчета один плод с одного генеративного побега. Распределение количества семян по классам в плодах отражено в табл.3. Для наглядного выражения закономерности варьирования построены гистограммы и полигон распределения числа семян в плодах. Из табл. 3, гистограмм (рис.3 а-д) и полигона (рис.4) мы видим следующее.

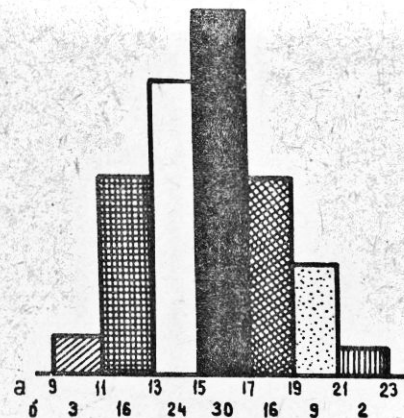


Рис. I а. Гистограммы распределения классов частот количества семяпочек в плодах шивереки. Стральненская популяция

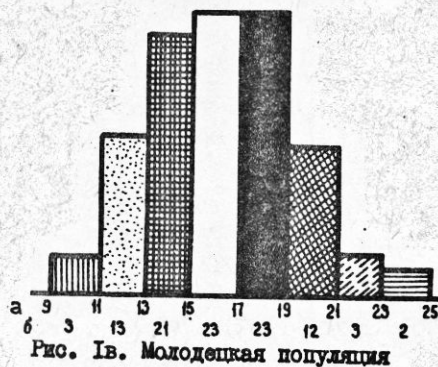


Рис. I в. Молодецкая популяция

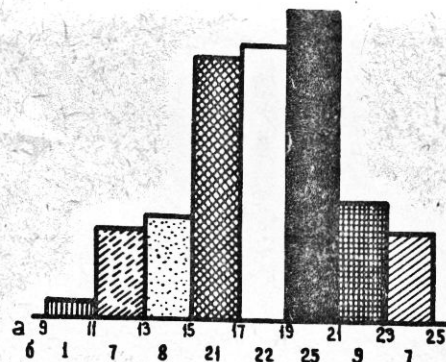


Рис. I б. Большая

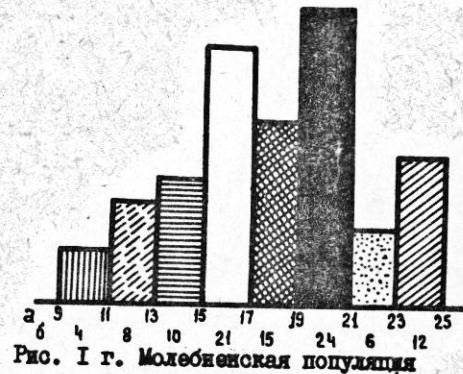


Рис. I г. Молебненская популяция

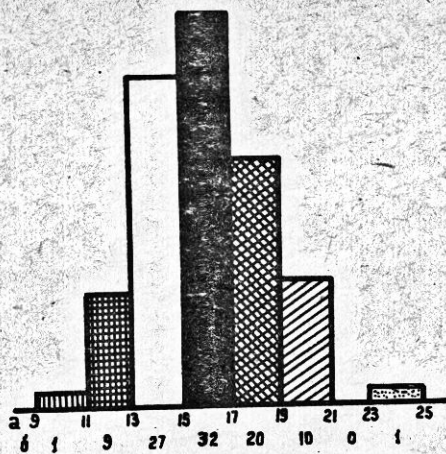


Рис. 1д. Богатырская популяция

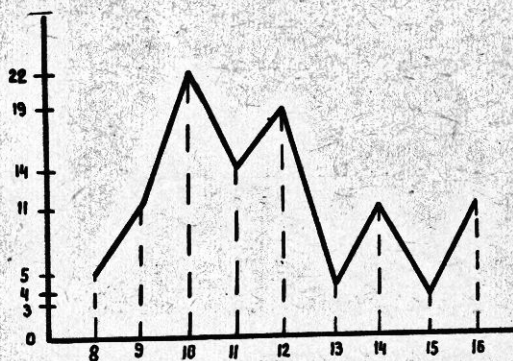


Рис.2. Полигон распределения числа семечек в плодах шивереки. По вертикали отложены частоты вариантов, по горизонтали - количество семечек в плодах. Шелуджская популяция

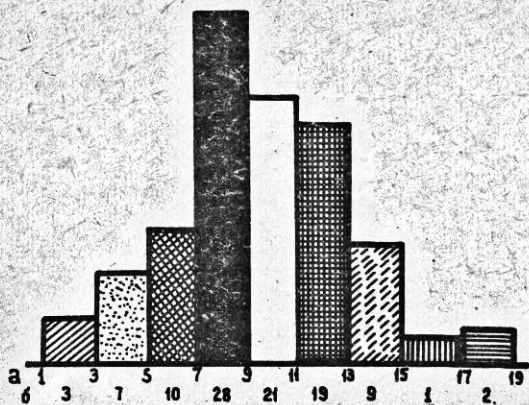


Рис. 3а. Гистограммы распределения классов частот количества семян в плодах шиверекии. Стрельненская популяция.

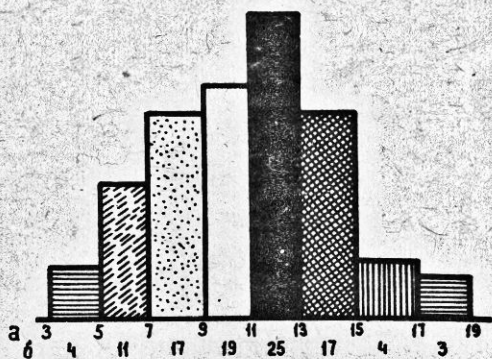


Рис. 3б. Большая Бахилловская популяция.

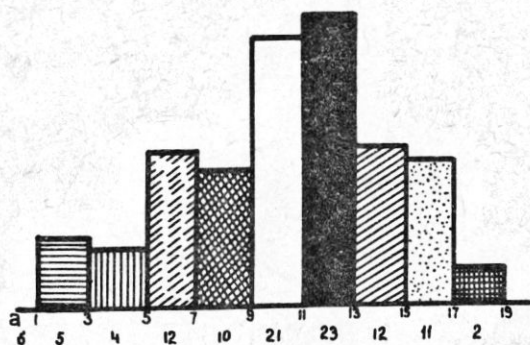


Рис. 3в. Молебненская популяция

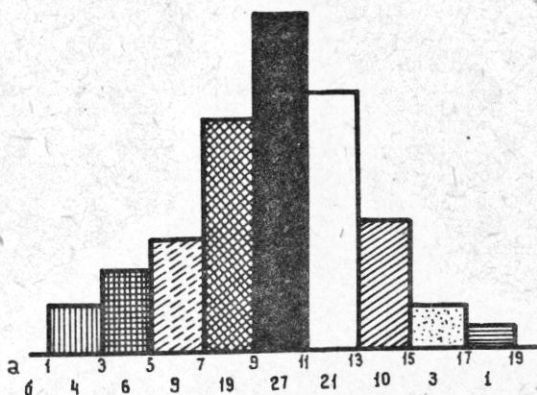


Рис. 3г. Молодецкая популяция

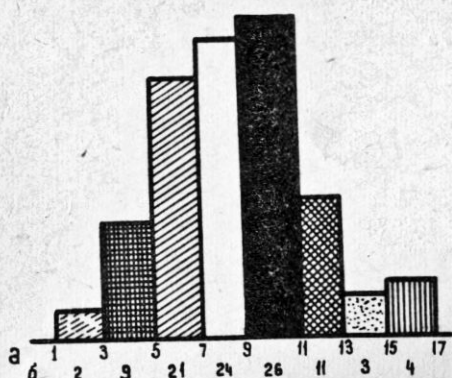


Рис. 3д. Богатырская популяция

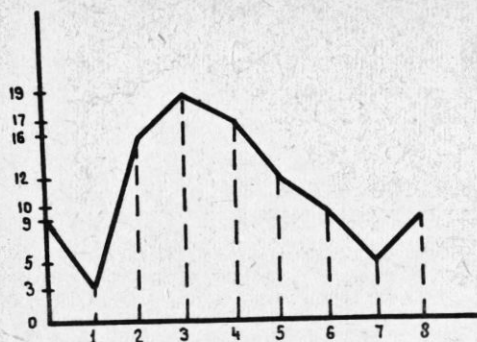


Рис. 4. Полигон распределения числа семян в плодах шиверекии. По вертикали отложены частоты вариантов, по горизонтали — количество семян в плодах. Щелудякская популяция

Стрельненская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов I-I9. Классовый интервал равен 2. Наиболее часто встречаются плоды с числом полноценных семян 7-13. Плоды с I-3 и 15-19 полноценными семенами встречаются редко. База вариации 2-18. Молодецкая популяция имеет границы классов I и I9. Классовый интервал равен 2. Из обследованных плодов максимальное число их с 7-13 полноценными семенами. Минимальное число плодов с количеством полноценных семян I-3 и 15-19. База вариации 2-19. Молебненская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов I и I9. Классовый интервал равен 2. Чаще всего встречаются плоды с числом полноценных семян 9-13. Плоды с числом семян I-3 и 17-19 встречаются редко. База вариации 2-18. Шелудякская популяция имеет нижнюю границу класса 0, верхнюю - 8. Классовый интервал равен I. Больше всего плодов с числом полноценных семян 2-5. Меньше всего - с числом 6-8. Три плода имели лишь по одному семени, а девять плодов не имели полноценных семян вообще. База вариации 0-8. Богатырская популяция имеет нижнюю и верхнюю границы классов I и I7. Классовый интервал равен 2. Наиболее часто встречались плоды с числом полноценных семян 5-II. Мало встречается плодов с числом семян I-3 и 13-17. База вариации 3-I7.

Подводя итог по всем изученным популяциям, нужно отметить, что количество плодов с числом полноценных семян 7-13 очень велико. Число плодов с 0-I и 18-19 семенами незначительно. Суммарная база вариации 0-19.

На следующем этапе нашей работы мы определили среднее количество семяпочек и семян на элементарную единицу (плод) семенной продуктивности. Полученные материалы обрабатывали методами вариационной статистики (Вайнагий, 1973). Затем определяли коэффициент вариации ($C_v, \%$), который показывает вариабельность признаков. Для оценки вариабельности показателей семенной продуктивности использовали шкалу уровней изменчивости, которую предложил С.А. Мамаев (1975). Далее по соотношению среднего числа семяпочек и среднего числа семян мы определяли процент семенификации плода. Полученные данные нашли свое отражение в табл.4, из которой видно, что среднее количество семяпочек на элементарную единицу семенной продуктивности варьирует от $11,68 \pm 0,23$ (Шелудякская популяция) до $19,41 \pm 0,36$ (Молебненская популяция). Следующим по максимальному среднему содержанию количества семяпочек на плод идут Большая Бахиловская ($18,12 \pm 0,32$), Богатырская ($16,46 \pm 0,25$), Молодецкая ($16,38$

$\pm 0,31$) и Стрельненская ($15,57 \pm 0,26$) популяции. Среднее число полноценных семян на плод также варьирует. Максимальное среднее количество семян - в плодах Большой Бахилловской популяции ($10,83 \pm 0,34$) и Молебненской популяции ($10,82 \pm 0,38$). Меньше всего полноценных семян содержат плоды Шелудякской популяции ($3,87 \pm 0,07$). Плоды Молодецкой и Стрельненской популяции занимают промежуточное положение ($10,13 \pm 0,33$; $9,79 \pm 0,31$). А плоды Богатырской популяции, которые по среднему содержанию семян в расчете на один плод были на третьем месте после Молебненской и Большой Бахилловской популяций, по среднему содержанию полноценных семян в расчете на один плод занимают лишь предпоследнее место ($9,09 \pm 0,17$).

Число семян, приходящееся на один плод, меньше числа семязачков и определяется, с одной стороны, числом семян, а с другой стороны - условиями произрастания популяции. Доказательством связи между числом семян и семян в расчете на один плод является найденная нами довольно тесная связь, положительная корреляция между этими показателями (табл.4). Лишь на Шелудякской популяции связь между числом семян и семян несколько ослаблена. По мнению Л.И. Томиловой (1978), это указывает на недостаточно благоприятный для формирования семян сезон.

Процент семенификации показал, что в расчете на один плод в семена преобразуются от 33% (Шелудякская популяция) до 64% (Стрельненская популяция) семян. Процент семенификации плода Молодецкой популяции составил 62%, Большой Бахилловской - 60%, Молебненской - 56%, Богатырской - 55%. В среднем процент семенификации на всех популяциях составил 55%. Согласно литературным данным (Вайнагий, 1974; Виравева, 1976), такой процент семенификации свидетельствует о несколько пониженной способности цветка к формированию семян. О благоприятности или неблагоприятности экологических условий для завязывания семян, а затем для образования семян изучаемого растения можно судить по уровню изменчивости количества семян и семян в плодах естественных местообитаний (Томилова, 1978). Для этого мы определяли коэффициент вариации $C_v, \%$ и пришли к выводу, что для количества семян в плодах, согласно шкале С.А. Мамаева (1975), характерен средний уровень изменчивости ($C_v, \%$ от 14,99 - Богатырская популяция, до 19,65 - Шелудякская популяция). А для количества семян в плодах характерен как средний уровень изменчивости ($C_v = 17,46\%$ - Шелудякская популяция; $C_v = 18,91\%$ - Богатырская по-

Таблица 4

Количество семяпочек и семян на элементарную единицу (плод)
семенной продуктивности у рода шиверекии ($n=100$)

Популяция	К-во семяпочек		К-во семян			% семенифика- ция	Корреляция
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$C_v\%$	$\bar{y}$	$\pm S\bar{y}$	$C_v\%$		
Стрельненская	15,57 0,26	17,32	9,79 0,31	32,01	64	$0,56 \pm 0,08$	
Большая Бахилловская	18,12 0,32	17,56	10,83 0,34	31,17	60	$0,66 \pm 0,08$	
Молодецкая	16,38 0,31	18,68	10,13 0,33	32,50	62	$0,68 \pm 0,07$	
Шелудякская	11,68 0,23	19,65	3,87 0,07	17,46	33	$0,50 \pm 0,09$	
Молебненская	19,41 0,36	18,58	10,820 38,35	14	56	$0,75 \pm 0,05$	
Богатырская	16,46 0,25	14,99	9,09 0,17	18,91	55	$0,68 \pm 0,07$	

Таблица 5

Потенциальная и реальная семенная продуктивность побегов шиверекии
с разных высотных точек Хигулевских гор

Популяция	Экспозиция	Высота над ур. моря		ПСП	РСП	Процент семен- фикации побега
		м				
Стрельненская	северная	370,60		306,88	178,57	58
Большая Бахилловская	северная	310,00		324,53	171,55	53
Молодецкая	северная	220,00		317,44	167,85	53
Шелудякская	северная	150,00		170,99	50,97	30
Молебненская	южная, юго-западная	-		436,53	232,74	53
Богатырская	южная, юго-восточ- ная	250,00		350,93	177,16	50

пуляция), так и высокий уровень изменчивости (Большая Бахилловская популяция - 31,17%, Стрельненская - 32,01%; Молодецкая - 32,50%; Молебненская - 35,14%).

С.А. Мамаев (1968) указывал на увеличение коэффициента вариации признака в экстремальных для вида условиях. Следовательно, из полученных данных мы можем сделать предварительные выводы о недостаточности благоприятных экологических условий для образования семянпочек и семян рода шивереки на изученных популяциях Жигулевских гор.

На заключительном этапе работы мы определяли потенциальную и реальную семенную продуктивность, а также процент семенификации генеративного побега. Полученные данные отражены в табл.5, которая показывает, что потенциальная семенная продуктивность варьирует от 436,53 (Молебненская популяция) до 170,99 (Шелудякская популяция), а реальная семенная продуктивность - от 50,97 (Шелудякская популяция) до 232,74 (Молебненская популяция). Потенциальные возможности вида к продуцированию семян гораздо выше, чем реализуемые, что выражается в более низких показателях реальной семенной продуктивности. Это связано с гибелью части семянпочек в цветках по ряду причин, указанных Р.Е.Левиной (1974), и гибелью части цветков, обусловленной влиянием метеорологических условий во время бутонизации, цветения и формирования семян (Синьковский, 1952; Гаврилюк, 1961; Сырокомская, 1962; Старикова, 1963, 1965).

Процент семенификации показал, что лишь чуть больше половины семянпочек на побеге преобразуются в семена (от 50% - Богатырская популяция до 58% - Стрельненская популяция). А на Шелудякской популяции на побеге в семена развиваются только 30% от общего числа семянпочек. Следовательно, реальная семенная продуктивность более существенно зависит от экологических условий произрастания популяций и метеорологических условий сезона вегетации, чем потенциальная плодovitость.

ВЫВОДЫ

I. Изучение семенной продуктивности рода шивереки на Жигулевской возвышенности показало, что среднее количество плодов на генеративный побег варьирует от $13,17 \pm 0,34$ (Шелудякская популяция) до $21,51 \pm 0,72$ (Молебненская популяция). Промежуточное положение по содержанию цветков на генеративный побег занимают Стрельненская популяция ($19,71 \pm 0,63$) и Молодецкая популяция ($19,38 \pm 0,67$).

2. Для рода шиверекии характерен довольно высокий процент плодоцветения. Его максимальное значение 96% (Молебненская популяция), минимальное — 86% (Молодецкая популяция). В среднем по всем изученным популяциям процент плодоцветения составил 91%. Высокий процент плодоцветения говорит о благоприятных условиях опыления изучаемого рода шиверекии в данной местности.

3. Определение числа семянпочек и полноценных семян в плодах шиверекии показало, что на всех популяциях наиболее часто встречаются плоды с числом семянпочек 14–19 и числом полноценных семян 7–13. Плоды с числом семянпочек 8–9, 22–23 и числом 0–1, 18–19 встречаются редко. В целом же число семянпочек в плодах варьирует от 8 до 25, а число полноценных семян от 0 до 19.

4. Среднее число семянпочек на элементарную единицу семенной продуктивности варьирует от $11,68 \pm 0,23$ (Шелудякская популяция) до $19,41 \pm 0,36$ (Молебненская популяция). Среднее число семян на плод варьирует от $3,87 \pm 0,07$ (Шелудякская популяция) до $10,83 \pm 0,34$ (Большая Бахилловская популяция).

5. Максимальное значение процента семенификации плода приходится на Молодецкую популяцию (62%), минимальное — на Шелудякскую (33%). В среднем процент семенификации на всех популяциях составляет 55%. Такой процент свидетельствует о несколько пониженной способности цветка к формированию семян.

6. Для количества семянпочек в плодах характерен средний уровень изменчивости, а для количества полноценных семян в плодах имеет место как средний, так и высокий уровень изменчивости.

7. Можно сделать предварительное заключение о том, что для рода шиверекии в нынешних условиях Лигулей складываются неблагоприятные условия для завязывания семян.

8. Потенциальные возможности вида к продуцированию семян гораздо выше, чем реализуемые. Реальная семенная продуктивность более существенно зависит от экологических условий произрастания и метеорологических условий сезона вегетации, чем потенциальная плодovitость.

Л и т е р а т у р а

Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L. — Растительные ресурсы. 1973, т.9, № 2, с. 287–296.

Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений. - Ботанический журнал. 1974, т.59, № 6, с.826-831.

Вырачева Л.Л. Отбор перспективных форм по показателям семенной продуктивности. - Бюлл. Главного ботан.сада. 1976, вып.102, с.28-30.

Гаврилик В.А. Продолжительность периода плодоношения и семенная продуктивность растений юго-восточной Чукотки. - Ботанический журнал. 1961, т.46, № 1, с.90-97.

Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. I, 1981. -264 с.

Левина Р.Е. Полноценность семян и интродукция. - В кн.: Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. - Новосибирск, 1974, с.7-8.

Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. - Л., 1964, 880 с.

Мамаев С.А. О закономерностях колебания амплитуды внутривидовой изменчивости количественных признаков в популяциях высших растений. - Журнал общей биологии. 1968, т.29, № 4, с.413-424.

Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений. - Труды ин-та экологии растений и животных. Свердловск, 1975, вып.94, с.3-14.

Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах. - В кн.: Полевая геоботаника. М.-Л., 1960, т.2, с.20-40.

Синьковский Л.П. О семенном возобновлении пустынных полукустарников. - Ботанический журнал. 1952, т.37, № 4, с. 522 - 525.

Старикова В.В. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере эспарцета *Onobrychis arenaria*. - Ботанический журнал. 1963, т.48, № 5, с.696-699.

Старикова В.В. Семенная продуктивность эспарцета песчаного. - Вопросы биологии семенного размножения: Учен.зап. Ульяновского пед.ин-та. Саратов, 1965, т.20, вып.6, с.55-87.

Сырокомская И.В. Зависимость семенной продуктивности некоторых эдификаторов полупустынных сообществ от метеорологических условий. - В кн.: Проблемы ботаники. М.-Л., 1962, т.6, с.410-416.

Терехов А.Ф. Определитель весенних и осенних растений Среднего Поволжья и Запаволжья. Куйбышев, 1969, 464 с.

Томилова Л.И. Особенности плодоношения эдификаторных ясколок Урала в природе и при интродукции. - Интродукция, акклиматизация

растений и окружающая среда: Межвуз. сб., Куйбышев, 1978, вып.2,
с.86-99.

Флора европейской части СССР. Л., 1979, т.4, с.109-110.

Флора юго-востока европейской части СССР. Л., 1931, с.426-427.