ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXII, № 9, 1969

УДК 581.543

Ф. П. АЙРАПЕТЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСОТНОГО ФИТОФЕНОЛОГИЧЕСКОГО ГРАДИЕНТА

По средним срокам наступления различных фаз развития растений для разных высот можно вычислить их задержку по мере повышения местности и количество дней, составляющих ее при поднятии на каждые 100 м.

Вычисленные таким образом данные называются высотными фенологическими градиентами. Подобные вычисления проведены для многих горных районов. Наблюдениями Мкртчяна [11] выяснено, что в горных странах (на примере Армянской ССР) величина колебания высотного фенологического градиента зависит от ряда орографических и метеорологических факторов, и в первую очередь от экспозиции формы рельефа, биологической особенности вида, климатических условий соседних районов и др.

В данной статье нами поставлена цель выяснить тенденцию изменения высотного фенологического градиента с изменением высоты в разных горных районах умеренной климатической зоны мира по имеющимся литературным данным и данным наших наблюдений на юго-восточном склоне горы Арагац. Имеющиеся литературные данные по высотному фенограднеиту для весенних, летних и осенних фаз развития растений приводятся в табл. 1.

Было бы интересно сравнить высотные фитофенограднеиты отдельных растений разных горных районов, но, к сожалению, имеющиеся литературные данные в основном относятся к разным растениям, что исключают такую возможность. Только в нескольких местах встречаются одноименные растения, но этого недостаточно для сравнения.

Попробуем установить высотные фенограднеиты по одному из наиболее часто встречающихся в литературных данных растений — сирени обыкновенной (табл. 2). При этом нужно отметить, что все сравнения из-за недостаточности данных выявляют только тенденцию развития высотных фенограднеитов, а не точно установленные закономерности.

Это сопоставление показывает насколько различны высотные фенограднеиты в разных горных районах и насколько мало изучена причина такого разнообразия. Если не учитывать крайние цифры профиля Ереван-Севан, то средний высотный фенограднеит для сирени обыкновенной получается равным приблизительно 3-м суткам на каждые 100 м поднятия. Можно заметить также тенденцию к уменьшению высотного фе-

Таблица 1

Средние высотные феноградиенты в некоторых горных районах умеренной климатической зоны мира

Место наблюдений	Автор обработки	Высота над уровнем моря, м	Средний феноградиент, сутки на каждые 100 м высоты		
			весенних фаз (в том числе цветение)	созревания	осенних фаз
1	2	3	4	5	5
Франция (обобщенные данные)	Анго [17]	до 1000	3,9—4,3	3,9—4,1	
Апеннины (Италия)	Минио [25]	до 1500	3,0		
Тосканские Апеннины (Италия)	Фиори [21]	до 1500	3,6		
Провинция Виченце (Италия) (обобщенные данные)	Минио [26]	до 1600	4,9		
Доломитовые Альпы (Италия)	» [25]	до 1500	4,4—5,0		
Альпы (Швейцария)	Пфафф [27]	до 1500	4,4		
Германия (обобщенные данные)	Шублер [30]	до 1000	4,0		
Германия (обобщенные данные)	Шпрепфер [29]	до 1000	4,0	5,0	меньше 2,0
Среднегерманские горы	Вальтер [31]	до 1000	3,0—4,0	5,0—7,0	
Эйфель (Германия)	Шнелле [16]	50—550	3,1	4,9	
Тюрингский и Франконский леса (Германия)	»	150—650	2,2	4,3	4,3—4,4
Шварцвальд (Германия)	»	300—1000	3,6	4,2	
Бавария (обобщенные данные)	Гильтнер [22]	121—824	2,6—3,5	4,0—5,5	
Альгёйские Альпы (Германия)	Буркард и Фишер [20]	1200—1400	4,4		
Судеты (Германия)	Шнелле [16]	150—650	3,5	5,2	
Карпаты (Словакия)	Курпелова [24]	400—900	2,6—4,2	4,0—4,7	
Альпы близ Вены (Австрия)	Роллер [28]	до 1500	2,0—5,0	4,0	
Валдайская возвышенность (СССР)	Шульц [15]	200—300	2,0—2,5		

1	2
Урал	Батманов [5]
Северный Кавказ (Ставрополье)	Танфильев [14]
Кавказ (Теберда)	Малышев [9—10]
Армянская ССР (*обобщенные данные*)	Мкртчян [11]
Ереван—Ленинакан (АрмССР)	Снхчян [13]
Ереван—Севан (АрмССР)	Арутюнян, Азарян [2]
Ереван—Бюракан (АрмССР)	Арутюнян, Бозоян [3]
Кавказ (Юго-Осетия)	Семенова [12]
Белокано-Закатальский массив (Азерб. ССР)	Зангиев [8]
Тянь-Шань (Ср. Азия)	Драговцев [7]
Ферганская долина (Ср. Азия)	Бабушкин [4]
Памир (близ Хорога)	Гурский [6]
Становое нагорье	Александрова [1]
США (обобщенные данные)	Хопкинс [23]
Скалистые горы (США)	Костелло и Прайс [18]
Штат Монтана (США) (обобщенные данные)	Каприо [19]

3	4	5	6
до 1000	3,0		
400—1000	3,5		
1300—2000	незначительно		
2000—2400	1,5—8,5		
2700—3000	2,0		
500—2000	2,9—4,0	3,4—4,2	
950—1500	5,0		
1230—1950	5,2—8,6		
1000—1450	1,0—5,9		
до 1500—1700	2,5—5,0	больше 5,0	меньше 2,0
540—1000	2,2—3,0		
до 2000		3,0—4,0	
400—1600	1,5—3,3		
2500	2,5—3,0	2,7	
1500—2200	3,5		
до 2000	3,28		
2100—3300	2,3—5,0	4,0—5,8	
до 2500	3,3		

ноградиента с продвижением на восток. Такие предположения встречались и раньше [31][1].

Таблица 2

Высотные фенограднеиты начала цветения Syringa vulgaris для некоторых горных районов

Место наблюдений	Автор обработки	Высота над уровнем моря, м	Средний фенограднент, сутки
Франция (обобщенные данные)	Анго	до 1000	4,3
Карпаты (Словакия)	Курпелова	до 900	4,0
Штат Монтана (США) (обобщенные данные)	Каприо	до 2500	3,3
Ереван—Севан	Арутюнян Азарян	до 1950	7,3
Ереван—Бюракан	Арутюнян, Бозоян	до 1450	2,0
Ферганская долина (Средняя Азия)	Бабушкин	до 1600	1,5

Попытаемся также сравнить, по поясам, литературные данные по среднему высотному фенограднеиту разных растений, полученные в разных местностях умеренной климатической зоны мира (рис.).

Как видно из диаграммы, на высотах 200—1000 м фенологический градиент колеблется между 2—4 сутками, но больше тяготеет к 3—3,5 суткам. Для условного пояса между 1000—2000 м большинство данных на диаграмме говорят о цифрах 3,5—5 (из 13 приведенных пунктов 10). Заметно постепенное уменьшение этих цифр к востоку (табл. 1). Для условного пояса выше 2000 м данных мало. Только можно заметить, что высотный фенограднент уменьшился по сравнению с поясом 1000—2000 м и имеет тенденцию, в среднем, к 2,7—3,5 суткам.

Армянским географическим обществом в 1966—1968 гг. было организовано постоянное авто-маршрутное наблюдение юго-восточного склона горы Арагац по разрезу: Ереван—Ботанический сад (высота 1230 м над ур. м.)—Агарак (1100 м)—Бюракан (1453 м)—Кошабулах (1900 м)—пункт на высоте 2700 м—озеро Кари (3200 м). На основе этих материалов подсчитаны высотные фенограднеиты, по которым видно, что весной 1966 г. высотный фенограднент на этом профиле на высотах с 1000 до 2000 м равнялся 2,6—6,2 суткам (примерно такие же данные получили Арутюнян и Бозоян [3]), выше 2000 м—4,2—4,7 суткам. Весной 1967 г. эти данные соответственно были 2,9—6,1 суток и 5,0—5,7 суток.

Из-за сухости и континентальности климата, а также по ряду других причин (короткий ряд наблюдений и т. д.), эти градиенты немного больше, чем данные, приведенные в табл. 1, но тоже в основном сохраняют вышеотмеченную тенденцию.

Имеющаяся литература не дает настолько богатого материала по высотному фенограднеиту для фазы созревания, чтобы можно было провести такого рода сравнения по высотным поясам.

[1] Это показывает важное значение (вместе с высотой) широтного расположения горных районов, но в данной статье на этом останавливаться не будем.

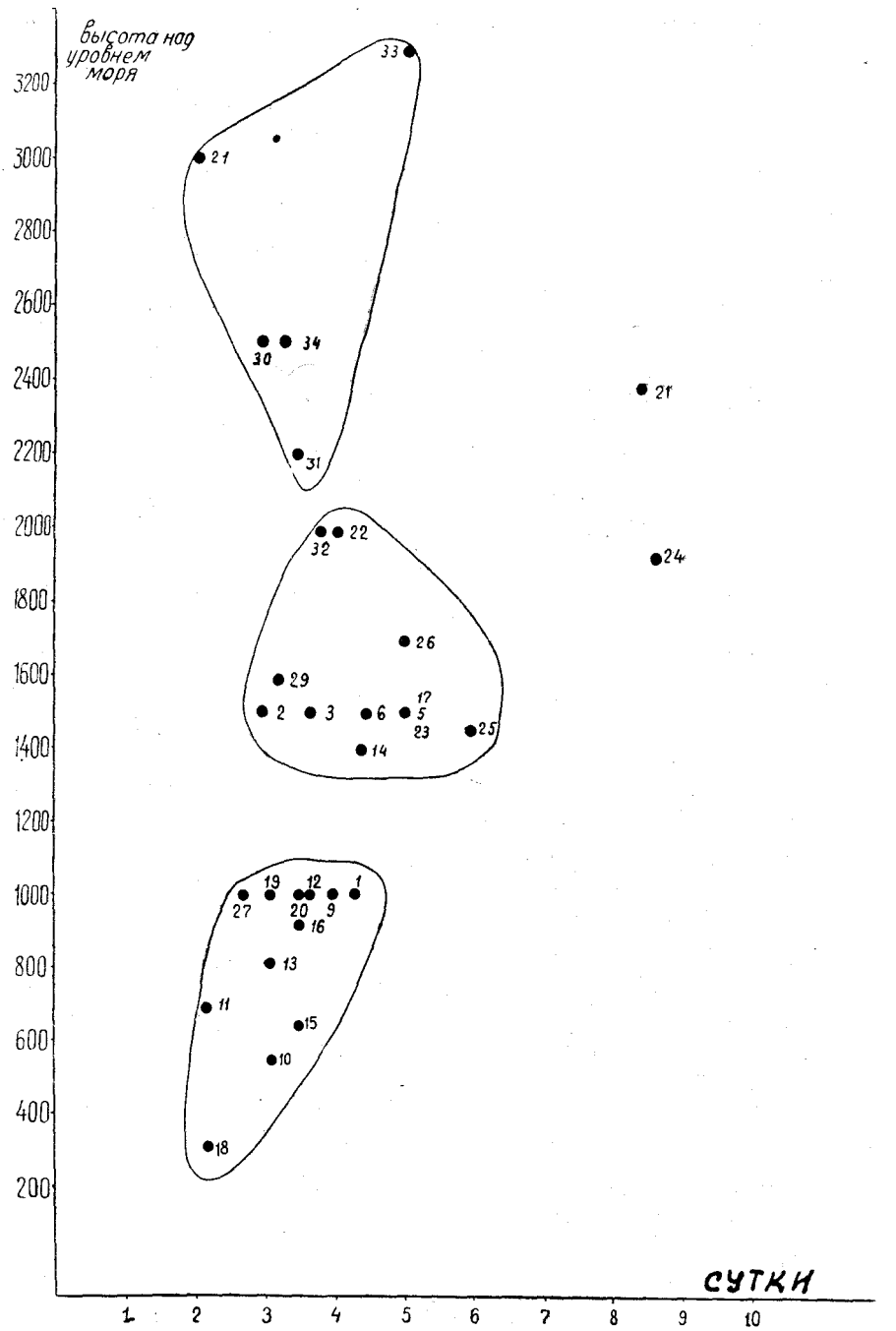

Рис. Высотные феноградиенты весенних фаз развития растений некоторых горных районов умеренной климатической зоны мира. Цифрами даны места наблюдений по порядковым номерам таблицы 1.

Можно только отметить (табл. 1), что для разных растений и разных высотных поясов он колеблется от 2,7 (Памирский ботанический сад) до 5,5 (верхняя Бавария) суток (на каждые 100 м поднятия). В некоторых случаях он может доходить до 7 суток [29].

По сравнению со средними весенними феноградиентами, летние (т. е. созревание) оказались большими (т. е. они двигаются медленнее).

Данные Гильтнера [29] говорят о том, что если для всей Баварии высотный феноградиент созревания равняется 4,0 дням, то для разных ее высот он колеблется от 4,6 до 5,5. Это говорит о том, что для фазы созревания (как и для весенних фаз) высотный феноградиент также изменяется на отдельных отрезках профиля.

Для осенних фаз можно отметить, что как в других горных районах, так и на юго-восточном склоне горы Арагац высотные феноградиенты небольшие (иногда наступают даже одновременно на разных высотах) и не выходят за пределы 2—3 суток на каждые 100 м понижения высоты (для появления всходов озимой ржи он равен 4,3—4,4 суток).

Таким образом, можно отметить следующие предварительные тенденции изменения феноградиентов разных фаз развития по высотным поясам:

1. Высотный феноградиент весенних фаз двигается с неодинаковой скоростью: до 1000 м—2—4 суток, выше 2000 м—2,7—3,5—4,9 суток, между высотами 1000—2000 м—3,5—5 суток.

2. Феноградиенты летних фенофаз, в данном случае—созревания, в основном больше (2,7—5,5), чем весенние.

3. Для осенних фенофаз высотные феноградиенты небольшие и равны в среднем 2—3 суткам (на каждые 100 м понижения высоты).

Армянское Географическое общество Поступило 5.XI 1968 г.

Ֆ. Փ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԲԱՐՁՈՒՆՔԱՅԻՆ ՖԻՏՈՖԵՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՐԱԴԻԵՆՏԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Բարձունքային ֆիտոֆենոլոգիական գրադիենտի վերաբերյալ գրականության և Արագածի հարավ-արևելյան լանջի դիտումների տվյալների ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ՝

1. Տարբեր ուղղաձիգ գոտիներում գարնանային ֆազերի բարձունքային ֆենոգրադիենտը շարժվում է տարբեր արագությամբ։ Այն փոքր է մինչև 1000 մ բարձրությունը (2—4 օր) և 2000 մ բարձր (2,7—3,5—4,2 օր), իսկ, մոտավորապես, 1000-ից 2000 մ-ի միջև այն մեծ է (3,5—5 օր)։

2. Ամառային ֆենոֆազերի ֆենոգրադիենտը, տվյալ դեպքում՝ հասունացման, հիմնականում ավելի մեծ է (2,7—5,5 օր), քան գարնանայիններրը։

3. Աշնանային ֆենոֆազերի համար բարձունքային ֆենոգրադիենտները մեծ չեն և հավասար են, միջինը, 2—3 օրվա յուրաքանչյուր 100 մ իջնելիս։

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Т. Д. Зап. Забайкальского отд. геогр. об-ва СССР, вып. 22, 1963.
2. Арутюнян Л. В., Азарян В. А. Изв. АН АрмССР, (биол. науки), т. 16, 8, 1963.
3. Арутюнян Л. В., Бозоян А. А. Биологический журнал Армении, т. 21, 1, 1968.
4. Бабушкин Л. Н. Тр. Узб. геогр. об-ва, т. 2 (21), 1948.
5. Батманов В. А. Географ. сб. 9, 1957.
6. Гурский А. В. и др. Тр. Бот. сада Тадж. ССР, т. 16, 1953.
7. Драговцев А. П. Бот. ж., 3, 1956.
8. Зангиев М. Г. Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. и сельхоз. наук, 6, 1959.
9. Малышев А. А. Тр. Тебердин. гос. заповедника, вып. 2, 1960.
10. Малышев А. А. Проблемы ботаники, т. 7, 1965.
11. Мкртчян Р. С. Доклады фенологического сектора геогр. об-ва СССР, вып. 2 (18), 1966.
12. Семенова А. Н. Сов. ботаника, 4, 1939.
13. Снхчян Г. Л. Биологический журнал Армении, т. 19, 5, 1966.
14. Танфильев В. Г. Материалы по изучению Ставропольского края, вып. 11, 1964.
15. Шульц Г. Э. Изв. Гос. Геогр. об-ва, 1, 1936.
16. Шнелле Ф. Фенология растений, 1961.
17. Angot A. Annales du bureau central meteorologie de France, 1894.
18. Costello David, Price Raymond. Technical Bulletin 686, May, US Department of Agriculture, 1939.
19. Caprio Joseph M. Science; 126, 3287, 1957.
20. Frenzel Burkhard, Fischer Hermann. Arch. Meteorolog. Geophys. und Bioklimatol., 2, 1957.
21. Fiori A. Nuovo giorn. bot. Italiano, 12, 1905.
22. Hiltner E. Die Phänologie und ihre Bedeutung Freising, 1926.
23. Hopkins A. D. US Department of Agriculture, 280, 1938.
24. Kurpelova Margita. Geogr. casop., 4, 1963.
25. Minio M. Nuovo giornale bot. Italiano, 33—34, 1926.
26. Minio M. Atti Ist. Veneto. Sci. Lett. ed Arti, 103, 1944.
27. Pfaff W. Phänologische Mitt., 37, 1919.
28. Rollèr Maria. Wetter und Leben, 9—10, 1960.
29. Schrepfer H. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts, 321, 1922.
30. Schübler. Flora Regensburg, 1830.
31. Walter H. Einführung in die allgemeine Pflanzengeograpghie Deutschlands, 1927.