

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ГРАНАТА ОБЫКНОВЕННОГО В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

GROWTH AND DEVELOPMENT OF POMEGRANATE PLANTS UNDER VARIOUS ENVIRONMENTAL CONDITIONS

A. Zeynalova

Summary. Conducted studies of the growth and development of wild-growing pomegranate in various botanical and geographical regions of Azerbaijan established the timing of the passage of the main phenological phases of the plant and determined their features depending on environmental factors. Comparative data on the phases of development of wild-growing pomegranate in different regions of the Republic of Azerbaijan showed that the onset of phenophases in wild-growing pomegranate in different regions does not occur simultaneously. The phases of development in Siyazan, Goychay, Yevlakh, and Agdash regions begin at an earlier calendar date compared to Khizi, Sheki, Agsu, and Ismayilli regions. According to the results obtained, the growing season of the pomegranate lasts from 190 to 230 days.

Keywords: pomegranate, development phases, environmental factors.

Зейналова Айдан Мирза гызы

Докторант, Институт Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку, Азербайджан
aydan.zeynalova.az@gmail.com

Аннотация. Проведенными исследованиями роста и развития граната обыкновенного в различных ботанико-географических районах Азербайджана были установлены сроки прохождения основных фенологических фаз растения и определены их особенности в зависимости от экологических факторов. Сравнительные данные по фазам развития граната обыкновенного в различных районах АР показали, что наступление фенофаз у дикорастущего граната в различных районах происходит не одновременно. Фазы развития в Сиязьянском, Гейчайском, Евлахском и Агдашском районах наступают в более ранние календарные сроки по сравнению с Хызынским, Шекинским, Агсуинским и Исмаиллинским районами. Согласно полученным результатам, вегетационный период граната продолжается от 190 до 230 дней.

Ключевые слова: гранат обыкновенный, фазы развития, экологические факторы.

Введение

Фенология растений является наиболее надежным индикатором для анализа реакции видов на изменчивость климата [1]. Растения изменяют время листопада, старения листьев и цветения в соответствии с признаками окружающей среды, например, температурой, освещенностью, осадками и фотопериодом [2; 3; 4]. Эти факторы могут различаться по значимости в зависимости от вида, биомы и экологических ограничений. Различия в этих реакциях могут быть связаны с генетическим контролем и эволюционными процессами [5].

Наиболее важными показателями, характеризующим отношение растений к комплексу погодно-климатических, почвенных и агротехнических условий, являются сроки прохождения основных фенофаз и установление их связей с метеорологическими факторами [6].

Целью данного исследования является изучение сезонного ритма развития граната обыкновенного на территориях восьми административных районов Азербайджана:

Хызы, Сиязань, Агсу, Агдаш, Исмайиллы, Евлах, Гейчай, Шеки.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были надземные части растений гранат обыкновенного (*Punica granatum* L.). Экспедиционные поездки были совершены в следующие ботанико-географические районы Азербайджана: на Б.К. (кубинск.) — в Хызынский, на Б.К. вост. — в Исмаиллинский; Прикасп. — Сиязаньский; Кура-Аракс. низм. — Гейчайский, Агсуинский, Агдашский, Евлахский; Алазань-Агричайская долина — Шекинский район.

Фенологические наблюдения проводили по Бейдемману [8]. Фиксировали фенологическую формулу, характеризующую состояние вегетативных и генеративных органов граната. С этой целью выбирали пять модельных растений в пределах одной учетной площадки. Образцы разного возраста наблюдались отдельно, чтобы отразить внутривидовую фенологическую гетерогенность. Статистический анализ результатов исследований проведен в соответствии с общепринятыми методами

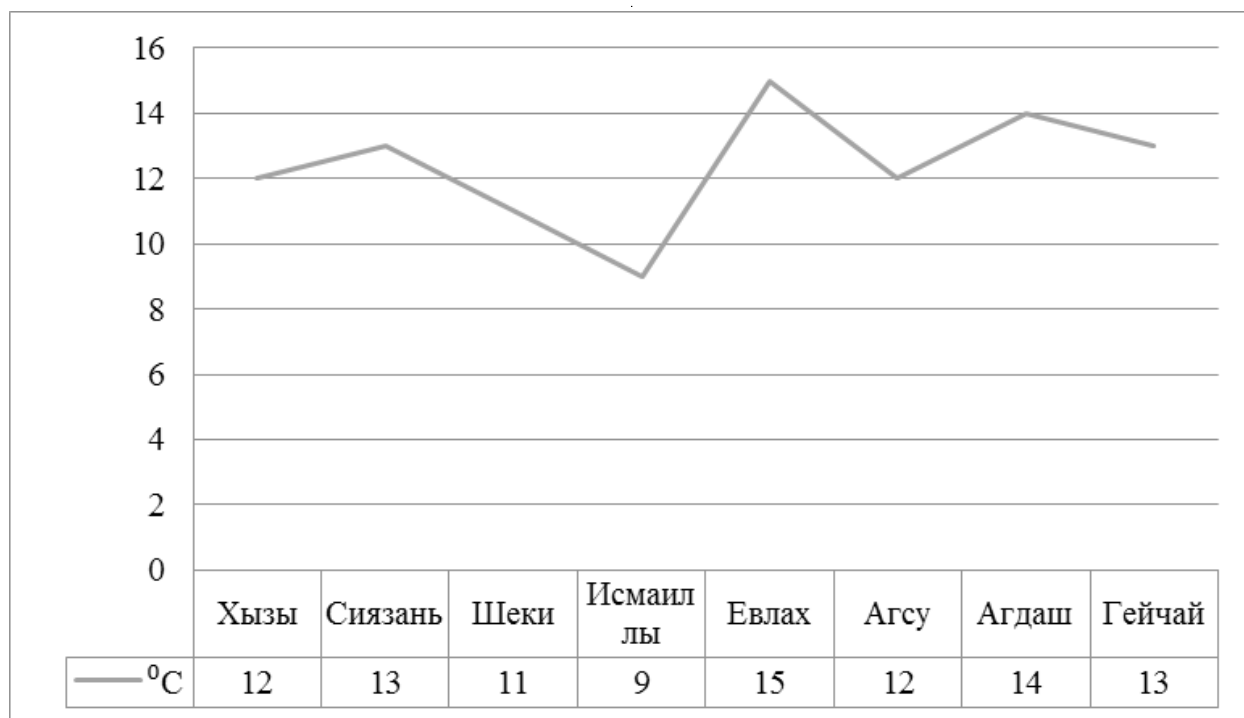


Рис. 1. Среднегодовая температура воздуха

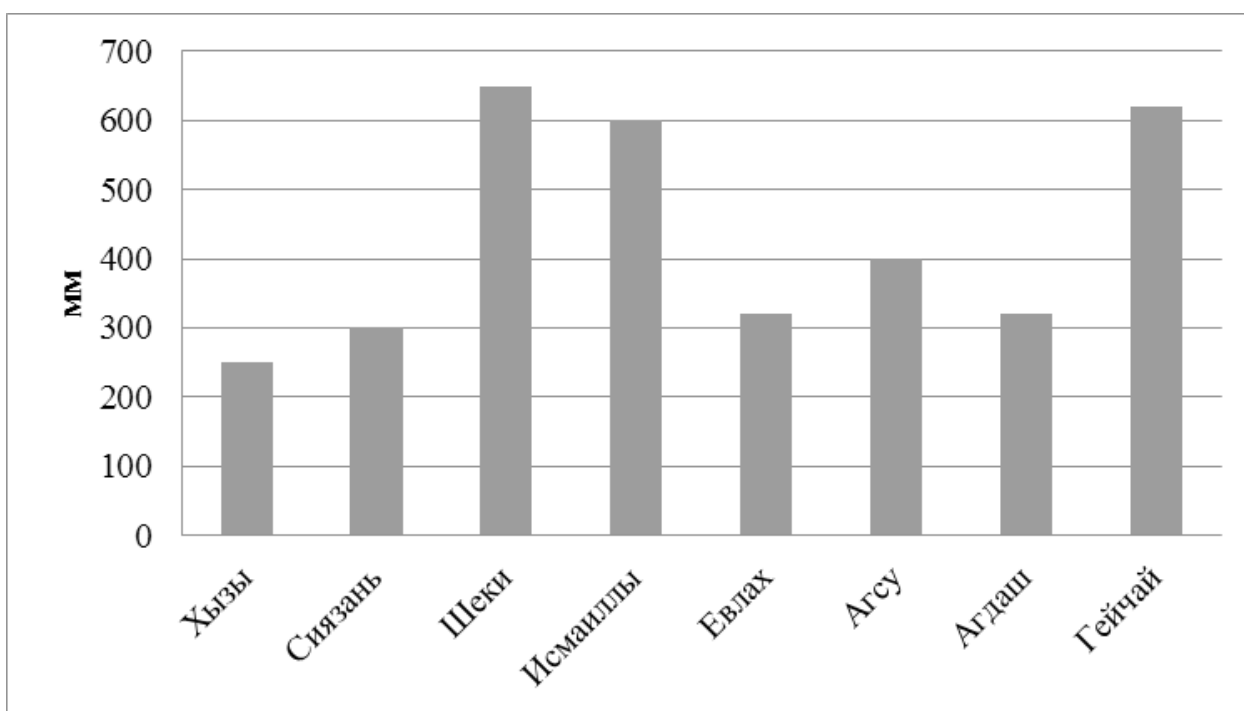


Рис. 2. Атмосферные осадки за год

Район исследования	Месяцы											
	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Хзы												
Сиязань												
Шеки												
Гейчай												
Агсу												
Евлах												
Агдаш												
Исмаиллы												
Этап роста	Развитие почек	Развитие листьев	Развитие побега	Развитие соцветия	Цветение	Формирование плодов	Созревание плодов	Начало покоя				

Рис. 3. Схематическое изображение основных стадий роста граната

с использованием компьютерной программы «MS Excel 2010».

Результаты и их обсуждения

Для проведения эколого-фенологического анализа приведены результаты среднегодовой температуры (Рис. 1) и атмосферных осадков за год (Рис. 2) в исследованных районах, а также составлен фенологический спектр дикорастущего граната по районам произрастания (Рис. 3).

Как видно из фенологического спектра (Рис. 3) наступление фенофаз у дикорастущего граната в различных районах происходит не одновременно. Начало вегетации граната зависит от условий его произрастания.

Развитие почек в условиях Сиязьянского, Гейчайского, Евлахского и Агдашского районов при среднегодовой температуре 13–15° С и количестве атмосферных осадков за год 300–605 мм, наблюдалось с 1 по 30 февраля, а в условиях Хызынского, Шекинского, Агсуинского и Исмаиллинского районов при среднегодовой температуре 9–12° С и количестве осадков 210–610 мм, с 15 февраля по 10 марта. Фаза развития листьев наступает в конце февраля — начале марта.

Согласно Г.М. Левину гранат отличается ритмологической пластичностью, определяемой лабильностью продолжительности отдельных фенофаз. В теплые зимы вегетация может начаться в феврале, хотя обычно он начинается в марте. Раннее начало вегетации приводит иногда к повреждениям распускающихся почек и молодых побегов весенними заморозками. Вегетация продолжается до октября [7].

Согласно нашим наблюдениям, цветение дикорастущего граната продолжается с мая-июня (первая генерация цветков) до второй половины августа (вторая генерация цветков). Продолжительность цветения одного цветка в исследованных районах составляла 3–4 дня. Раньше открывали длиннопестичные цветки, затем, через 7–8 дней, раскрывались короткопестичные.

Было обнаружено, что различные кусты растения имели от 15 до 60% нормальных длиннопестичных цветков. Длиннопестичные цветки растения более крупные, кувшиновидные, имеют длинный пестик и образуют плоды. Короткопестичные цветки были меньше размером, чем длиннопестичные, по форме преимущественно колокольчатые, имеют короткий пестик. Вследствие того, что у этих цветков зародышевые мешки нормально не развиваются, поэтому плодов они не образуют. Некоторые авторы утверждают, что у граната имеются также промежуточные цветки, появляющиеся почти одновре-

менно с короткопестичными. По форме они варьируют от колокольчатых, цилиндрических до кувшиновидных. По длине пестика одни стоят ближе к длиннопестичным, другие — к короткопестичным цветкам. Стоящие ближе к длиннопестичным цветкам имеют некоторое количество нормально развитых зародышевых мешков. Завязи таких цветков обычно опадают. В редких случаях плоды от промежуточных цветков достигают стадий созревания, но они, как правило, имеют уродливую форму. У тех же, которые близки к короткопестичным цветкам, оплодотворение не происходит, и они также опадают [9]. Хотим отметить, что мы не обнаружили данный тип цветков ни в одном из исследованных районов произрастания дикорастущего граната.

Необходимо отметить, что гранату присуща протогония — более раннее вступление в функциональное состояние женской сферы. Рыльце становится восприимчивым за сутки до распускания цветка, наиболее восприимчиво оно в день распускания цветка, восприимчивость рыльца резко снижается на 3-й день, и на 4–5-й день оно становится невосприимчивым. Пыльники созревают на второй день после начала распускания цветка. Помимо ксеногамии наблюдается и самоопыление, возможно и, собственно, аутогамия — опыление собственной пыльцой, особенно в конце цветения. Довольно редко наблюдается гермогамия — расположение тычинок и пестика, препятствующее самоопылению; происходит выдвигание пестика из бутона [7]. В конце мая или в начале июня короткопестичные цветки осыпаются, в то время как длиннопестичные продолжают цвести. Из более поздних цветков плоды получаются недоразвитыми [10]. Период цветения граната не совпадает с периодом заморозков, чем и объясняется его ежегодное плодоношение [11].

Фаза формирования плодов в условиях Гейчайского и Евлахского районов происходила с начала мая до конца июля, в условиях Хызынского, Шекинского, Агсуинского, Исмаиллинского районов с начала июля до конца сентября, в условиях Сиязьянского и Агдашского с конца июня до конца сентября. Фаза созревания плодов в исследованных районах длилась с начала сентября до первой декады ноября, массовое плодоношение наблюдалось в октябре. Ввиду продолжительного цветения граната плоды его могут находиться на кустах до 10–15 ноября [11]. Плоды, образовавшиеся от второй генерации цветков в июле-августе, росли интенсивнее плодов, образовавшихся от первой генерации цветков, но отличались меньшей величиной.

Гранат относится к медленно или очень медленно диссемирующим растениям. Растрескивание околоплодника у разных биотопов начинается с июля-августа и продолжается до октября. Плоды, образовавшиеся из поздно появляющихся цветков (при самоопылении),

часто сохраняют семенной запас до середины следующего года (явление серотонии). Семена, не потребленные животными, при диссеминации в основном попадают в подкоронное пространство, что обуславливает синаптоспермию — прорастание семян возле материнских растений [7].

Взрослые типичные листья на территории исследованных восьми районов начинали желтеть в октябре, массовое пожелтение и листопад протекали обычно с середины октября и в ноябре. Почвенная засуха, ранние осенние похолодания и заморозки могут стимулировать преждевременное пожелтение листьев. Листья, развивающиеся во второй половине вегетации, желтеют и опадают позже листьев весенней генерации [7].

В исследованных нами районах растение вступает в период относительного покоя в последней декаде октября и продолжается данная стадия до второй декады февраля. Период покоя у граната в странах Средней Азии и Закавказья начинается в ноябре-декабре и заканчивается в конце января-начале февраля [12].

Согласно полученным результатам, вегетационный период граната продолжается от 190 до 230 дней. Гранат теплолюбивое растение, для роста и развития которого требуются довольно высокие температуры. Фенологические фазы дикорастущего граната, в зависимости от экологических условий, проходят в различные сроки, но примерно при одних и тех же температурах [13]. Как начало, так и конец вегетации гранатового куста определяется среднедекадными температурами около 10 °C [14]. По мнению Г.А. Нестеренко и А.Д. Стребковой [8], плоды граната лучше всего развиваются при сумме тепла за вегетационный период в 3000 градусов и больше. Левин [7] же утверждает, что для нормального роста и развития граната необходимы суммы активных температур (выше +10 °C) в пределах 3100–6000 °C.

Учитывая, что кустарнички граната во взрослом состоянии несут значительное количество ветвящихся боковых скелетных осей (парциальных кустов), связанных друг с другом надземно или подземно посредством плагиотропных побегов последовательно сменяющихся в течение онтогенеза по классификации И.Г. Серебрякова его следует отнести к отделу наземные и эпифитные

древесные растения и типу кустарнички. Было выявлено, что жизненная форма дерева в природных условиях гранату не присуща.

Согласно Г.М. Левину, гранат — геоксильный листопадный вегетативно подвижный кустарник (с продолжительностью поступательного роста стволов в течение 3–7 лет, живущих затем достаточно долго, до двух десятков лет и более) с довольно широким спектром биоморф; летнезеленый (в пределах природного ареала) гелиоморфный мелколистный (с выраженной гетерофиллией) ксеромезофит, произрастающий в условиях макротермного аридного (субаридного) климата, с ограниченными адаптацией и устойчивостью к небольшим отрицательным температурам; мезотрофный гликофит с мощной корневой системой, произрастающий на участках с доступной (относительно близкой подпочвенной) водой, в ряде случаев ореофит, хамофит или гляреофит; однодомный энтомофильный факультативный перекрестник с альтернативным пыльцевым режимом в течение периода вегетации; андромоноэцитный протогоничный вид [15]. Гораздо реже (менее 1%) в очень жестких условиях у верхних пределов распространения и на скальных экотопах встречаются модификанты — жизненная форма кустарничка и единично — полупростратные формы [16].

В проведенных нами исследованиях в разных местах произрастания растения было выявлено, что дикорастущий гранат размножается исключительно вегетативным путем. Г.М. Левин отмечает, что в условиях, когда семенное размножение затруднено, преобладает вегетативное как основной способ самоподдержания ценопопуляций, выражающееся в возникновении корнеотпрысков (максимальное удаление от материнского куста — до 19 м). Возникновение отводков — спорадический способ, связанный с сейсмической активностью на склонах или с прохождением селевых потоков. Вегетативное размножение способствует возникновению генетически однородных клонов [7].

В результате проведенных исследований было выявлено, что дикорастущий гранат растет в основном вдоль дорог и по берегам рек в освещенных местах и поэтому считается гелиофитом. Растение отрицательно реагирует на сильное затенение, при котором происходит отмирание мелких веток внутри куста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tang J., Körner C., Muraoka H. [et al.] Emerging opportunities and challenges in phenology: a review. *Ecosphere*, 2016. 7(8): e01436. 10.1002/ecs2.1436
2. Basler D., Körner C. Photoperiod sensitivity of bud burst in 14 temperate forest tree species. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2012; Vol. 165: 73–81
3. Craine J.M., Wolkovich E.M., Towne E.G. [et al.] Flowering phenology as a functional trait in a tallgrass prairie. *New Phytologist*. 2012; Vol. 193: 673–682
4. Vitasse Y., Francois C., Delpierre N. [et al.] Assessing the effects of climate change on the phenology of European temperate trees. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2011; Vol. 151: 969–980

5. Wilczek A.M., Roe J.L., Knapp M.C. [et al.] Effects of genetic perturbation on seasonal life history plasticity. *Science*. 2012; 336(6079): 296
6. Сидельников А.Н. Развитие лапчатки белой в культуре. Сборник трудов международной научной конференции «Перспективы лекарственного растениеводства». 2018: 223–227
7. Левин Г.М. *Punica granatum* (Punicaceae): Биология, экология и география вида. Ботанический журнал. 2007; 92(2): 185–211
8. Бейдман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: «Наука». 1974: 161 с.
9. Нестеренко, Г.А. Гранат / Г.А. Нестеренко, А.Д. Стребкова — М.: Сельхозгиз. 1949: 56 с.
10. Флора Азербайджана: [в 8 томах]. — Баку: Изд-во Академии Наук Азербайджанской ССР. 1955; т. VI: 331–335
11. Карашарлы, А.С. Гранат и его использования. Баку: Азернешр. 1979: 117 с.
12. Лемеза Н.А., Джус М.А. Геоботаника. Учебная практика. Минск. 2008: 225 с.
13. Асадов К.С., Асадов А.К. Дикорастущие плодовые растения Азербайджана. Баку: Азербайджан Милли Энциклопедиясы. 2001: 256 с.
14. Розанов Б.С. Культура граната в СССР. Сталинабад: Издательство АН Таджикистана ССР. 1961: 224 с.
15. Левин Г.М. Итоги изучения граната в Туркменистане (1964–1993 гг.). Сообщ. 1. Изв. АН ТССР. Сер. Биол. наук. 1993; № 5: с. 11–15
16. Левин Г.М. Жизненные формы граната в Туркмении. Изв. АН ТССР. Сер. биол. Наук. 1976; № .1: 33–35

© Зейналова Айдан Мирза гызы (aydan.zeynalova.az@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



г. Баку