

## МАКРОФОМОЗ ГРАНАТОВЫХ КУСТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Ф. А. Гулиев<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук

Л. А. Гусейнова<sup>2</sup>, научный сотрудник

<sup>1</sup>Ленкоранский региональный научный центр НАН Азербайджана,  
г. Ленкорань, Азербайджан

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт защиты растений и технических культур  
Республики Азербайджан, г. Гянджа, Азербайджан

### Аннотация

Представлены результаты изучения макрофомоза в гранатовых садах на западе Азербайджана. Исследования проведены в 2018–2020 гг. в гранатовых садах (Гянджа-Казахская географическая зона). В ходе полевых и лабораторных экспериментальных исследований установлено, что макрофомоз после основных болезней является второстепенным, редко встречающимся, но вредоносным заболеванием гранатовых кустов. Показаны результаты использования химических препаратов Азоксифен, Коназол, Сельфат и П-оксирид, изучено их влияние на развитие и распространенность макрофомоза.

**Ключевые слова:** гранатовый куст, макрофомоз, поражаемость, пятна, гриб, пикноспоры.

### Abstract

F. A. Guliev, L. A. Huseynova

### MACROPHOMOSIS OF POMEGRANATE BUSHES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN PART OF AZERBAIJAN

The results of the study of macrophomosis in pomegranate orchards in the west of Azerbaijan are presented. The studies were carried out in 2018–2020 in pomegranate gardens (Ganja-Kazakh geographical zone). In the course of field and laboratory experimental studies, it was found that macrophomosis, after the main diseases, is a minor, rare, but harmful disease of pomegranate bushes. The results of the use of chemicals Azoxifen, Konazol, Selfat and P-oxiride are shown, their influence on the development and prevalence of macrophomosis.

**Keywords:** pomegranate bush, macrophomosis, affect, spots, fungus, pycnosporos.

### Введение

Гранатовые кусты поражаются многими видами инфекционных болезней. Видовой состав и степень развития отдельных из них во многом зависит от эколого-географических условий зоны возделывания данной культуры.

Макрофомоз (здесь и далее – *Macrophoma granati* Berl. et Vogl.) – широко распространенное некрозное заболевание гранатовых кустов в условиях западной части Азербайджана (Гянджа-Казахская географическая зона). Оно сопровождается процессом гниения. Во влажных условиях болезнь вызывает массовое отмирание ветвей граната, плодоножек, завязей и плодов в период их созревания. Вредоносность макрофомоза заключается в том, что на пораженных побегах образуются бурые пятна. Разрастаясь, они могут охватывать значительную часть побега или околь-

цовывать его. Иногда кора покрывается продольными трещинами или раковыми ранами, из которых выделяется клейкая масса (камедь). Возбудитель макрофомоза проникает в растение чаще всего через трещины покровных тканей.

Род *Punica* L. относится к древнему растительному типу. На территории Азербайджана его ископаемые остатки сохранились еще со времен олигоцена и плиоцена. Родина культурного граната (рис. 1–2) – Азербайджан. Куртины дикорастущего граната встречаются в Тугайских лесах. Здесь проходил его основной формообразовательный процесс, отсюда он распространялся в другие районы мира: восточные регионы Азии, включая Китай, на запад – до Северной Африки и Испании.

В субтропическом плодоводстве культура граната насчитывает тысячелетнюю историю. Он успешно выращивается в Азербайджане, Узбекистане, Туркмении, Таджикистане, Грузии. В настоящее время гранат культивируется в открытом грунте в Азербайджане, Грузии, Туркмении, Дагестане, на Крымском полуострове [1–4].

Для выращивания граната очень важно орошение. Поливной режим гранатового сада определяется агроклиматическими условиями района возделывания, почвами, биологическими особенностями культуры, возрастом насаждений и другими факторами. Поливной режим в период вегетации устанавливается с учетом увлажнения активного слоя почвы в молодых садах до глубины 60–80, в плодоносящих до 80–180 см.

Результаты многих исследований показывают, что для плодовых культур допустимый нижний предел увлажнения на песках составляет 50–55, на супесях 55–60, на суглинках 60–65, на глинистых почвах 65–70 % предельной полевой влагоемкости. При снижении влажности до указанного уровня дают очередную полив, сроки которого устанавливают как по прямому определению влажности почвы в зоне обитания корней, так и по физиологическим показателям растений. Оптимальное увлажнение почвы благоприятствует росту побегов, увеличивает количество листьев.

Кустам граната благоприятствуют атмосферные осадки 500–600 мм за вегетационный период (особенно весной и летом). Плоды самого высокого качества получают в орошаемых западных районах Азербайджана, где они созре-

вают в засушливый и жаркий периоды. Гранатовое растение *Punica L.* хорошо развивается даже в условиях отсутствия искусственного орошения в районах, где годовая сумма осадков составляет 500–700 мм, а осадки распределяются относительно равномерно. В засушливом климате требуется искусственный полив.

В гранатовом саду, на каштановых почвах Гянджа-Казахской географической зоны, нами было проведено 8–10 поливов за вегетационный период. Норма полива 700–900 м<sup>3</sup>/га. Исследованиями установлено, что высокий урожай получен в гранатовых садах, поливавшихся 8 раз в течение вегетации:

- ранней весной полив проведен в марте из расчета 800–850 м<sup>3</sup> на каждый гектар гранатового сада;
- первый полив – в период набухания вегетативных побегов с нормой 350–660 м<sup>3</sup> в апреле;
- повторный (второй) полив – перед цветением нормой 500–600 м<sup>3</sup> в начале мая;
- третий полив – в начале июня нормой 700–750 м<sup>3</sup> после массового цветения;
- четвертый полив – в конце июня нормой 200 м<sup>3</sup> после осыпания слаборазвитых цветков на кустах;
- пятый вегетационный полив – в середине июля нормой 700 м<sup>3</sup> в период быстрого роста однолетних побегов;
- шестой и седьмой поливы проведены в конце августа из расчета 500 м<sup>3</sup> в начале созревания плодов;
- осенне-зимний резервный полив – в период декабря – февраля нормой 1000–1200 м<sup>3</sup>.



Рис. 1–2. Азербайджанские сорта граната «Розовая гюлоша» и «Крмызы кабух»

Наиболее эффективный способ полива плодовых растений, в том числе граната, – капельный (инфильтрационный), при котором расчетная норма воды равномерно подается по трубопроводам непосредственно в зону размещения корней. При этом непроизводительный расход воды на испарение с поверхности почвы, сброс и просачивание вглубь сводятся к минимуму.

Растения можно поливать только в теплую погоду. После каждого полива в весенне-летний период следует проводить рыхление поливных борозд и приствольных кругов. Мульчирование почвы значительно сокращает число поливов, а мульчирование приствольных кругов проводят сразу же после полива и рыхления.

Гранат, как и многие другие плодовые растения, довольно часто поражается болезнями, в результате которых теряются его декоративные свойства и снижается урожай (порой он полностью гибнет). Грибные, бактериальные, вирусные (микозы, бактериозы, вирозы) и другие болезни часто встречаются на этом растении и вызывают сильные негативные последствия: изменение окраски листьев, засыхание цветков, загнивание плодов.

В азербайджанской и зарубежной научной литературе в основном изучаются такие самые вредоносные заболевания, как фомоз, или рак ветвей граната (*Phoma punicae Tassi*), плодовые гнили (зитиозная плодовая гниль, монилиозная плодовая гниль и т. д.), антракноз, или парша плодов граната (*Sphaceloma punicae Bitank. et Jenk.*). Однако анализ выявленной микобиоты показывает, что многие фитопатогенные грибы (например, представители рода *Nematospora*, *Macrophoma*, *Cytospora*, *Pestalotia* и др.) потенциально опасны. Поэтому мы считаем, что в дальнейшем они должны быть подвергнуты изучению, а меры по борьбе с ними должны предприни-

маться против всех заболеваний, не только основных вредоносных. Именно эту цель мы преследовали, рекомендуя уборку и уничтожение опавших листьев, сухих ветвей, а также посадку сравнительно устойчивых сортов. Опрыскивание ДНОКом направлено против рака, но одновременно оно эффективно и в отношении других заболеваний.

При сильном поражении макрофомозом значительно понижается урожайность гранатовых кустов, меняется химический состав плодов (содержание сахаристости и кислотности), нарушаются физиологические процессы. Установлено, что с увеличением интенсивности поражения содержание хлорофилла на листьях граната уменьшается [5–7].

Результаты наших полевых исследований 2018–2020 гг., проводившихся в промышленно значимых гранатовых садах, показывают, что макрофомоз сочетается с другими заболеваниями, в основе которых лежит некроз, то есть тип болезни, характеризующийся отмиранием какого-либо участка ткани или части растения. На пораженных органах (листьях, плодах, стеблях) отмирают участки разной формы (округлой, угловатой, удлинённой), меняется окраска (становится желтой, красной, бурой, черной и под.). Некрозы обусловлены неблагоприятными абиотическими факторами (обмерзанием, ожогами, трением, недостатками или избытками элементов питания), химическими воздействиями (ожогами при опрыскивании), фитопатогенными микроорганизмами (грибами, бактериями, вирусами), микроорганизмами с некротрофным и гембиотрофным типами питания. К частным проявлениям некроза относятся пятнистость, ожог и язва. Макрофомозу подвержены не только гранатовые кусты, но и большинство субтропических плодовых растений (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная оценка макрофомозов субтропических культур\*

Болезни	Поражаемые органы растений	Место и стадия зимовки возбудителя	Этиология болезни и биологическая группа фитопатогена
Макрофомоз граната ( <i>Macrophoma granati</i> Berl. et Vogl.)	Ветви, плодоножки, завязи и плоды в период созревания	Гриб сохраняется в пораженных ветках и плодах в форме грибицы и пикнид с пикноспорами	Микоз и некротроф



Окончание табл. 1

Макрофомозная гниль плодов инжира ( <i>Macrophoma ficis</i> Alm. et Cam.)	Плоды	Гриб сохраняется в пораженных плодах пикнидами с пикноспорами	Микоз и некротроф
Макрофомоз фейхоа ( <i>Macrophoma nuptialis</i> Bubak.)	Листья, ветви, кора штамба и ветвей	Гриб сохраняется в пораженных листьях, ветках растений	Микоз и некротроф
Макрофомоз субтропической или японской мушмулы ( <i>Macrophoma eriobotryae</i> Pegl.)	Листья, плоды, побеги и ветки	Возбудитель болезни сохраняется в пораженных ветвях, побегах и плодах в виде грибницы и пикнид с пикноспорами	Микоз и некротроф
Макрофомоз субтропической или восточной хурмы ( <i>Macrophoma diospyricola</i> Woron.)	Плоды, чашечки, плодоножки, листья и побеги	Сохраняется гриб в виде грибницы и пикнид с пикноспорами в пораженных частях растений	Микоз и некротроф

Примечание. Таблица разработана Л. А. Гусейновой по результатам исследования 2020 г.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводились на сортах граната «Крмызы Кабух» и «Розовая Гюлоша» на 0,5 га частного фермерского хозяйства площадью 19 га, расположенного в Геранбойском р-не Гянджа-Казахской экономической зоны. Полевые и лабораторные эксперименты проводили по методике Б. А. Доспехова [8]. Опыты закладывались на условиях агротехники возделывания граната, рекомендованной для данной зоны; всего 5 вариантов опытов трехкратной повторности. Учет распространения и развития макрофомоза граната проводился систематически в течение всего периода вегетации по методикам, общепринятым в фитопатологии [9–12].

Цель работы – изучить распространение, развитие и вредоносность макрофомоза; оце-

нить сравнительную эффективность применения фунгицидов Азоксифен, Сельфат, Коназол и П-оксирид в гранатовых садах; определить целесообразность их использования в условиях западной части Азербайджана.

В рамках общей проблемы ставились и решались следующие задачи:

- 1) провести мониторинг микозов в гранатовом агроценозе;
- 2) уточнить биологические особенности возбудителя макрофомоза гранатовых кустов – гриба *Macrophoma granati* Berl. et Vogl.;
- 3) изучить влияние отдельных приемов технологии возделывания граната на проявление макрофомоза и предложить систему агротехнических и химических мероприятий для снижения вредоносности болезни.

### Результаты исследований и их обсуждение

Макрофомоз обнаруживается на молодых и взрослых растениях граната. В условиях влажных субтропиков болезнь вызывает массовое отмирание ветвей, плодоножек, завязей и плодов в период их созревания. На молодых побегах кора вначале буреет, слег-

ка вдавливаясь, а затем на ней появляются мелкие черные точки (пикниды гриба). Пятна постепенно разрастаются в продольном и поперечном направлениях и растрескиваются. Образование трещин может сопровождаться выделением камеди. На плодоножках, завязях

и плодах макрофомоз проявляется сначала в виде светло-коричневых, а затем темно-бурых пятен различной формы и величины. Вредоносность болезни заключается в том, что постепенно она способствует развитию рака.

Экспериментальными лабораторными исследованиями установлено, что возбудитель болезни – несовершенный гриб *Macrophoma granati* Berl. et Vogl. из порядка *Sphaeropsidales*. Патоген образует на пораженных частях растений немногочисленные неправильно-шаровидные, с приоткрытым устьищем, пикниды темно-бурого цвета в диаметре 90–180 мкм. Пикноспоры веретеновидные, малозернистые, бесцветные, размером 18–24 × 5,5–7,0 мкм.

Эффективный комплекс обработок против макрофомоза может быть создан с учетом биологического цикла патогена, климатических условий региона и степени устойчивости сортов граната. Его результативность должна обеспечиваться своевременным проведением агротехнических мероприятий, использованием минимума химических средств защиты. Подбор препаратов важно вести с учетом их экологической безопасности как для плодовой продукции,

так и для окружающей среды (табл. 2). Эффективное применение химического метода основано на таких факторах, как виды фитопатогенных организмов, их вредоносность, возраст культуры, степень ее пораженности и т. д.

В значительной степени эффективность фунгицидов зависит от степени развития болезни в период применения средств защиты растений, от выбора препарата и особенностей развития контролируемого возбудителя болезни или их комплекса [13–15].

Как следует из табл. 2, при опрыскивании Сельфатом в первом варианте распространение и развитие макрофомоза соответственно составило 18,1–8,9 %; Коназола – 20,0–10,8; П-оксирида – 24,4–13,9; техническая или биологическая эффективность 68,0–61,2–50,0 % соответственно. Во втором варианте хорошие результаты получены при опрыскивании Сельфатом, поскольку биологическая эффективность препарата составила 74,3 %.

Таким образом, лечение гранатовых кустов фунгицидами Сельфат и Коназол положительно влияет на макрофомоз, снижая его распространение и развитие.

Таблица 2. Влияние фунгицидов на распространение и развитие макрофомоза гранатовых кустов (2020 г.)

Препараты	Первый вариант			Второй вариант		
	После третьего опрыскивания			После третьего опрыскивания		
	распространение болезни, %	интенсивность развития, %	биологическая эффективность в сравнении с контролем, %	распространение болезни, %	интенсивность развития, %	биологическая эффективность в сравнении с контролем, %
0,05%-й Азоксифен	25,4	14,6	48,0	18,8	8,8	69,0
0,05%-й Коназол	20,0	10,8	61,2	17,4	8,0	71,4
0,45-й Сельфат	18,1	8,9	68,0	16,9	7,2	74,3
0,3%-й П-оксирид	24,4	13,9	50,0	18,0	8,5	70,0
Контроль (без химической обработки)	44,8	27,8	–	45,7	28,0	–

### Заключение

В борьбе с макрофомозом граната (*Macrophoma granati* Berl. et Vogl.) важно соблюдать рациональные агротехнические приемы, повышающие устойчивость растений к болезням; своевременно проводить химические и другие мероприятия, направленные на уничтожение патогенов; соблюдать комплексы агротехнических и санитарно-профилактических мероприятий. К их числу, помимо прочих, относятся:

- размещение питомников вдали от взрослых насаждений граната (не менее 500 м) и других плодовых культур (нельзя располагать питомники на участке с близким залеганием грунтовых вод и тяжелыми заплывающими почвами);
- создание и районирование сортов граната, высокоустойчивых к болезням; предпочтение должно отдаваться высокопродуктивным сортам с групповой устойчивостью;
- правильная обработка почвы, своевременное внесение минеральных и органических удобрений, обрезка и уничтожение

отмерших ветвей, побелка стволов осенью и ранней весной и т. д.;

- систематическая борьба с насекомыми;
  - проведение комплекса мероприятий по созданию посадочного материала, свободного от макрофомоза;
  - систематическое уничтожение дикорастущих растений граната, а применительно к производственным насаждениям – удаление больных кустов, потерявших хозяйственное значение;
  - обрезка, удаление, сжигание пораженных ветвей и побегов. Места среза дезинфицируют и покрывают масляной краской; опавшие листья и плоды собирают и уничтожают.
- Определены оптимальные концентрации фунгицидов, подавляющие рост и развитие возбудителя макрофомоза. Из химических препаратов против макрофомоза гранатовых кустов были испытаны Азоксифен, Коназол, Сельфат и П-оксирид. Биологическая эффективность препарата Сельфат против макрофомоза составила 68,0–74,3 %.

### Библиографический список

1. Гулиев, Ф. А. Влияние отдельных агротехнических мероприятий на пораженность растений граната фомозом или раком ветвей в условиях Гянджа-Казахской географической зоны / Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Глобальная наука и инновации 2021: Центральная Азия. Сер. «С.-х. науки». – 2021. – № 1 (12). – С. 15–20.
2. Гулиев, Ф. А. Паразитные грибы гранатовых кустов в западной части Азербайджана / Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Науч. сб. Ин-та виноградарства и виноделия. – Одесса, 2020. – Вып. 57. – С. 35–46.
3. Гулиев, Ф. А. Зитиозная плодовая гниль гранатовых кустов в западной части Азербайджана / Ф. А. Гулиев, М. М. Гурбанов, Л. А. Гусейнова // Вестн. Ижев. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 4 (64). – С. 19–30.
4. Гулиев, Ф. А. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты гранатовых кустов от комплекса фитопатогенов в западной части Азербайджана / Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Știința agricolă. – 2020. – № 2. – Р. 50–58. DOI: 10.5281/zenodo.4320976
5. Гулиев, Ф. А. Биологические особенности возбудителей грибных болезней граната (*Punica granatum* L.) / Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск, 2020. – Вып. 49. – С. 177–187.
6. Гулиев, Ф. А. Видовой состав возбудителей болезней граната в Гянджа-Казахской географической зоне и усовершенствование мер борьбы с основными их них / Л. А. Гусейнова, Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Перм. аграр. вестн. – 2020. – № 3 (31). – С. 39–51.
7. Гулиев, Ф. А. Основные болезни *Punica granatum* L. в условиях западной части Азербайджана / Ф. А. Гулиев, Л. А. Гусейнова // Агроеколог. журн. – 2020. – № 4. – С. 76–83.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основой обработки материалов исследования) / Б. А. Доспехов. – М. : Книга по требованию, 2012. – 352 с.

9. Хохряков, М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков. – Л. : Колос, 1976. – 45 с.
10. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков [и др.]. – М. : Колос, 1974. – 190 с.
11. Дьяков, Ю. Т. Фундаментальная фитопатология / Ю. Т. Дьяков. – М. : Красанд, 2012. – 431 с.
12. Билай, В. И. Методы экспериментальной микологии / В. И. Билай. – Киев : Наук. думка, 1982. – 385 с.
13. Зинченко, В. А. Агроэкотоксикологические основы применения пестицидов / В. А. Зинченко. – М. : Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2000. – 59 с.
14. Захарычев, В. В. Грибы и фунгициды / В. В. Захарычев. – М. : Лань, 2019. – 92 с.
15. Словцов, Р. И. Принципы, методы и технологии интегрированной защиты растений / Р. И. Словцов, Т. Т. Борисова, Л. М. Голенева. – М. : Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2008. – 203 с.

Поступила 19 июля 2022 г.