

### Выводы

Таким образом, помологическая оценка показателей качества плодов зизифуса и анализ полученных данных позволил объединить их в группы. Для объединения были использованы признаки, которые незначительно меняются в пределах сорта, а их изменения равномерно распределены в пределах коллекции.

### Список литературы

1. *Важов В.И.* Агроклиматическое районирование Крыма // Почвенно-климатические ресурсы Крыма и рациональное размещение плодовых культур. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 332 с.
3. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность Унаби (*Ziziphus sativa* Gaertn.) RTG/1135/1 от 07.06.2017г – 9с.<http://www.gosort.com>
4. Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса – Ялта, 1976. – 41 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ Под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 494 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 608 с.
7. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 303 с.

*Статья поступила в редакцию 01.03.2018 г.*

**Khokhlov S.U., Panyushkina E.S., Melnikov V.A. Evaluation of qualitative indicators for zizyphus fruits** // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 133-136.

The main methods for evaluation of zizyphus fruits quality have been given in the article. The pomological peculiarities 7 zizyphus varieties have been studied. The expediency of their grouping has been justified.

**Key words:** *variety; zizyphus; evaluation of fruits quality; pomology*

УДК 634.63:58.056:581.1

DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.18

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*OLEA EUROPAEA* L.)

**Лидия Филипповна Мязина, Татьяна Борисовна Губанова**

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН

298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита

E-mail: [gubanova-65@list.ru](mailto:gubanova-65@list.ru)

В работе представлены многолетние данные по урожайности сорта маслины Колхозница и их взаимосвязь с различными климатическими факторами (1991-2007 гг.). Установлено, что положительное влияние на урожайность маслины оказывает продолжительность солнечного сияния, а отрицательное - количество осадков в период цветения. Высокий уровень водного дефицита в течение холодного периода способствует снижению степени морозостойкости маслины европейской, что может стать причиной нарушения побегообразования и формирования урожая.

**Ключевые слова:** маслина; урожайность; погодные условия; взаимосвязь; морозостойкость; водный дефицит

### Введение

Одной из самых долговечных и древних, среди вечнозелёных субтропических плодовых культур, является маслина европейская (*Olea europaea* L.). Примером тому является тысячелетнее дерево маслины, растущее в Никитском ботаническом саду [3]. Несмотря на то, что Южного берега Крыма (ЮБК) является северной границей ареала распространения маслины, прибрежная полоса ЮБК обеспечивает нормальные условия для возделывания данной культуры [1]. Нами были продолжены исследования, направленные на изучение влияния различных климатических факторов на субтропические культуры. Для вечнозелёной субтропической культуры фейхоа, у форм с поздним сроком цветения, была выявлена зависимость урожайности от влажности воздуха и количества осадков в период цветения [15].

Существующие в настоящее время сорта маслины для успешного роста и плодоношения требуют тёплого субтропического климата с суммой активных температур (выше +10 °С) не менее 3500 °С. Цветочные почки распускаются, когда средняя суточная температура повысится до + 20-22 °С. Продолжительность цветения одного цветка 3-4 дня, всей кисти 4-6 дней, а продолжительность цветения всего дерева не более 8-10 дней. Цветки маслины нормально обоеполые, но неблагоприятные внешние условия могут вызвать изменения в формировании генеративных органов. Наряду с нормально развитыми обоеполыми цветками в соцветиях развиваются и дефективные – с редуцированным в различной степени пестиком или с дегенерирующими пыльниками и пыльцой. Процент дефективных цветков варьирует по годам и зависит от биологических особенностей сорта и агротехнических условий в период формирования генеративных органов. С момента завязывания и до начала формирования косточки, рост плодов происходит очень энергично. Затем наступает период относительного покоя в течение 10 -12 дней. Интенсивность роста плодов зависит от сортовых особенностей. У крупноплодных сортов наблюдается три периода интенсивного роста плодов, у мелкоплодных сортов один – два. Повышает количество и качество урожая перекрёстное опыление, обеспечивающее высокий процент полезной завязи. Завязывает маслина всего 2-4 % плодов от общего количества цветков. При самоопылении увеличивается количество партенокарпных плодов. Партенокарпия проявляется сильнее и в годы с неблагоприятными погодными условиями. Создание оптимальных условий в начальных периодах формирования плодов маслины обеспечивает нормальную продуктивность деревьев [12].

В результате многолетних наблюдений и анализа литературных данных выявлено, что одним из основных факторов, влияющих на урожайность маслины в наших условиях, является соблюдение агротехники: обработка почвы, внесение удобрений, обработка растений от вредителей и болезней, регулярные поливы и ежегодная обрезка. То есть, необходимо ежегодно создавать условия для нормального роста новых побегов, на которых закладывается урожай будущего года. При хорошем уходе в кроне вырастает достаточное количество плодовых побегов длиной до 25 см и более, которые несут от 10 до 20 и более соцветий. Чем лучше уход, тем больше образуется кистей на побеге и тем выше будет урожай [13].

Однако, на формирование урожая в той или иной степени могут влиять и погодные условия в период цветения и оплодотворения [11]. В сухую жаркую погоду сокращается период цветения, опыление бывает неполным, тем самым снижая урожай. «Вредно отражаются на опылении дожди, если они выпадают во время цветения. Дождями пыльца смывается с цветков, и оплодотворения не происходит» [10, с.9].

Целью работы являлось определение влияния некоторых факторов окружающей среды на урожайность маслины европейской и ее морозостойкость.

### Объекты и методы исследования

Для изучения влияния погодных условий на урожайность был взят местный сорт маслины Колхозница (синоним Масличный). Сорт практически самоплодный, высокоурожайный, крупноплодный, средняя масса плода 3,85 г, высота 2,4 см, ширина 1,4 см. Толщина мякоти 0,6 см, выход масла 41%, соотношение мякоти и косточки 78 : 22. Средний урожай 10 кг, максимальный 18 кг/дер. Наиболее ранняя дата массового цветения – 3 июня, поздняя - 29 июня, средняя многолетняя дата массового цветения 16 июня, начало пигментации плодов - 5 октября, массовая пигментация - 17 октября, созревание раннее - в конце октября. [12].

Наблюдения проводились по общепринятым методикам [7,11].

Среди абиотических факторов были выделены следующие: среднесуточная температура воздуха, количество осадков, относительная влажность воздуха, число часов солнечного сияния, также сумма температур воздуха выше 15 °С, 20 °С, 22 °С. Все факторы учитывались в период массового цветения наблюдаемого сорта маслины. Использованы метеорологические данные агрометеостанции «Никитский сад» и многолетние данные фенологических наблюдений. Для измерения тесноты связи урожайности с отобранными абиотическими факторами рассчитывали коэффициент парной корреляции между каждым фактором и урожайностью [8]. Годы изучения 1991 - 2007. Корреляционный анализ осуществляли с помощью программного приложения Microsoft Office Excel 7.0.

Для исследований взаимосвязи водного дефицита тканей листа и потенциальной морозостойкости были выбраны генотипы маслины европейской с различной низкотемпературной устойчивостью: морозостойкий сорт Никитская, относительно неустойчивый сорт Раццо, и слабоморозостойкий подвид *O. europaea subsp. cuspidata* (Wall ex G. Don) Cif.). Реальный водный дефицит определяли с учетом рекомендаций М.Д. Кушниренко и др., [6]. Визуальную оценку морозных повреждений проводили в периоды значительного понижения температуры воздуха. Опыты по искусственному промораживанию однолетних побегов осуществляли в течение холодного периода на ЮБК (ноябрь-март) с использованием климатической камеры («Votsch VT 4004», Германия) при температурах от -5 °С до -14 °С. Градиент изменения температуры в камере составлял 2 °С в час [4].

### Результаты и их обсуждение

В условиях Южного берега Крыма сроки вегетации маслины сорта Колхозница варьировали по годам. За годы исследований самое раннее начало фазы цветения маслины нами отмечено 10 - 11 июня, позднее – 29 июня. Конец фазы цветения 20 июня - ранний срок и 8 июля – поздний срок. Среднесуточная температура в эти годы была различной и колебалась от +18,2 °С (в 1994 году) до +24,9 °С (в 2006 году) и в среднем за годы наблюдений составила +21,2 °С. Средняя влажность воздуха колебалась в пределах 46 – 78 % и составляла в среднем 62 % за период изучения. Количество выпавших осадков также варьировало по годам. Самым сухим периодом цветения маслины был в 2006 год, когда выпало всего 0,5 мм осадков. Самым влажным периодом цветения был в 2002, во время цветения выпало 30,3мм осадков. Урожай в 2002 году у данного сорта отсутствовал (табл.1).

Таблица 1

## Погодные условия и урожайность сорта Колхозница за период изучения (1991-2007 гг.)

Годы наблюдений	Период цветения	Ср. суточная температура воздуха $t^{\circ}\text{C}$	Влажность воздуха, %	Сумма осадков, мм	Сумма температур воздуха			Кол-во часов солнечного сияния, час.	Урожайность кг/дер.
					выше $15^{\circ}\text{C}$	выше $20^{\circ}\text{C}$	выше $22^{\circ}\text{C}$		
1991	27.VI - 03.VII	21,3	78	16,1	58,0	23,0	11,8	89,9	6
1992	29. VI - 08.VII	20,5	74	20,5	46,9	5,2	0,6	84,8	2
1993	29. VI - 02.VII	19,2	62	2,6	7,6	0	0	107,1	5
1994	10-20.VI	18,2	67	0,9	32,8	0	0	99,3	4
1995	11-20. VI	22,1	70	5,6	71,0	22,1	9,1	107,2	6
1996	11-20. VI	19,8	51	6,3	47,9	7,8	1,1	105,5	5
1997	20-30. VI	22,6	65	4,3	75,5	25,5	9,7	103,0	8
1998	15-25. VI	23,4	70	21,3	67,14	17,3	7,9	76,3	7
1999	15-25. VI	23,4	46	21,3	85,8	32,2	14,0	117,9	5
2000	20-30. VI	19,1	58	3,0	41,8	3,4	0	125,0	10
2001	20-30. VI	19,9	64	6,5	49,2	3,5	0	116,7	16
2002	10-20. VI	21,1	59	30,3	66,2	13,2	0	85,2	0
2003	20-30. VI	20,0	57	14,6	54,7	4,1	14,6	101,3	12
2004	20-30. VI	21,3	66	22,3	69,9	15,8	2,4	89,8	10
2005	11-20. VI	19,9	60	7,2	49,4	7,7	0,3	79,0	9
2006	20-30. VI	24,9	59	0,5	104,8	49,5	29,0	106,1	6
2007	11-20. VI	24,0	49	9,2	90,4	40,4	20,4	112,7	6

С целью выявления тесноты связи урожайности сорта маслины Колхозница с факторами внешней среды, проводили корреляционный анализ (табл. 2). По результатам анализа, у сорта Колхозница наблюдается очень слабая положительная корреляция между урожайностью и среднесуточной температурой воздуха и средняя положительная связь урожайности с продолжительностью солнечного сияния. Выявлена слабая отрицательная связь между урожайностью и среднесуточной влажностью воздуха и средняя отрицательная связь между урожайностью и суммой осадков в период цветения.

Таблица 2

## Корреляционный анализ урожайности маслины сорта Колхозница

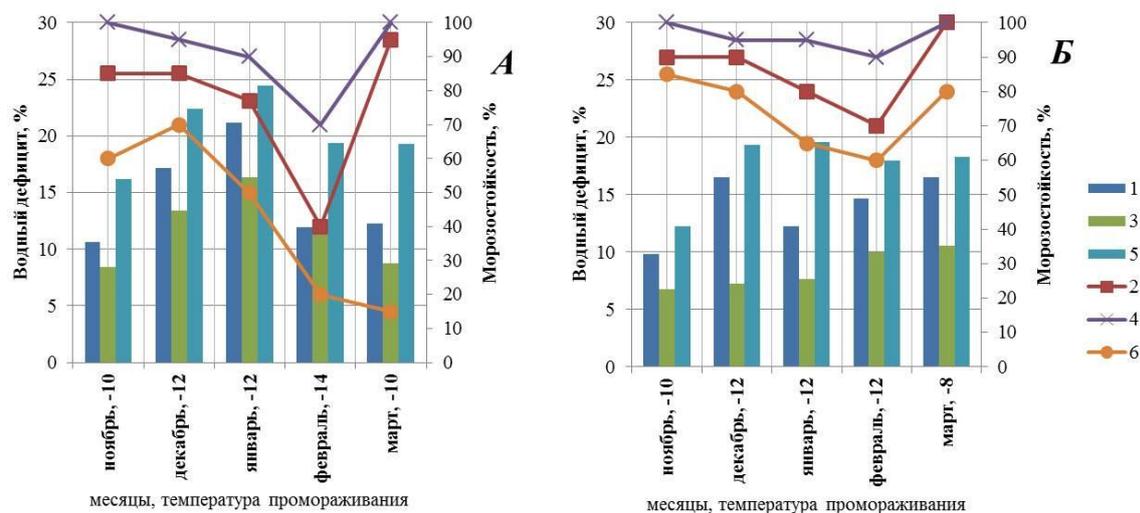
№	Факторы, влияющие на урожайность	Коэффициент корреляции (n=15)	Корреляционная связь
1	Среднесуточная температура воздуха в период цветения	+ 0,08	Очень слабая положительная
2	Среднесуточная влажность воздуха в период цветения	- 0,24	Слабая отрицательная
3	Сумма осадков в период цветения	- 0,42	Средняя отрицательная
4	Продолжительность солнечного сияния в период цветения	+ 0,42	Средняя положительная
5	Сумма температур воздуха выше $15^{\circ}\text{C}$ в период цветения	-0,04	Очень слабая отрицательная
6	Сумма температур воздуха выше $20^{\circ}\text{C}$ в период цветения	-0,17	Слабая отрицательная
7	Сумма температур воздуха выше $22^{\circ}\text{C}$ в период цветения	0,033	Очень слабая положительная

Отмечена очень слабая отрицательная корреляция между урожайностью и среднесуточной суммой температур воздуха выше +15 °С. Слабая отрицательная связь между среднесуточной суммой температур воздуха выше +20 °С и очень слабая положительная связь урожайности со среднесуточной суммой температур выше +22 °С в период цветения. В период цветения среднее отрицательное влияние на урожайность могут оказывать осадки и среднее положительное влияние - продолжительность солнечного сияния.

Поскольку у маслины урожай закладывается на побегах текущего года, погодные условия предшествующего холодного периода могут негативно отразиться на побегообразовании, и как следствие - на плодоношении. В связи с этим, нами был проведен анализ водного дефицита тканей листа у сортов с различной степенью морозостойкости. Установлено, что погодные условия холодного периода 2015-2016 гг, способствовали развитию достаточно высокого водного дефицита у всех изучаемых генотипов маслины. В частности, незначительное количество осадков в ноябре-декабре 2016 г. стало причиной увеличения уровня водного дефицита у слабоморозостойкого подвида *O. europaea subsp. cuspidata* до 22-24 %, а у сорта Никитская с высокой степенью морозостойкости, в это же время, недостаток влаги в листьях составил около 13-15 %. В дальнейшем водный дефицит возрастал у всех сортообразцов, а у слабоустойчивого подвида *O. europaea subsp. cuspidata* достиг 24 % к моменту понижения температуры воздуха до значений опасных для субтропических культур. Анализ морозных повреждений, наблюдавшихся в первой декаде января 2016 г., показал, что при температуре воздуха -7,9 °С, (соответствующей начальным повреждающим температурам) степень обмерзания листьев, а в отдельных случаях – побегов и апикальных почек, соответствовала действию температур близких к критическим [2]. Причина снижения морозостойкости, в данном случае, заключалась в высоком уровне водного дефицита и длительности действия отрицательных температур (более 6 часов) при низкой влажности воздуха (29 %).

Холодный период 2016-2017 гг., был менее засушливым (количество осадков в ноябре составляло 85 % от нормы, а влажность почвы находилась в пределах 76-67 % НВ). В результате таких погодных условий водный дефицит в тканях листьев маслины был значительно ниже и находился в пределах 6-19 %. Тем не менее, в условно оптимальных (по степени вагообеспеченности) условиях зимы 2016-2017 гг., различия в уровне водного дефицита у изучаемых генотипов маслины, с разной степенью морозостойкости, оставались существенными. Сопоставление результатов оценки водного статуса листьев маслины со степенью ее потенциальной морозостойкости позволило сделать вывод о негативном влиянии водного дефицита на зимостойкость (рис.).

Следует отметить, что даже в условиях значительного недостатка водоснабжения, водный дефицит у морозостойкого сорта Никитская значительно ниже, чем у слабоустойчивого подвида *O. europaea subsp. cuspidata*, что вероятно обусловлено более высокими значениями водоудерживающих сил у устойчивых к отрицательным температурам сортов и, соответственно, позволяет им сохранять относительно стабильный водный статус. Сорт Раццо, характеризующийся невысокой морозостойкостью, по этому показателю приближается к высокоустойчивому сорту Никитская.



**Рис. Изменя уровня водного дефицита и потенциальной морозостойкости у сортообразцов маслины европейской в течении холодных периодов 2015-2016 (А) и 2016-2017 (Б) гг. Условные обозначения: Водный дефицит: 1 – сорт Раццо, 3 – сорт Никитская, 5 – подвид *O. europaea subsp. cuspidata*; Морозостойкость: 2- сорт Раццо, 4 – сорт Никитская, 6 – подвид *O. europaea***

Отрицательное действие водного дефицита на реализацию потенциальной морозостойкости в определенных погодных условиях подтверждают модельные эксперименты по имитации влияния избыточного увлажнения на криорезистентность маслины европейской. Установлено, что высокий уровень водного дефицита, так же, как и чрезмерная оводненность тканей, отрицательно сказываются на устойчивости маслины европейской к действию отрицательных температур. Вероятно, это связано с тем, что относительно низкая способность к гидратации тканей у морозостойких сортов благоприятствует связыванию вновь поступившего количества воды и тем самым предотвращает развитие морозных повреждений [9].

### Выводы

1. Из установленных факторов наибольшее положительное влияние на урожайность данного сорта маслины оказывает продолжительность солнечного сияния и отрицательное - количество осадков в период цветения.
2. Повышение температуры воздуха в период цветения не оказывают существенного влияния на продуктивность данного сорта маслины.
3. Негативное влияние на реализацию потенциальной морозостойкости в неблагоприятных погодных условиях холодного периода оказывает высокий водный дефицит тканей листа маслины европейской, что в свою очередь может стать причиной нарушения побегообразования и формирования урожая.
4. Снижение уровня водного дефицита, особенно в начале холодного периода, может способствовать успешной реализации потенциальной морозостойкости в условиях зимней засухи.

### Список литературы

1. *Антюфеев В.В.* Агроклиматический потенциал субтропического садоводства в Крыму // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (54). – С. 185-188.

2. Губанова Т.Б., Браилко В.А., Палий А.Е. Морозостойкость некоторых вечнозеленых видов семейств Oleaceae и Saprotifoliaceae на Южном берегу Крыма // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Вып. 125. – С. 103-108.
3. Деревья и кустарники // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1948. – Т. 22. Вып. 3-4. – 212 с.
4. Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных культур. – Ялта, 1976. – 23 с.
5. Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф. и др. Субтропические и орехоплодные культуры: научно-справочное издание. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2012. – 304 с.
6. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. – Кишинёв: Штиинца, 1976. – 21 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 293 с.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
9. Палий А.Е., Гребенникова О.А., Губанова Т.Б., Палий И.Н. Изменение физиолого-биохимических параметров у некоторых сортов *Olea europaea* с различной морозоустойчивостью // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2016. – Вып. 121. – С. 32-39.
10. Ржевкин А.А. Культура маслины в СССР. Издательство Министерства сельского хозяйства СССР. Москва, 1947. – 63 с.
11. Шолохова В.А., Доманская Э.Н. Морфофизиологическое изучение генеративных органов маслины (*Olea europaea* L.) // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1971. – Т. LI. – С. 55-66.
12. Шолохова В.А., Черкасова К.Д. Итоги сортоизучения маслины на Южном берегу Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1970. – Т. XLVII. – С. 107-138.
13. Шолохова В.А. Первичное сортоизучение маслины. – Ялта, 1973. – 31 с.
14. Шолохова В.А. Рекомендации по закладке промышленных насаждений маслины и уход за ними. – Москва: Колос, 1984. – 38 с.
15. Шишкина Е.Л. Влияние климатических факторов на урожайность фейхоа (*Acca sellowiana* Burret) в период цветения // Материалы Междунар. науч. конф. посвященной 90-летию Ботанического сада Южного федерального университета. (17-21 октября). – Ростов на Дону-Таганрог, 2017. – С. 281-282.
16. Ядров А.А., Синько Л.Т., Казас А.Н., Шолохова В.А. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры. – Симферополь: Таврия, 1990. – С. 69-93.

Статья поступила в редакцию 22.05.2018 г.

**Myazina L.F., Gubanova T.B. The effect of some climatic factors on European olive (*Olea europaea* L.) crop yield // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 136-142.**

Long-standing data on the crop yield of the olive cultivar Kolkhoznitsa and its correlation with various climatic factors (1991-2007) are presented in the article. It was revealed that the sunshine duration exerted a positive effect on the olive crop yield while the amount of precipitation during the flowering period had a negative influence. A high level of water deficit during the cold period supported a decrease in the frost resistance degree of the European olive that possibly led to the abnormalities in shoot and crop formation.

**Key words:** olive; yield; weather conditions; correlation; frost resistance; water deficit