

УДК 581.574(477.75)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *QUERCUS* L. В ГОРНОМ КРЫМУ

Светлана Павловна Корсакова, Наталия Александровна Багрикова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: korsakova2002@mail.ru

В статье представлены результаты геоботанического исследования сообществ с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму. Три аборигенных вида (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur*) образуют естественные лесные сообщества на южном и северном макросклонах Крымских гор, а также встречаются в парковых комплексах и в городском озеленении. Один вид (*Q. ilex*) культивируется на южном берегу полуострова, в настоящее время активно самостоятельно внедряется в естественные лесные сообщества. На основе анализа 11 пробных площадей всего выявлено 136 видов сосудистых растений, принадлежащих к 51 семейству. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в естественных пушистодубовых лесах на южном макросклоне, а минимальное – в искусственных насаждениях Никитского ботанического сада. Анализ таксономической структуры и экологических групп показал, что сообщества Горного Крыма с участием видов *Quercus* отличаются высокой мозаичностью и разнообразием жизненных форм. На южном макросклоне доминируют вечнозеленые и летне-зимнезеленые ксеромезофиты, на северном – летнезеленые мезофиты. Установлено низкое флористическое сходство между сообществами, что отражает различие эколого-климатических условий и степень антропогенного воздействия. Подтвержден инвазионный статус *Vulpurum fruticosum* как вида-трансформера для естественных пушистодубово-можжевельново-земляничниковых сообществ Горного Крыма.

Ключевые слова: флористическое разнообразие; эколого-ценотическая структура; биоморфы; экоморфы; самовозобновление; Крымский полуостров

Введение

Леса играют ключевую роль в поддержании экологического баланса и устойчивости природной среды, сохранении биоразнообразия. Помимо своей ресурсной ценности они являются основным поставщиком кислорода и самым мощным поглотителем углекислого газа, снижают уровень загрязнения атмосферы, осуществляют стоко- и водорегулирующую функции.

На территории Крыма лесные сообщества преимущественно локализованы в горных и предгорных районах полуострова [6]. Несмотря на сложную пространственную и видовую структуру лесной растительности, во всех районах Горного Крыма доминирующей породой является дуб, занимающий более половины общей площади лесного покрова [6]. Наиболее распространены следующие представители рода *Quercus*: дуб скальный (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.), дуб пушистый (*Q. pubescens* Willd.) и дуб черешчатый (*Q. robur* L.) [3, 6, 14]. Ареал данных видов дубов охватывает большую часть Европы и европейской части России, включая все регионы Причерноморья [10]. Несмотря на значительное перекрытие ареалов, имеются выраженные различия в экологических предпочтениях и репродуктивной стратегии.

Определяющее значение в распространении видов дуба в Крыму принадлежит температурному режиму, условиям увлажнения и типам почв [6]. Преобладающим лесобразующим видом в горно-лесной зоне является *Q. petraea*, который встречается практически повсеместно. Ареал *Q. pubescens* в основном приурочен к более засушливым местообитаниям и известковому субстрату. *Q. robur* занимает только около 1% площадей дубовых лесов Крыма и произрастает на пологих северных склонах, в долинах рек и депрессиях рельефа [6, 10].

Из-за потепления климата и дефицита водных ресурсов [4], в южных регионах Европы и России происходит постепенное сокращение дубовых лесов [13]. Данная проблема чрезвычайно актуальна, как в мировом масштабе, так и в отношении отдельных регионов. К последствиям происходящих климатических изменений можно отнести активное внедрение в лесные сообщества Черноморского побережья Кавказа и Южного берега Крыма дуба каменного (*Q. ilex* L.). За последнее десятилетие встречаемость его на высотах до 250 м н.у.м. выросла в два раза [9].

В сложившихся условиях значительно возрос интерес к проблеме устойчивого функционирования лесных экосистем и отдельных деревьев; причинам возникновения сукцессий и внедрения чужеродных видов [12]. Особое внимание уделяется изучению факторов, определяющих пространственное распределение лесообразующих древесных видов. Отражением адаптации организмов к действию комплекса различных факторов среды является жизненная форма растений в совокупности с их эко- и биоморфологическими характеристиками. В сущности, видовой состав растительного сообщества служит индикатором экологических условий конкретного местообитания.

Изменения природной среды и лесопользования в Крыму трансформируют структуру, механизмы динамики лесных биогеоценозов, и как следствие – эволюционно сложившуюся пространственную структуру растительного покрова. Определение структуры лесных сообществ с участием видов рода *Quercus* является важным звеном в изучении устойчивости лесных экосистем Крыма, оценки их функциональной роли в биосферных процессах.

Цель исследований – на основе использования методов фитоиндикации выявить видовой состав сообществ с участием разных представителей рода *Quercus* и особенности условий их произрастания в современных условиях потепления климата и возросшей антропогенной нагрузки.

Материалы и методы

Объектом исследований являются сообщества с участием четырех представителей рода *Quercus*. Аборигенные листопадные виды *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur* образуют естественные лесные ценозы, которые широкой полосой окаймляют горно-лесной массив на северном макросклоне и более узкой – на южном побережье (рис. 1), занимая 54,7% всей площади лесов Крыма [6]. Они также распространены в парковых комплексах и в городском озеленении. Вечнозеленый вид *Q. ilex* интродуцирован в 1814 г. на южном побережье полуострова. В настоящее время отнесен к инвазионным видам со 2-м статусом, так как активно самостоятельно внедряется в естественные лесные сообщества, в том числе на особо охраняемых природных территориях [1, 7, 8, 9, 12].

Исследования проводились в 2025 г., на южном и северном макросклонах Крымских гор на разных высотах в природных сообществах, в том числе на особо охраняемых природных территориях («Мыс Мартьян», «Байдарский»), а также в искусственных и полустественных насаждениях на территории парков Никитского ботанического сада. В фитоценозах с участием разных видов дубов было заложено 11 пробных площадей (ПП) по 100 м² каждая. На каждой ПП определяли высоту над уровнем моря (м), экспозицию и крутизну склонов, сомкнутость и ярусность древостоя.

При проведении геоботанического обследования оценивали общее проективное покрытие (ОПП, %), использовали шкалу оценки обилия всех видов по Ж. Браун-Бланке: г – вид встречен единично; + – вид встречается редко 3-10 шт. (проективное покрытие 3-5%); 1 – число особей велико (до 100 шт.) (проективное покрытие 5%); 2 – от 6 до 25%; 3 – от 26 до 50%; 4 – от 51 до 75%; 5 – выше 75% [5].

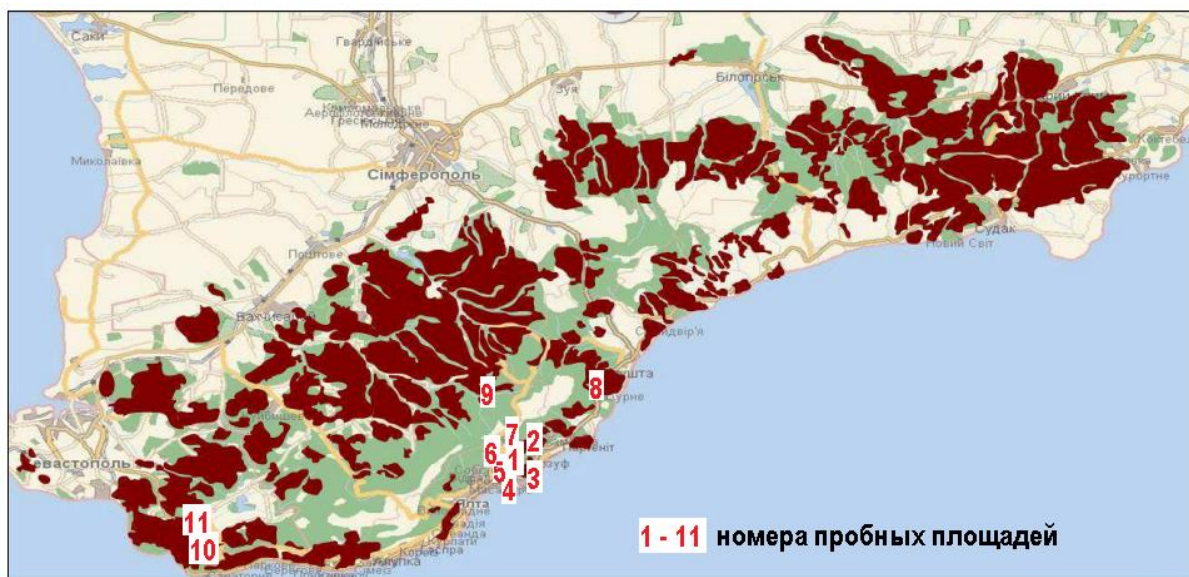


Рис. 1 Карта-схема распространения дубовых лесов в Горном Крыму (по Ю.В. Плугатарю [6]) и местонахождения пробных площадей (ПП):

1 – ПП 1, Верхний парк Арборетума НБС куртина 28; 2 – ПП 2, Верхний парк Арборетума НБС куртина 8; 3 – ПП 3, парк Монтедор куртина 13; 4 – ПП 4, парк Монтедор куртина 14; 5 – ПП 5, парк Монтедор, куртина 33; 6 – ПП 6, ООПТ «Мыс Мартьян», квартал 14; 7 – ПП 7, ООПТ «Мыс Мартьян», квартал 3; 8 – ПП 8, пос. Виноградное; 9 – ПП 9, пгт Никита, телевышка; 10 – ПП 10, ООПТ «Байдарский», спуск от Байдарских ворот; 11 – ПП 11, ООПТ «Байдарский» с. Павловка

Комплексный эколого-биологический анализ видового состава проводился на основании данных, представленных в «Биологической флоре Крыма» [2], с некоторыми дополнениями по видам, которые культивируются в Крыму, часто представлены в парковых насаждениях, но не включены в состав флоры полуострова [2, 3]. Биоморфы по типу вегетации: в – собственно вечнозеленые, э – эфемеры и эфемероиды, эз – эфемероиды, отрастающие зимой, эв – эфемероиды, отрастающие весной, л – летне-зеленые, лз – летне-зимнезеленые. Биоморфы по строению корневой системы: сг – стержнекорневая глубокая, сс – стержнекорневая средней глубины залегания, ск – стержнекорневая короткая; кг – кистекокорневая глубокая, кс – кистекокорневая средней глубины залегания, кк – кистекокорневая короткая. Экоморфы определены по отношению к режиму увлажнения: эуксерофиты (э) – растения засушливых местообитаний, обладающие приспособлениями к длительным или сезонным атмосферным засухам, растущие в местах с явно выраженным дефицитом увлажнения; мезоксерофиты (м) – растения, встречающиеся в условиях недостаточного увлажнения, но способные обитать при достаточном увлажнении; промежуточное положение между ксерофитами и ксеромезофитами занимают ксеромезофиты (к) – растения, произрастающие в условиях с временно недостаточным увлажнением, с периодическим или постоянным небольшим дефицитом влаги; занимают промежуточное положение между мезофитами и мезоксерофитами мезофиты (мз) – растения, приспособленные к обитанию в условиях с более или менее достаточным увлажнением, при этом способны переносить непродолжительную и не очень сильную засуху. Экоморфы по световому режиму: гелиофиты (г) – светолюбивые растения, предпочитающие хорошо освещенные открытые участки; сциогелиофиты (сг) – теневыносливые растения, хорошо растущие на освещенных местах, но могут переносить небольшое затенение; гелиосциофиты (гс) – растения, которые лучше чувствуют себя в затененных местах произрастания, однако могут переносить достаточное освещение; сциофиты (с) – теневыносливые или

тенелюбивые растения, характеризуются способностью переносить значительное затенение.

Анализ сходства видового состава сообществ проведен по коэффициенту Жаккара (K_j) [11]. Названия видов проводятся по международной базе данных Plant of the World On-line [15].

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о наличии значительных различий между пробными площадями по ряду экологических и структурных характеристик. Географическое положение пробных площадей, их локализация представлены на рисунке 1. Далее в тексте и таблице 1 дается характеристика условий произрастания сообществ, общая характеристика видового состава.

Таблица 1
Условия произрастания и общая характеристика сообществ с участием представителей рода *Quercus* на пробных площадях Горного Крыма

№ ПП-вид дуба	Высота н.у.м., м	Экспозиция склона	Крутизна, °	Сомкнутость древостоя	ОПП травяно-кустарничкового яруса, %	Видовое разнообразие, шт./ количество семейств
1-Дк	164	ЮВ-125	5-10	0,7	90	13 / 13
2-Дч	185	ЮВ-155	5	0,6	100	26 / 20
3-Дк, Дп	30	Ю-180	3	0,5	40	29 / 17
4-Дс, Дп	35	ЮЗ-200	3	0,2	80	27 / 15
5-Дп	60	0	0	0,7	50	25 / 17
6-Дп	55	ЮЗ-220	25	0,4	100	34 / 16
7-Дп	190	В-75	5-7	0,7	90	49 / 25
8-Дс	375	ЮВ-130	25-30	0,7	80	27 / 12
9-Дп	350	ЮВ-115	20-25	0,9	60	22 / 13
10-Дч	470	З-270	10-15	0,9	70	29 / 21
11-Дч	280	СВ-30	10-15	0,8	70	24 / 22

Примечания: ПП – пробная площадь, Дк – дуб каменный (*Quercus ilex*), Дп – дуб пушистый (*Q. pubescens*), Дс – дуб скальный (*Q. petraea*), Дч – дуб черешчатый (*Q. robur*).

ПП 1. 44,512255 N; 34,233368 E. Никитский ботанический сад (НБС), верхний парк Арборетума, куртина 28 за административным корпусом. Искусственные насаждения с участием *Quercus ilex*, возраст 110 лет, сомкнутость древостоя относительно высокая. В 1-м ярусе кроме доминирующего дуба каменного единично представлены *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Fraxinus excelsior* L. В кустарниковом ярусе с невысоким обилием выявлены вечнозеленые виды-интродуценты (*Prunus laurocerasus* L., *Laurus nobilis* L.). При общем проективном покрытии (ОПП) 90% в травяно-кустарничковом покрове более 80% приходится на почвопокровный вид *Hedera helix* L. (обилие 5 баллов), с обилием 3 балла – на *Galanthus plicatus* M.Bieb. и не менее 5% (обилие 1 балл) – на *Ruscus aculeatus* L. и *Arum orientale* M.Bieb. subsp. *orientale*. В сообществе отмечен очень высокий показатель самовозобновления *Quercus ilex*, выявлено много семян и иматурных особей. Общее разнообразие невысокое – 13 видов, из которых 4 являются интродуцентами.

ПП 2. 44,512871 N; 34,232797 E. Южный макросклон. НБС, верхний парк Арборетума, куртина 8 за кипарисовой аллеей. Искусственные насаждения с участием *Quercus robur* со средней сомкнутостью древостоя. Кроме дуба в древесном ярусе отмечены единичные экземпляры *Tilia cordata* Mill., *Acer campestre* L., *Liriodendron*

tulipifera L. В кустарниковом ярусе с невысоким обилием в основном представлены виды-интродуценты (*Prunus laurocerasus*, *Philadelphus coronarius* L., *Lonicera fragrantissima* Lindl. & Paxton, *Laburnum anagyroides* Medik., *Ilex aquifolium* L., *Berberis soulieana* C.R. Schneid.). При общем проективном покрытии (ОПП) в травяно-кустарничковом покрове 100%, более 80% приходится на почвопокровные виды (*Vinca minor* L. с обилием 5, *Hedera helix* с обилием 2), кроме того, с обилием более 3 выявлен *Galanthus plicatus*. Имматурные и ювенильные особи остальных видов встречаются единично. Отмечен высокий показатель самовозобновления дуба черешчатого, выявлено много семян и имматурных особей. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 26 видов, из которых 15 являются интродуцентами.

ПП 3. 44,505265 N; 34,231641 E. Южный макросклон. НБС, парк Монтедор куртина 13, полуестественное сообщество с участием *Quercus ilex*. и *Q. pubescens*. Кроме двух видов дуба, отмеченных с обилием + и г соответственно, в древесном ярусе присутствуют единичные экземпляры аборигенных видов (*Fraxinus excelsior*, *Pistacia atlantica* Desf., *Juniperus excelsa* M.Bieb.) и натурализовавшихся растений *Fraxinus ornus* L. с обилием до 2 баллов. Кустарниковый ярус выражен достаточно хорошо, в нем выделяются такие виды как *Rhamnus alaternus* L., *Chrysojasminum fruticans* (L.) Banfi. При общем проективном покрытии (ОПП) 40% в травяно-кустарничковом покрове выявлено много аборигенных видов растений, среди которых с обилием до 1 балла отмечены *Achnatherum bromoides* (L.) Beauv., *Hedera helix*, *Ruscus aculeatus*, остальные виды представлены незначительно. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 29 видов, из которых 10 являются интродуцентами.

ПП 4. 44,505709 N; 34,231697 E. НБС, парк Монтедор куртина 14, полуестественное сообщество с участием *Quercus pubescens* и *Q. petraea*, с сомкнутостью 0,2, поэтому сообщество характеризуется достаточно высоким показателем ОПП (80%) и значительным участием в травяно-кустарничковом покрове аборигенных видов растений, которые имеют высокие показатели обилия. Доминируют *Dactylis glomerata* L., *Petrosedum rupestre* (L.) P.V.Heath (с обилием по 3 балла), *Lathyrus aphaca* L., *Lathyrus laxiflorus* (Desf.) Oenanthe Kuntze (с обилием по 2 балла), с обилием 1 балл выявлена *Medicago minima* (L.) Bartalini, остальные виды представлены незначительно. Довольно много ювенильных или имматурных особей декоративных видов растений, представленных в парке Монтедор (например, *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière, *Berberis aquifolium* Pursh). В древесном ярусе доминирует *Quercus pubescens*, единично представлен *Q. petraea*, который находится в угнетенном состоянии, среди других деревьев выделяются *Pistacia atlantica*, *Juniperus excelsa*. Кустарниковый ярус представлен небольшим количеством видов, наиболее представлены *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 27 видов, из которых 11 являются интродуцентами.

ПП 5. 44,506890 N; 34,233122 E. Южный макросклон. НБС, парк Монтедор куртина 33, ниже кактусовой оранжереи, полуестественное сообщество с участием *Quercus pubescens*, с относительно высокой сомкнутостью. В 1-м ярусе единично отмечены *Cupressus sempervirens* L., *Hesperocyparis arizonica* (Greene) Bartel, *Fraxinus oxycarpa* Willd. Хорошо выражен кустарниковый ярус из натурализовавшихся в Крыму (*Viburnum tinus*, *Vupleurum fruticosum* L.) и аборигенных (*Chrysojasminum fruticans*, *Rosa canina* L.) видов. При среднем показателе ОПП травяно-кустарничкового покрова (50%) с обилием 2 балла выделяются *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata*. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 25 видов, из которых 8 являются интродуцентами.

ПП 6. 44,507129 N; 34,239446 E. Южный макросклон. ООПТ «Мыс Мартыан», квартал 14, в нижней части заповедной территории у южной границы, пушистодубово-

можжевело-земляничниковое сообщество, со средней сомкнутостью. В 1-м ярусе доминантами и содоминантами являются *Quercus pubescens*, *Juniperus excelsa*, *Arbutus andrachne* L., под пологом выражен кустарниковый ярус, в котором с обилием 5 баллов лидирующую позицию занимает *Vupleurum fruticosum*, под которым практически отсутствуют травянистые растения, так как вид вытесняет другие растения. По периметру зарослей или между растениями володушки с невысоким обилием (2) встречаются *Cistus tauricus* C. Presl, *Ruscus aculeatus*, *Achnatherum bromoides*, *Galium aparine* L., *Medicago minima* (L.) Bartalini, *M. orbicularis* (L.) Bartalini, *Festuca rupicola* Heuf., *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr., остальные виды представлены незначительно. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 34 вида, из которых 5 являются интродуцентами.

ПП 7. 44,513849 N; 34,247077 E. Южный макросклон. ООПТ «Мыс Мартьян», квартал 3, в верхней части заповедной территории пушистодубово-можжевело-е сообщество, со средней сомкнутостью. В 1-м ярусе доминантами и содоминантами являются *Quercus pubescens*, *Juniperus excelsa*, менее представлены *Fraxinus oxycarpa* и *F. ornus*. Во втором ярусе с обилием + или 1 встречаются *Carpinus orientalis* Mill., *Juniperus oxycedrus* L., единично представлены *Acer campestre*, *Cornus mas* L., *Cornus domestica* (L.) Spach. Кустарниковый ярус не выражен, тогда как в травяно-кустарничковом покрове при ОПП 90% выявлено большое количество видов, среди которых с обилием 4 балла выделяется *Hedera helix*, с обилием 3 балла – *Ruscus aculeatus*. Из травянистых растений с обилием 1-2 балла отмечены разные представители злаков (*Dactylis glomerata*, *Poa bulbosa* L., *P. angustifolia* L., *Achnatherum bromoides*), из разнотравья – *Bituminaria bituminosa* (L.) С.Н. Stirt., *Trifolium campestre* Schreb., *Dorycnium graecum* (L.) Ser., *Teucrium chamaedrys* L., *Medicago orbicularis*, *Eryngium campestre* L. В целом сообщество характеризуется самым высоким показателем разнообразия – 49 видов, из которых только *Clematis flammula* L., *Fraxinus ornus* относятся к натурализовавшимся на заповедной территории видам.

ПП 8. 44,635441 N; 34,362909 E. Южный макросклон. Юго-западнее пос. Виноградное, выше трассы Ялта-Симферополь, естественное сообщество с участием *Quercus petraea*. При средней сомкнутости древостоя изучаемый вид доминирует в 1-м ярусе, кроме него с небольшим обилием выявлена *Cornus domestica*. Во 2-м ярусе единично представлены *Acer campestre*, *Carpinus orientalis*, *Crataegus germanica*. под пологом отмечено значительное количество имматурных и виргинильных особей дуба. Кустарниковый ярус не выражен, тогда как в травяно-кустарничковом покрове при ОПП 80% выявлено большое количество видов, среди которых с обилием 3 балла доминирует *Poa sterilis*, с обилием 1-2 балла представлены в основном летне-зимнезеленые виды (например, *Lathyrus laxiflorus* (Desf.) Oenanthe Kuntze, *Luzula campestris* (L.) DC., *Festuca rupicola*, *Hieracium bauhinii* Bess., *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*), а также эфемеры и эфемероиды (*Scilla sibirica* Haw., *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Poa bulbosa*, *Vicia bithynica* (L.) L.). Остальные виды встречаются единично или с низким показателем проективного покрытия. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 27 видов.

ПП 9. 44,523037 N; 34,245932 E. Южный макросклон. Восточнее пгт Никита, выше телевышки, естественное пушистодубово-грабинниковое сообщество, с высоким значением сомкнутости древостоя. В 1-м ярусе доминирует *Quercus pubescens*, единично встречается *Fraxinus oxycarpa*, во 2-м ярусе представлены многоствольные экземпляры *Carpinus orientalis*. Кустарниковый ярус не выражен, тогда как в травяно-кустарничковом покрове при ОПП 60% с обилием 3 балла доминирует *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub, с обилием 1-2 балла представлены *Ruscus aculeatus*, злаки (*Anisantha sterilis*, *Poa sterilis*, *P. angustifolia*), *Scilla sibirica*, *Lapsana communis* subsp.

intermedia (M.Bieb.) Hayek. Такие виды как *Galium mollugo* L., *Ornithogalum ponticum* Zahar., *Vicia bithynica*, *Bituminaria bituminosa*, *Lathyrus laxiflorus*, *Arum orientale* subsp. *orientale* представлены небольшим количеством растений. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 22 вида.

ПП 10. 44,415709 N; 33,781402 E. Северный макросклон. Город федерального значения Севастополь. ООПТ «Байдарский», спуск от Байдарских ворот в с. Соколиное. Естественное высокоствольное сообщество с участием *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* L. и единичными экземплярами *Fraxinus excelsior*. Во 2-ярусе наиболее представлены *Carpinus orientalis*, *Acer campestre* и *Cornus mas*. Фитоценозы отличаются высоким показателем сомкнутости древостоя. Хорошо выражен кустарниковый ярус, в котором с обилием 1-2 балла отмечены *Euonymus europaea* L., *Euonymus latifolia* (L.) Mill., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa canina*. В травяно-кустарничковом покрове при ОПП 70% с обилием 1-2 балла в основном представлены *Hedera helix*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Scilla sibirica*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Euphorbia amygdaloides* L., *Cardamine quinquefolia* (M.Bieb.) Schmalh., *Paeonia daurica* Andr. и др. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 29 видов, из которых только *Prunus ceracifera* Ehrh является чужеродным видом.

ПП 11. 44,451649 N; 33,803271 E. Северный макросклон. Город федерального значения Севастополь. ООПТ «Байдарский», вдоль дороги на с. Павловка. Естественное высокоствольное сообщество с участием *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* в 1-м ярусе характеризуется высокой сомкнутостью древостоя. Во 2-м ярусе с обилием 2 балла представлены *Cornus mas*, *Acer campestre*. Описанное сообщество имеет довольно сходный видовой состав в древесном ярусе, но отличается обилием видов. В кустарниковом ярусе выявлено немного видов и их участие незначительное. В травяно-кустарничковом покрове при ОПП 70% с обилием 3 балла доминирует *Galanthus plicatus*, обилием 1-2 балла представлены *Scilla sibirica*, *Anthriscus sylvestris*, *Arum orientale* subsp. *orientale*, *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) D'Urv., *Geum urbanum* L., виды рода *Viola*. Сообщество характеризуется средним показателем разнообразия – 24 вида.

Анализ геоботанических описаний позволил выявить общий видовой состав высших сосудистых растений в сообществах с участием разных представителей рода *Quercus*, а также оценить видовое разнообразие в различных ценозах, степень их сходства и различия. Всего в результате проведенных исследований выявлено 136 видов, относящихся к 51 семейству. К десяти ведущим семействам относится 78 видов, что составляет 57%. В первую тройку входят семейства Fabaceae (19), Poaceae и Rosaceae (по 12 видов), во вторую тройку объединены семейства Asteraceae (9), Apiaceae и Caprifoliaceae (по 6 видов). К четырём семействам – Oleaceae (5), Fagaceae (4), Rubiaceae и Betulaceae (по 3 вида) относится 15 видов. Большинство семейств (38) представлено одним-двумя видами. В описанных сообществах выявлено от 13 до 49 видов относящихся к 13-25 семействам (табл. 1). Наименьшее видовое разнообразие (13 таксонов) установлено на ПП 1 в искусственных насаждениях с участием *Quercus ilex* в верхнем парке Арборетума НБС, что обусловлено высоким обилием почвопокровного вида – *Hedera helix*, высокой сомкнутостью древостоя, а также проводимыми агротехническими мероприятиями по удалению сорных видов растений. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на ПП 7 в естественных пушистодубовых сообществах на ООПТ «Мыс Мартыан». На остальных пробных площадях выявлено от 24 до 34 видов.

В целом анализ видового разнообразия изученных фитоценозов с участием видов рода *Quercus* в Горном Крыму (ПП 1-11) показал низкий уровень сходства между большинством сообществ (табл. 2). Значения коэффициентов Жаккара в интервале 0,10-0,20 для большинства пар говорят о типичной для горных регионов высокой

мозаичности растительных сообществ, что, вероятно, связано с разнообразием экотопов (склоны разной экспозиции, высота над уровнем моря, тип почв, условия увлажнения, история хозяйственного использования). Несмотря на общий низкий уровень сходства, на Северном макросклоне выявлено умеренное сходство ($K_J = 0.36$) между сообществами с участием *Quercus petraea* (ПП 10) и *Quercus robur* (ПП 11). Данные два фитоценоза, очевидно, занимают сходные экологические ниши или находятся в одном типе лесорастительных условий.

Таблица 2

Матрица значений коэффициентов сходства Жаккара для сообществ с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

№ ПП	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7	ПП 8	ПП 9	ПП 10	ПП 11
ПП 1	1,00	0,22	0,16	0,05	0,12	0,07	0,09	0,03	0,09	0,08	0,12
ПП 2	0,22	1,00	0,14	0,10	0,09	0,03	0,06	0,02	0,04	0,10	0,14
ПП 3	0,16	0,14	1,00	0,36	0,34	0,16	0,22	0,12	0,09	0,05	0,02
ПП 4	0,05	0,10	0,36	1,00	0,22	0,17	0,10	0,06	0,09	0,10	0,04
ПП 5	0,12	0,09	0,34	0,22	1,00	0,13	0,10	0,04	0,09	0,06	0,11
ПП 6	0,07	0,03	0,16	0,17	0,13	1,00	0,19	0,20	0,12	0,00	0,00
ПП 7	0,09	0,06	0,22	0,10	0,10	0,19	1,00	0,21	0,14	0,11	0,07
ПП 8	0,03	0,02	0,12	0,06	0,04	0,20	0,21	1,00	0,22	0,17	0,09
ПП 9	0,09	0,04	0,09	0,09	0,09	0,12	0,14	0,22	1,00	0,16	0,07
ПП 10	0,08	0,10	0,05	0,10	0,06	0,00	0,11	0,17	0,16	1,00	0,36
ПП 11	0,12	0,14	0,02	0,04	0,11	0,00	0,07	0,09	0,07	0,36	1,00

Слабым, но выше среднего по матрице сходством, выделяется группа ПП 3, ПП 4 и ПП 5, включающая полуестественные сообщества парка Монтедор с участием *Quercus ilex*, *Q. pubescens* и *Q. petraea*. Эта группа может представлять собой определенный тип фитоценозов, возможно, приуроченный к сходным геоморфологическим условиям.

Отличия выявлены также по распределению видов в таксономическом спектре, в распределении видов по биоморфам и экоморфам. Основная биоморфа (или жизненная форма) отражает адаптацию вида к условиям среды и определяет его место в структуре фитоценоза. Анализ видового состава показал, что соотношение разных групп значительно отличаются в описанных сообществах (рис. 2).

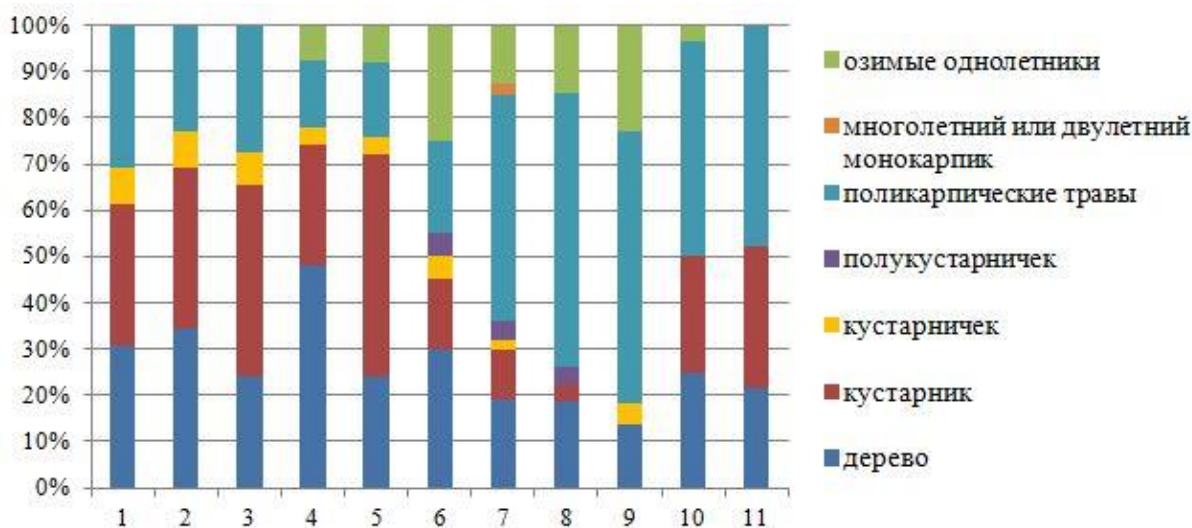


Рис. 2 Соотношение групп видов растений по основной биоморфе в сообществах с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

Только на ПП 4, заложенной в сообществах с участием *Quercus pubescens* в парке Монтедор НБС, лидирующую позицию занимают деревья (13 видов, или 47%), среди которых выделяются крупные экземпляры аборигенных видов (*Juniperus excelsa*, *Fraxinus excelsior*, *Pistacia atlantica*) и интродуцированных в парковые ценозы растений (*Cedrus atlantica*, *Fraxinus ornus*, *Quercus ilex*). На втором месте – кустарники (7 видов, или 26%), среди которых отмечаются как виды природной флоры Крыма, так и культивируемые на южном побережье растения. В этом же парке на ПП 5 деревья и кустарники меняются позициями: доминируют кустарниковые растения (12 видов, или 53%), среди которых много вечнозеленых растений-интродуцентов (например, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Laurus nobilis*). По сравнению с другими пробными площадями оба сообщества отличаются низким долевым участием травянистых видов. Наибольшим видовым разнообразием и соответственно высоким долевым участием травянистых растений характеризуются естественные лесные ценозы с *Quercus petraea* (ПП 8) и *Q. pubescens* (ПП 9), описанные на южном макросклоне высотах 375 и 350 м н.у.м. в среднем лесном поясе. Следует отметить высокий процент самовозобновления дуба скального на ПП 8. Кустарниковый ярус выражен слабо, отдельные виды (например, *Rosa canina* L., *Crataegus germanica* (L.) Kuntze) отмечены единично.

Особенности вегетации являются одним из важных биологических свойств растений, так как они определяют сезонность развития, как отдельных видов, так и сообществ в целом, которое в значительной степени определяется эдафо-климатическими условиями, но также отражает влияние разных антропогенных факторов, в том числе агротехнических мероприятий, проводимых в искусственных насаждениях. По типу вегетации в описанных сообществах выявлены растения, относящиеся к шести группам: вечнозеленые (в), летнезеленые (л), летне-зимнезеленые (лз), эфемеры и эфемероиды (э), ээ – эфемероиды, отрастающие зимой, эв – эфемероиды, отрастающие весной (рис. 3).

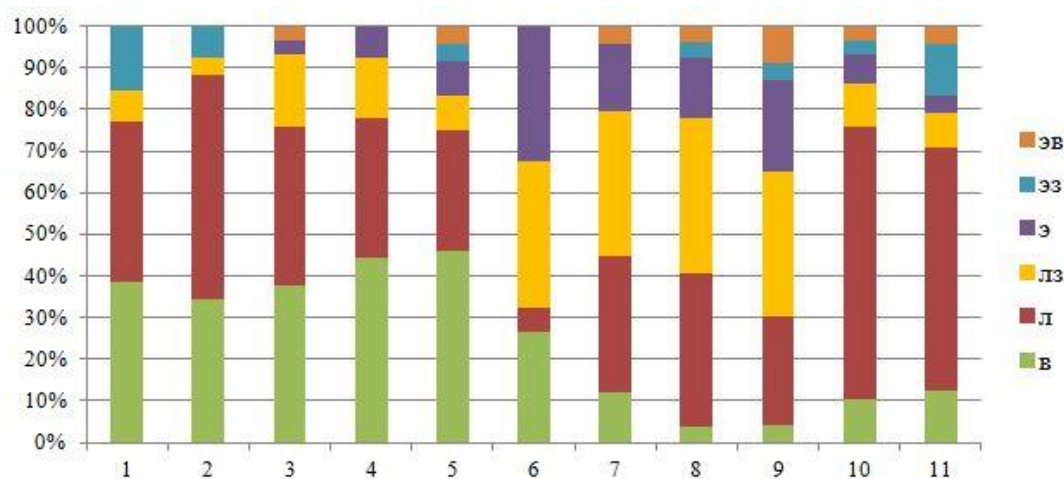


Рис. 3 Соотношение групп видов растений по типу вегетации в сообществах с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

Выделяются сообщества, описанные в верхнем парке Арборетума (ПП 1, 2) и в парке Монтедор (ПП 3-5) Никитского ботанического сада. В них первые две позиции занимают вечнозеленые виды, на которые приходится от 35 до 45%, и группа летнезеленых растений – от 29 до 54%, сохраняющих надземную часть лишь в летний период. Среди вечнозеленых видов представлены как лиственные (например, *Vinca minor* L., *V. major* L., *Rhamnus alaternus* L., *Clematis flammula* L., *Viburnum tinus*), так и хвойные (*Juniperus excelsa*, *Cupressus sempervirens* L., *Cedrus atlantica*) растения,

многие из которых являются интродуцентами. Достаточно высокие значения количества видов (9) и их долевого участия (26%) на ПП 6 в ООПТ «Мыс Мартыян» обусловлены значительным участием, как аборигенных видов (например, *Arbutus andrachne*, *Juniperus excelsa*, *J. oxycedrus*, *Ruscus aculeatus*), так и чужеродных растений, натурализовавшихся в естественных пушистодубово-можжевельново-земляничниковых сообществах (*Bupleurum fruticosum*, *Rhamnus alaternus*, *Clematis flammula*, *Quercus ilex*). Высокий показатель обилия (более 75%) *Bupleurum fruticosum* приводит к сокращению количества летнезеленых растений, на долю которых приходится только 6%. Наши данные подтверждают результаты исследований, по которым установлено, что володушка кустарниковая является на данной территории видом-трансформером с инвазионным статусом 1, так как, внедряясь в естественные сообщества, она не только вытесняет виды природной флоры, но и меняет структуру сообществ [1].

На остальных пробных площадях видовое разнообразие и доленое участие вечнозеленых растений уменьшается, в естественных лесных ценозах с участием *Quercus petraea* и *Q. robur* на территории заказника «Байдарский» (соответственно ПП10 и 11) первую позицию в спектре занимают летнезеленые виды, что закономерно, так как сообщества произрастают на северном макросклоне Крымских гор. На их долю приходится от 58 до 66%. На южном макросклоне, в естественных пушистодубовых и скальнодубовых лесах (ПП 7-9) ведущую позицию занимают летне-зимнезеленые (35-37%) и летнезеленые (26-37%) растения. Отдельно выделяются пушистодубовые сообщества на ООПТ «Мыс Мартыян» (ПП 6) и естественные ценозы на ПП 9 увеличением количества видов, относящихся к эфемерам и эфемероидам (э, эв, эз), на долю которых приходится от 32 до 35% соответственно. Сообщества, описанные в верхней части ООПТ «Мыс Мартыян» отличаются самым низким показателем видового разнообразия летнезеленых растений (2 таксона, или 6%), и значительным количеством эфемеров и эфемероидов (11 видов, или 32%), что отражает средиземноморский характер растительности южнобережных пушистодубово-можжевельновых редколесий.

Анализ распределения видов в спектре по структуре корневой системы и глубине проникновения корней, в котором выделено шесть групп растений (рис. 4), показал, что по структуре корневой системы на большинстве пробных площадей (ПП 1-7; 10, 11) лидирующую позицию занимают растения, имеющие стержнекорневую систему (от 58% – на ПП 11 до 88% – в ПП 4), в основном с наибольшей глубиной залегания корней (от 54% – на ПП 11 до 77% – на ПП 2).

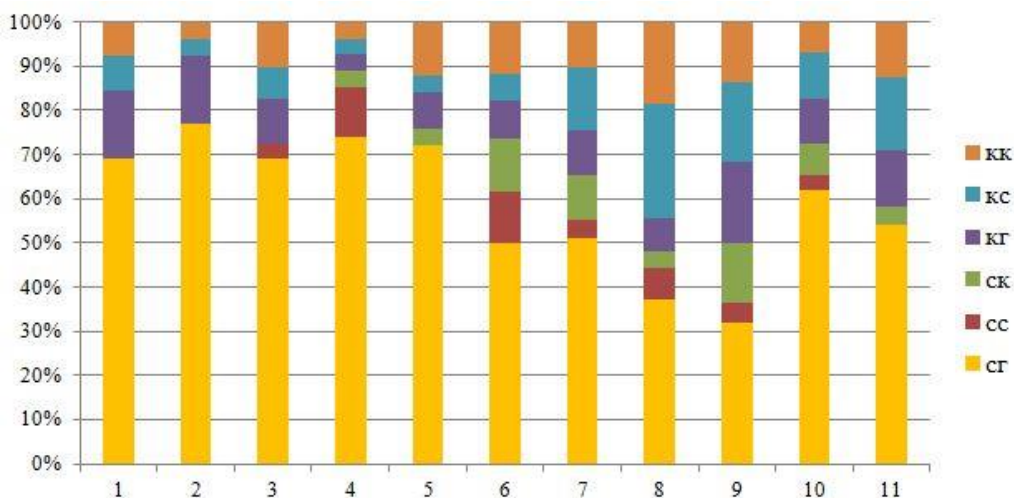


Рис. 4 Соотношение групп видов растений по типу корневой системы и глубине ее проникновения в сообществах с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

В естественных скальнодубовых и пушистодубовых лесах на южном берегу (ПП 8, 9) на высоте более 300 м н.у.м. увеличивается до 50-52% доленое участие видов с кистекорневой системой. При этом у большинства растений корни залегают близко от поверхности почвы или на относительно небольшой глубине, что обусловлено наибольшим числом поликарпических трав (до 59%), однолетников, на долю которых в этих сообществах приходится от 15 до 23% (см. рис. 2), а также значительным участием эфемеров и эфемероидов (от 22 до 35%) (см. рис. 3).

По степени адаптации к увлажнению почвы наземные растения распределились по четырем экоморфам: ксерофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, мезофиты (рис. 5).

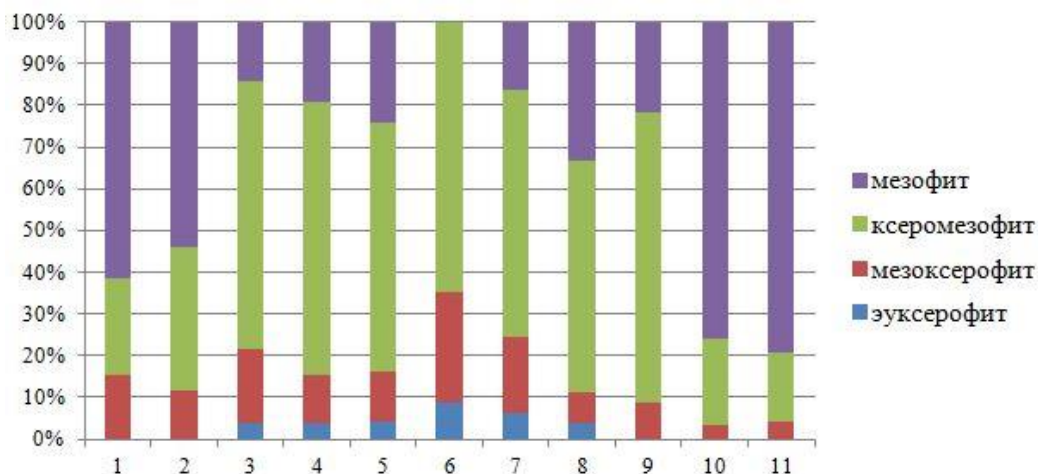


Рис. 5 Соотношение групп видов растений на градиенте увлажнения почвы в сообществах с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

Анализ положения групп видов на градиенте данного фактора показал, что в растительных сообществах на южном макросклоне в естественных и искусственных ценозах (ПП 3-9) наибольшее количество видов (от 15 до 29, что составляет соответственно 56-70%) относится к группе ксеромезофитов, произрастающих, как правило, в биотопах с временно недостаточным увлажнением, в более сухих по сравнению с мезофитами условиях. Второе место в естественных лесных сообществах с участием *Quercus petraea* (ПП 8) и *Q. pubescens* (ПП 9), а также в искусственных ценозах с участием этих же видов на площадях 4 и 5 в парке Монтедор НБС занимают мезофиты. На их долю приходится 33 и 22% на ПП 8 и 9, а также 19 и 24% на ПП 4 и 5, соответственно. Это обусловлено тем, что в парковых насаждениях увеличение количества влаголюбивых видов обусловлено поливом, а в естественных сообществах на высоте более 300 м н.у.м. выпадает большее количество осадков, чем в лесном нижнем поясе. На ПП 3, 6 и 7 в сообществах с участием *Quercus ilex* и *Q. pubescens* в местообитаниях с периодическим или постоянным небольшим недостатком влаги отмечено уменьшение долевого участия мезофитов (до 14-16%) и увеличение количества видов, относящихся к мезоксерофитам (до 18-26%), занимающим по режиму увлажнения промежуточное положение между ксерофитами и ксеромезофитами. Среди описанных на южном макросклоне местообитаний выделяются пушистодубово-можжевеловые сообщества (ПП 6) на ООПТ «Мыс Мартыан», в которых не выявлены мезофильные виды растений, но отмечено наибольшее доленое участие ксерофильных видов (9%) а также мезоксерофитов (26%). Это обусловлено тем, что сообщества произрастают в ксерофитных условиях на высоте 55 м н.у.м. и занимают достаточно крутые склоны юго-западной экспозиции (см.

табл. 1). Закономерно, что наибольшее количество мезофильных видов (22 и 19) отмечено на северном макросклоне Крымских гор на высотах 280-470 м н.у.м. в сообществах с участием *Quercus robur* и *Q. petraea*. На их долю приходится 76 и 79%, соответственно. В этих ценозах не выявлены ксерофиты, а доля мезоксерофитов составляет от 3 до 4%.

Что касается распределения видов на градиенте освещенности ценозов и адаптации видов к условиям местообитания с выделением четырех экоморф (гелиофиты, сциогелиофиты, гелиосциофиты и сциофиты), то, как и следовало ожидать, в растительном покрове на южном макросклоне в естественных лесных сообществах с участием *Quercus pubescens* и *Q. petraea* наибольшее количество видов (от 9 до 24) на ПП 6-9 относится к сциогелиофитам, что составляет соответственно от 43 до 50% (рис. 6).

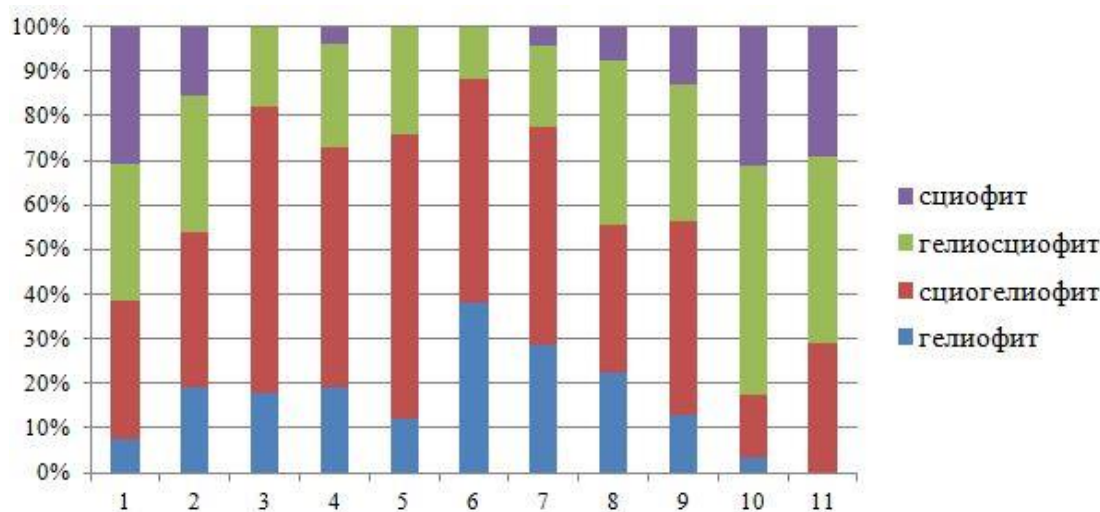


Рис. 6 Соотношение групп видов растений на градиенте освещенности в сообществах с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму

Сообщества с участием *Quercus pubescens* (ПП 6 и 7), описанные на территории ООПТ «Мыс Мартьян» на высотах 55-190 м н.у.м., отличаются наибольшим количеством светолюбивых видов растений (13-14) и, соответственно, их высоким долевым участием (от 27 до 38%). В пушистодубовых и скальнодубовых лесах на высоте от 350 до 375 м н.у.м. на ПП 9 и 8 наибольшее количество видов растений относится к переходным экоморфам – гелиосциофитам и сциогелиофитам, способных расти в условиях небольшого затенения или на достаточно освещенных участках. Однако самый высокий процент участия (от 53 до 64%) сциогелиофитов отмечен в фитоценозах с участием разных видов рода *Quercus* в парке Монтедор НБС (ПП 3-5) на высотах от 30 до 60 м н.у.м. Это обусловлено относительно низкой сомкнутостью древостоя, значительными площадями открытых биотопов. Закономерно, что в сообществах *Quercus petraea* и *Q. robur* (ПП 10 и 11) на северном макросклоне Крымских гор на территории Байдарского заказника на высоте от 300 до 450 м н.у.м., а также в искусственных насаждениях с участием *Quercus ilex* (ПП 1) и *Quercus robur* (ПП 2) на южном берегу Крыма, описанных в верхнем парке Арборетума НБС на высоте 164-185 м н.у.м., значительный процент участия приходится на теневыносливые или тенелюбивые растения. К сциофитам на этих площадях относится от 4 до 9 видов, что составляет от 15 до 31%. Наибольшее количество сциофитов, на долю которых приходится до 29-31%, выявлено на ПП 1 в сообществе с участием вечнозеленого дуба каменного, а также в лесных ценозах с участием дуба скального и черешчатого (ПП 10,

11) на северном макросклоне, что обусловлено высокой сомкнутостью древостоя, а также значительной высотой деревьев в 1 ярусе. С уменьшением освещенности на этих площадях закономерно уменьшение количества гелиофитов (светолюбивых растений) и сциогелиофитов (растений, переносящих небольшое затенение).

Заключение

Проведенные геоботанические исследования сообществ с участием представителей рода *Quercus* в Горном Крыму показали значительное разнообразие их структурных и флористических характеристик, определяемое как географическим положением, так и антропогенной трансформацией местообитаний. В пределах исследованных пробных площадей выявлено 136 видов высших сосудистых растений, относящихся к 51 семейству. Наибольшее видовое богатство отмечено в естественных пушистодубовых лесах на территории ООПТ «Мыс Мартьян», тогда как минимальное – в искусственных насаждениях с участием *Quercus ilex* в верхнем парке Арборетума Никитского ботанического сада.

Расчитанные коэффициенты сходства по Жаккару подтвердили низкий уровень флористического сходства между сообществами, что отражает высокую мозаичность растительного покрова и разнообразие экологических условий на исследованных территориях. Таксономическая структура флоры характеризуется доминированием семейств Fabaceae, Roaceae и Rosaceae. Анализ распределения видов по биоморфам и типам вегетации показал выраженные различия между сообществами северного и южного макросклонов Крымских гор: на северных склонах преобладают летнезеленые мезофитные виды, тогда как на южных – летне-зимнезеленые и вечнозеленые ксеромезофиты и ксерофиты, отражающие субсредиземноморский характер растительности.

Установлено, что в естественных лесах с участием *Q. pubescens* и *Q. petraea* отмечается высокий уровень самовозобновления дубов, в то время как в искусственных и парковых ценозах этот процесс выражен слабее и часто ограничивается отдельными участками. Подтверждено, что *Vupleurum fruticosum* является видом-трансформером с инвазионным статусом 1 для естественных пушистодубово-можжевельново-земляничниковых сообществ.

Полученные данные уточняют представления о флористическом составе, экологической структуре и динамике растительных сообществ с участием видов рода *Quercus* в Горном Крыму и могут быть использованы при мониторинге и разработке мер по сохранению и восстановлению дубрав региона.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-24-00631, <https://rscf.ru/project/25-24-00631/>

Список литературы

1. Багрикова Н.А., Плугатарь Ю.В., Бондаренко З.Д., Резников О.Н. Наиболее опасные инвазионные виды растений на особо охраняемых природных территориях Горного Крыма // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2021. – Вып. 12. – С. 114-148.
2. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 126 с.
3. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: Н. Орианда, 2012. – 232 с.

4. Корсакова С.П., Корсаков П.Б. Изменение климатических норм на Южном берегу Крыма за последние 90 лет // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2023. – Вып. 2 (167). – С. 84-95.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. – Москва: Логос, 2001. – 263 с.
6. Плугатарь Ю.В. Леса Крыма. – Ялта: НБС–ННЦ, 2015. – 385 с.
7. Плугатарь Ю.В., Корженевский В.В., Абраменков А.А. Шибляк или маквис? О внедрении *Quercus ilex* L. в фитоценозы южнобережного Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2022. – № 3(164). – С. 6-19.
8. Протопопова В.В., Шевера М.В., Багрикова Н.О., Рифф Л.Е. Види-трансформери у флорі Південного берега Криму // Український ботанічний журнал. – 2012. – Т. 69, № 1. – С. 54-68.
9. Резников О.Н., Багрикова Н.А. Современное состояние популяции *Quercus ilex* L. (Fagaceae) на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартыан» // Бюллетень ГНБС. – 2024. – Вып. 152. – С. 111-122.
10. Семерикова С.А., Подергина С.М., Ташев А.Н., Семериков В.Л. Филогеография видов дуба в Крыму выявляет плейстоценовые рефугиумы и пути миграций // Экология. – 2023. – № 3. – С. 188-203.
11. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 175 с.
12. Bagrikova N.A., Skurlatova M.V. The Materials to the «Black Book» of the Flora of the Crimean Peninsula // Russian Journal of Biological Invasions. – 2021. – Vol.12, Iss. 3. – P. 244-257.
13. Gerasimenko V.V., Markova G.A., Chekurov I.V., Tyulebaeva S.S., Anhalt E.M. On the state of the pedunculate oak plants (*Quercus robur* L.) of the Orenburg climatype // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – № 1010 012124.
14. Kremer A., Hipp A.L. Oaks: an evolutionary success story // New Phytologist. – 2020. – Vol. 226. – № 4. – P. 987-1011.
15. POWO 2025. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

Статья поступила в редакцию 10.08.2025 г.

Korsakova S.P., Bagrikova N.A. Ecological and biological analysis of communities involving representatives of the genus *Quercus* L. in the Mountainous Crimea // Bull. Of the State Nikita Botan. Gard. – 2024. – № 157. – P. 118-131.

The article presents the results of a geobotanical survey of communities involving *Quercus* species in the Mountainous Crimea. Three native species (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur*) form natural forest communities on the southern and northern macroslopes of the Crimean Mountains, and are also found in park landscapes and urban greenery. One species (*Q. ilex*), cultivated along the southern coast of the peninsula, is currently actively integrating into natural forest ecosystems. Based on the analysis of 11 sample plots, a total of 136 vascular plant species belonging to 51 families were identified. The highest species richness was recorded in natural downy oak forests on the southern macroslope, while the lowest was observed in artificial plantations of the Nikitsky Botanical Gardens. Analysis of the taxonomic structure and ecological groups revealed that the flora of oak forests in the Mountainous Crimea is highly mosaic and diverse in life forms. Evergreen and summer-wintergreen xeromesophytes dominate on the southern macroslope, whereas summer-green mesophytes prevail on the northern slope. Low floristic similarity between communities reflects differences in ecological and climatic conditions as well as the degree of anthropogenic impact. Research has confirmed that *Bupleurum fruticosum* possesses invasive status 1 and functions as a transformer species in the *Quercus pubescens*-*Juniperus-Arbutus-andrachne* communities of the Mountainous Crimea.

Key words: floristic diversity, ecological-cenotic structure, biomorphs, ecomorphs, self-regeneration, Crimean Peninsula