

УДК 633.872.1:632.937.31(477.75)

DOI 10.36305/2712-7788-2022-3-164-6-19

ШИБЛЯК ИЛИ МАКВИС? О ВНЕДРЕНИИ *QUERCUS ILEX* L. В ФИТОЦЕНОЗЫ ЮЖНОБЕРЕЖНОГО КРЫМА

Юрий Владимирович Плугатарь, Владислав Вячеславович Корженевский,
Артём Алексеевич Абраменков

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Спуск Никитский, 52
E-mail: herbarium.47@mail.ru

Здесь мы попытались ответить на вопрос, а что же будет происходить в растительном покрове при современных тенденциях потепления, и, как будут вести в фитоценозах абориген – летнезеленый дуб пушистый (*Quercus pubescens* Willd.) и пришелец из культуры – вечнозеленый дуб каменный (*Quercus ilex* L.), убежавший с интродукционных участков. Работа построена на геоботанических описаниях (14), выполненных при картировании растительности нижних поясов растительности между Форосом и Гурзуфом. Используя базу данных «Экодата», содержащую информацию о положении видов на градиентах факторов среды и программу для обработки «Pover» получены доказательные свидетельства успешной адаптации дуба каменного в естественные и нарушенные фитоценозы западного южного берега.

Ключевые слова: дуб пушистый; дуб каменный; положение на градиентах факторов

Введение

«Всё течёт, всё меняется», провозгласил древнегреческий философ и мудрец Гераклит Эфесский. И с этим нельзя не согласиться. Трансформируется рельеф, изменяется климат, и как следствие, в растительном мире происходит эволюция фитоценозов, а если точнее, то антропогенная эволюция растительности. По мнению Б.М. Миркина и Л.Г. Наумовой (2014) следует различать два варианта: целенаправленную и стихийную эволюции. В нашем случае, речь идёт о втором варианте, когда в естественную растительность внедряются одичавшие интродуценты или непреднамеренно занесённые виды, которые со временем становятся доминантами.

Нижний пояс растительности западного южного берега представлен, в большей части, шибляками (серб.-хорв.) под которыми понимают средиземноморскую растительность, представленную засухоустойчивыми, теплолюбивыми, листопадными кустарниками и низкорослыми деревьями. Возник этот тип растительности в неогене в Древнем Средиземноморье. Современный шибляк в основном образовался на месте уничтоженных человеком засухоустойчивых лесов и редколесий предгорий и низкогорий (Балканы, Крым, Черноморское побережье Кавказа, Дагестан, Закавказье). Флористический состав шибляков варьирует; чаще преобладают дубы (пушистый и грузинский и др.), держи-дерево, грабинник, бобовник и др. В более теплых областях – примесь вечнозеленых растений (БСЭ, 1978).

Классическое описание шибляковой растительности в западной части пояса на Южном берегу Крыма находим в работе Н.И. Рубцова Н.И. Котовой и Л.В. Махоевой (1966) «Наибольшее распространение имеют шибляки из пушистого дуба с участием в нижних ярусах таких вечнозеленых кустарников, как иглица (*Ruscus ponticus*), ладанник (*Cistus tauricus*), жасмин (*Jasminum fruticans*). К пушистому дубу примешиваются вечнозеленое земляничное дерево (*Arbutus andrachne*), фисташка

(*Pistacia mutica*), древовидный можжевельник, который кое-где (район Фороса, мыс Мартыан, окрестности Судака) образует небольшие самостоятельные рощицы; весьма характерны также для югобережного шибляка скумпия, сумах; обычным кустарником является держи-дерево и некоторые шиповники. Травяной покров обычно изреженный (от 20 до 50% покрытия), в его сложении участвуют фриганные элементы – вечнозеленый молочай (*Euphorbia biglanadulosa*), дубровники, тимьяны, псоралея (*Psoralea bituminosa*), асфodelина, приноготовник (*Paronychia cephalotes*), ряд полукустарничковых солнцезвтов, фумана. Из злаков широко распространены луковичный ячмень, некоторые однолетние костры, перловник (*Melica taurica*), пырей скифский».

Как известно, средиземноморская зона жестколистной растительности (так называемый маквис) в северном направлении переходит в зону летнезеленых лиственных лесов; в этом же направлении уменьшается летняя засуха и возрастает суровость зим, замечает Г. Вальтер (1974).

Маквис (дефиниция с БСЭ (1974) – маккия (франц. *maquis*, корсиканск. *macchia*), заросли вечнозеленых жестколистных и колючих кустарников и невысоких деревьев (дикая фисташка, мирт, земляничное дерево, можжевельники, дикая маслина, ладанники и др.). Маквис наиболее типичен в странах Средиземноморья в нижнем поясе гор до высоты 700 м, где он образуют густые, часто труднопроходимые заросли или реже подлесок в вечнозеленых жестколистных лесах. В его состав входит большое число видов, преобладают колючие кустарники (средняя высота 3-4 м, реже встречаются деревья высотой 8-10 м).

Само собой, напрашивается вопрос, а что же будет происходить в растительном покрове при современных тенденциях потепления, и, как будут вести в фитоценозах абориген – летнезеленый дуб пушистый (*Quercus pubescens* Willd.) и пришелец из культуры – вечнозеленый дуб каменный (*Quercus ilex* L.), убежавший с интродукционных участков. В настоящей статье мы попытаемся ответить на этот вопрос, и это, по сути, является ее целью.

Объекты и методы исследования

Обсуждение построено на материалах геоботанического обследования и описания растительности нижних высотных поясов на территории от Гурзуфа до Фороса. В анализ включены 14 полных геоботанических описаний, в которых фиксировался *Quercus ilex* (табл. 1).

Сравнительное изучение положения на градиентах факторов-условий и факторов-ресурсов вечнозеленого дуба каменного и летнезеленого дуба пушистого выполнено для описания 11. Пробная площадь размещалась в овраге крутизной 18° с тальвегом, ориентированным на юг. Доминантами отдельных ярусов выступали: *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Carpinus orientalis* Mill., *Clematis vitalba* L., *Ruscus aculeatus* L., *Hedera taurica* (Hibberd) Carrière. Сомкнутость крон древесного яруса 70%.

В геоботаническом описании зафиксировано 50 видов высших растений, среди которых различают следующие жизненные формы (по В.Н. Голубеву, 1996): деревья – 7; деревья-кустарники – 6; кустарники – 6; кустарничек – 1; полукустарник – 1, полукустарничек – 1; поликарпическая трава – 17; поликарпическая трава-многолетний или двулетний монокарпик – 1; многолетний или двулетний монокарпик – 1; многолетний или двулетний монокарпик-озимый однолетник – 3; озимый однолетник – 5, яровой однолетник – 1. Совмещение нескольких оценок происходит вследствие вариации структурного типа побеговой системы, считает В.Н. Голубев (1996).

По особенностям вегетации абсолютно преобладают летнезеленые и летне-зимнезеленые (рис. 1), что достаточно хорошо отражает рис. 2 – число цветущих видов на годичном тренде.

Интересная ситуация в ареалогической структуре: видов с Древнесредиземноморскими связями – 16, группа переходного типа, связующая Древнее Средиземноморье и Европу – 17; виды с Голарктическими связями – 9 и что удивляет, адвентивных видов 5. Среди которых: *Cercis siliguastrum* L. и *Rhamnus alaternus* L. – типичные средиземноморцы; *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, представитель юго-восточной Азии. Все три названных вида убежали с мест интродукции в Никитском ботаническом саду буквально со времени его создания. Два других вида – культивируемая вишня (*Prunus cerasus* L.) отобрана из диких образцов и была известна грекам задолго до нашей эры. Пользовалась широкой популярностью у персов и римлян, которые завезли ее в Британию задолго до 1-го века нашей эры. Алыча – *Prunus cerasifera* Ehrh., известна в Крыму еще за 5 веков до нашей эры, потому, скорее всего ее можно считать аборигеном.

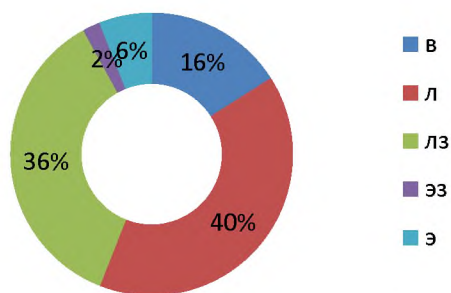


Рис. 1 Структура сообщества по типу вегетации:
в – вечнозеленые; л – летнезеленые; лз – летнезимнезеленые; эз – эфмероиды, отрастающие зимой; э – эфмероиды и эфемеры
Fig. 1 Community structure by vegetation type: b – evergreen; l – summer green; lz – summer winter green; ez – ephemeroids growing in winter; e – ephemeroids and ephemera.

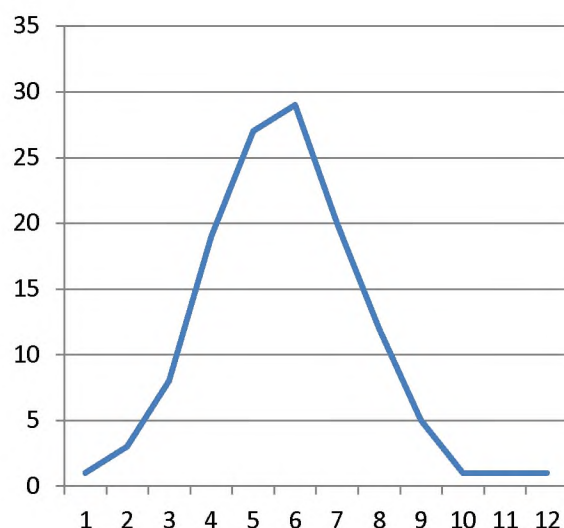


Рис. 2 Кривая цветения видов сообщества на годичном тренде
Fig. 2 The flowering curve of community species on an annual trend

Расчёты произведены с использованием программы «Рover» для оценки ёмкости местообитаний и базы данных «Экодата», содержащей унифицированную информацию о размещении видов растений вдоль градиентов факторов среды. Были установлены минимальное и максимальное значения градаций, а также их оптимумы для каждого из вышеупомянутых фитоценозов на градиентах факторов (Корженевский и др., 2019; Korzhenevsky *et al.*, 2020). Реализованный фрагмент градиента и точку оптимума на нем определяли для ведущих факторов-условий и факторов ресурсов: освещённость-затенение, терморегим, аридность-гумидность (омброрегим), криорегим, континентальность, увлажнение, переменность увлажнения, кислотность субстрата, солевой режим (анионный состав), содержание карбонатов, содержание азота, содержание гумуса, гранулометрический (механический) состав субстрата. Затем

каждое рассчитанную градацию перевели в реальное значение показателей факторов-условий и факторов-ресурсов.

Таблица 1

Локализация описаний, дата выполнения и статус *Quercus ilex* L. в сообществах

Table 1

Localization of descriptions, completion date and status of *Quercus ilex* L. in communities

№ п/п	Дата описания Date of description	Локализация описаний Localization of descriptions	Статус дуба каменного в фитоценозе и его высота The status of holm oak in the phytocenosis and its height		
			Древостой Forest stand	Подлесок Underwood	Возобновление Recovery
1	16.06.1976	250 м юго-западнее НБС-ННЦ			
2	01.06.1976	НБС-ННЦ "Чертовья балка"		0,7	
3	21.06.1976	400 м сев. отделения ин-та "Магарац"			0,2
4	30.06.1976	300 м южнее завода "Наташино"		1,2	
5	24.06.1976	300 м восточнее санатория "Сосняк"			0,3
6	19.05.1977	Окрестности санатория "Ореанда"		0,3	
7	02.06.1977	200 м северо-восточнее горы "Крестовая"		0,3	
8	15.07.1977	юго-западнее пос. Мисхор			0,1
9	14.07.1977	Западнее санатория "Беларусь"		0,13	
10	18.07.1977	300 м севернее санатория "Марат"		0,8	
11	22.07.1977	Юго-восточнее дома отдыха "Волга", Кореиз	1,9		
12	02.08.1977	450 м восточнее санатория "Ясная Поляна"		0,3	
13	22.05.1979	Севернее Мухалатки		0,7	
14	09.06.1980	Южнее Оползневого, ниже трассы		1,5	

Положение видов на градиентах факторов-условий и факторов-ресурсов, то есть их диапазонные значения от точки минимума до точки максимума (фундаментальные значения), а также диапазон комфорта («коридор комфортности»), соответствующий реализованной части градиента, в целом для фитоценоза приводится ниже в виде графических рисунков (рис. 3-14).

Результаты и обсуждение

Положив в основу исследование биогеографический критерий ряд ученых пришли к предположению, что Южный Крым является эксклавом средиземноморского биома (Вульф, 1944; Грацианский, 1971; Вальтер, 1974; Ена, 2012). При этом, как считает Carlos Cordova (2016) процесс физической «медитерранизации» Крыма начался, когда средиземноморская флора утвердилась на полуострове в голоцене, условия потеплели и поднялся уровень моря. Культурная медитерранизация началась с неолитизации Крыма и шла более быстрыми темпами по мере того, как греческие поселенцы вводили сельскохозяйственные методы и культуры, типичные для Средиземноморья в первом тысячелетии до нашей эры, процесс, который был увековечен другими группами (византийцами, генуэзцами и турками-османами). Новая глава в истории культурной медитерранизации, начала формироваться с идеи интродукции средиземноморских растений в Крым. Эта идея была претворена в жизнь благодаря созданию Никитского ботанического сада, который инициировал эксперименты по акклиматизации культур и декоративных растений из Средиземноморья, а также других субтропических регионов. Интродукция

средиземноморских видов была успешной, что привело к широкому распространению адвентивной флоры, некоторые из которых даже попали в дикую природу и натурализовались. Кстати, дуб каменный был интродуцирован уже в первые 10 лет существования Никитского ботанического сада, однако сведений о его натурализации не было вплоть до 1976 года.

Прежде чем перейти к сравнительному представлению положения видов и в том числе дуба каменного и дуба пушистого модельного сообщества на градиентах факторов среды, рассмотрим результаты анализа ряда описаний, которые приведены в таблице 2. Здесь для дуба каменного (столбец 2) указаны минимальное и максимальное значение градиента фактора его фундаментальной ниши (вверху) и медиана (внизу, выделены жирным шрифтом). Для фитоценозов рассчитаны параметры реализованной ниши: минимальное и максимальное значение градиента (вверху) и оптимальное значение градиента (внизу).

Таблица 2

Фундаментальная ниша сообществ и реализованная ниша дуба каменного

Table 2

The fundamental niche of communities and the realized niche of the holm oak

Положение сообществ на градиентах факторов Position of communities on factor gradients		<i>Quercus ilex</i>	Номер геоботанического описания Number of the geobotanical description			
			4A	17A	104A	123A
Освещение, % Lighting, %		1-70 35	8-44.5 29.1	11.8-47.3 36.4	9.5-48.2 26.4	10.9-49.1 34.5
Средняя июльская температура, град. °C Mean July temperature, °C		19.2-25 22,1	17.6-23.3 21.3	17.8-23.5 21.5	18.0-23.3 21.6	18.3-23.3 21.5
Сумма эффективных температур> 10°C Sum of effective temperatures > 10°C		2727-4009 3368	2364-3691 3127	2400-3736 3200	2436-3691 3236	2509-3691 3200
Аридность-гумидность Aridity-humidity		-1222-+244 -600	-733-600 -67	-867-1267 600	-956-511 -289	-822-422 -111
Температура самого холодного месяца, град. C. / Temperature of the coldest month, °C		-0.6-9.7 7,4	-10.3-10.9 1.7	-9.7-10.9 1.7	-8.6-10.9 2.3	-9.7-10.9 1.7
Континентальность, % Continentality, %		120-174 147	91-164 140	94-171 136	99-177 134	107-171 144
Индекс сухости Dryness index		2.32-1.2 1,7	2.36-1.29 1.69	2.44-1.39 1.81	2.36-1.23 1.78	2.52-1.34 1.72
Коэффициент переменности увлажнения Coefficient of changeability of moistening		0,15-0,34 0,24	0.15-0.33 0.25	0.16-0.34 0.25	0.14-0.34 0.28	0.15-0.33 0.25
pH субстрата pH of the substrate		3.7-9.4 7.1	5.5-8.2 6.9	5.5-8.4 7.0	5.7-8.7 7.2	5.8-8.9 7.5
Содержание анионов в мг\100 г почвы в слое 0-50 см Anion content in mg/100 g of soil in a layer of 0-50 cm	HCO ₃ ⁻	0.03-34.1 1,9	0.21-44.2 15.1	0.63-47.7 22.8	0.42-49.5 25.4	0.14-51.2 7.4
	Cl ⁻	0.004-0.75 0,03	0.006-5.0 0.08	0.007-6.7 0.33	0.007-7.5 0.42	0.006-8.3 0.06
	SO ₄ ²⁻	0.04-1.3 0,27	0.06-9.1 0.75	0.06-27.7 0.96	0.06-37.0 1.02	0.05-49.7 0.54
Содержание карбонатов, % Content of carbonates, %		1,5-8,9 4,9	1.44-7.97 4.85	1.38-8.91 5.03	1.44-8.91 5.03	2.03-9.84 5.38
Содержание азота, % Nitrogen content, %		0.05-0.46 0,26	0.16-0.44 0.36	0.13-0.31 0.43	0.12-0.44 0.30	0.07-0.40 0.23
Общая аэрация, % General aeration. %		57,1-25,4 39,3	47.9-20.0 31.8	57.1-26.4 45.0	59.3-25.4 42.1	61.4-28.6 40.7

Сравнивая медианное значение на градиентах фундаментальной ниши *Quercus ilex* и оптимальные значения реализованной ниши описанных фитоценозов можно констатировать следующее: на градиентах факторов-условий медианные значения градаций дуба каменного по отношению к оптимуму аналогичных градаций фитоценозов имеют незначительную левостороннюю асимметрию, но при этом медиана не выпадает за максимальное значение фактора. Например, медианное значение июльского температурного градиента составляет 22,1°, а максимумы этих же значений для фитоценозов составляют: 4А – 23,3, 17А – 23,5, 104А – 23,3, 123А – 23,3.

На градиентах факторов-условий ситуация несколько другая, здесь наблюдаем почти полное совпадение медианы и оптимума. Это характерно для градиентов увлажнения, переменность увлажнения, pH субстрата, содержание карбонатов, содержание азота и общая аэрация.

В сравнительных диаграммах (рис. 3-14) приведено распределение видов модельного сообщества (описание 11) вдоль градиентов факторов-условий и факторов-ресурсов. Виды ранжированы по нижнему значению. На градиенте «освещение-затенение» дуб пушистый фактически лежит в зоне комфортности в то время, как дуб каменный может легко переносить затенение (рис. 3).

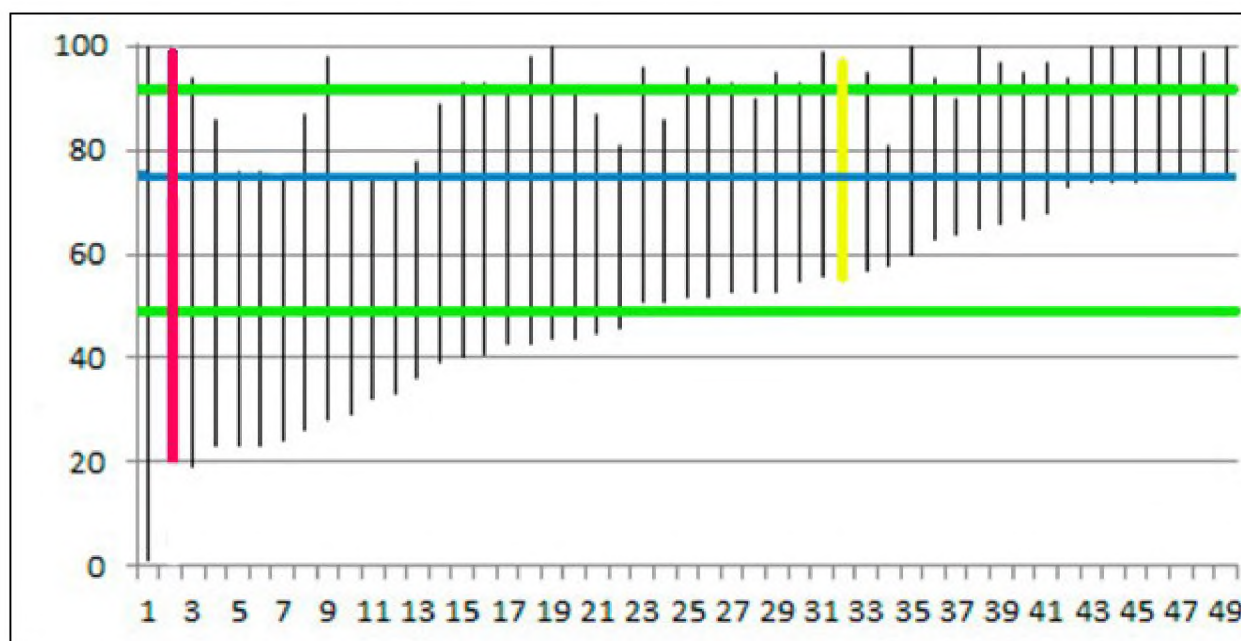


Рис. 3 Распределение видов вдоль градиента «освещение-затенение». «Коридор комфортности» или реализованная ниша сообщества на градиенте фактора (здесь и далее выделен, зеленым цветом) размещён в пределах градаций 49-92. Горизонтальная синяя линия (здесь и далее) – оптимальное значение фактора для обсуждаемого фитоценоза (75 градация). Нижняя шкала (здесь и далее) – порядковые номера видов, ранжированных по нижнему значению градиента. Здесь и далее красным цветом отмечен фундаментальный диапазон *Quercus ilex* (20-100), желтым – фундаментальный диапазон *Quercus pubescens* (56-97) на градиенте

Fig 3 Distribution of views along the lighting-shading gradient. The "corridor of comfort" or a realized niche of the community on the factor gradient (hereinafter highlighted in green) is located within the 49-92 gradations. The horizontal blue line (hereinafter) is the optimal value of the factor for the discussed phytocenosis (gradation 75). The lower scale (hereinafter) is the ordinal numbers of the species ranked by the lower value of the gradient. Here and below, the fundamental range of *Quercus ilex* (20-100) is marked in red, and the fundamental range of *Quercus pubescens* (56-97) on the gradient is marked in yellow

Положение на градиенте «терморезим» у обоих дубов фактически совпадает, при этом у *Quercus ilex* несколько выше возможность переносить высокие летние

температуры (19,2-25) (рис. 4). Конечно же, дуб каменный более засухоустойчив, и это хорошо иллюстрирует рисунок 5. Дуб пушистый в обсуждаемом модельном сообществе на градиенте «омброрежим» размещен в верхней части зоны комфорта и фактически опирается на линию оптимума, что может свидетельствовать о некотором дискомфорте. Положение на градиенте «криорежим» у дуба каменного и дуба пушистого сходное (рис. 6) с тем лишь отличием, что дуб каменный предпочитает положительные температуры в холодное время года. По отношению к контрастности климата заметно шире возможности у *Quercus ilex*, его вектор на градиенте далеко выходит за пределы «коридора комфортности, в то время как конкурент *Quercus pubescens* не выходит за его пределы (рис. 7). По индексу «сухости» оба вида размещены в зоне комфортности (рис. 8). На градиенте «переменность увлажнения» (рис. 9) дуб пушистый демонстрирует предпочтения к стабильной влажности субстрата. Хотя на градиенте «реакция субстрата вектор обоих видов лежат в «зоне комфорта», дуб каменный демонстрирует свои возможности в освоении кислых субстратов (рис. 10), в то время как дуб пушистый легче переносит засоление (рис. 11). На градиенте «содержание карбонатов» картина размещения видов сходна (рис. 12).

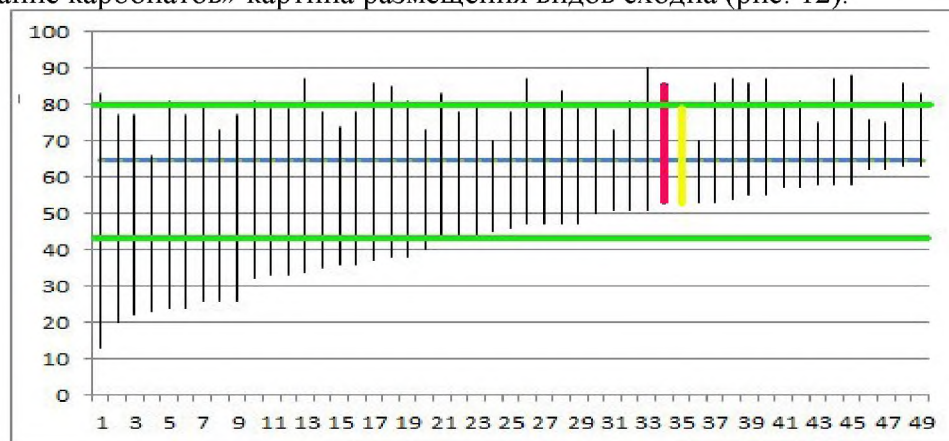


Рис. 4 Распределение видов вдоль градиента «терморежим» (средняя температура июля). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 43-80. Оптимальное значение фактора градация – 64,5. Диапазон *Quercus ilex* (53-86), диапазон *Quercus pubescens* (53-79) на градиенте терморежим
Fig. 4 Distribution of species along the “thermal regime” gradient (average temperature in July). The “corridor of comfort” is located within gradations 43-80. The optimal value of the gradation factor is 64.5. *Quercus ilex* (53-86) range, *Quercus pubescens* (53-79) range on the temperature gradient

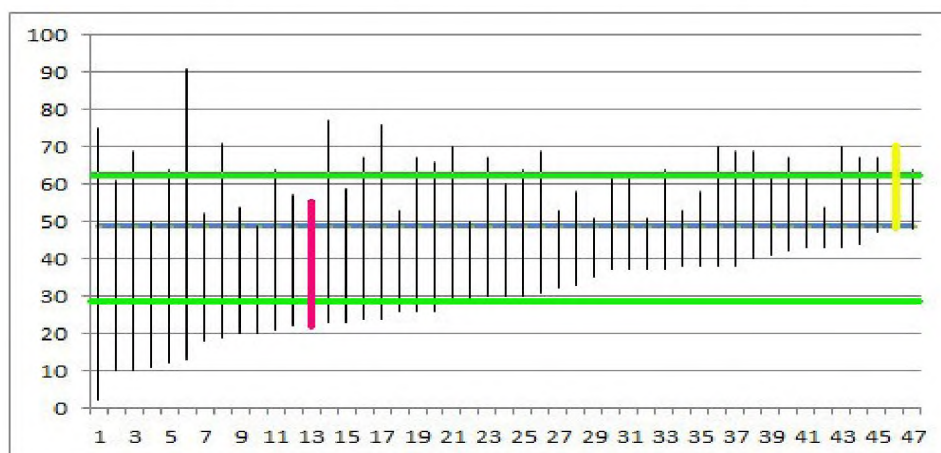


Рис. 5 Распределение видов вдоль градиента «омброрежим» (аридность-гумидность климата). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 29-63. Оптимальное значение фактора - градация 49. Диапазон *Quercus ilex* (22-56), диапазон *Quercus pubescens* (48-71) на градиенте омброрежим

Fig. 5 Distribution of species along the “cryo-mode” gradient (mean temperature of the coldest month). The “corridor of comfort” is placed within gradations 46-84. The optimal value of the factor is a gradation of 68.5. Range of *Quercus ilex* (64-92), range of *Quercus pubescens* (63-88) on the cryo-mode gradient

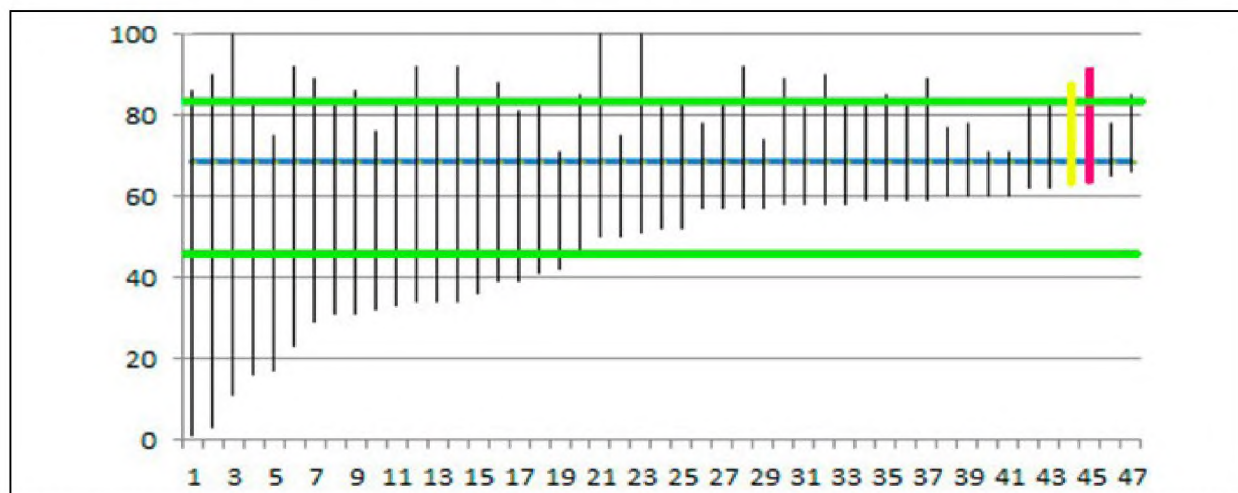


Рис. 6 Распределение видов вдоль градиента «криорежим» (средняя температура самого холодного месяца). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 46-84. Оптимальное значение фактора - градация 68,5. Диапазон *Quercus ilex* (64-92), диапазон *Quercus pubescens* (63-88) на градиенте криорежим

Fig. 6 Distribution of species along the “cryo-mode” gradient (mean temperature of the coldest month). The “corridor of comfort” is placed within gradations 46-84. The optimal value of the factor is a gradation of 68.5. Range of *Quercus ilex* (64-92), range of *Quercus pubescens* (63-88) on the cryo-mode gradient

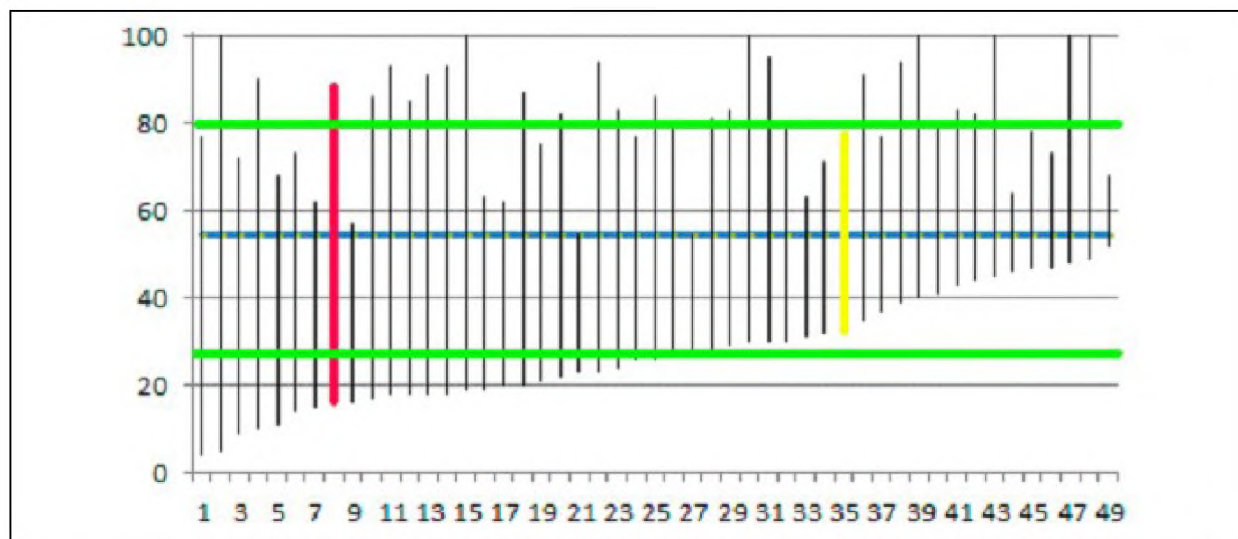


Рис. 7 Распределение видов вдоль градиента «континентальность» (контрастность климата %). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 27-80. Оптимальное значение фактора - градация 54,5. Диапазон *Quercus ilex* (44-82), диапазон *Quercus pubescens* (32-78) на градиенте континентальность

Fig. 7 Distribution of species along the “continentality” gradient (climate contrast %). The “corridor of comfort” is placed within gradations 27-80. The optimal value of the factor is gradation 54.5. Range of *Quercus ilex* (44-82), range of *Quercus pubescens* (32-78) on the continentality gradient

В отношении такого фактора как содержание азота, более высокую потенциальную возможность демонстрирует дуб каменный, одинаково успешно осваивая как богатые, так и бедные субстраты (рис. 13).

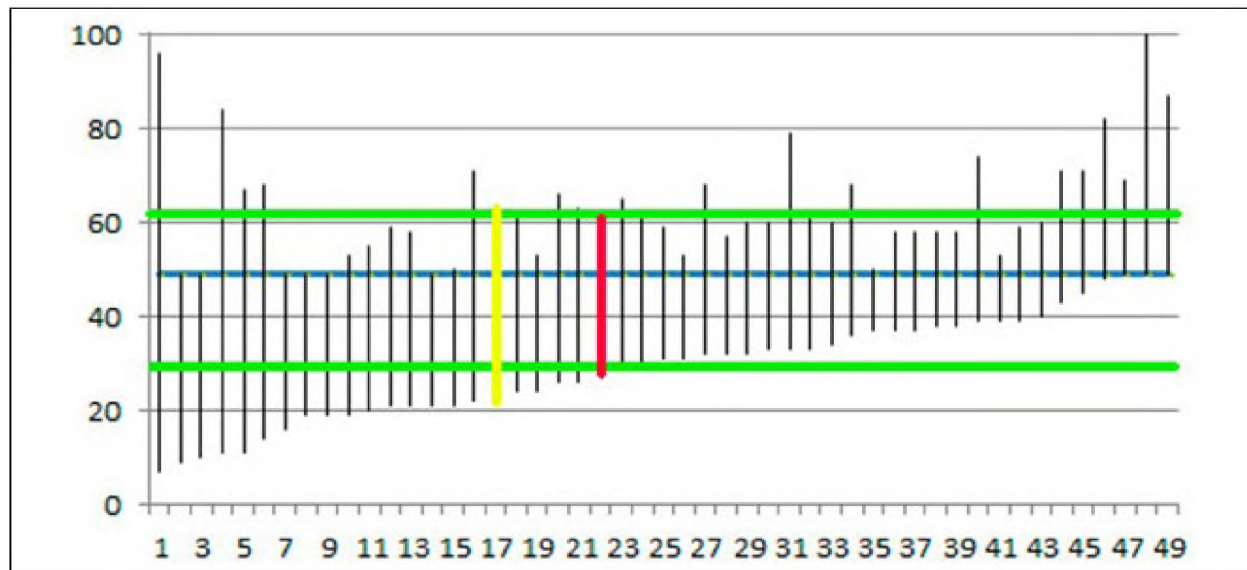


Рис. 8 Распределение видов вдоль градиента «увлажнение» (индекс сухости). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 29-62. Оптимальное значение фактора - градация 49. Диапазон *Quercus ilex* (28-62), диапазон *Quercus pubescens* (22-63) на градиенте увлажнения
 Fig. 8 Distribution of species along the moisture gradient (dryness index). The "corridor of comfort" is located within gradations 29-62. The optimal value of the factor is gradation 49. Range of *Quercus ilex* (28-62), range of *Quercus pubescens* (22-63) on the moisture gradient

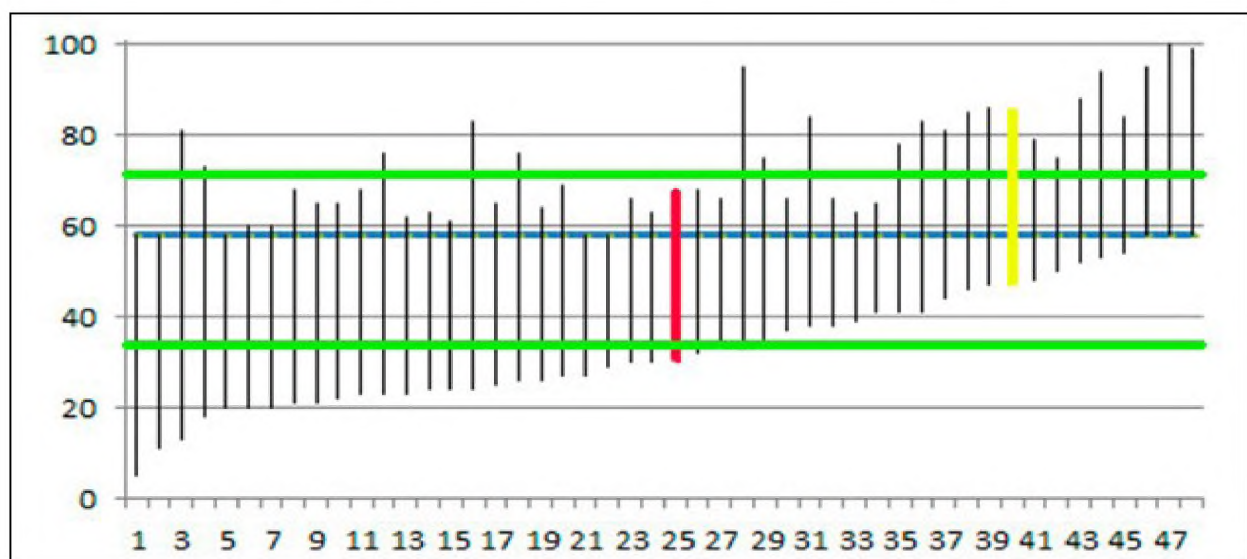


Рис. 9 Распределение видов вдоль градиента «переменность увлажнения» (коэффициент переменной увлажнения). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 34-72. Оптимальное значение фактора - градация 58. Диапазон *Quercus ilex* (30-68), диапазон *Quercus pubescens* (47-86) на градиенте переменной увлажнения
 Fig. 9 Distribution of species along the "humidity variability" gradient (humidity variability coefficient). The "corridor of comfort" is located within gradations 34-72. The optimal value of the factor is gradation 58. The range of *Quercus ilex* (30-68), the range of *Quercus pubescens* (47-86) on the moisture variability gradient

Потенциальные возможности дуба пушистого на градиенте «порозность субстрата» ограничены зоной между аэрофилами и субаэрофилами, в то время как у дуба каменного эта зона шире субаэрофилов – субаэрофобов, то есть потенциальные возможности заметно выше.

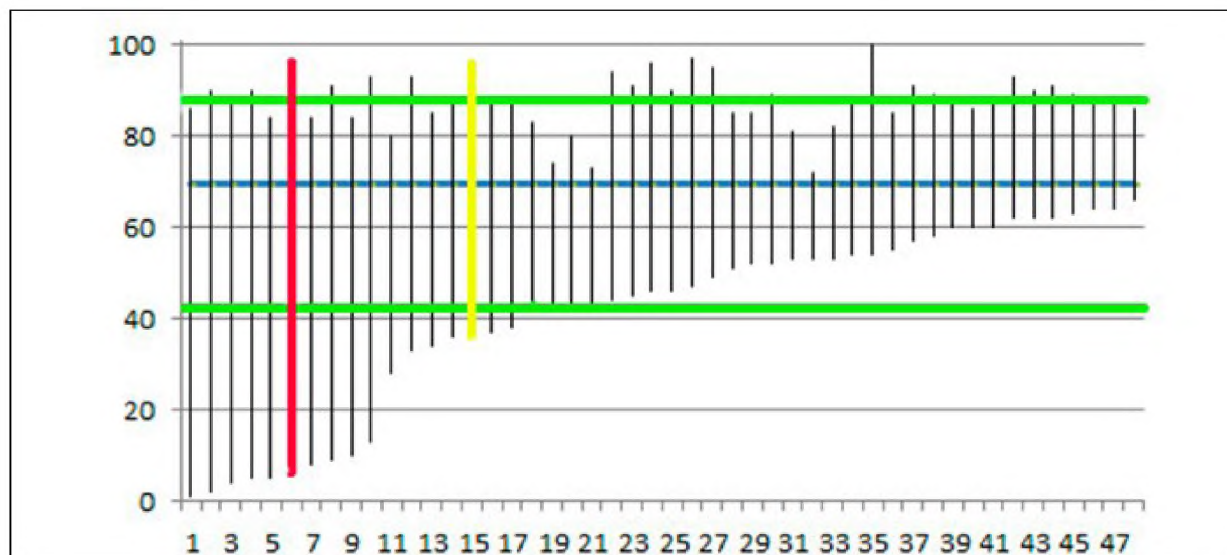


Рис. 10 Распределение видов вдоль градиента «реакция субстрата» (pH). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 42-88. Оптимальное значение фактора - градация 69,5. Диапазон *Quercus ilex* (6-96), диапазон *Quercus pubescens* (36-96) на градиенте реакция субстрата.

Fig. 10 Distribution of species along the "substrate reaction" gradient (pH). The "corridor of comfort" is located within gradations 42-88. The optimal value of the factor is a gradation of 69.5. Range of *Quercus ilex* (6-96), range of *Quercus pubescens* (36-96) on the substrate reaction gradient.

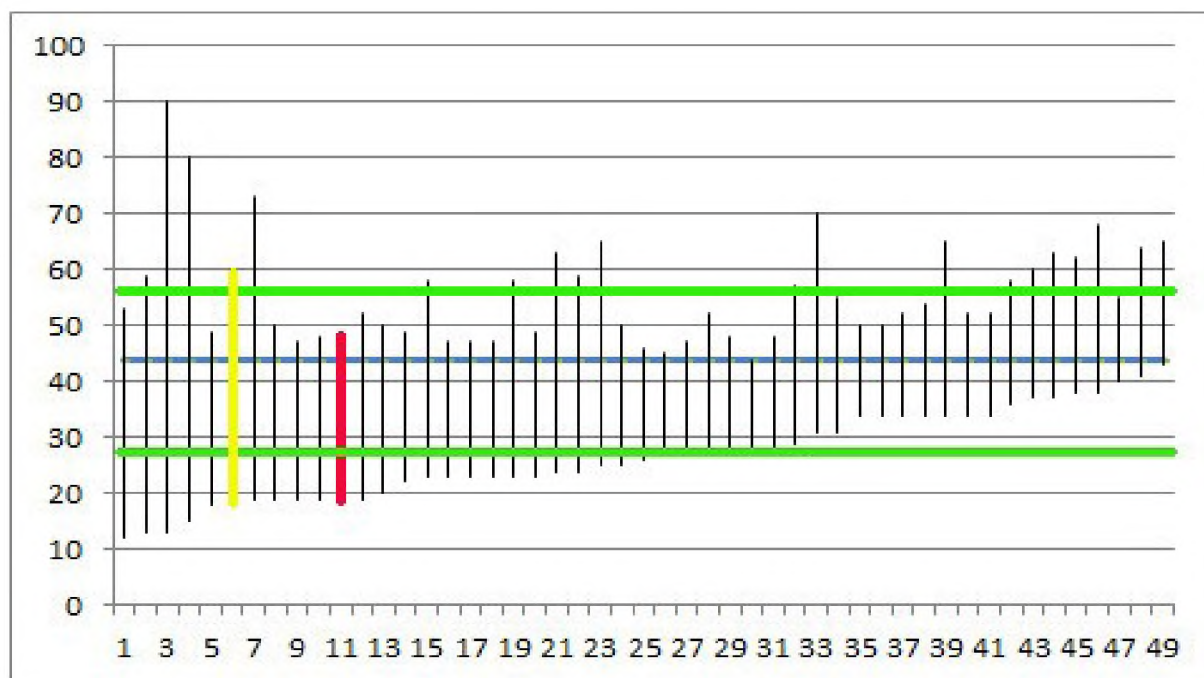


Рис. 11 Распределение видов вдоль градиента «анионный состав субстрата» (содержание основных анионов). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 27-56. Оптимальное значение фактора - градация 44. Диапазон *Quercus ilex* (19-49), диапазон *Quercus pubescens* (18-60) на градиенте анионный состав субстрата

Fig. 11 Distribution of species along the gradient "anionic composition of the substrate" (main anion content). The "corridor of comfort" is located within gradations 27-56. The optimal value of the factor is gradation 44. The range of *Quercus ilex* (19-49), the range of *Quercus pubescens* (18-60) on the gradient of the anionic composition of the substrate

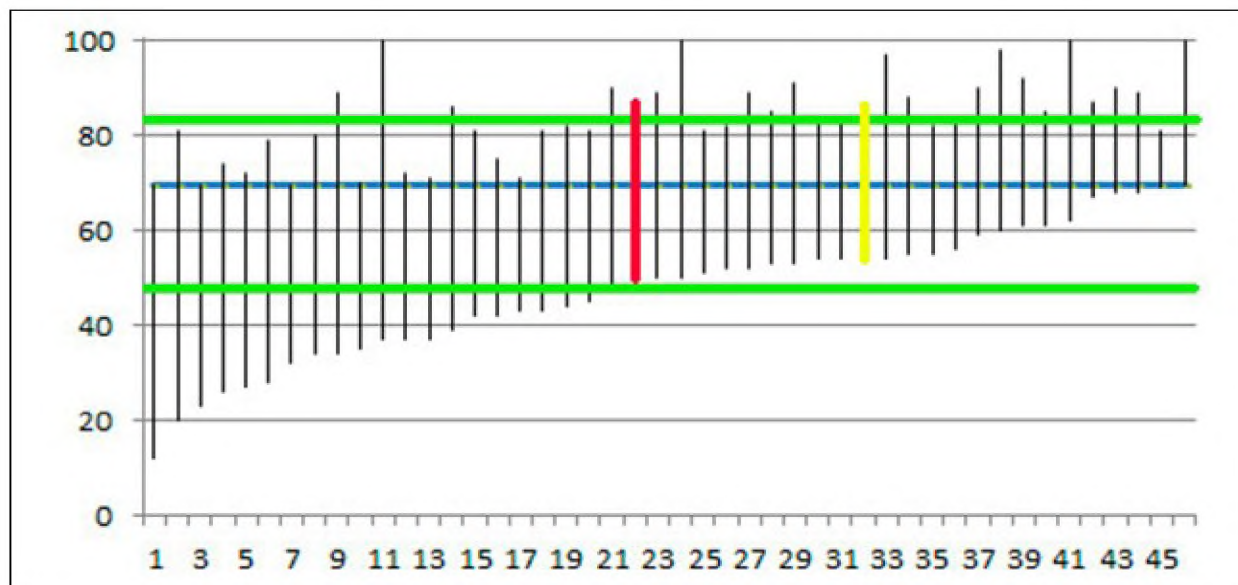


Рис. 12 Распределение видов вдоль градиента «содержание карбонатов» (процент карбонатов $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 47-83. Оптимальное значение фактора - градация 69,5. Диапазон *Quercus ilex* (50-87), диапазон *Quercus pubescens* (54-87) на градиенте содержание карбонатов

Fig. 12 Distribution of species along the "carbonate content" gradient (percentage of carbonates $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$). The "corridor of comfort" is placed within gradations 47-83. The optimal value of the factor is a gradation of 69.5. Range of *Quercus ilex* (50-87), range of *Quercus pubescens* (54-87) on the carbonate content gradient

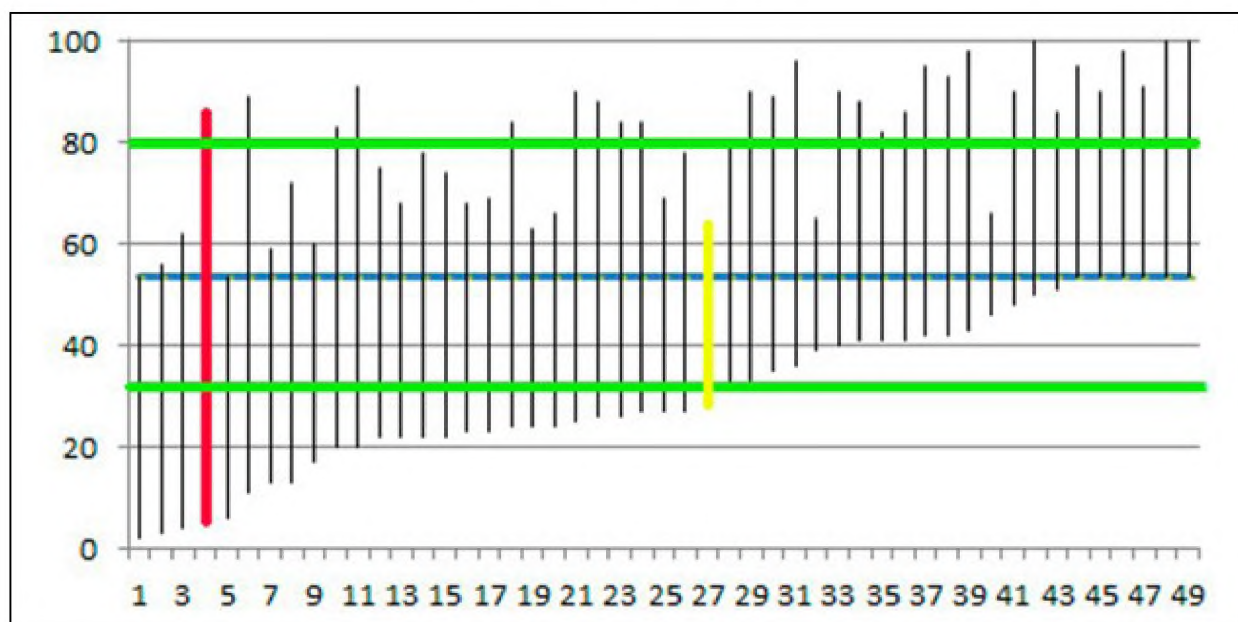


Рис. 13 Распределение видов вдоль градиента «содержание азота» (процент азота). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 32-80. Оптимальное значение фактора - градация 53,5. Диапазон *Quercus ilex* (5-86), диапазон *Quercus pubescens* (28-64) на градиенте содержание азота

Fig. 13 Distribution of species along the gradient "nitrogen content" (percentage of nitrogen). The "corridor of comfort" is placed within gradations 32-80. The optimal value of the factor is gradation 53.5. Range of *Quercus ilex* (5-86), range of *Quercus pubescens* (28-64) on the nitrogen content gradient

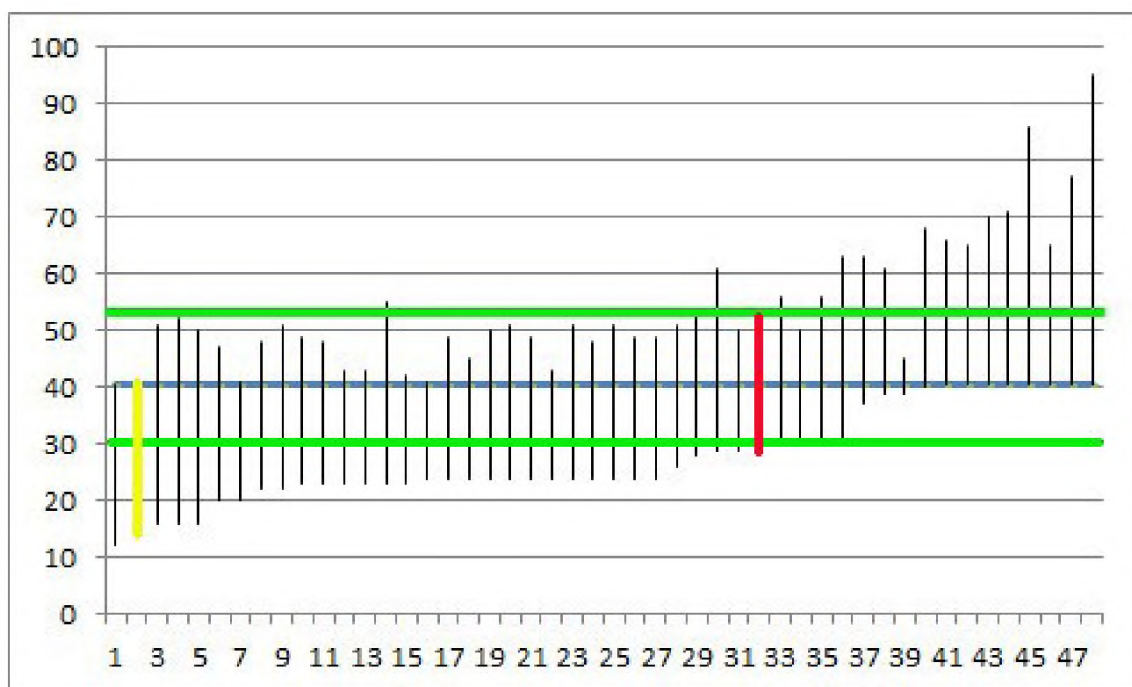


Рис. 14 Распределение видов вдоль градиента «аэрация» (процент порозности субстрата). «Коридор комфортности» размещён в пределах градаций 30-54. Оптимальное значение фактора - градация 40,5. Диапазон *Quercus ilex* (29-53), диапазон *Quercus pubescens* (14-32) на градиенте процент порозности субстрата

Fig. 14 Distribution of species along the "aeration" gradient (percentage of substrate porosity). The "corridor of comfort" is located within gradations 30-54. The optimal value of the factor is gradation 40.5. Range of *Quercus ilex* (29-53), range of *Quercus pubescens* (14-32) on the gradient of percentage of substrate porosity

Заключение

Обобщая вышесказанное, отметим следующее: фактическое совпадение фундаментальных ниш южнобережных фитоценозов с реализованной нишей дуба каменного позволяет ему внедряться в существующие сообщества, при условии наличия свободных регенерационных ниш, то есть отсутствия жесткой конкуренции других видов растений (рис.15).

Можно предположить, что при менее благоприятных условиях водный баланс у растений нарушается и летнезеленые деревья утрачивают конкурентную способность. В переходной зоне севернее Монпелье легко заметить, что во всех понижениях рельефа с мощными почвами *Quercus pubescens* начинает доминировать над *Quercus ilex*. Дуб пушистый (*Quercus pubescens*) растет здесь быстрее, если только вследствие постоянного стравливания скотом его рост не сдерживается искусственно. На участках с тонким почвенным покровом этот вид отсутствует. Не встречаются здесь и виды *Sorbus*, которые никогда не образуют плотного древостоя, а обычно разбросаны по местности в виде единичных экземпляров. *Quercus ilex* на очень сухих местообитаниях (крутые южные склоны, известняковые гребни) заходит далеко на север, поскольку на таких местообитаниях, несмотря на большее количество атмосферных осадков, преобладает период длительной засухи (Вальтер, 1974, стр. 72).

Таким образом, символ средиземноморского леса - *Quercus ilex* (его так образно называют авторы книги "La Flora Mediterranea" Enrico Banfi и Francesca Concolino) вполне может расширить ареал своего распространения и сформировать маквис на южнобережье, тем более что со времени его обнаружения прошло уже больше 40 лет. Попутно заметим, что 75 видов растений со статусом «флора Средиземноморья»,

упомянутых в выше названной книге, уже успешно адаптировались к крымским условиям и входят в состав флоры Крыма.

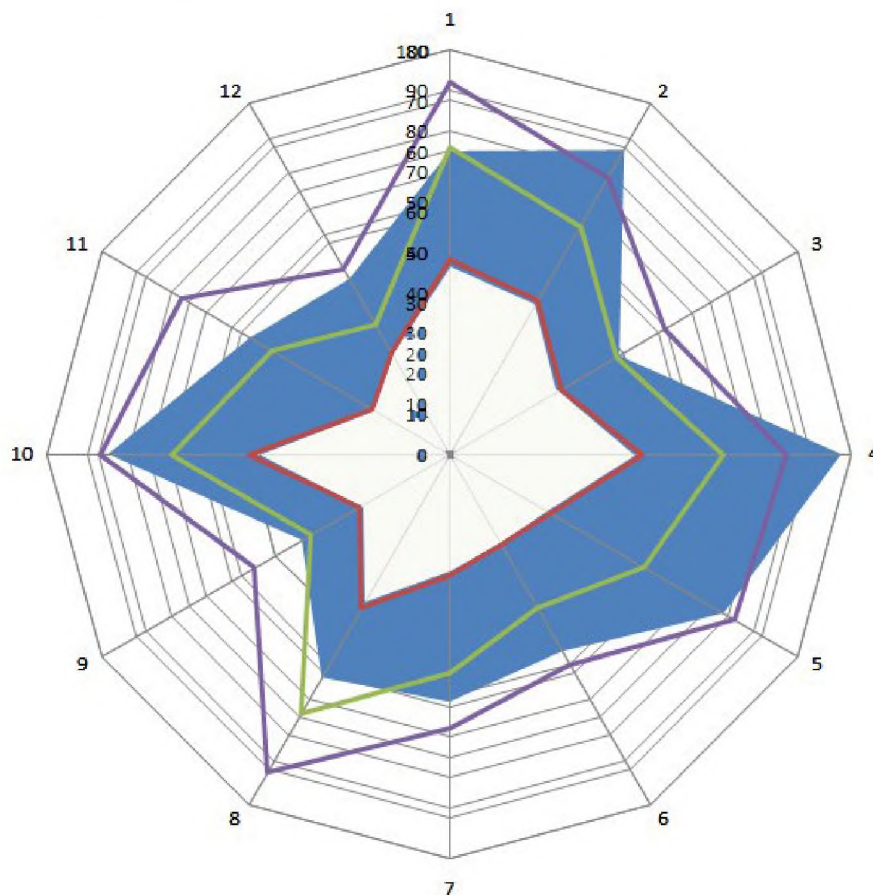


Рис. 15 Реализованная ниша *Quercus ilex* и фундаментальная ниша фитоценоза. Синим цветом показана реализованная ниша дуба каменного в объеме перечисленных градиентов, красным – минимальное значение градиентов фундаментальной ниши фитоценоза, зеленым – оптимум на градиенте для фитоценоза, фиолетовым – максимальное значение градиента фитоценоза

Fig.15 The realized niche of *Quercus ilex* and the fundamental niche of phytocenosis. The blue color shows the realized niche of the stone oak in the volume of the gradients listed, red – the minimum value of the gradients of the fundamental niche of phytocenosis, green – the optimum on the gradient for phytocenosis, purple – the maximum value of the gradient of phytocenosis

Дать не двузначную оценку происходящих изменений можно повторив геоботанические описания на ранее обнаруженных локалитетах. Это надо считать одной из первостепенных фитоценотических и экологических задач.

Литература / References

- Вальтер Г. Растительность Земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Т. 2. Леса умеренной зоны. М.: Прогресс, 1974. 423 с.
 [Walter G. Vegetation of the Globe. Ecological and physiological characteristics. Vol. 2. Forests of the temperate zone. M. Progress, 1974. 423 p.]
- Вульф Е.В. Историческая география растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. 545 с.
 [Wulf E.V. Historical geography of plants. M.; L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1944. 545 p.]
- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта, НБС-ННЦ, 1996. 126 с.
 [Golubev V.N. Biological flora of the Crimea. Yalta, NBS-NSC, 1996. 126 p.]

- Грацианский А. Н. Природа Средиземноморья. Москва: Мысль, 1971. 510 с.
[Gratsiansky A.N. The Nature of the Mediterranean [Text]. Moscow: Mysl, 1971. 510 p.]
- Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь: Н.Орианда, 2012. 232 с.
[Yena A.V. Natural flora of the Crimean Peninsula. Simferopol: N. Orianda, 2012. 232 p.]
- Корженевский В.В., Плугатарь Ю.В., Корженевская Ю.В. Кому в сосняке жить хорошо? Сообщества ассоциации *Salvio tomentosae-Pinetum pallasianae* Korzh. на градиентах факторов среды // Сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 2019. Т. 149. С. 96–112.
[Korzhenevsky V.V., Plugatar Yu.V., Korzhenevskaya Yu.V. Who lives well in the pine forest? Communities of the *Salvio tomentosae-Pinetum pallasianae* Korzh. 1984 association on gradients of environmental factors. Collection of scientific papers of the SNBG. Yalta, 2019. 149: 96–112]
- Корженевский В.В., Плугатарь Ю.В., Корженевская Ю.В., Абраменков А.А. Регенерационная ниша *Malva alcea* L. в горах Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2020. № 1 (154). С. 7–22.
[Korzhenevsky V.V., Plugatar Yu.V., Korzhenevskaya Yu.V., Abramenzkov A.A. Regeneration niche of *Malva alcea* L. in the mountains of the Crimea. Plant biology and horticulture: theory, innovations. 2020. 1 (154): 7-22]
- Большая советская энциклопедия. 3-е изд. Т.15. / Глав. ред. А. М. Прохоров. М.: Сов. энциклопедия, 1974. 632 с.
[The Great Soviet Encyclopedia. 3rd ed. Vol. 15. / Chief ed. A.M. Prokhorov. M.: Soviet Encyclopedia, 1974. 632 p.]
- Большая советская энциклопедия. 3-е изд. / Глав. ред. А. М. Прохоров. М.: Сов. энциклопедия, 1978. Том 29. 640 с.
[The Great Soviet Encyclopedia. 3rd ed. / Chief ed. A.M. Prokhorov. – M.: Soviet Encyclopedia, 1978. Vol. 29. 640 p.]
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Вып. 4 Крым. Гидрометиздат, Л. 1966. Растительность. Н.И. Рубцов, И.Н. Котова, Л.В. Махаева. С. 36–50.
[Surface water resources of the USSR. Vol. 6. Ukraine and Moldova. Issue 4 Crimea. Gidrometizdat, L. 1966. Vegetation. N.I. Rubtsov, I.N. Kotova, L.V. Makhaeva. P. 36–50]
- Cordova C. Crimea and the Black Sea. An Environmental History. London, New York: I.B. Taurus, 2016. 236 p.

Статья поступила в редакцию 14.09.2022 г.

Plugatar Yu.V., Korzhenevsky V.V., Abramenzkov A.A. Shibliak or maquis? On the introduction of *Quercus ilex* L. in phytocenosis of the Southern Coast of the Crimea // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2022. № 3 (164). P. 6–19.

Here we tried to answer the question about what will happen in the vegetation cover under current warming trends, and how in phytocenoses will native plant behave - summergreen pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) and the newcomer from the culture - evergreen holm oak (*Quercus ilex* L.) that escaped from introduction sites. The work is based on geobotanical descriptions (14) performed when mapping vegetation of the lower vegetation belts between Foros and Gurzuf. Using "Ecodata" database containing information on the position of species on the gradients of environmental factors and "Pover" processing program, evidence of successful adaptation of holm oak to natural and disturbed phytocenoses in the western part of the Southern Coast was obtained.

Key words: pubescent oak; holm oak; position on gradients of factors