

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ

**Ю.В. Плугатарь**

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН*

Природная флора Крыма, по данным С.Я. Соколова и О.А.Связевой (Соколов, Связева, 1965), насчитывает 275 видов деревянистых растений, среди которых 78 (28,3%) – деревья, 56 (20,3%) – кустарники, 16 (5,8%) – кустарнички, 121 (44,0%) – полукустарники и 4 вида (1,4%) – лианы. В результате научной деятельности сотрудников Никитского ботанического сада в разные годы, дендрофлора Крыма, пополнена более чем 2000 видов культиваров деревьев и кустарников.

Потенциальная продолжительность жизни древесных растений определяется как биологическими особенностями вида, так и генетическими особенностями конкретного растения. Возможность реализации генетически запрограммированной продолжительности жизни в природных ареалах в значительной мере определяются условиями произрастания отдельно взятого дерева в связи с экологической неоднородностью как территории ареала, так и экотопов. В условиях недостаточного обеспечения экологическими ресурсами (на границах экологического ареала по любому абиотическому фактору) и при наличии неблагоприятных биотических факторов, повреждающих растения (на разных этапах большого цикла онтогенеза), продолжительность жизни деревьев значительно снижается.

В связи с этим, в основу методики выявления древесных растений положены как сведения о потенциальной продолжительности жизни растений того или иного вида, так и сведения об их росте и развитии в разных экологических условиях в пределах ареала или в культуре.

Учитывая роль человека в формировании дендрофлоры Крыма, предметом изучения и выявления старовозрастных деревьев были как природная, так и культурная дендрофлора полуострова.

### **1. Потенциальная продолжительность жизни и особенности роста древесных растений Крыма в местах естественного произрастания**

Анализ имеющихся литературных данных и проведенных исследований позволяет отнести к деревьям долгожителям природной крымской флоры 12 видов покрыто- и голосеменных растений.

Из голосеменных растений в эту категорию входят можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* M.Bieb.) и тис ягодный (*Taxus baccata* L.).

По данным В.П. Малеева (1949), в лесах Крыма можжевельник высокий достигает возраста 600 лет. Максимальная высота этих деревьев не превышает 15 м. Рост деревьев этого вида зависит от условий произрастания. Изучение хода роста модельных деревьев, проведенное А.Н. Григоровым, показало, что в условиях Природного заповедника "Мыс Мартыян" 180-летнее дерево имело высоту 8,8 м и диаметр ствола 52 см. На скальных участках дерево аналогичного возраста имело высоту 2,75 м при диаметре ствола на уровне груди 7,6 см. Почти нетронутые великолепные рощи и рощицы можжевельниковых и дубово-можжевельниковых пралесов сохранились в ряде пунктов южного Крыма: от мыса Айя на восток до Нового Света вблизи Судака.

В этих рощах встречаются вековые, даже 800–1000-летние деревья можжевельника, в окружности достигающие 3 м и более.

Тис ягодный в природном ареале достигает возраста 4000 лет. В Западной Европе отмечены его деревья, достигшие высоты 20 м, а на Черноморском побережье Кавказа выявлены старые деревья этого вида, имеющие высоту 20–27 м и диаметр ствола до 1,5 м. В Крыму, в связи с заготовкой тисовой древесины в прошлом, старые деревья тиса в большинстве ценопопуляций встречаются достаточно редко. Сохранившееся старое дерево тиса в Верхнем парке арборетума Никитского ботанического сада, возраст которого оценивается в 600–700 лет, имеет высоту 12,5 м и диаметр ствола 114 см на высоте 0,5 м от поверхности почвы. На скалах в верхней части южного склона Бабуган-яйлы нами были отмечены деревья тиса высотой до 8,8 м при диаметре ствола 65–70 см, имеющие возраст около 700 лет. Старейший 1000-летний тис растет под зубцами Ай-Петри вблизи туристской тропы. Очень старый, хорошо сохранившийся, многовековой тис растет в верховьях реки Улу-Узень, в ущелье Узень-Баш. Несколько древних тисов имеется в районе массива Мангуп-Кале.

Из покрытосеменных древесных растений крымской природной флоры к деревьям-долгожителям, достигающим 500-летнего возраста, с уверенностью могут быть отнесены: дубы пушистый (*Quercus pubescens* Willd.) и скальный (*Q. petraea* Liebl.), фисташка туполистная (*Pistacia mutica* Fisch. et Mey.), земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.).

Дуб пушистый на Южном берегу Крыма достигает возраста 600–1000 лет. Если учесть способность этого вида возобновляться пневой порослью, в лесах ЮБК имеется достаточно много деревьев, биологический возраст которых превышает 500-летний рубеж. В настоящее время два дерева этого вида, растущие в Верхнем парке арборетума Никитского ботанического сада, имеют возраст около 500 лет. Одно из них имеет высоту 14 м и диаметр ствола в комлевой части 147 см, а второе – 12,0 м и 142 см соответственно. Достаточно много деревьев этого вида с такими параметрами можно встретить в лесных насаждениях нижней части северного и северо-восточного склона горы Аю-Даг. Крупнейший и, по-видимому, наиболее старый дуб скальный, возраст которого оценивается в 1000 лет, со стволом 8 м в обхвате, растет у с. Высокого. Два громадных дуба произрастают в долине реки Альмы.

К наиболее известным старым деревьям фисташки туполистной относится носящая собственное имя «1000-летняя фисташка», растущая на территории арборетума Никитского ботанического сада. Согласно измерениям, проведенным в 2010 году, она имела высоту 9,2 м при диаметре основания ствола 259 см. По результатам подсчета годичных колец на боковой ветви диаметром 24 см., спиленной на высоте 0,5 м, было установлено, что возраст фисташки туполистной, растущей на береговом уступе в парке санатория "Карасан", составлял около 510 лет. На момент учета дерево имело высоту около 4,5 м при диаметре основания ствола 54 см. Небольшие рощицы и группы 300–500-летней фисташки туполистной отмечены в Тессели, Форосе, Мелассе, Кастрополе, Симеизе, Алушке, Ялте, Нижней Ореанде, Гурзуфе, Артеке, Карабахе. Деревья в этих пунктах имеют стволы 3–5 м в обхвате.

Наиболее крупные вековые деревья земляничника мелкоплодного отмечены в Тессели, Форосе, Мухалатке, Алушке, Хараксе, Ливадии, Ореанде. Измерение наиболее старого и крупного дерева земляничника мелкоплодного, растущего в приморской части территории Никитского ботанического сада, показали, что в возрасте, оцениваемом примерно в 500 лет, оно имеет высоту 6,8 м при диаметре основания ствола 84 см.

Потенциальными деревьями-долгожителями, способными достичь возраста в 500-600 лет, являются сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don) и бук крымский (*Fagus taurica* Popl.). На данный момент наибольший зафиксированный нами возраст для сосны крымской составляет 450 лет, бука крымского – 400 лет.

В ущелье над руслом реки Улу-Узень, 500-600 м ниже водопада Головкинского, растут два колоссальных бука 4,5-5,0 м в обхвате. Вдоль русла реки Альмы можно встретить 300-летние деревья. На Борлак-Коше растет весьма старый бук с невысоким, мощным стволом и огромной кроной; его возраст определяют в 350 лет.

К числу деревьев крымской флоры, которые потенциально могут достигать 500-летнего возраста также можно отнести можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima* Willd), достигающий на родине 1700-летнего возраста (Farjon, 2001) и клен Стевена (*Acer Steveni* Pojark.).

История введения в культуру новых древесных растений уходит корнями в период эллинского освоения Северного Причерноморья и Крыма. К живым памятникам того периода с уверенностью можно отнести старые деревья маслины (*Olea europea* L.). По разным оценкам, возраст одного из старейших деревьев этого вида, растущего на территории Нижнего парка арборетума Никитского ботанического сада, насчитывает от 700 до 1000–1300 лет. Оно имеет высоту около 8 м и диаметр основания ствола 241 см.

Среди интродуцированных древесных растений к числу потенциальных долгожителей из голосеменных растений можно отнести кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens* L.). Отдельные деревья этого вида произрастают в реликтовых изолированных рощах на территории Ирана в возрасте, превышающем 500 лет, при высоте около 20 м достигают 3,5 м в диаметре ствола. Среди деревьев, растущих в Алушкинском и Гурзуфском парках, встречаются деревья, достигшие 200-летнего возраста.

## 2. Особенности распространения древесных пород-долгожителей

### 2.1. Дубы скальный (*Quercus petraea* Liebl.) и пушистый (*Q. pubescens* Willd.)

Распространение видов дуба тесно связано с климато-топографическими условиями. В табл. 2.1 приведены высотные диапазоны распространения дуба и некоторых его спутников в Крыму по регионам и экспозициям (Плугатарь, 2008).

Таблица 2.1. Распространение видов дуба и основных его спутников в Крыму

Древесная порода	Горный Крым, округ					
	южный		юго-восточный		северный горный	
	север	юг	север	юг	север	юг
Дуб пушистый	125–560	0–725	50–550	10–660	150–490	200–650
Дуб скальный	150–920	290–1100	200–740	130–1000	150–830	250–650
Дуб черешчатый	–	–	–	–	150–600	–

Дуб известняковый	500–900	600–1100	–	–	400–1000 (1200)	–
Граб обыкновенный	190–1200	350–1300	300–1040	480–1120	300–1350	420–1250
Грабинник (граб восточный)	70–680	10–800	40–530	10–700	100–620	150–900
Фисташка туполистная	–	10–440	20–280	10–400	–	200–250
Клен полевой	0–1100	150–1300	350–740	260–840	150–1300	360–720
Клен Стевена	190–920	420–1300	350–1040	350–1100	370–1130	440–1280

Вертикальный ареал дуба скального характеризуется большим разнообразием климатических условий. Однако в оптимальных условиях его произрастания климат обычно свежий, очень теплый, теплый и умеренно-теплый. В сухом климате дуб скальный господствует на северных экспозициях, а во влажном и сыром климате приурочен к южным, хорошо освещенным местам. В оптимальных условиях произрастания дуба скального средняя годовая температура составляет 7–10°C. Однако на южных экспозициях он растет и в поясе со средней годовой температурой до 5°C.

Климатические особенности районов распространения дуба скального обусловили специфику его вертикального распространения. Выше всего дуб скальный растет на теплом южном макросклоне, в более холодных районах вертикальная граница его распространения ниже. На южных экспозициях верхняя граница дуба скального на 150–200 м выше, чем на северных, что свидетельствует о большом значении теплового фактора в распространении дуба (табл. 2.1).

Нижнюю часть территории дубовых лесов занимает дуб пушистый, верхнюю – дуб скальный. При этом ареал дуба пушистого примерно совпадает с районом распространения горно-коричневых почв, а дуб скальный, особенно с грабом, – бурых горно-лесных почв. Дуб черешчатый, приуроченный к долинам рек, пологим северным склонам и депрессиям рельефа, растет в качестве примеси в грабинниковых и грабовых дубняках северного макросклона на бурых горно-лесных почвах. Дуб известняковый сменяют дубы пушистый и скальный на известняках.

Ареал дуба пушистого характеризуется очень сухим, сухим и теплым типами климата, а в переходной полосе с дубом скальным климат свежий, очень теплый и теплый. Вертикальный ареал дуба пушистого связан с климатическими особенностями местности. Верхняя граница произрастания дуба пушистого на северных склонах составляет 560 м, а на южных – 725 м, на более холодном, северном макросклоне не превышает 500 и 650 м н.у.м. – на южных экспозициях, т. е. ниже, чем на Южном берегу. Несмотря на высокую степень засушливости климата в юго-восточном регионе, верхняя граница ареала дуба пушистого здесь ниже, чем на Южном берегу в связи с более холодным климатом. Поэтому можно считать, что распространение дуба пушистого обусловлено в большей мере теплом, чем влажностью климата. В пределах его ареала средняя годовая температура составляет 9–13°C, показатель континентальности климата (А) – 19–23°C (на Кара-Даге – 24,7°C).

По вертикали ареал дуба скального охватывает большой высотный интервал по сравнению с дубом пушистым – на 400–500 м н.у.м. Нижняя граница его распро-

странения совпадает с верхней границей распространения дуба пушистого, они вместе образуют насаждения или приурочены к определенным местоположениям.

На высотной границе дубы скальный и пушистый образуют гибридные формы с некоторыми общими морфологическими признаками (Плугатарь, 2008).

## **2.2. Можжевельник высокий (*Juniperus exelsa* M.B.) и можжевельник воночий (*Juniperus foetidissima* Willd)**

Можжевельник высокий является остатком верхнетретичной ксерофитной флоры, существовавшей здесь во время Понтийского плато. Его современный ареал охватывает Горный Крым, северо-западную часть Черноморского побережья Кавказа, юг Франции и юго-западную часть Болгарии. В Болгарии он растет на скалистых склонах Центральных Родоп, по сухим берегам р. Струм. В Крыму насаждения можжевельника высокого наиболее характерны, но в то же время больше всего нарушены деятельностью человека.

Больше всего можжевельник высокий сохранился в долине Ласпи, на мысе Мартыян, в районе с. Родниковое, восточнее Байдарской долины, в Новом Свете возле Судака и других районах, занимая дерново-карбонатные, коричневые, коричнево-красноцветные, глинисто-щебневые почвы.

Можжевельник красный (колючий) (*J. oxycedrus* L.) является компонентом редколесий можжевельника высокого в его ареале, а в Дагестане и Закавказье сменяется очень близким видом *Juniperus rufescens* Link, который сейчас рассматривают как *J. oxycedrus* L. Их общий ареал охватывает территорию Средиземноморья, от Мадейры до Северо-Западной Африки, Крым, Кавказ и Побережье Малой Азии и Сирии.

Можжевельник воночий распространен в Крыму фрагментарно. Четко представлен на южных склонах горы Черной в Крымском природном заповеднике, занимая перегнойно-коричневые почвы. Можжевельниковые леса повсеместно приурочены к горно-коричневым почвам. Стелющиеся можжевельники образуют группу типа стлаников, которые экологически резко отличаются от аридных редколесий, образованных древовидными можжевельниками. Они распространены в тех же географических областях, что и древовидные можжевельники, но занимают совсем другие топографические местоположения и приурочены к горно-луговым и лугово-степным почвам. Географический ареал этих видов довольно велик, особенно они распространены в Пиренеях, Альпах, Средней Азии, реже в Карпатах, на Аппенинском и Балканском полуострове.

Данные табл. 2.2 свидетельствуют о специфике топографических ареалов видов можжевельника в Крыму, связанной с различиями климатических условий районов их распространения.

**Таблица 2.2.** Распространение видов можжевельника в горах Крыма

Вид можжевельника	Горный Крым, округ			
	южный	юго-восточный	южно-горный	
			западный	восточный
	Высотные диапазоны, м н.у.м.			
Можжевельник высокий	5–550 (800)	10–470	150–400	400–650
Можжевельник красный (колючий)	2–75 (950)	75–400	300–840	400–700
Можжевельник вонючий	–	–	700–1060	
Можжевельник прижатый ( <i>J. depressa</i> Stev.)	1080	–	960–1450	
Можжевельник казачий ( <i>J. sabina</i> L.)	–	–	1060–1350	

Так, в наиболее теплой части горного Крыма можжевельник высокий произрастает на высоте до 800 м над уровнем моря. В западной части северного макросклона он распространен до высоты 400 м, а в восточной, на горе Агармыш – до 650 м над уровнем моря. Можжевельник высокий приурочен к местностям с сухим, умеренно-жарким и теплым климатом. В целом район распространения можжевельника высокого характеризуется невысокой континентальностью (20–22°C).

Можжевельник красный имеет более широкий вертикальный ареал, чем можжевельник высокий. Вследствие этого его ареал характеризуется показателями климата от очень сухого до влажного. Ареал можжевельника вонючего охватывает территорию с показателями климата, близкими к ареалу можжевельников высокого и красного. Несмотря на большие отличия вертикальных диапазонов, распространение можжевельника вонючего в разных регионах и климатические показатели его ареалов примерно совпадают (Плугатарь, 2008; Турис и др., 2010).

### 2.3. Сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don)

В Крыму самыми старыми деревьями сосны крымской, по известным нам данным, являются деревья 450-летнего возраста. Потенциально сосна крымская может достигать и 600-летнего возраста.

Ареал естественного произрастания сосны крымской характеризуется среднегодовой температурой на нижней границе – 12–13°C на Южном берегу и 9–10°C – на северных макросклонах; верхняя граница ее произрастания ограничена температурой 6–8°C, преобладают бурые горно-лесные и горно-лесостепные почвы.

Видовое разнообразие сосны в Крыму обусловлено климатической неоднородностью региона и ареогенетическими явлениями. Современные ареалы крымских сосен характеризуются своеобразными климато-топографическими условиями. В табл. 2.3 представлены вертикальные диапазоны естественного распространения сосен в Крыму.

Ареал сосны крымской очень широкий. В Крыму на южном макросклоне она произрастает на высоте до 1240 м над уровнем моря на южных экспозициях и до 1050 м на северных. На более холодном северном макросклоне верхняя граница сосны крымской проходит на высоте 1060 м н.у.м., т.е. более чем на 200 м ниже южного.

**Таблица 2.3.** Топографические условия распространения крымских сосен

Вид сосны	Горный Крым, округ и экспозиция					
	южный		юго-восточный		северный	
	С	Ю	С	Ю	С	Ю
	диапазон высоты над уровнем моря					
Сосна крючковатая (Сосновского) ( <i>P. hamata</i> D. Sosh.)	630–1350	750–1350	–	–	350–1500	450–1480
Сосна крымская (Палласа)	150–1080	60–1240	620–700	650–1010	300–1030	240–1060
Сосна Станкевича ( <i>P. Stankewiczii</i> (Suk.) Fomin)	–	10–200	85–300	90–225	–	–

Климатические условия верхней границы распространения сосны крымской связаны с влажным и сырým, умеренно теплым климатом. В умеренно-холодных условиях сосна крымская не растет. Оптимальные условия ее произрастания на Черноморском побережье Крыма – свежий и влажный, умеренно жаркий и теплый климат с контрастностью температур 20–21°C (Плугатарь, 2008; Поляков, 2009).

#### 2.4. Бук крымский (восточный) (*Fagus taurica* Popl.)

Бук восточный известен со второй половины миоцена и как реликтовый вид имеет многократно разорванный ареал. Он растет на Балканском полуострове в Добруджи на высоте от 350 до 500 м над уровнем моря, в юго-восточной и восточной частях Болгарии на высоте от 10 до 1100 м, во Франции, Фессалии и Македонии. В Малой Азии бук распространен на северном и северо-западном побережье на высоте от 250–300 до 2000 м над уровнем моря. Ареал бука охватывает Предкавказье, Большой Кавказ, Западная и центральная части Закавказья, а также Горный Крым. Отдельные местоположения его известны в Сирии.

В Горном Крыму наибольшее распространение имеют чистые буковые насаждения и в примеси с грабом обыкновенным. Все насаждения при участии бука формируются на разновидностях бурых горно-лесных почв.

В зависимости от географического положения и орографии местности, граница бука имеет значительные колебания по высоте над уровнем моря. В табл. 2.4 приведены некоторые материалы, характеризующие условия распространения бука в Крыму.

Таблица 2.4. Распространение бука крымского (восточного)

Горный округ и подокруг	Высотный диапазон по экспозициям склонов	
	северная	южная
Южнобережный	330–1200	520–1100
Южнобережно-центральный	480–1140	650–1320
Юго-восточный	600–110	760–1160
Северо-западный	400–1320	670–1130
Северный центральный	450–1410	600–1320
Северо-восточный	350–1060	540–840

Нижняя граница распространения бука в Крыму находится на северных экспозициях на высоте 330–600 м н.у.м., а на южных – на высоте 520–760 м н.у.м. Высотное расхождение наблюдается даже в пределах одного мегасклона – на северном оно составляет 110 м, на южном – 270 м. Однако это явление имеет тесную связь с климатическими особенностями регионов. В условиях теплого климата бук растет на северных экспозициях в районах с коэффициентом увлажнения не ниже 2–3. В сухих условиях бук не растет. Континентальность климата в основном ареале бука в Крыму невысока (19–20°C). В отличие от дубовой зоны, относительная влажность воздуха здесь высокая.

Верхняя граница произрастания бука в Крыму зависит от орографии местности: чем выше горные массивы, тем выше проходит граница распространения бука. В низких горах северо-восточного района распространение бука не имеет верхней границы, однако в высоких центральных горных массивах на южном их склоне граница бука проходит на высоте 1200–1320 м, а на северном – 1300–1410 м н.у.м.

В ареале бука климат сырой умеренно-теплый и умеренно-холодный; средняя годовая температура воздуха составляет от 4 до 10°C, однако оптимальные условия для роста бука формируются в районах с температурой 6–8 °C (Плугатарь, 2008).

Самым старыми деревьями бука в Крыму, по нашим данным, можно считать деревья возрастом 420 лет. Потенциально же возраст бука может достигать 600 лет и более. Деревья порослевого происхождения нами не учитываются. При определении возраста дерева следует учитывать деревья только семенного происхождения.

### 2.5. Земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.)

Дерево высотой 5 (до 12) м, со стволом 20 см в диаметре и коленчато-изогнутыми ветвями. Кора гладкая, красная, тонкая, в июне отслаивающаяся лоскутами, обнажая молодую, зелёную кору, которая позднее становится жёлтой, а к концу лета — кораллово-красной.

Листья зимующие, кожистые, яйцевидные, продолговато-яйцевидные или продолговато-эллиптические, на верхушке тупые или реже заострённые, длиной 3–10 см, шириной 1–6 см, с ширококлиновидным или закруглённым основанием, цельнокрайние, реже по краю мелкозубчатые, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые, на черешках длиной 1–4 см.

Соцветия – верхушечные, железисто-пушистые метёлки или кисти длиной до 10 см, сидящие в пазухах чешуйчатых прицветников. Цветки на коротких (2–5 мм)

цветоножках; чашечка с пятью округло-яйцевидными чашелистиками; венчик белый или желтоватый, яйцевидный, длиной 4,5 мм, с короткими зубцами.

Плоды – ягодовидные, многосемянные костянки, в диаметре 1–1,5 см, многочисленные, шаровидные, оранжевые или буро-оранжевые, сетчато-морщинистые.

Земляничник мелкоплодный – одно из немногих реликтов доледникового периода, занесен в Красную книгу Украины. Дерево выглядит весьма экзотично, между тем – это самое родное для Южного берега дерево, здесь проходит северная граница его ареала. Одиночные деревья земляничника или небольшие разреженные заросли сохранились лишь в наиболее труднодоступных, скалистых урочищах Южного берега. На территории от мыса Айя до Алушты найдено немногим более 40 убежищ этого реликта. Наиболее крупное его местообитание находится на заповедном мысе Мартыан. Здесь он растет вместе с другими вечнозелеными древесно-кустарниковыми видами: можжевельниками высоким и колючим, иглицей понтийской, ладанником крымским, жасмином кустарниковым и другими. Такие редкостные растительные сообщества (родственные средиземноморскому маквису) встречаются и в некоторых других малодоступных местах Южного берега Крыма: на мысе Айя, на горах Кошка, Ай-Никола, Аю-Даг, Кабель.

Обычно земляничное дерево встречается на высоте от 10 до 200–300 м над уровнем моря. Самое высокое его местообитание обнаружено на Байдаро-Кастропольской скальной стене – около 700 м.

#### 2.6. Тис ягодный (*Taxus baccata* L.)

Тис ягодный произрастает почти по всей Западной Европе, его ареал охватывает районы Кавказа, Западной Украины, Южного Крыма, тис встречается на Азорских островах, в Малой Азии и Сирии.

Продолжительность жизни тиса ягодного колеблется от 1500 до 4000 лет, согласно среднестатистическому годовому приросту в 2–3 см. Самое высокое дерево тиса высотой около 33 метров произрастает в Закавказье.

Вечнозеленые плотновитые деревья, реже кустарники высотой до 20 м имеют раскидистую, довольно густую крону, яйцевидно-цилиндрической или пирамидальной формы, часто многовершинную. Ствол ребристый, покрыт красновато-серой, гладкой, продольно отслаивающейся корой. Молодые побеги темно-зеленые, со спирально расположенной хвоей. Длина хвои составляет 2–4 см. Цветки закладываются с осени в пазухах хвои при основании побега. Семена до самой верхушки окружены ярко-красной сладковатого привкуса кровелькой, что и делает их очень похожими на ягоды. Несмотря на привлекательный внешний вид, все части растения, кроме красного околоплодника, сильно ядовиты. Тис ягодный является самым теневыносливым из всех хвойных пород растений.

В Крыму тис встречается от Байдарской яйлы до ущелья Хапгал и Карабийлы. Самое крупное его местонахождение – Большой Каньон по р. Аузун-Узень. Отмечен тис на яйле Ай-Петри и на обрывах массива Мангуп-Кале. На Карабийле он встречается в «тисовом колодце» (склон гребня – отрога Каратау), на восточном склоне долины р. Танасу.

Растет тис в основном на свежих оподзоленных почвах, подстилаемых горными породами, содержащими известь. Чистые насаждения образует редко, обычно встречается как примесь или во втором ярусе хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Имеет значительную высотную амплитуду, произрастая от приморских низменностей до верхней границы среднего лесного пояса, а на юге своего

ареала, в горах, – до верхней границы леса, принимая там кустарниковую форму. В Крыму около 1500 тисов высотой около 10 м с диаметром около 60 см и более растет в Большом Каньоне по известняковым крутым склонам. На Караби-яйле тис растет по стенам карстовых воронок и колодцев, всего здесь около 400 деревьев.

### 2.7. Фисташка туполистная (*Pistacia mutica* Fisch. et Mey.)

Растет в нижнем горном поясе с можжевельником высоким, дубом пушистым, скумпией. Предпочитает открытые, сухие склоны с известковой почвой. Распространена от г. Севастополя до с. Планерского и лишь изредка встречается на северном склоне в районе г. Бахчисарая.

Небольшие рожицы и группы 300–500-летней дикой фисташки отмечены в Тессели, Форосе, Мелассе, Кастрополе, Симеизе, Алушке, Ялте, Нижней Ореанде, Никитском ботаническом саду, Гурзуфе, Артеке, Карабахе. Деревья в этих пунктах имеют стволы 3–5 м в обхвате.

### 2.8. Липа кавказская (*Tilia caucasica* Rupr.), липа пушистостолбиковая (*Tilia dasystyla* Steven) и липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.)

Существует три вида крымских лип: пушистостолбиковая, кавказская и мелколистная (сердцевидная). Первая — с густой кроной, обилием цветков и ребристыми, густо опушенными орешками, является строгим эндемиком Крыма: полуостров — единственное место ее произрастания. С кавказской липой несколько иначе. Растет она в северной части Ирана, в Малой Азии и на Кавказе. В этих местах кавказская липа дико произрастает, как правило, совместно с другими листовыми породами, на Кавказе поднимаясь от берега моря высоко в горы. В Крыму встречается в основном на опушках верхнего лесного пояса и на яйле.

Характеризовал кавказскую липу Н.А. Гартвис так: «Самая красивая из всех лип и по исполинскому росту, и по красивым цветам, и по огромным листьям». Рост у этой липы действительно исполинский. На Кавказе и сейчас нередки деревья высотой в 15–20-этажный дом. Удовлетворительно переносит засуху, но лучшего развития достигает на плодородных, влажных почвах, поэтому в Крыму, из-за недостатка влаги, кавказские липы заметно меньше.

Сердцевидная или мелколистная липа – до 30 м высотой, с компактной овальной кроной и стройным стволом цилиндрической формы. Отличается большой теневыносливостью, высокой морозостойкостью, чувствительна к засухе, среднетребовательна к почвенным условиям. Если липа растет в приемлемых для нее условиях, прожить она может от 150 до 1000 лет.

## 3. Критерии оценки возраста деревьев.

В качестве основного критерия оценки возраста деревьев использован диаметр ствола на высоте груди – 1,3 м. При этом, одним из важнейших условий является оценка лесорастительных условий (экотопа), в котором произрастает дерево.

В качестве информационной базы для проведенного исследования были использованы табличные модели хода роста основных типобразующих древесных пород Крыма, построенные при анализе повыделной базы данных покрытых лесом земель АР Крым (54764 лесных выдела общей площадью 259,3 тыс.га) ПО «Укрлеспроект» (Плугатарь, 2008; Поляков, 2009; Фурдичко, 2010; Плугатарь, 2006), а

также анализ модельных деревьев в Крымском природном заповеднике, Ялтинском горно-лесном природном заповеднике, арборетуме Никитского ботанического сада, заповеднике «Мыс Мартьян».

Известно, что существует тесная корреляционная связь между возрастом дерева и диаметром ствола. Нами получено математическое выражение зависимости, породные особенности и общие формулы.

Для отображения зависимости диаметра дерева от возраста была использована полиномиальная регрессия (полином 3-й степени). Нами установлено, что эта зависимость свойственна всем породам и отражает характер изменения диаметра дерева с возрастом.

Зависимость в общем виде выглядит так:

$$A_x = K_{x1} \times d_x^3 - K_{x2} \times d_x^2 + K_{x3} \times d_x,$$

где  $A_x$  – возраст дерева конкретной породы;

$d_x$  – диаметр дерева;

$K_{x1}$ ,  $K_{x2}$ ,  $K_{x3}$  – коэффициенты, отражающие характер и скорость изменения диаметра дерева данной породы с возрастом на различных этапах онтогенеза.

Для учета влияния экотопа, в котором произрастает дерево, на диаметральный рост дерева были применены поправочные коэффициенты, рассчитанные нами при анализе имеющейся базы данных. Итоговая формула для определения возраста дерева имеет вид:

$$A = Kэ \times A_{опт},$$

где  $A$  – возраст дерева, лет;

$A_{опт}$  – возраст дерева при оптимальных для конкретного вида условиях произрастания (экотопа), лет;

$Kэ$  – поправочный коэффициент, учитывающий условия произрастания дерева.

Для нахождения  $A_{опт}$  используются графики хода роста деревьев по диаметру ствола на высоте 1,3 м или специальные формулы. Критерием для определения поправочного коэффициента ( $Kэ$ ) служит таблица коэффициентов для каждой из древесных пород в зависимости от экотопа, в котором произрастает конкретное дерево. Для выявления экотопа используется метод растений-индикаторов Д.В. Воробьева, их перечень представлен в соответствующей таблице (Поляков, 2009).

### 3.1. Дуб скальный

Ход роста деревьев дуба скального по диаметру ствола на высоте 1,3 м. (рис. 3.1) показывает, что в оптимальных условиях (экотоп – свежий груд  $D_2$ ) в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 150 см. Общая зависимость возраста деревьев дуба скального ( $A_{дс}$ ) от диаметра ( $d_{дс}$ ) выражается формулой:

$$A_{дс} = 8 \times 10^{-5} \times d_{дс}^3 - 0,0278 \times d_{дс}^2 + 5,6908 \times d_{дс}$$

*Пример расчета.*

При диаметре дуба скального ( $d_{дс}$ ) равном 150 см, возраст дерева составит:

$$A_{дс} = 8 \times 10^{-5} \times 150^3 - 0,0278 \times 150^2 + 5,6908 \times 150 = \\ 270 - 625,5 + 853,62 = 498,12 \approx 500 \text{ лет}$$

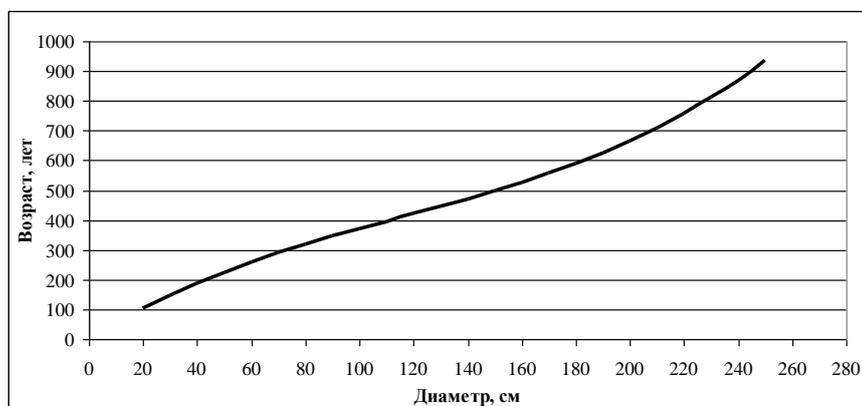


Рис. 3.1. Ход роста дуба скального по диаметру ствола на высоте 1,3 м

Экологическая ниша дуба скального в Крыму определяется в основном экотопами: В<sub>1</sub>, С<sub>0</sub>, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> (Плугатар, 2006), для которых приведены поправочные коэффициенты и основные растения-индикаторы их определяющие (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Поправочные коэффициенты для дуба скального в зависимости от экотопа

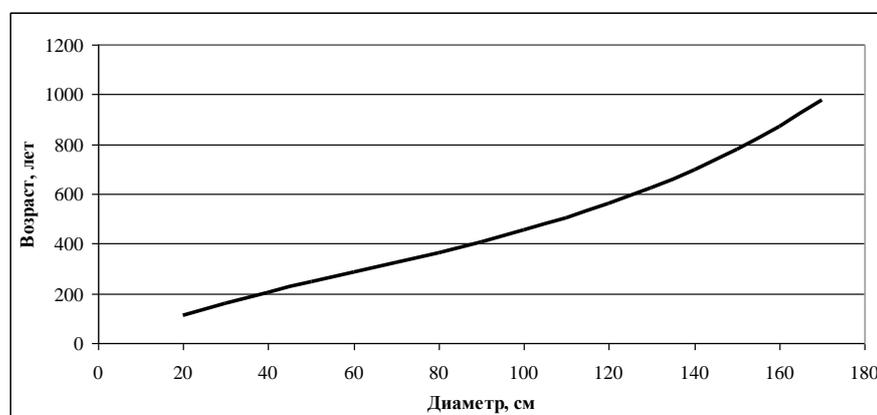
Экотоп	Тип леса	Коэффициент (для 500 лет и более)	Растение-индикатор
В <sub>1</sub>	В <sub>1</sub> -Дс	1,22	Вероника дубравная <i>Veronica chamaedris</i> L. Осока низкая <i>Carex humilis</i> Leyss. Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedris</i> L. Ясменник подмаренниковый <i>Asperula galioides</i> M.B. Железница крымская <i>Sideritis taurica</i> Steph. ex Willd Вздутосемянник Дана <i>Physospermum danaa</i> (M.B.) Schischk. ex N. Rubtz.
С <sub>0</sub>	С <sub>0</sub> -Дс	1,16	Дорикниум средний <i>Dorycnium intermedium</i> Ledeb Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L. Спаржа аптечная <i>Asparagus officinalis</i> Ясменник подмаренниковый <i>Asperula galioides</i> M.B. Бедренец камнелюбивый <i>Pimpinella lithophila</i> Schischk.
С <sub>1</sub>	С <sub>1</sub> -Дс	1,08	Шалфей крупноцветковый <i>Salvia grandiflora</i> Etl. Ясенец голостолбиковый <i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev.

			Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L. Коротконожка скальная <i>Brachypodium rupestre</i> Roem.et Schult. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Мятлик дубравный <i>Poa nemoralis</i> L. Осока Микели <i>Carex michelii</i> Host. Девясил мечелистный <i>Inula ensifolia</i> L. Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum</i> L. Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedrys</i> L. Гравилат городской <i>Geum urbanum</i> L.
C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> -Дс	1,05	Мятлик дубравный <i>Poa nemoralis</i> L. Купена лекарственная <i>Polygonatum officinale</i> All. Ластовень лазающий <i>Vincetoxicum scandens</i> Somm. et Levier
D <sub>0</sub>	D <sub>0</sub> -Дс	1,04	Коротконожка скальная <i>Brachypodium rupestre</i> Roem.et Schult. Спаржа аптечная <i>Asparagus officinalis</i> L. Сухоцвет однолетний <i>Xenathemum annuum</i> L. Шандра ранняя <i>Marrubium praecox</i> Janka Синеголовник полевой <i>Eringium campestre</i> L. Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L. Лисохвост влагалищный <i>Alopecurus vaginatum</i> Willd.
D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> -Дс	1,02	Яснотка пурпурная <i>Lamium purpureum</i> L. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Душица обыкновенная <i>Origanum vulgare</i> L.
D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> -Дс	1,00	Гравилат городской <i>Geum urbanum</i> L. Яснотка пурпурная <i>Lamium purpureum</i> L. Чесночник черешчатый <i>Allaria petiolata</i> Cavara et Grande
В регулируемой части паков		0,5–0,83	–

### 3.2. Дуб пушистый

Ход роста деревьев дуба пушистого по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.2) показывает, что в оптимальных условиях (экотоп – свежий груд D<sub>2</sub>) в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 109 см. Общая зависимость возраста деревьев дуба (A<sub>дп</sub>) пушистого от диаметра (d<sub>дп</sub>) выражается формулой:

$$A_{дп} = 0,0002 \times d_{дп}^3 - 0,0369 \times d_{дп}^2 + 6,235 \times d_{дп}$$



**Рис. 3.2.** Ход роста дуба пушистого по диаметру ствола на высоте 1,3 м

*Пример расчета.*

При диаметре дуба пушистого ( $d_{Дп}$ ) равном 109 см, возраст дерева составит:

$$A_{Дп} = 0,0002 \times 109^3 - 0,0369 \times 109^2 + 6,235 \times 109 = 259 - 438,4 + 679,6 = 500,21 \approx 500 \text{ лет}$$

Экологическая ниша дуба пушистого в Крыму определяется экотопами:  $B_0$ ,  $B_1$ ,  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  (Фурдичко, 2010; Плугатар 2007), для которых приведены поправочные коэффициенты и основные растения-индикаторы их определяющие (табл. 3.2).

**Таблица 3.2.** Поправочные коэффициенты для дуба пушистого в зависимости от экотопа

Экотоп	Тип леса	Коэффициент (для 500 лет и более)	Растение-индикатор
$B_0$	$B_0$ -Дп	1,25	Пион узколистый <i>Paeonia tenuifolia</i> L. Лен тонколистый <i>Linum tenuifolia</i> L. Ясменник распростертый <i>Asperula humifusa</i> (M.B.) Bess Жабрица смолоносная <i>Seseli gummiferum</i> Pall. ex Smith. Бурачок извилистый <i>Alissum tortuosum</i>
$B_1$	$B_1$ -Дп	1,22	Пырей скифский <i>Elytrigia scythica</i> (Nevski) Nevski Овсяница скальная <i>Festuca rupicola</i> Heuff. Чабрец Калье <i>Thymus callieri</i> Borb Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedris</i> L. Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L. Перловник крымский <i>Melica taurica</i> C. Koch

			Ясменник подмаренниковый <i>Asperula galioides</i> M.B. Приноготовник головчатый <i>Paronychia cephalotes</i> (M.B.) Bess
C <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> -Дп	1,15	Эгилопс двухдвоймовый <i>Agilops biuncialis</i> Vis. Железница крымская <i>Sideritis taurica</i> Steph. Ex Willd Шандра ранняя <i>Marrubium praecox</i> Janka Вьюнок кантабрийский <i>Convolvulus cantabrica</i> L. Сухоцвет однолетний <i>Xenathemum annuum</i> L. Перловник крымский <i>Melica taurica</i> C.Koch Бородач кровоостанавливающий <i>Bothriochloa ischaetum</i> (L.) Keng
C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> -Дп	1,09	Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Овсяница скальная <i>Festuca saxatilis</i> Schur. Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedrys</i> L. Девясил мечелистный <i>Inula ensifolia</i> L. Земляника зеленая, полуница <i>Fragaria viridis</i> Вика кашубская <i>Vicia cassubica</i> L. Осока Галлеровская <i>Carex hallerana</i> Asso Гвоздика Маршалла <i>Dianthus marshallii</i>
C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> -Дп	1,05	Осока заостренная <i>Carex cuspidate</i> Host. Плющ крымский <i>Hedera taurica</i> Carr. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Купена лекарственная <i>Polygonatum officinall</i> Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.
D <sub>0</sub>	D <sub>0</sub> -Дп	1,03	Ясенец голостолбиковый <i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev. Воробейник лекарственный <i>Lithospermum officinal</i> L. Дорикниум средний <i>Doricium intermedium</i> . Спаржа аптечная <i>Asparagus officinalis</i> L.
D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> -Дп	1,00	Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Мятлик узколистный <i>Poa angustifolia</i> L. Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L. Чина золотистая <i>Lathyrus aureus</i> Stev. Спаржа аптечная <i>Asparagus officinalis</i> L. Ясенец голостолбиковый <i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev.
D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> -Дп	1.00	Пролеска двулистная <i>Scilla bifolia</i> L. Гравилат городской <i>Geum urbanum</i> L. Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L. Осока заостренная <i>Carex cuspidate</i> Host. Кирказон ломоносовидный <i>Aristolochia clematilis</i> L.
В регулируемой части паков		0,5–0,83	–

### 3.3. Можжевельник высокий

Ход роста деревьев можжевельника высокого по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.3) показывает, что в оптимальных условиях (экотоп – сухой сугруд С<sub>1</sub>) в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 61 см. Общая зависимость возраста деревьев можжевельника высокого (А<sub>Мжв</sub>) от диаметра (d<sub>Мжв</sub>) выражается формулой:

$$A_{\text{Мжв}} = 0,0005 \times d_{\text{Мжв}}^3 - 0,0696 \times d_{\text{Мжв}}^2 + 10,536 \times d_{\text{Мжв}}$$

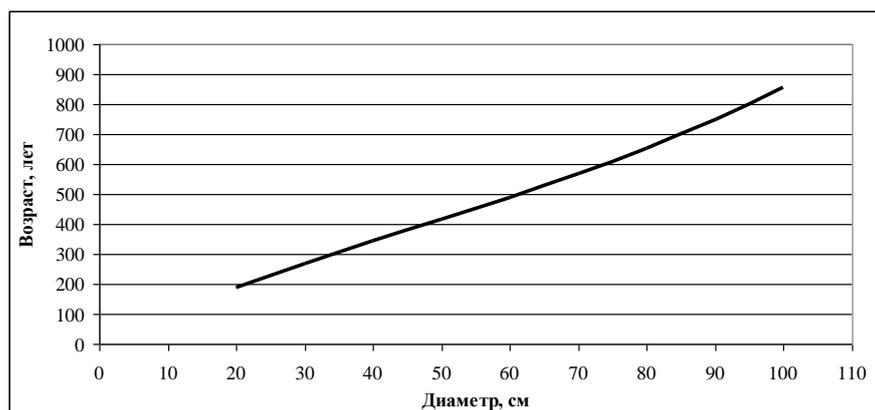


Рис. 3.3. Ход роста можжевельника высокого по диаметру ствола на высоте 1,3 м

Пример расчета.

При диаметре можжевельника высокого (d<sub>Мжв</sub>) равном 61 см, возраст дерева составит:

$$A_{\text{Мжв}} = 0,0005 \times 61^3 - 0,0696 \times 61^2 + 10,536 \times 61 = 113,5 - 259 + 642,7 = 497,2 \approx 500 \text{ лет}$$

Экологическая ниша можжевельника высокого в Крыму определяется в основном экотопами: В<sub>0</sub>, В<sub>1</sub>, С<sub>0</sub>, С<sub>1</sub> (Плугатар, 2008, 2010; Турис и др., 2010), для которых приведены поправочные коэффициенты и основные растения-индикаторы их определяющие (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Поправочные коэффициенты для можжевельника высокого в зависимости от экотопа

Экотоп	Тип леса	Коэффициент (для 500 лет и более)	Растение-индикатор
В <sub>0</sub>	В <sub>0</sub> -Мжв	1,16	Асфоделина крымская <i>Asphodeline taurica</i> Kunth. Ковыль волосатик <i>Stipa capillata</i> L. Перловник крымский <i>Melica taurica</i> C. Koch. Пупавка красильная <i>Anthemis tinctoria</i> Auct non. L.

			Девясил мечелистный <i>Inula ensifolia</i> L
$B_1$	$B_1$ -МЖВ	1,12	Пырей скифский <i>Elytrigia scythica</i> (Nevski) Nevski Овсяница скальная <i>Festuca rupicola</i> Heuff Чабрец (тимьян) Калье <i>Thymus callieri</i> Borb Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedris</i> L. Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L. Перловник крымский <i>Melica taurica</i> C. Koch Приноготовник головчатый <i>Paronychia cephalotes</i> (M.B.) Bess Ясменник подмаренниковый <i>Asperula galioides</i> M.B.
$C_0$	$C_0$ -МЖВ	1,05	Пырей скифский <i>Elytrigia scythica</i> (Nevski) Nevski Овсяница скальная <i>Festuca rupicola</i> Heuff. Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedris</i> L. Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L. Асфоделина крымская <i>Asphodeline taurica</i> Kunth. Бородач кровоостанавливающий <i>Bothriochloa ischaetum</i> (L.) Keng.
$C_1$	$C_1$ -МЖВ	1,00	Ковыль камнелюбивый <i>Stipa lithophila</i> P.Smigr. Ковыль красивейший <i>Stipa pulcherrima</i> C.Koch Перловник крымский <i>Melica taurica</i> C.Koch Коротконожка скальная <i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem.et Schult. Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L. Вздутосемянник Дана <i>Physospermum danaa</i> (M.B.) Schisch. Ex N. Rubtz
В регулируемой части парков		0,5–0,83	–

### 3.4. Сосна крымская

Ход роста деревьев сосны крымской по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.4) показывает, что в оптимальных условиях (экотоп – свежий сугруд  $C_2$ ) в возрасте 500 лет деревья будут иметь диаметр 170 см. Общая зависимость возраста деревьев сосны крымской ( $A_{Скр}$ ) от диаметра ( $d_{Скр}$ ) выражается формулой:

$$A_{Скр} = 0,0002 \times d_{Скр}^3 - 0,0505 \times d_{Скр}^2 + 5,7349 \times d_{Скр}$$

Пример расчета.

При диаметре сосны крымской ( $d_{Скр}$ ) равном 170 см, возраст дерева составит:

$$A_{Скр} = 0,0002 \times 170^3 - 0,0505 \times 170^2 + 5,7349 \times 170 = 982,6 - 1459,5 + 975 = 498,1 \approx 500 \text{ лет}$$

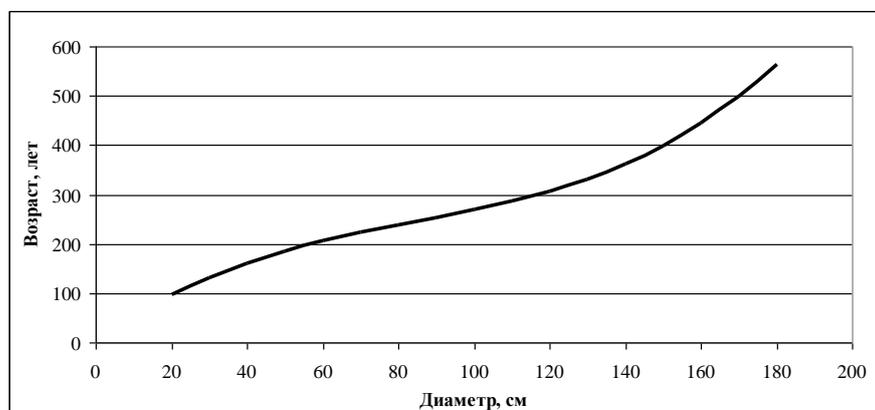


Рис. 3.4. Ход роста сосны крымской по диаметру ствола на высоте 1,3 м

Экологическая ниша сосны крымской в Крыму определяется в основном экотопами: А<sub>1</sub>, В<sub>0</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С<sub>0</sub>, С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> (Поляков, 2009; Плугатар, 2008), для которых приведены поправочные коэффициенты и основные растения-индикаторы их определяющие (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Поправочные коэффициенты для сосны крымской в зависимости от экотопа

Экотоп	Тип леса	Коэффициент (для 500 лет и более)	Растение-индикатор
А <sub>1</sub>	А <sub>1</sub> - Скр	1,28	Ясменник распростертый <i>Asperula humifusa</i> (M.B.) Bess, Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedris</i> L., Дубровник белый <i>Teucrium polium</i> L., Лазурник трехлопастный <i>Laser trilobium</i> (L.) Borkh
В <sub>0</sub>	В <sub>0</sub> - Скр	1,22	Скандикс серповидный <i>Scandix falcata</i> Loud. Очиток едкий <i>Sedum acre</i> . Вероника многораздельная <i>Veronica multifida</i> L. Овсяница скальная <i>Festuca rupicola</i> Neuff. Бурачок извилистый <i>Alissum tortuosum</i> Waldst. et Kit. Жабрица смолоносная <i>Seseli gummiferum</i> Pall. ex Smith.

			Дорикниум средний <i>Dorycnium intermedium</i> Ledeb. Лен тонколиственный <i>Linum tenuifolium</i> L.
B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> - Скр	1,15	Герань кроваво-красная <i>Geranium sanguineum</i> Лазурник трехлопастный <i>Laser trilobium</i> (L.) Borkh Стальник маленький <i>Ononis pusilla</i> L. Горошек кашубский <i>Vicia cassubica</i> L.
B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> - Скр	1,09	Грушанка зеленоцветковая <i>Pyrola chlorantha</i> Sw. Мятлик узколиственный <i>Poa angustifolia</i> L. Гудайера ползучая <i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br. Золотарник обыкновенный, золотая роза <i>Solidago virgaurea</i> L. Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L. Купена лекарственная <i>Polygonatum officinale</i> All.
C <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> - Скр	1,08	Дорикниум средний <i>Dorycnium intermedium</i> Ledeb Пупавка красильная <i>Anthemis tinctoria</i> L. Мятлик узколиственный <i>Poa angustifolia</i> L. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Овсяница скальная <i>Festuca saxatilis</i> Schur. Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedrys</i> L. Жабрица смолоносная <i>Seseli gummiferum</i> Pall. ex Smith Молочай хрящеватый <i>Euphorbia glareosa</i> M.B.
C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> - Скр	1,06	Девясил мечелистный <i>Inula ensifolia</i> L. Лазурник трехлопастный <i>Laser trilobium</i> (L.) Borkh Ясенец голоistolбиковый <i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev. Вязель пестрый <i>Coronilla varia</i> Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i> L. Вздutosемянный Дана <i>Physospermum danaa</i> (M.B.) Schisch. Ex N. Rubtz Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i> L. Гладыш щетинистоволосистый <i>Laserpitium hispidum</i> M.B. Дорикниум средний <i>Dorycnium intermedium</i> Ledeb Лен тонколиственный <i>Linum tenuifolium</i> L.

			Коротконожка скальная <i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem.et Schult. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L.
C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> - Скр	1,00	Вздутосемянник Дана <i>Physospermum danaa</i> (M.B.) Schisch. Ex N. Rubtz Лазурник трехлопастный <i>Lasen trilobium</i> (L.) Borhh Первоцвет обыкновенный <i>Primula vulgaris</i> Huds Плющ крымский <i>Hedera taurica</i> Carr. Купена многоцветковая <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.
D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> - Скр	1,00	Пион триждытройчатый <i>Paeonia triternata</i> Pall. ex DC. Воробейник пурпурно-синий <i>Lithospermum purpureo-coerulcum</i> L. Астрагал сладколистный <i>Astragalus glycyphyllus</i> . Молочай миндалевидный <i>Euphorbia amygdoloides</i> М.В. Вздутосемянник Дана <i>Physospermum danaa</i> (M.B.) Schisch. Ex N. Rubtz. Чина золотистая <i>Lathyrus aureus</i> Stev
D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> - Скр	1.00	Зубянка пятилистная <i>Dentaria quinquefolia</i> M.B. Сочевник золотистый <i>Orobus aureus</i> Stev. Ясменник пахучий <i>Asperula odorata</i> L. Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L. Молочай миндалевидный <i>Euphorbia amygdaloides</i> M. B. Пролесник многолетний <i>Mercurialis perennis</i> L
В регулируемой части парков		0,5–0,83	–

### 3.5. Бук крымский

Ход роста деревьев бука крымского по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.5) показывает, что в оптимальных условиях (экотоп – свежий груд D<sub>2</sub>) в возрасте 500 лет деревья будут иметь диаметр 145 см. Общая зависимость возраста деревьев бука крымского (A<sub>БК</sub>) от диаметра (d<sub>БК</sub>) выражается формулой:

$$A_{БК} = 0,0002 \times d_{БК}^3 - 0,0438 \times d_{БК}^2 + 5,5893 \times d_{БК}$$

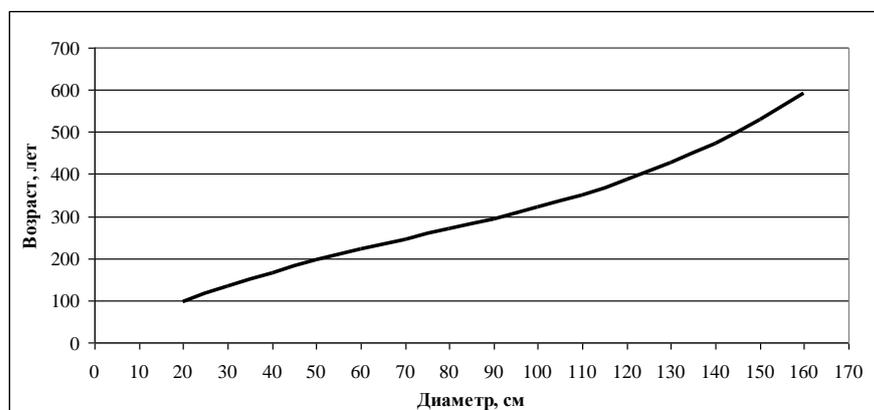


Рис. 3.5. Ход роста бука крымского по диаметру ствола на высоте 1,3 м

Пример расчета.

При диаметре бука крымского ( $d_{\text{Бк}}$ ) равном 145 см, возраст дерева составит:

$$A_{\text{Бк}} = 0,0002 \times 145^3 - 0,0438 \times 145^2 + 5,5893 \times 145 = 609,7 - 920,9 + 810,45 = 499,3 \approx 500 \text{ лет}$$

Экологическая ниша бука крымского в Крыму определяется в основном экотопами:  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  (Поляков, 2009; Плугатарь, 2008), для которых приведены поправочные коэффициенты и основные растения-индикаторы их определяющие (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Поправочные коэффициенты для бука крымского в зависимости от экотопа

Экотоп	Тип леса	Коэффициент (для 500 лет и более)	Растение-индикатор
$C_2$	$C_2$ -Бк	1,06	Мятлик дубравный <i>Poa nemoralis</i> L. Пыльцеголовник красный <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich Первоцвет обыкновенный <i>Primula vulgaris</i> L. Ясменник душистый <i>Asperula odorata</i> L. Плющ крымский <i>Hedera taurica</i> Carr. Купена лекарственная <i>Polygonatum officinale</i> All. Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L. Зубянка пятилистная <i>Dentaria quinquefolia</i> М.В. Латук сжатый <i>Lactuca stricta</i> waldst. et Kit.
$C_3$	$C_3$ -Бк	1,03	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i> L. Латук Шэ <i>Lactuca chaixii</i> Vill. Шалфей железистый <i>Salvia glutinosa</i> L. Лютик кавказский <i>Ranunculus caucasicus</i> М.В..

D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> -Бк	1,00	Молочай миндалевидный <i>Euphorbia amygdaloides</i> Ясменник пахучий <i>Asperula odorata</i> L. Пролесник многолетний <i>Mercurialis perennis</i> L. Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L. Зубянка пятилистная <i>Dentaria quinquefolia</i> M.B. Пион триждытройчатый <i>Paeonia triternata</i> Pall. ex Купена кавказская <i>Polygonatum polyanthemum</i> Dietr. Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> L.
D <sub>3</sub>	D <sub>3</sub> -Бк	1,00	Ясменник пахучий <i>Asperula odorata</i> L. Молочай миндалевидный <i>Euphorbia amygdaloides</i> Шалфей железистый <i>Salvia glutinosa</i> L. Мерингия трехжилковая <i>Moehringia trinervia</i> L. Клевер двудомный <i>Urtica dioica</i> L. Чистец лесной <i>Stachys silvatica</i> L. Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> L. Красавка белладонна <i>Atropa belladonna</i> L.
В регулируемой части парков		0,5–0,83	–

### 3.6. Земляничник мелкоплодный

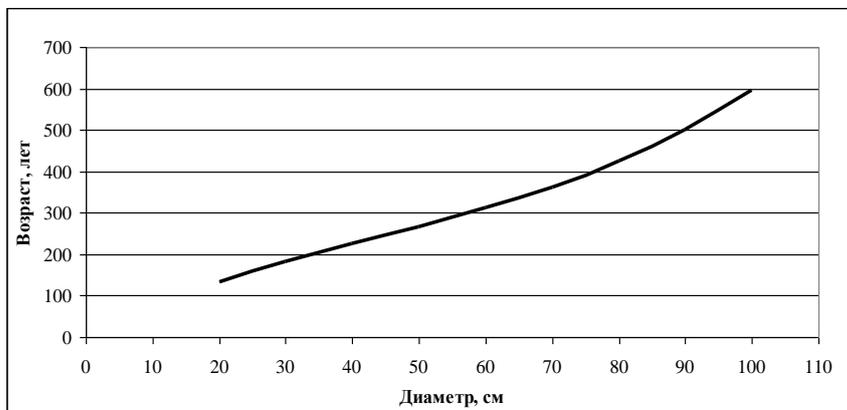
Ход роста деревьев земляничника мелкоплодного по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.6) показывает, что в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 90 см. Общая зависимость возраста деревьев земляничника мелкоплодного ( $A_{3м}$ ) от диаметра ( $d_{3м}$ ) выражается формулой:

$$A_{3м} = 0,0007 \times d_{3м}^3 - 0,0924 \times d_{3м}^2 + 8,2101 \times d_{3м}$$

*Пример расчета.*

При диаметре земляничника мелкоплодного ( $d_{3м}$ ) равном 90 см, возраст дерева составит:

$$A_{3м} = 0,0007 \times 90^3 - 0,0924 \times 90^2 + 8,2101 \times 90 = 510,3 - 748,44 + 738,9 = 500,77 \approx 500 \text{ лет}$$

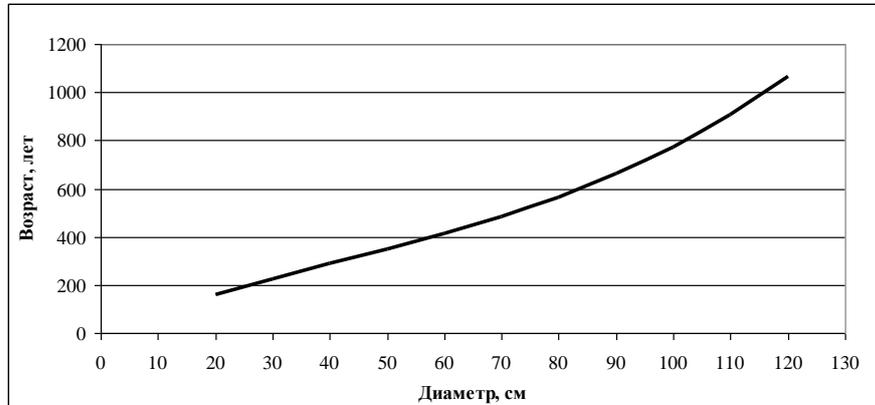


**Рис. 3.6.** *Ход роста земляничника мелкоплодного по диаметру ствола на высоте 1,3 м*

### 3.7. Тис ягодный

Ход роста деревьев тиса ягодного по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.7) показывает, что в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 72 см. Общая зависимость возраста деревьев тиса ягодного ( $A_{Тяг}$ ) от диаметра ( $d_{Тяг}$ ) выражается формулой:

$$A_{Тяг} = 0,0006 \times d_{Тяг}^3 - 0,0744 \times d_{Тяг}^2 + 9,176 \times d_{Тяг}$$



**Рис. 3.7.** *Ход роста тиса ягодного по диаметру ствола на высоте 1,3 м*

*Пример расчета.*

При диаметре тиса ягодного ( $d_{Тяг}$ ) равном 72 см, возраст дерева составит:

$$A_{Тяг} = 0,0006 \times 72^3 - 0,0744 \times 72^2 + 9,176 \times 72 = 223,95 - 385,69 + 660,67 = 498,93 \approx 500 \text{ лет}$$

### 3.8. Фисташка туполистная

Ход роста деревьев фисташки туполистной по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.8) показывает, что в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 122 см. Общая зависимость возраста деревьев фисташки туполистной ( $A_{\text{Фст}}$ ) от диаметра ( $d_{\text{Фст}}$ ) выражается формулой:

$$A_{\text{Фст}} = 0,0003 \times d_{\text{Фст}}^3 - 0,0734 \times d_{\text{Фст}}^2 + 8,5892 \times d_{\text{Фст}}$$

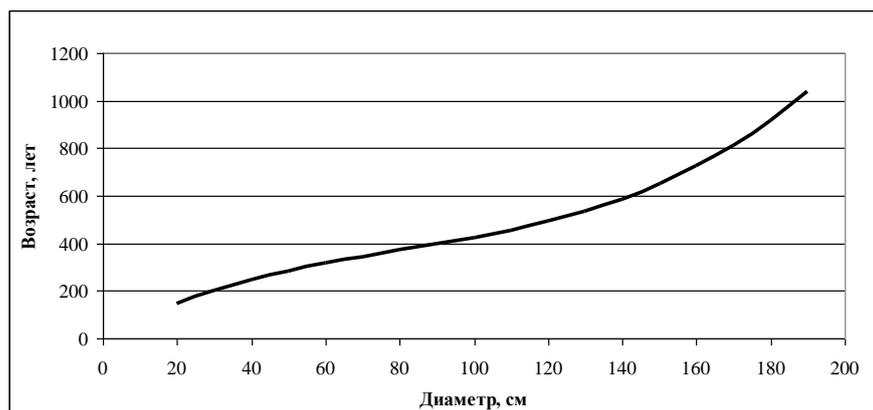


Рис. 3.8. Ход роста фисташки туполистной по диаметру ствола на высоте 1,3 м

#### Пример расчета.

При диаметре фисташки туполистной ( $d_{\text{Фст}}$ ) равном 122 см, возраст дерева составит:

$$A_{\text{Фст}} = 0,0003 \times 122^3 - 0,0734 \times 122^2 + 8,5892 \times 122 = \\ 544,75 - 1092,49 + 1047,88 = 500,15 \approx 500 \text{ лет}$$

### 3.9. Липа

Ход роста деревьев липы по диаметру ствола на высоте 1,3 м (рис. 3.9) показывает, что в возрасте 500 лет деревья имеют диаметр 193 см. Общая зависимость возраста ( $A_{\text{Лп}}$ ) деревьев липы от диаметра ( $d_{\text{Лп}}$ ) выражается формулой:

$$A_{\text{Лп}} = 0,00005 \times d_{\text{Лп}}^3 - 0,0215 \times d_{\text{Лп}}^2 + 4,8799 \times d_{\text{Лп}}$$

#### Пример расчета.

При диаметре липы ( $d_{\text{Лп}}$ ) равном 193 см, возраст дерева составит:

$$A_{\text{Лп}} = 0,00005 \times 193^3 - 0,0215 \times 193^2 + 4,8799 \times 193 = \\ 359,45 - 800,85 + 941,82 = 500,42 \approx 500 \text{ лет}$$

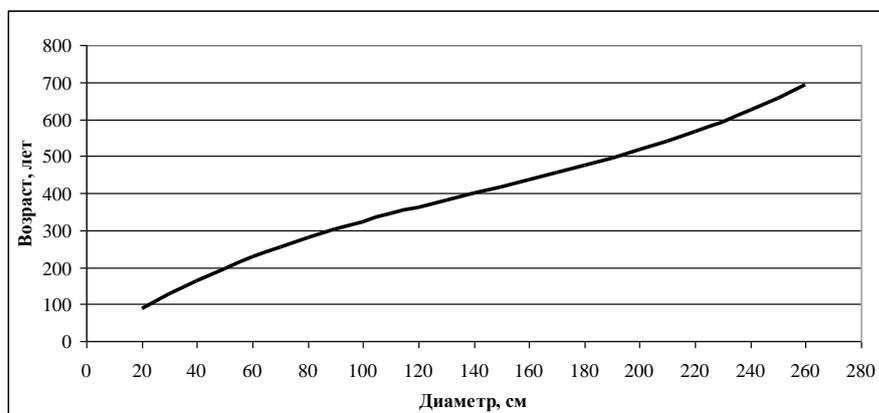


Рис. 3.9. Ход роста липы по диаметру ствола на высоте 1,3 м

### Выводы

Таким образом, используя предложенные формулы и таблицы, можно определить возраст деревьев, произрастающих в различных экотопах Крыма, выявить деревья-долгожители (старше 500 лет) для их последующего заповедания. Список формул для всех пород деревьев, а также таблица с полученными зависимостями между возрастом и диаметром деревьев приведены ниже.

Таблица 4.1. Связь между возрастом и диаметром различных пород деревьев

Диаметр, см	Возраст, лет								
	Дс	Дп	Мжв	Скр	Бк	Зм	Тяг	Фст	Липа
20	103	112	187	96	96	133	159	145	89
30	148	159	267	132	134	182	225	200	128
40	188	203	342	161	166	225	286	245	164
50	225	245	415	185	195	267	348	283	196
60	259	284	<b>490</b>	205	221	311	412	316	226
70	290	324	568	223	245	362	<b>484</b>	344	253
80	318	365	653	238	269	424	565	371	278
90	345	408	749	253	294	<b>501</b>	661	397	301
100	371	455	858	268	321	597	774	425	323
110	396	<b>506</b>		286	351		908	456	343
120	421	562		307	386		1067	<b>492</b>	362
130	446	626		331	426			535	381
140	471	698		362	473			587	399

150	<b>498</b>	780	399	<b>528</b>	649	417
160	527	872	444	592	724	435
170	557	976	<b>498</b>		813	454
180	590		562		917	473
190	626				1040	<b>494</b>
200	666					516
210	710					540
220	758					565
230	812					593
240	870					624
250	935					657
260						694

$$\begin{aligned}
 A_{Дс} &= 8 \times 10^{-5} \times d_{Дс}^3 - 0,0278 \times d_{Дс}^2 + 5,6908 \times d_{Дс}; \\
 A_{Дп} &= 0,0002 \times d_{Дп}^3 - 0,0369 \times d_{Дп}^2 + 6,235 \times d_{Дп}; \\
 A_{Мжв} &= 0,0005 \times d_{Мжв}^3 - 0,0696 \times d_{Мжв}^2 + 10,536 \times d_{Мжв}; \\
 A_{Скр} &= 0,0002 \times d_{Скр}^3 - 0,0505 \times d_{Скр}^2 + 5,7349 \times d_{Скр}; \\
 A_{Бк} &= 0,0002 \times d_{Бк}^3 - 0,0438 \times d_{Бк}^2 + 5,5893 \times d_{Бк}; \\
 A_{Зм} &= 0,0007 \times d_{Зм}^3 - 0,0924 \times d_{Зм}^2 + 8,2101 \times d_{Зм}; \\
 A_{Тяг} &= 0,0006 \times d_{Тяг}^3 - 0,0744 \times d_{Тяг}^2 + 9,176 \times d_{Тяг}; \\
 A_{Фст} &= 0,0003 \times d_{Фст}^3 - 0,0734 \times d_{Фст}^2 + 8,5892 \times d_{Фст}; \\
 A_{Лп} &= 0,00005 \times d_{Лп}^3 - 0,0215 \times d_{Лп}^2 + 4,8799 \times d_{Лп}.
 \end{aligned}$$

## Литература

- Деревья и кустарники СССР. / Малеев В.П. Подсем. Juniperoideae Pilg. – Можжевельные / М.-Л.: Изд. АН СССР. – 1949. – Т. 1. – С. 340-376.
- Плугатар Ю.В. Из лісів Криму: монографія / Ю.В. Плугатар. – Харків: Нове слово, 2008. – 462 с.
- Плугатар Ю.В. Структура та продуктивність дубових насаджень гірського Криму / Ю.В. Плугатар // Наукові праці Лісівничої академії наук України. – Львів: Вид. НЛТУ України «Львівська політехніка», 2007. – Вип. 5. – С. 57–61.
- Плугатар Ю.В. Сучасні типи лісу Криму / Ю.В. Плугатар // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів, 2006. – Вип. 32. – С. 139–145.
- Плугатар Ю.В. Типы лесов Крыма / Ю.В. Плугатар // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків, 2008. – Вип. 113. – С. 24–31.
- Плугатар Ю.В. Ялівець високий (*Juniperus excelsa* M. Veb.) у гірському Криму / Ю.В. Плугатар, Н.С. Яриш // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. – Вип. 20.7. – С. 31–40.
- Поляков А.Ф. Лесные формации Крыма и их экологическая роль / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатар. – Харків: Нове слово, 2009. – 405 с.

- Соколов С.Я., Связева О.А. География древесных растений СССР /Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Наука. – 1965. – Т.7. – 265 с.
- Турис Е.В. Моніторинг природного угруповання *Juniperus foetidissima* Villd. в Криму / Е.В. Турис, Ю.В. Плугатар, О.О. Дяговець // Інтродукція рослин, збереження біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 75-річчю заснування Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (15-17 вересня 2010 р.). – К.: Фітосоціоцентр, 2010. – С. 324–327.
- Фурдичко О.І. Екологічні основи збалансованого використання лісів Криму: Монографія / О.І. Фурдичко, Ю.В. Плугатар; За наук. ред. О.І. Фурдичка. – К.: Основа, 2010. – 351 с.
- Bokhari M.H. A new record of Cupressus from S. W. Iran // Not. R.B. Gard. – Edinb. – V. 33. – № 3. – 1974. – P. 445-447.
- Farjon A. 2001. World Checklist and Bibliography of Conifers. Richmond, Surrey, UK : Royal Botanic Gardens, Kew, 2001. – 316 p.