встречаемости этих отклонений свидетельствует о неоптимальности условий существования данной популяции.

Исходя из этого положения, мы можем говорить о том, что экологические условия во всех исследованных точках на р. Кубань для серебряного карася, леща и окуня не были оптимальными. Фенодевианты были обнаружены у 75—100 % карасей, 100 % лещей и окуней.

Л. А. Костылева [2012] обнаружила, что суммарное количество мелких фенодевиантов у обыкновенного окуня из различных притоков р. Дон и его рукавов составило 0,65—0,88. Суммарное количество мелких фенодевиантов у серебряного карася из р. Дон и ее притоков было значительно меньше (0,20—0,51). Количество фенодевиантов у лещей оказалось близким к количеству фенодевиантов у карася (0,20—0,22) [Костылева, 2012]. Таким образом, мы не обнаружили видовых различий по данному показателю флуктуирующей асимметрии.

Заключение

Проведенные нами исследования показателей стабильности развития рыб семейства Карповые из различных точек р. Кубань показывают, что характер распределения асимметрии по признакам различался у изученных видов рыб. Большинство серебряных карасей были асимметричны по двум признакам, большинство лещей и окуней имели асимметрию по двум или трем признакам, большинство красноперок - по одному или трем признакам. В связи с отмеченной вариабельностью данного показателя мы не рекомендуем его использовать для оценки стабильности развития рыб и качества воды в водоемах. Стабильной характеристикой флуктуирующей асимметрии карповых рыб являются количество мелких фенодевиантов.

1. Захаров В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход). М., 1987. 216 с.
2. Зиновьев Е. А., Мандрица С. А. Методы исследования пресноводных рыб. Пермь, 2003. 115 с.
3. Костылева Л.А. Оценка экологического состояния устья реки Дон по стабильности развития позвоночных гидробионтов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2012. 19 с.
4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) / Министерство природных ресурсов Российской Федерации; Государственная служба охраны окружающей природной среды (Росэкология). М., 2003. 28 с.
5. Романов Н. С., Ковалев М. Ю. Морфологическая изменчивость серебряного карася *Carassius auratus* (Cypriniformes, Cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Чтения памяти В. Я. Леванидова. Вып. 2. 2003. С.407-416.
6. Романов Н. С., Ковалев М. Ю. Флуктуирующая асимметрия серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Cyprinidae) из некоторых водоемов Дальнего Востока // Вопросы ихтиологии. Т. 44. № 1. 2004. С.109.
7. Lajus D. L. Variation patterns of bilateral characters: variation among characters and among populations in the White Sea herring (*Clupea pallasi marisalbi*) // Biol. J. Linn. Soc. 2001. № 74. P. 237–253.

Багирова С. Б.

Применение дендрохронологических методов к некоторым видам в лесоустройстве Азербайджана

*НАНА Институт Дендрологии
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-128

idsp: ljjournal-06-2019-128

Аннотация

Основной целью исследования является изучение и оценка влияния абиотических экологических факторов на развитие и радиальный рост деревьев в Азербайджане. Также во время исследований проводились определение влияния

абиотических факторов (почва, влажность, температура) и взаимосвязь между количественными и качественными показателями радиального роста древесных пород.

Объектом исследования выступили виды - *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Acacia dealbata* Lin., *Pinus eldarica* Medw.

На основе дендрохронологических исследований дана взаимосвязь между ежегодным приростом древесины и абиотическими факторами изученных пород и анализ экологической - климатической зависимости этих пород. На основании индекса дендрохронологии *Pinus eldarica* Medw. в Азербайджане, было рассчитано фактическое годовое количество осадков за 40 лет.

Ключевые слова: Дендрохронология, лесоустройство, радиальный рост, дендроиндексация, *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Pinus eldarica* Medw.

Annotation

The main goal of the research is to study and assess the impact of abiotic environmental factors on the development and radial growth of trees in Azerbaijan. Also during the studies were determined the influence of abiotic factors (soil, humidity, temperature) and the relationship between quantitative and qualitative indicators of radial growth of tree species. The object of the study were species - *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Acacia dealbata* Lin., *Pinus eldarica* Medw. On the basis of dendrochronological studies are given an interrelation between the annual growth of wood and the abiotic factors of the studied species and an analysis of the ecological - climatic dependence of these species. Based on the dendrochronology index of *Pinus eldarica* Medw. grown in different conditions was calculated actual annual precipitation for 40 years in Azerbaijan.

Keywords: Dendrochronology, forest management, radial growth, dendroindexing, *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Pinus eldarica* Medw.

Актуальность использования новых методов и технологий в лесном хозяйстве в Азербайджане растет день ото дня. Среди таких методов и технологий играет большую роль методы дендрохронологических исследований и дендроиндексации. Эти методы позволяют наблюдать за динамикой роста разных пород и деревьев и составлять модели продуктивности.

На основании дендрохронологических исследований выявлялось связь между абиотическими факторами и ежегодным ростом древесины изученных родов, дан анализ эколого-климатической зависимости этих пород.

Для проведения дендрохронологических анализов (Н1,3) с помощью буры Suunto и HAGLOF были взяты древесные образцы (керны) у *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Acacia dealbata* Lin., *Pinus eldarica* Medw.

Рис. 1. Буры Суунто и HAGLOF для взятие образцов из древесины

Взятие кернов и их анализ проводились на основе общей методике [1, 2].

Модели дендрохронологии, дендроиндексации, развития и продуктивности основаны на разных методах [4]. Специальное статистическое программное обеспечение использовалось для определения, измерения, тестирования и оценки годовых стволовых колец [3, 5].

Таблица 1.

Программы используемые при дендрохронологических исследованиях

Программы	Источник	Замер	Анализ временной последовательности	Стандартизация	Историческое обоснование
COFECHA	Holmes 1983	-	×	-	×
ARISTAN	Cook 185	-	×	×	-
TSAPwin	Rinn 2001	×	×	×	×
DECOM	Rinn 2001	-	×	-	-

В ходе дендрохронологических исследований из отобранных деревьев с помощью буров Suunto и HAGLOF были взяты образцы древесины (керны), чтение колец проводили по методике Ф.Х.Швейнгрубера [6].

Рис. 2. Взятие стволовых проб и сушка в контейнерах извлеченных образцов древесины и уточнение их хронологии

У изучаемых видов годовые кольца каждый год подвержены изменениям. В течение периода развития было показано, что виды обладают чувствительной и не чувствительной реакцией на воздействие окружающей среды.

Взятые пробы у дерева *Pinus eldarica* Medw. диаметр ствола которого составлял 50 см (D1,3) был выявлен возраст 50 лет. Во время дендрохронологического исследования 50-летнего вида выявлено, что динамика радиального роста в 2003 и 2014 годах была хорошо развита, а в 1972, 1998 и 2015 годах наблюдалось ослабление в развитии под воздействием климатических факторов.

Рис 3. Динамика радиального роста у вида *Cupressus sempervirens* L. и *Pinus eldarica* Medw

Это было определено показателями измерений годовых колец. В результате была сравнительно оценена динамика дендрохронологического роста изученных видов. Совпадение дендрохронологической динамики роста у исследуемых видов подтверждена. Перекрестная (частичная) оценка дендрохронологического развития изучаемых видов в течение многих лет, влияние климатических факторов на виды *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Acacia dealbata* Lin., *Pinus eldarica* Medw. в Азербайджане в результате привели к созданию по годам общей стандартной хронологии (дендроиндексации).

Рис 4. Итоговая общая стандартная хронология по годам в результате воздействия климатических факторов на виды в Азербайджане (Дендроиндексация)

Также в результате исследований было выявлено годовое количество осадков, рассчитанное по дендрохронологическому индексу. Было определено, что среднегодовое количество осадков составило 346 мм.

Радиальный прирост всего за 40 лет $\sum_{40 \text{ лет}} = 117,67$ мм, Среднегодовой радиальный прирост = 2,87 мм, Макс. = 9,66 мм, Мин. = 0,7 мм, $D_{1,3} = 23,6$ см.

Таблица 2

Годовое количество осадков высчитанные по дендрохроно-логическому индексу

С\с	Годовой радиальный рост и уровень осадков			
	Годы	Радиальный рост, мм	Годовые осадки	
			мм	%
1	1977	9,66	орошение	-
2		7,87	орошение	-
3		9,07	орошение	-
4		8,96	орошение	-
5		7,22	орошение	-
6		6,18	орошение	-
7		2,32	445	
8		2,69	516	
9		2,69	516	
10	1987	3,23	620	
11		3,43	659	
12		1,85	355	
13	1992	5,52	668	192
14	1997	1,04	200	
15	1998	0,70	84,4	24
16	2007	1,47	282	
17	2017	1,17	225	
Средняя оценка		2,87	346	100
Дендрохронологический индекс		1,00	121	35

Результаты дендрохронологических исследований подтверждают, что годовой прирост ствола у исследуемых видов происходит в зависимости от эколого-климатических условий. Среди этих факторов большое значение имеет годовое количество осадков.

В результате определён возраст растений в соответствии с количеством годовых колец на основе дендрохронологического исторического обоснования изученных видов и выявлено, что радиальный рост ствольных колец идет более интенсивнее в молодом возрасте.

У разных видов физико-механические свойства ствола ослаблены во внешней части ближе к коре. Максимальный процент здоровой древесины обнаружен у вида *Acacia dealbata* (68%).

Впервые изучена корреляция климатической зависимости видов, проведен дендрохронологический анализ эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на внешний вид колец. В течение виргинильного и репродуктивного периода у изученных видов годовые кольца были лучше развиты и слабое развития наблюдалась по мере увеличения возраста.

Рис. 5. Радиальный прирост эльдарской сосны (*Pinus eldarica* Medw.) в лесопосадках по годам (($A = 50$ лет) вертикальный-прирост по годам, мм))

Толщина годовых колец в стволе деревьев разных пород и родов растущих в одинаковых условиях, была одинаковой. Это свидетельствует о влиянии одного и того же условия развития на деревья. Изменение температуры вызвало различия в плотности и цвете древесины у видов.

Изучение динамики развития в разных условиях и сравнительный анализ развития видов - *Cupressus sempervirens* L., *Pinus halapensis* Mill., *Acacia dealbata* Lin., и *Pinus eldarica* Medw. с учетом биоэкологических свойств даёт возможность использовать их в различных разработках с экотипологическим обоснованием для использования в лесоустройстве Azerbaijan.

1. Ваганов Е.А. Исследование метеорологических условий сезон дерева с помощью рефлектограмм годовых колец./ Вкн.: Анализ динамик биологических объектов, М.://Наука, 1978, с. 103-115.
2. Щиатов С.Г. Методы дендрохронологии. Красноярск, 200, 80 с.
3. Cook E.R., Kairiutstis L.A. Methods of Dendrochronology. Dondrecht/ BostonLondon: Kluwer Academic Publishers, 1990, pt 163-217
4. Holmes R.L. Dendrochronology: program manual. Tucson Laboratory of Tree Ring Research. 1999, 40 pp.
5. Rinn F. TSAP. Version 3.0 Reference manual computer program for time series analysis and presentation copyright Frank Rin Distrubution, Heidelberg, Germany, 1996, 246 p.
6. Schweingruber F.H. Tree Rings and evaronment Dendrochronology// D.Reidel Bern, Stutgard, Wenna, Paul Haupt, 1996, pp 609

Филиппов И.Д., Шуршалова Н.Ф., Петерсон А.М.

Антагонистическая активность штаммов *bacillus pumilus*, выделенных из отработанных активных илов, в отношении санитарно-значимых микроорганизмов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
(Россия, Саратов)

doi: 10.18411/lj-06-2019-129

idsp: ljjournal-06-2019-129

Аннотация

В активных илах, вывозимых с очистных сооружений, преобладают представители рода *Bacillus*, среди которых доминируют представители вида *B. pumilus*. Большинство штаммов этого вида обладают высокой антагонистической активностью по отношению к санитарно-значимым микроорганизмам *Escherichia coli* и