

ДОКЛАДЫ ТСХА



А Г Р О Х И М И Я
ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ
ПОЧВОВЕДЕНИЕ

МОСКВА—1965

103

Вып. 103

ДОКЛАДЫ ТСХА

1965

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ СВЯЗИ КОЛЕБАНИЙ КЛИМАТА И ПРИРОСТА НАСАЖДЕНИЙ

Аспирант Т. Т. БИТВИНСКАЯ

Представлено к опубликованию проф. В. Г. Нестеровым

Первые исследования влияния климата на древесную растительность были проведены французскими учеными Х. Мартином и А. Браве [19] еще в середине прошлого столетия. Ими были предложены эмпирические формулы, в которых абсолютные величины радиуса дерева определялись как функция широты места его произрастания. А. Н. Бекетов [1, 1868] дал правильную оценку влиянию среды и климата на прирост насаждений. Ф. Н. Шведов [13, 1892] указал на возможность использования годичных колец для изучения динамики климата. Он впервые предложил методику изучения климатических влияний по годичным кольцам и показал, что по этим данным можно прогнозировать засухи. М. Бюсен [3, 1897] обобщил вопросы формирования и причины образования годичных колец деревьев в обширной монографии «Строение и жизнь наших лесных пород».

В США в начале XX столетия динамику годичных колец долговечных деревьев изучали А. Дуглас [20], Е. Гунтингтон [25], Е. Антевс [14]. Они констатировали, что мамонтовые деревья (секвой), желтые сосны и другие деревья как бы фиксируют в своем приросте колебания климата, главным образом изменения режима осадков. А. Дугласом был применен и так называемый дендрохронологический метод исследования старинных индианских строений (пуэбло). Изучение годичных колец бревен, взятых из этих строений, и сопоставление графиков, полученных на основе этих данных, с графиками динамики прироста долговечных деревьев позволили археологам сравнительно точно датировать археологические раскопки в последних трех тысячелетиях на американском континенте.

Е. Шульман (1954—1958), используя материалы дендрохронологических исследований своих предшественников

и собрав дополнительные данные (всего около 1 млн. годичных колец), пришел к выводу о несомненной связи циклических колебаний размеров годичных колец с солнечной активностью, подтвердил часто высказываемое предположение о неустойчивости климатических средних, основанных на метеорологических данных за 30—50 лет, указал на возможность получения весьма устойчивых статистических вероятностей засух и влажных периодов, а также на важность дендроклиматических исследований для проверки теорий изменения климата [12].

В последние десятилетия соотношением динамики прироста насаждений и климатических условий начинают интересоваться лесоводственные круги США [15 и др.]. Появился ряд работ, где делаются попытки прогнозировать прирост древесины [31 и др.].

В Западной Европе изучением динамики годичных колец занимались многие исследователи. Уже имеются работы о динамике прироста дубов, бука, сосны и ели. Проблеме колебаний прироста большое внимание уделяли в своих монографиях по текущему приросту В. Ванселов [37] и И. Век [35]. В современных лесах проводили исследования Н. Вальтер [34], К. Бреме [18], И. Вейтланд [36] и др. Б. Губер, В. Яцевич (1943—1958) и В. Велленгофер [36] по образцам дубовой стволовой древесины старых строений восстановили картину климатических возмущений в Средней Европе за последние 600 лет. Ценные исследования были проведены в Швейцарии П. Флюри [23], который установил, что в засушливые периоды в некоторых местопроизрастаниях объемный прирост падает до 40% к среднему. Указанных проблем касались в своих статьях швейцарские исследователи Н. Кнухел и В. Брукман [27], П. Яккард [26], Б. Примаулт [29], и др. В Норвегии опубликованы работы Т. Слястяда [32] и Т. Рудена [30]. В Англии вели исследования динамики прироста годичных колец Д. Шове, А. Фревер [33], М. Лянд [28] и др.

Нужно особенно выделить ценные в лесоводственном отношении работы Б. Эклунда (1955, 1958), проводившего дендроклиматические исследования в еловых и сосновых лесах Швеции [22]. Эклунд сделал расчеты индексов годичных слоев насаждений на массовых материалах по географическим и климатическим районам страны, учитывая условия местопроизрастания леса и высоту над уровнем моря. Им была сделана попытка рассчитать комплексный климатический показатель для ельников Швеции. Комплексными показателями И. Век характеризовал условия роста лесов ФРГ и земного шара.

В Чехословакии Б. Винш и др. [38] применили метод анализа годичных колец при изучении вредного влияния дымовых

газов на древесную растительность. Чешские исследователи подчеркивают важность выделения комплекса климатических факторов, воздействующих на древесную растительность, так как без этого нельзя достаточно четко определить влияние факторов иного рода, в данном случае дымовых газов.

В нашей стране специальными дендроклиматическими исследованиями долгое время почти никто не занимался. В 1892 г. была опубликована работа Ф. Н. Шведова [13], затем в печати появлялись только отдельные статьи о работах в этом направлении, проведенных учеными других стран.

В 1950—1962 гг. публиковалось несколько статей В. Е. Рудакова, посвященных методам дендроклиматических исследований. С. И. Костин изучал влияние солнечной активности на прирост сосны и дуба [6]. Исследования А. Звиедриса (Латвийский институт лесохозяйственных проблем), основанные на анализе массовых материалов, характеризуют динамику роста сосны, ели и березы в последние 30 лет.

К интересным заключениям о динамике лесорастительных условий на юге нашей страны пришел М. П. Скрыбин [11]. Некоторые теоретические вопросы влияния климатических факторов на объемный прирост затронул в своей работе А. С. Лисеев [7].

Обширные геохронологические исследования провел Б. А. Колчин при раскопках древнего Новгорода [5].

Основные исследования динамики годичных колец были проведены климатологами и частично археологами. Лесоводы и ботаники в большинстве случаев занимались этим вопросом попутно с другими и поэтому не могли добиться более значительных результатов. Интересно отметить, что предложение Эйдмана [21] ввести динамическую бонитировку насаждений критиковалось в лесоводственной печати ФРГ лишь потому, что автор не собрал достаточно убедительных, более широких в географическом смысле данных, хотя сама идея поддерживалась некоторыми участниками дискуссии.

В настоящее время уже опубликовано достаточное количество данных о динамике прироста лесов Америки, Европы, Африки и других континентов, из которых явствует, что малозаметные климатические колебания могут вызвать довольно большие колебания прироста. Повышение или понижение величины прироста иногда длится десятки лет (в зависимости от местопроизрастания лесов). Несомненны и связи прироста деревьев с солнечной активностью, хотя не всегда их удается расшифровать.

Наши исследования подтвердили большую зависимость прироста сосновых насаждений от климатических факторов и комплексность воздействия климатических факторов, неоди-

наково проявляющиеся в различных условиях местопроизрастания [15, 16, 2].

Нужно различать положительно и отрицательно действующие на прирост насаждений факторы. Так, несомненно положительное значение для сосновых насаждений на хорошо дренированных легких почвах имеют высокие и умеренные летние температуры при одновременном выпадении достаточного количества осадков, а на болотных и влажных почвах — более высокие летние температуры при умеренных и малых летних осадках.

Отрицательно влияют на прирост сосны низкие зимние (особенно чередующиеся с положительными) температуры. Узкие годовичные кольца формируются при пониженных летних температурах, а также при повышенных, когда выпадает мало осадков.

Во влажных, мокрых и в болотных местопроизрастаниях сосновые насаждения страдают как от избытка влаги, так и от физиологической сухости почв.

В комплексном сочетании с благоприятными факторами названные выше отрицательные факторы могут и не иметь решающего значения, если биологическое состояние насаждений было отличным благодаря усиленному воздействию благоприятных климатических факторов в ближайшем прошлом. Найденная ритмичность прироста сосновых насаждений — 10—11-летняя и 20-летняя [2] — дает основание думать, что на формирование годовичного кольца влияют климатические факторы (температура и влага) не только вегетационного периода (года), но и прошлых лет.

Опираясь на математическую модель организмов, предложенную проф. В. Н. Нестеровым [9], мы считаем одной из ее приближенных форм нами разработанный комплексный гидротермический показатель, отражающий основные ритмы прироста сосны на свежих хорошо дренированных почвах:

$$O = \frac{(v_3 + 2v_2 + 3v_1 + 4v_0)(t_3 + 2t_2 + 3t_1 + 4t_0) \cdot t_0}{100}, \quad (1)$$

где v — осадки за год (сентябрь—август);

t — средняя годовая температура за те же месяцы;

индексы 0, 1, 2, 3 — очередные годы: текущий, предыдущий и т. д.;

O — среда — oikos.

Процессы периодического иссушения почв, разболачивания и заболачивания, влияющие на прирост сосновых (и других) насаждений, приблизительно отражают гидротермический показатель такого вида:

$$O = \frac{v_3 + 2v_2 + 3v_1 + 4v_0}{t_3 + 2t_2 + 3t_1 + 4t_0}, \quad (2)$$

где v — осадки за год (сентябрь — август);

t — сумма средних месячных температур за май — август;

индексы 0, 1, 2, 3 — очередные годы;

O — среда — oikos.

Реакция прироста насаждений на изменение гидротермического показателя [2] выражается с опозданием на 2—3 года, поэтому в какой-то мере можно предвидеть изменения прироста в ближайшие годы. В настоящее время мы проводим новые исследования в указанном направлении и надеемся найти более совершенные комплексные показатели климата, характеризующие прирост древесины в лесах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекетов А. Н. Тр. I съезда русских естествоиспытателей. Спб., 1868.
2. Битвинскас Т. Т. Доклады ТСХА, вып. 99, 1964.
3. Бюсген М. Строение и жизнь наших лесных деревьев. М., Гослесбумиздат, 1961.
4. Звиедрис А., Матузанис Я. «Известия АН ЛатвССР» № 8 (181), 1962.
5. Колчин Б. А. «Советская археология» № 1, 1962.
6. Костин С. И. Тр. Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова, вып. III, 1961.
7. Лисеев А. С. Сб. Лесовосстановление и лесные культуры. М., Сельхозиздат, 1962.
8. Молчанов А. А. Лес и климат. М., АН СССР, 1961.
9. Нестеров В. Г. Доклады ТСХА, вып. 89, 1963.
10. Рудаков В. Е. Доклады АН АрмССР, т. 13, 1951.
11. Скрыбин М. П. Научные записки Воронежского лесотехнического ин-та, т. XVII, 1960.
12. Шульман Э. Сб. Изменение климата. М., ИЛ., 1958.
13. Шведов Ф. Н. «Метеорологический вестник», 5, 1892.
14. Antevs E. The big tree as a climatic measuare in «Quaternary climates». Carnegie Inst. Wash. Publ. 1925.
15. Behre C. «J. Forestry», vol. 42, No 1, 1944.
16. Bitvinskias T. «Mūsų girios», No 9, 1961.
17. Bitvinskias T. Astuntosios dëstytojų kenferëncijos pranešimų tezës. LZUA, Kaunas, 1962.
18. Brehme K. «Zeitschrift für Weltforstwirtschaft». Bd. 14, Nr. 3/4, Berlin, 1951.
19. Bravais A. et Martins Ch. Mémoire couronné par l'Académie de Brussel, m. XV, 1, 1841.
20. Douglass A. Climatic cycles and tree growth. Washington, vol. 1 a 3, 1919, 1936.
21. Eidmann F. «Allgemeine Forst und Jagdzeitung», Bd. 132, Nr. 6, 1961.
22. Eklund B. Meddelanden från statens skogsforskningsinstitut, Bd. 44, Nr. 8, 1955.
23. Flury Ph. «Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für forstliche Versuchswesen». Bd. XIV, H. 2, 1927.
24. Huber B. und Jazewitsch W. «Flora» Bd. 146, Nr. 3, 1958.
25. Huntington E. The clima factor as illustrated in arid America. Carnegie Inst. Wash. Publ. 1914.

26. Jaccard P. «Schweizerisches Zeitschrift für Forstwesen», 1934, 85—95.
27. Knuchel H. und Brückmann W. «Forstwissenschaftliches Zentralblatt», Bd. 52, No 7—8, 1930, 380—403.
28. Landa M. «Scottish Forestry», vol. 13, No 4—5, 1959.
29. Primault B. «Schweizerisches Zeitschrift f. Forstwesen», B. 104, Nr. 10, 1953.
30. Ruden T. «Meddeleser fra det Norske skogforsøksvesen», Bd. 11, Nr. 32, H. 2, 1945.
31. Ralston C. a. Korstian C. «Forest Sciences», vol. 8, No 2, 1962.
32. Slstad T. «Meddeleser fra det Norske skogforsøksvesen», Bd. 14 (48), 1957.
33. Schowe D., Frewer A. «Scottish Forestry», vol. 15, No 2, 1961.
34. Walter H. «Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft», Bd. 54, 1936.
35. Weck J. Forstliche Zuwachs und Ertragskunde. Hannover — Waldhausen, 1955.
36. Weitland J. Jahrringchronologische Untersuchungen an Laubarten Norddeutschlands. Hamburg, 1960.
37. Vanselov K. Einführung in die forstliche Zuwachs und Ertragslehre. Frankfurt a. M., 1942.
38. Vins B. Dendroklimatologický průkaz krouvých škod. Sborník dokumentu III bioklim. konfer. Praha, 1963.
-