

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КСИЛЕМЫ ЛИСТВЕННИЦЫ ГМЕЛИНА НА СЕВЕРЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Калинина Е.В.¹, Брюханова М.В.²,

научный руководитель акад., д-р биол. наук Ваганов Е. А.

¹ *ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет*

² *ФГБУН Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН*

Параметры годовых колец широко применяются в физиологических, экологических, дендроклиматических и различных междисциплинарных исследованиях, т.к. фиксируют изменения окружающей среды с высоким временным разрешением и позволяют получать информацию об особенностях сезонного роста деревьев (Ваганов, Шашкин, 2000).

Исследования влияния климатических факторов на рост древесных растений проводились с применением различных методов, тогда как наибольший интерес представляют работы, рассматривающие особенности роста деревьев на основе исследования формирования древесины (Antonova, Stasova, 1997; Rossietal., 2008 и др.). Несмотря на большое количество работ о влиянии климата на радиальный прирост деревьев северных экосистем (например, Briffaetal., 1998; Vaganovetal., 1999), до настоящего времени достаточно немного известно о сроках и темпах роста годовых колец, и влиянии других, помимо температуры, экзогенных факторов на прирост и анатомическое строение древесины.

В данной работе рассматриваются особенности ксилогенеза лиственницы Гмелина в условиях криолитозоны Средней Сибири в течение 2011 и 2012 года, а также изменчивость параметров анатомической структуры годовых колец, сформированных в эти годы. В течение двух сезонов роста (еженедельно с конца мая по конец августа в 2011 году, еженедельно с конца мая по начало сентября в 2012 году) сбор образцов древесины проводился в лиственничнике бруснично-зеленомошном (пос. Тура Эвенкийского района Красноярского края, 64°18' с.ш. 100°11' в.д.). Возраст деревьев составлял 60 лет, высота деревьев около 18 м, диаметр стволов 28.8 см. Образцы древесины были взяты из стволов деревьев (4 дерева) возрастным буром диаметром 5 мм на высоте 1.3 м от поверхности почвы последовательно на расстоянии 5 см. Всего в течение вегетационного периода 2011 и 2012 года сбор сезонных образцов древесины проводился 13 и 17 раз, соответственно.

Измерения параметров формирующихся годовых колец лиственницы были проведены на тонких (10 мкм) поперечных срезах древесины, полученных с помощью микротомы. Размеры различных зон формирующихся колец, число и размеры клеток были измерены при помощи системы анализа изображений (Imageanalysisystem) (CarlZeiss, Jena, Германия) и программного пакета AxioVision 4.8.2. Срезы были помещены в раствор астра-голубого и сафранина для контрастного окрашивания лигнифицированных и нелигнифицированных тканей. В каждом годовом кольце измерялись 5 рядов клеток от внутренней границы к внешней. В работе была выбрана следующая схема деления клеток на зоны: 1) камбиальная зона; 2) зона растяжения трахеид; 3) зона утолщения и лигнификации клеточной стенки (живые клетки); 4) зона зрелых трахеид (мертвые клетки).

Измерения анатомических параметров годовых колец были проведены для 5 рядов трахеид от внутренней границы к внешней. Были измерены радиальные размеры трахеид (D), толщина клеточной стенки (CWT) (Рисунок), тангентальные размеры клеток (T), по которым затем рассчитывались такие характеристики трахеид как

площадь клеточной стенки (CWA), характеризующая накопление органического вещества клеточной стенкой, и площадь люмена (LUM), характеризующая водопроводящую способность трахеид.

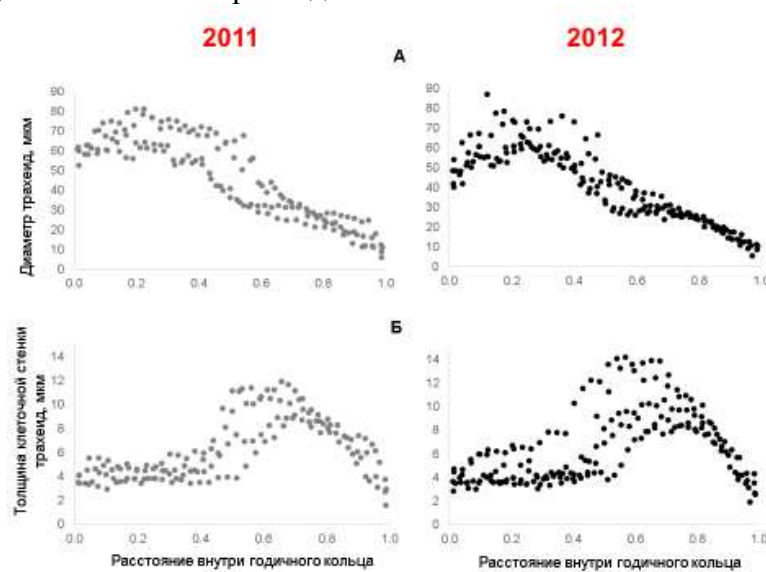


Рисунок. Изменчивость диаметра трахеид и толщины клеточной стенки в годичных кольцах лиственницы в 2011 и 2012 году.

Результаты анализа показали, что пониженная температура воздуха в начале вегетационного периода является причиной поздней инициации камбиальной активности. Установлено запаздывание каждой фазы формирования ксилемы (образования, растяжения и лигнификации трахеид) от 7 до 14 дней в течение года с более холодными условиями начала сезона роста. Было установлено, что несмотря на разные погодные условия в начале вегетационного периода и «сдвигку» сезона роста, деревья сформировали одинаковое количество трахеид. Данные анатомического строения годичных колец в разные по климатическим условиям годы в сочетании с данными о внутрисезонном формировании ксилемы существенно расширяют знания о процессах адаптации деревьев к меняющимся условиям среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-04-00542-а и гранта Президента РФ для молодых ученых МК-1589.2014.4.

Литература

1. Ваганов Е.А., Шашкин А.В. Рост и структура годичных колец хвойных. Новосибирск: Наука, 2000. 232 с.
2. Antonova G.F., Stasova V.V. Effect of environmental factors on wood formation in larch (*Larix sibirica* Ldb.) stems // Trees. - 1997. - Vol. 11. - P. 462–468.
3. Briffa R.R., Schweingruber F.H., Jones P.D., Osborn T.J., Shiyatov S.G., Vaganov E.A. Reduced decadal thermal response in recent northern tree growth // Nature. - 1998. - Vol. 391. - P. 678-682.
4. Rossi S., Deslauriers A., Gričar J., Seo J.-W., Rathgeber C.B.K., Anfodillo T. Critical temperatures for xylogenesis in conifers of cold climates // Global Ecology and Biogeography. - 2008. - Vol. 17. - P. 696-707.

5. *Vaganov E.A., Hughes M.K., Kirilyanov A.V., Schweingruber F.H., Silkin P.P.*
Influence of snowfall and melt timing on tree growth in subarctic Eurasia // *Nature*. - 1999. -
Vol. 400. - P. 149-151.