результаты могут свидетельствовать о наличии первичных обструктивных изменений, связанных с влиянием частиц табачного дыма на чувствительные С-волокна, а так же с возбуждающим действием никотина на холинергические рецепторы, отвечающие за бронхоконстрикторный эффект. В группе обследуемых не употребляющих табачные изделия все показатели находились в пределах физиологической нормы, либо отклонялись в сторону отрицательных значений, однако эти отклонения были не достоверны.

1. Значение физической культуры и здорового образа жизни в ранней профилактике хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы / Смирнова Л. Е., Кирилина В. М., Родичкин А. С. // V Международный конгресс учителей физической культуры и специалистов, пропагандирующих здоровый образ жизни «ГТО в школу»; II Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Научно-методическое обеспечение внедрения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса в образовательных организациях, реализующих программы общего и профессионального образования»; Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Здоровье и образование» материалы. Петрозаводск, 2015 . С. 109 – 113
2. Кирилина В. М., Смирнова О. Е., Блажевич Л. Е., Федин А. Н., Кривченко А. И., Никитина Е. Р. Значение афферентных С-волокон в сокращении гладкой мускулатуры трахеи и бронхов крысы. Росс. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 104(1) : 87–95. 2018.
3. Масленникова Г. Я. Профилактика и снижение курения табака в России – реальные возможности улучшения демографической ситуации / Г. Я. Масленникова, Р. Г. Оганов - Профилактика Заболеваний и Укрепление Здоровья. – 2008 – №3. – 285 с.
4. Роль тучных клеток в физиологических реакциях гладкой мышцы трахеи и бронхов : [монография] / В. М. Кирилина, Л. Е. Блажевич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозавод. гос. ун-т. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2017. – 79 [1] с. : ил.
5. Смирнова Л. Е., Кирилина В. М., Федин А. Н., Кривченко А. И. Влияние низких концентраций аденозина и гистамина на сокращения мышцы трахеи и бронхов. Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 149(4) : 12–17. 2015.
6. Федин А. Н., Кивер Е. Н., Смирнова Л. Е., Кирилина В. М., Кривченко А. И. Роль интрамуральных ганглиев дыхательных путей в действии гистамина. Росс. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 100(9) : 1059–1067. 2014.

Жиренко Н.Г.

Распределение моносахаридов и дисахаридов в стволовой части дуба черешчатого

*ФГБУН Институт лесоведения РАН
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/lj-11-2018-194

idsp: ljjournal-11-2018-194

Аннотация

Определено содержание моносахаридов и дисахаридов на различной высоте ствола в первых трех годичных слоях заболони 15 летних деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Исследования проводились в начале и в середине вегетационного периода 2018 г.

Ключевые слова: углеводы, моносахариды, дисахариды, дуб черешчатый, годичный слой, высота.

Abstract

The maintenance of monosaccharides and disaccharides is defined on the different height of the trunk in the first three-year layers of a sapwood of 15 year pedunculate oaks (*Quercus robur* L.). Researches were conducted at the beginning and in the middle of the vegetative period of 2018.

Keywords: carbohydrates, monosaccharides, disaccharides, pedunculate oak, year layer, height.

Углеводные соединения, в частности моносахариды и дисахариды, играют первостепенную роль в формировании запасных питательных веществ в древесных растениях. Их недостаток негативно сказывается на развитии деревьев - снижаются или прекращаются приросты, происходит преждевременное опадание листьев и т.п. В некоторых случаях недостаток углеводов может приводить к гибели деревьев. Так, например, зафиксированная нами в 2012 г. в Теллермановском лесном массиве вспышка численности орехотворок вызвала в деревьях дуба существенную недостачу углерода – до $3,3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$. Это обстоятельство стало причиной гибели некоторых деревьев.

Не смотря на очевидную значимость вопроса, связанного с содержанием питательных веществ в древесных растениях, количество работ, выполненных в этом направлении, сравнительно невелико, например,. При этом число работ, связанных с изучением содержания углеводов в деревьях дуба черешчатого, исчисляется единицами. В России такие исследования практически отсутствуют. На данном этапе исследований мы можем выделить следующие российские работы, посвященные этому направлению. Причиной такого состояния вопроса, на наш взгляд, является, во-первых, как сложность проведения самого химического анализа, так и его дороговизна – для реализации такого анализа необходима дорогостоящая аппаратура – колориметры, спектрофотометры, а также дорогостоящие химреактивы.

Таким образом, изучение содержания углеводных соединений в древесине дуба черешчатого приобретает особое значение, что и определяет актуальность работ в этом направлении. В особенности эта актуальность проявляется в России, где дуб черешчатый является одной из основных лесообразующих и лесохозяйственных пород.

Цель работы - изучение распределения моносахаридов и дисахаридов в стволовой части дуба черешчатого (*Quercus robur* L.).

Объекты и методы. Исследования проводились в 2018 г. В качестве объекта исследований были взяты 3 дерева дуба черешчатого возрастом 15 лет, произрастающие на существовавшем когда-то питомнике (Воронежская обл.). Для проведения соответствующих анализов, на различной высоте дерева брались образцы с его стволовой части в виде поперечных выпилов. Образцы с первого дерева были взяты 9 апреля, до распускания листьев, со второго – 16 апреля, в начале распускания листьев, с третьего – 18 июня. Высота деревьев составляла 4,6, 5,4 и 7,3 м, соответственно.

Получение растительного материала, условия проведения эксперимента, обработка данных и представление конечных результатов проводились по разработанной нами методике. Определение моносахаридов и дисахаридов проводилось в кабинете химии БФ "ВГУ" на цифровом спектрофотометре PD-303 (Япония), с помощью пикриновой кислоты согласно методике.

Результаты и их обсуждение. У первого дерева содержание моносахаридов и дисахаридов определялось на различной высоте в наружном годичном кольце древесины. Полученные результаты отображены в виде гистограммы на рис. 1.

Как следует из рис. 1, содержание моносахаридов у первого дерева сначала уменьшается - от нулевой высоты ствола (от комля) до 1 м, а затем, на высотах 2-4 м, пошагово увеличивается. Наименьшее содержание моносахаридов отмечается на высоте 1 м дерева. Аналогичная картина прослеживается и по отношению к распределению дисахаридов, но с тем лишь отличием, что, начиная с 2 м, в противоположность закономерности содержания моносахаридов, их концентрация пошагово уменьшается. По-видимому, такая закономерность распределения рассматриваемых

углеводов связана с наличием на высотах 0 и 2-4 м дерева вегетативных органов растения и их отсутствием между 0 и 2 м высоты ствола.

Рисунок 1. Содержание моносахаридов и дисахаридов в наружном годичном кольце древесины на разной высоте ствола первого дерева дуба черешчатого (9.04.2018)

У второго дерева было определено содержание моносахаридов на различной высоте в первом, втором и третьем наружных годичных кольцах древесины. Полученные результаты отображены в виде гистограммы на рис.2.

Рисунок 2. Распределение моносахаридов на различной высоте ствола второго дерева дуба в трех наружных годичных кольцах (16.04.2018). Первая цифра в номере образца обозначает высоту взятия выпила, м, вторая – порядковый номер годичного кольца, отсчитанный от периферии выпила

В этом случае, аналогично предыдущему, в первых, считая от периферии выпила, годичных кольцах, содержание моносахаридов с увеличением высоты ствола уменьшается - от максимальной величины, 20,1 мг·г⁻¹ на нулевой высоте ствола (от комля), до значений 15,9-16,2 мг·г⁻¹ на высотах 1 и 2 м, а затем увеличивается до значений 19,7-18,4 мг·г⁻¹, на высотах 3-5 м, соответственно, рис. 2.

Во вторых годичных кольцах, на высотах 0 и 1 м отмечается примерно одинаковое содержание моносахаридов, а на высоте 2 м - их минимальное содержание. Далее содержание моносахаридов также увеличивается. В третьих годичных кольцах на высотах 0, 1 и 2 м отмечается примерно одинаковое содержание моносахаридов,

которое на высоте 3 м также увеличивается. Отличительной особенностью в данном случае является то, что содержание моносахаридов во вторых годовичных кольцах до высоты 4 м несколько меньше, чем в соседних.

Такое распределение углеводов мы также связываем с наличием или же отсутствием на соответствующих высотах дерева вегетативных органов растения. Однако определенной интерпретации особенности содержания моносахаридов во вторых годовичных слоях, на данном этапе исследований мы предоставить не можем. Здесь только можно отметить то, что ширина второго кольца была несколько меньше ширины первого и третьего, т.е. прирост дерева в 2016 г. был ниже. Следовательно, в 2016 г. деревья произрастали в сравнительно неблагоприятных условиях по отношению к предыдущему и последующему годам. На основании этого можно сделать предположение, заключающееся в том, что депонирование питательных веществ у дуба черешчатого осуществляется в годовичном слое текущего года.

У третьего дерева также была определена концентрация моносахаридов и дисахаридов в стволовой части. У этого дерева, аналогично второму, на разной высоте были взяты выпилы, с которых, по очереди, с первых трех наружных годовичных колец брался материал. Годичное кольцо текущего года не рассматривалось, так как на данный период времени у него была сформирована только ранняя древесина. Кроме этого, в данном случае мы более подробно проанализировали участок ствола от 0,2 до 3,4 м, на котором отсутствовали живые ветви. Результаты эксперимента представлены в виде гистограммы на рис. 3.

Как видно из рис. 3, концентрация моносахаридов на высотах 0-4 м ствола дерева и в трех наружных годовичных кольцах на этих высотах остается примерно одинаковой и находится в диапазоне 15-19,3 мг·г⁻¹. На высотах 5 и 6 м концентрация моносахаридов несколько увеличивается – до величин 19,5-23,4 мг·г⁻¹, и резко увеличивается на высоте 7 м – до 33,6 мг·г⁻¹.

Рисунок 3. Распределение моносахаридов и дисахаридов в стволовой части третьего дерева (18.06.2018). Первая цифра в номере образца обозначает высоту взятия выпилов, м, вторая – порядковый номер годовичного кольца, отсчитанный от периферии выпилов (годичное кольцо текущего года не рассматривалось)

Что же касается концентраций дисахаридов в трех наружных годовичных кольцах ствола, то в этом случае прослеживается уменьшение их концентрации на отрезке ствола 0,2-2 м, а начиная с высоты 3 м – некоторое их увеличение. Такую закономерность в распределении моносахаридов и дисахаридов у третьего дерева мы также связываем с отсутствием на отрезке ствола от 0,2 до 3,4 м вегетативных органов.

Общая же картина распределения моносахаридов и дисахаридов в исследуемых деревьях закономерно показывает наибольшую концентрацию на нулевой высоте ствола, в зоне комля, их уменьшение в зоне отсутствия вегетативных органов и далее –

их увеличение, вплоть до максимальных величин в самых верхних частях кроны, рис. 1-3. Кроме этого, можно заметить, что в среднем содержание моносахаридов и дисахаридов в третьем дереве по отношению к таковым в первом дереве, в котором образцы брались до появления листвы, существенно снизилось: моносахаридов – от 23,3 до 18,4 мг·г⁻¹, а дисахаридов – от 47,9 до 28,0 мг·г⁻¹. Данное обстоятельство можно объяснить расходом запасенных углеводов на рост и развитие деревьев в процессе вегетации.

Представленные нами результаты согласуются с результатами, полученными другими исследователями, работающими с деревьями дуба черешчатого по аналогичной методике.

Проведенные исследования отображают только толику предстоящих работ, связанных с изучением не только распределения углеводов в стволовой части дуба черешчатого, но и их динамики. Не изученность этого направления исследований в полной мере определяет перспективность проведения таких работ.

Выводы

1. Полученные нами результаты, отображающие содержание моносахаридов и дисахаридов в древесине дуба черешчатого согласуются с результатами, полученными другими исследователями, работающими в данном направлении.

2. Общая картина распределения моносахаридов и дисахаридов в стволах исследуемых деревьев закономерно показывает их наибольшее содержание на нулевой высоте, в зоне комля, их уменьшение в зоне отсутствия вегетативных органов и далее – их увеличение, вплоть до максимальных величин в самых верхних частях кроны дерева.

3. Содержание моносахаридов и дисахаридов в стволе дуба черешчатого, начиная с начала вегетативного сезона и до его середины существенно снижается.

4. На данном этапе исследований мы не можем выявить какой-либо определенной закономерности в распределении содержания моносахаридов и дисахаридов в годичных кольцах ствола дерева. Для этого требуются дополнительные исследования с целью получения статистически достоверных данных.

1. Ермоленко, А.С. Распределение растворимых углеводов в стволовой части дуба черешчатого [Текст] / А.С. Ермоленко, Н.Г. Жиренко // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: матер. Всеросс. науч.-практ. конф. 17-18 мая 2018 г. г. Балашов / под ред. А.А. Овчаренко. — Саратов: Саратовский источник, 2018. — С. 42-44.
2. Жиренко, Н.Г. Усовершенствованная методика определения содержания растворимых углеводов в древесине дуба черешчатого [Текст] / Н.Г. Жиренко, А.С. Ермоленко // Экологические и биологические основы повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию высшего лесного образования в г. Воронеж и ЦЧР России, 4-6 октября 2018 г.: в 2 т. / науч. ред. д-р экон. наук, проф. С.С. Морковина; ред. коллегия: доц. Ю.В. Чекменева, асс. Е.А. Семенова. – Воронеж: М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛУ», 2018. – Т.1. – С. 522-534.
3. Жиренко, Н.Г. Вспышка численности *Neuroterus numismalis* Fourc. и *Neuroterus albipes* Schenck в Теллермановском лесном массиве [Текст] / Н.Г. Жиренко // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 2014. Т. 119. Вып. 5. - С. 13-19.
4. Жиренко, Н.Г. Последствия массового поражения дубрав нумизматической и лепешковидной орехотворками в Теллермановском лесном массиве [Текст] / Н.Г. Жиренко // Лесоведение, 2017, № 4. - С. 303-310.
5. Каплина, Н.Ф. Содержание неструктурных углеводов в органах дуба черешчатого в условиях южной лесостепи Европейской части России [Текст] / Н.Ф. Каплина, Н.Ю. Кулакова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. - 2015. - № 4(28). - С. 84-97.
6. Кулакова, Н.Ю. Накопление запасных веществ дубом черешчатым в экотопах с контрастными почвенными условиями [Текст] / Н.Ю. Кулакова Н.Ю., Н.Ф. Каплина, Н.Г. Жиренко // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде. Материалы

- Всероссийской научной конференции (г. Иркутск, 10-13 июня 2013 г.). - Иркутск: СИФИБР СО РАН, 2013. - С. 131-133.
7. Практикум по агрохимии [Текст] / под ред. В.Г. Минеева. - М.: МГУ, 2001. - 688 с.
 8. Трофимова, Н.Н. Углеводный состав целлюлогина лиственницы [Текст] / Н.Н. Трофимова, О.Б. Бичевина, В.А. Бабкин // Химия растительного сырья. Издательство: Алтайский государственный университет (Барнаул). - №3. – 2004. – С. 11-14.
 9. Gough, C.M. Phenological and temperature controls on the temporal non-structural carbohydrate dynamics of *populus grandidentata* and *Quercus rubra* / C.M. Gough, C.E. Flower, C.S. Vogel, P.S. Curtis // *Forests*. – 2010. - № 1. – Pp. 65-81.
 10. Hoch, G. Non-structural carbon compounds in temperate forest trees / G. Hoch, A. Richter, C. Körner // *Plant, Cell & Environment*. – 2003. - № 26. – Pp. 1067-1081.
 11. Kulakova, N. Influence of salinization of soils on the distribution and growth of *quercus robur* in the forest-steppe zone / N. Kulakova, N. Kaplina, N. Zhirenko // Abstract book. Workshop and Conference "Utilization and protection of halophytes and salt-affected landscapes", September 4-6. – 2013. - Kecske-mét, Hungary. - P.28.

Иванов Ю.Н.

Менделевские и не-Менделевские гены

*Институт цитологии и генетики СО РАН
(Россия, Новосибирск)*

doi:10.18411/lj-11-2018-195

idsp: lj-11-2018-195

Аннотация

Гены, в зависимости от их локализации и влияния на фенотип, делятся на менделевские и не-менделевские. Менделевские гены 1) всегда локализованы в хромосомах и 2) их аллели вызывают альтернативные состояния качественного признака; поэтому наследование аллелей таких генов и соответствующих им вариаций описывается законами Менделя. Не-менделевские гены, наоборот, либо имеют нехромосомную локализацию, т.е. являются эпигенами, либо, в случае их хромосомной локализации, совершенно не влияют на фенотип, т.к. их толерантные аллели не вызывают никаких его вариаций, тогда как их мутантные аллели летальны. Доля менделевских генов в геноме плодовой мушки *Drosophila melanogaster* составляет менее 10%.

Ключевые слова: менделевские и не-менделевские гены и признаки, мутантные и толерантные, качественные и количественные признаки, эпигенетическое наследование.

Abstract

Genes, depending on their localization and influence on phenotype, are divided into Mendelian and non-Mendelian ones. Mendelian genes are (1) always located in the chromosomes and (2) their alleles cause the alternative states of qualitative features, so the inheritance of alleles belonging to these genes and their variations are described by the Mendel laws. Non-Mendelian genes, in opposite, may not have chromosomal localization (epigenes) or if localized in chromosome have absolutely no effect on the phenotype, since their tolerant alleles do not cause any qualitative or quantitative variations, and the mutant alleles are lethal. The percentage of Mendelian genes in the genome is small: in the fruit fly *Drosophila melanogaster*, it is less than 10%.

Key words: Mendelian and non-Mendelian genes (characters), epigenes, mutant or tolerant, qualitative and quantitative characters.

Взаимное соответствие генов и признаков, принимаемое за несомненную истину феногенетикой (генетикой развития), в общем случае отсутствует. Как же тогда появилась общая концепция соответствия ген – признак и почему при своей ошибочности она так