

ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА, ВИДОВОГО СОСТАВА И ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СКЛОНАХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Цель — установить особенности метеорологического режима, видового состава и возобновления насаждений на склонах г. Киева.

Материалы и методы. Определение метеопараметров выполнено в период наибольшего сезонного развития листовой поверхности древесных растений. Контрольными значениями были показатели территорий склонов без древесной растительности.

Результаты. Выявлены существенные отличия метеорежима насаждений на склонах, обусловленные ориентацией, орографическими и гидрологическими особенностями, видовым составом и пространственной структурой насаждений. Таксономический состав древесных растений представлен в основном аборигенными видами.

Выводы. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на северных и восточных склонах. Успешное возобновление чаще наблюдали на открытых участках насаждений северных и восточных склонов, где локальные метеоусловия являются наиболее соответствующими.

Ключевые слова: древесные насаждения, склоны, метеорологические факторы, таксономический состав, возобновление.

Известно, что древесные насаждения могут оказывать существенное влияние на ряд метеорологических параметров. Наиболее значимыми проявлениями такого влияния являются снижение инсоляции, стабилизация режима температуры и влаги. Трансформация растениями этих и других метеорологических факторов называется фитоклиматом. Объектом исследований фитоклимата были, как правило, крупные растительные сообщества, влияющие как на локальные микроклиматические условия, так и на региональный климат [3, 4, 6, 7]. В условиях крупных городов значение такого влияния растений на окружающую среду возрастает многократно. Большие, лишенные растительности пространства, значительная площадь асфальтного и бетонного покрытия, стены и крыши домов приводят к существенным нарушениям естественного баланса температуры и влаги, что отрицательно влияет на комфортность микроклимата городской среды. В условиях г. Кие-

ва, который, к сожалению, теряет былую славу одного из наиболее зеленых городов, все большее значение в формировании городского микроклимата приобретают насаждения склонов как наименее застроенной территории городского ландшафта.

Цель исследований — изучить локальные особенности ряда метеорологических параметров в пределах насаждений склонов г. Киева, установить их видовой состав и возможность естественного возобновления.

Материал и методы

Определение освещенности, температуры и влажности приземного слоя воздуха проводили в соответствии с методическими рекомендациями В.А. Алексева [1], З.А. Мищенко и Г.В. Ляшенко [5], А.М. Горелова и А.А. Горелова [2]. Измерения метеопараметров выполняли в период наибольшего развития листовой поверхности древесных растений (середина июля — первая декада августа) в околополуденное время суток (с 11 до 13 ч), при полном естественном освещении, скорости

ветра до 5 м/с. Контрольными значениями служили метеорологические показатели, измеренные на лишенных древесной растительности открытых территориях склонов. Освещенность измеряли люксметром «Ю-117», температуру и относительную влажность воздуха — электронным термометром-гигрометром «ТКА-ПКМ-43». Полученные данные представлены в таблице.

При описании пробных площадей учитывали ориентацию склонов, их протяженность, гидрологические и микрорельефные особенности, месторасположение пробной площади на склоне, происхождение, видовой состав и пространственную структуру насаждения, наличие и состояние подроста.

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют об особенностях метеорежима насаждений на склонах. Так, уровень освещенности на всех пробных площадях был ниже и изменялся в значительных пределах — от 2,8 до 32,6 % от контроля. Наиболее затененными оказались пробные площади Сырецкого и Мариинского парков, урочища «Кирилловская роща», расположенные на восточных и северных склонах — уровень освещенности составлял от 3,5 до 9,2 %. Освещенность склонов преимущественно южной ориентации была выше и в среднем составляла 12,8—21,5 %, достигая в разреженных насаждениях 24,4—32,6 % от полного значения. Насаждения этих склонов характеризуются относительно богатым видовым составом, сложной пространственной структурой и хорошим возобновлением преимущественно семенного происхождения как на относительно открытых местах, так и под древесным пологом. В целом световой режим зависел как от сомкнутости и ярусности насаждения, его состава, так и от ориентации склона.

Температурный режим приземного слоя воздуха был ниже контрольных значений, но в целом характеризовался большей стабильностью. Так, наиболее низкие температуры отмечены в нижних частях северных и северо-восточных склонов Сырецкого парка и урочища

«Аскольдова могила», где отклонение от контроля составляло 11,9—12,7 °С (пробные площади № 7, 8 и 24). Наиболее прогретыми оказались верхние и средние хорошо освещенные части склонов, на которых температура воздуха была на 2,4—3,4 °С ниже контрольных значений (пробные площади № 6 и 32). В целом температурный фон зависел больше от расположения пробной площади на склоне и его ориентации, чем от характера растительности.

Относительная влажность воздуха на всех пробных площадях существенно превышала контрольные значения и варьировала в широком диапазоне. Наиболее «сухими» были, как правило, верхние части склонов преимущественно южной ориентации. Минимальные отклонения от контроля (на 4,0—18,8 %) зафиксированы на южных склонах урочища «Кирилловская роща» (пробные площади № 29—34) и Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины (пробные площади № 1—4). Наибольшая влажность воздуха отмечена в Сырецком парке (пробные площади № 23 и 24), нижней части Мариинского парка (пробные площади № 13—15) и урочище «Аскольдова могила» (пробные площади № 7—9). Данный показатель превышал контрольные значения в 1,5—1,9 раза. Установлено, что влажность воздуха в большей мере определялась пространственной структурой насаждения (сомкнутостью и ярусностью), а также зависела от расположения на склоне и его ориентации. Выход на поверхность грунтовых вод, наличие ручьев и водоемов значительно повышали влажность воздуха. Кроме того, данный фактор тесно коррелировал с температурным фоном, в меньшей мере — с освещенностью.

Древесная растительность склонов представлена в основном естественными и смешанными насаждениями семенного и порослевого происхождения. Анализ таксономической структуры показал, что эти насаждения сформированы преимущественно древесными растениями аборигенных видов (за исключением парков, где доля интродуцентов существенно выше). Максимальное видовое разнообразие дендрофлоры наблюдали на северных склонах или в

Метеорологические характеристики приземного слоя воздуха
The meteorological parameters of land layers of air

Место отбора	Пробная площадь, №	Освещенность		Температура воздуха		Относительная влажность воздуха	
		абсолютное значение, тыс. лк	% от контроля	абсолютное значение, °С	% от контроля	абсолютное значение, %	% от контроля
Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины Урочище «Аскольдова могила»	1	16,7 ± 1,6	21,5 ± 2,1	27,6 ± 0,2	83,9 ± 0,6	37,3 ± 0,3	115,1 ± 0,9
	2	15,7 ± 1,2	20,3 ± 1,3	28,9 ± 0,2	87,8 ± 0,7	38,5 ± 0,3	118,8 ± 0,9
	3	18,5 ± 1,2	24,4 ± 1,6	31,1 ± 0,2	78,1 ± 0,5	33,8 ± 0,3	116,6 ± 0,7
	4	18,0 ± 1,4	23,7 ± 1,8	32,1 ± 0,3	80,1 ± 0,8	31,5 ± 0,2	108,6 ± 0,7
	5	8,7 ± 1,0	14,4 ± 1,7	28,6 ± 0,2	88,0 ± 0,6	61,3 ± 0,1	118,4 ± 0,2
	6	11,6 ± 1,5	19,2 ± 0,2	29,1 ± 0,1	89,5 ± 0,3	59,0 ± 0,1	113,9 ± 0,1
	7	9,3 ± 1,3	12,8 ± 1,8	29,9 ± 0,1	70,7 ± 0,2	54,3 ± 0,1	158,3 ± 0,3
	8	10,8 ± 1,5	15,0 ± 2,1	29,9 ± 0,2	70,7 ± 0,4	55,0 ± 0,2	160,3 ± 0,6
	9	20,7 ± 3,0	28,8 ± 4,1	30,5 ± 0,2	72,1 ± 0,4	53,6 ± 0,1	156,3 ± 0,3
Марининский парк	10	3,9 ± 0,1	6,2 ± 0,2	27,4 ± 0,1	82,3 ± 0,3	40,2 ± 0,7	125,2 ± 2,2
	11	2,8 ± 0,3	4,4 ± 0,5	27,3 ± 0,1	82,0 ± 0,3	41,4 ± 0,6	129,0 ± 1,6
	12	2,2 ± 0,4	3,5 ± 0,6	27,4 ± 0,2	82,3 ± 0,6	40,5 ± 0,2	126,2 ± 0,2
	13	4,2 ± 0,4	6,1 ± 0,5	30,9 ± 0,2	81,3 ± 0,5	34,6 ± 0,3	160,2 ± 1,4
	14	2,8 ± 0,2	3,4 ± 0,3	29,3 ± 0,1	77,1 ± 0,3	38,2 ± 0,7	176,9 ± 3,2
	15	5,5 ± 0,9	6,7 ± 1,1	28,3 ± 0,1	74,5 ± 0,6	37,5 ± 0,2	173,6 ± 0,9
	16	12,8 ± 1,0	19,5 ± 1,5	30,3 ± 0,1	79,3 ± 0,3	46,6 ± 0,2	159,0 ± 0,7
Урочище «Китаево»	17	8,2 ± 1,2	12,5 ± 1,8	29,7 ± 0,1	77,7 ± 0,3	46,4 ± 0,4	156,7 ± 1,4
	18	21,4 ± 1,5	32,6 ± 2,3	31,3 ± 0,1	81,9 ± 0,3	43,4 ± 0,2	148,1 ± 0,7
	19	7,3 ± 0,4	11,1 ± 0,6	31,6 ± 0,1	82,7 ± 0,3	43,1 ± 0,2	147,1 ± 0,7
	20	6,0 ± 0,4	9,1 ± 0,6	31,4 ± 0,2	89,2 ± 0,6	41,8 ± 0,4	142,7 ± 1,4
	21	4,7 ± 0,3	7,2 ± 0,5	31,4 ± 0,1	83,0 ± 0,3	43,8 ± 0,3	149,5 ± 1,0
	23	3,6 ± 0,3	5,3 ± 0,4	28,3 ± 0,1	71,3 ± 0,3	61,4 ± 0,4	186,6 ± 1,2
	24	1,9 ± 0,1	2,8 ± 0,3	27,8 ± 0,1	69,8 ± 0,3	64,0 ± 0,1	194,5 ± 0,3
Урочище «Рогозов яр»	25	13,5 ± 1,4	19,8 ± 2,0	31,1 ± 0,1	78,3 ± 0,3	45,8 ± 1,3	139,2 ± 4,0
	26	7,5 ± 0,2	11,0 ± 0,3	31,1 ± 0,1	78,3 ± 0,3	5,01 ± 0,4	152,3 ± 1,2
	27	4,4 ± 0,5	6,4 ± 0,7	31,4 ± 0,1	79,0 ± 0,3	44,1 ± 0,2	134,0 ± 0,6
	28	3,7 ± 0,3	5,4 ± 0,1	31,0 ± 0,1	79,6 ± 0,3	44,7 ± 1,1	135,9 ± 3,3
	29	5,9 ± 0,2	9,2 ± 0,3	27,4 ± 0,1	84,3 ± 0,3	73,0 ± 0,1	120,3 ± 0,2
	30	4,1 ± 0,2	6,4 ± 0,3	27,8 ± 0,1	85,5 ± 0,3	71,2 ± 0,7	117,3 ± 1,2
	31	4,3 ± 0,5	6,4 ± 0,7	28,0 ± 0,1	82,8 ± 0,3	65,8 ± 0,1	117,1 ± 0,2
Урочище «Кирилловская роща»	32	10,0 ± 0,5	14,8 ± 0,7	31,4 ± 0,2	92,9 ± 0,6	60,1 ± 0,3	106,9 ± 0,6
	33	5,5 ± 0,4	8,1 ± 0,6	30,4 ± 0,1	89,8 ± 0,3	64,4 ± 3,1	114,6 ± 5,5
	34	11,9 ± 0,5	17,6 ± 0,7	31,0 ± 0,1	91,7 ± 0,3	61,5 ± 3,1	104,0 ± 5,3

нижних частях склонов другой ориентации, экологические условия которых наиболее полно отвечают требованиям мезофитов и факультативных гелиофитов. Наиболее часто встречаемыми видами здесь являются *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Ulmus laevis* Pall., *Carpinus betulus* L., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Sambucus nigra* L., *Corylus avellana* L. В насаждениях верхних горизонтов склонов и на дренированных участках, отличающихся повышенной сухостью, значительно возрастает доля ксерофитных и мезоксерофитных видов (*Robinia pseudoacacia* L., *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *A. negundo* L., *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L., *Cotinus coggygia* Scop.). В местах повышенной влажности почвы и воздуха (микроразножизни, высокий уровень или выклинивание на поверхность грунтовых вод, основания оводненных склонов, береговая часть естественных и искусственных водоемов) широко представлена группа гигро- и гигромезофитов (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. *Populus nigra* L., *P. canescens* (Aiton) Sm., *P. alba* L., *Salix alba* L., *S. fragilis* L., *S. triandra* L.). Введение в насаждения интродуцированных и хозяйственно-ценных аборигенных видов с учетом локальных экологических условий может стать эффективной стратегией повышения их устойчивости, мелиоративных, рекреационных и других полезных свойств.

Наши исследования показали, что метеорежим приземного горизонта существенно влияет на естественное возобновление насаждений. Наиболее успешное возобновление наблюдается при достаточном освещении и влажности, что характерно для верхних горизонтов северных или оснований восточных склонов. Качественный подрост формируется при освещенности 20–30 % от полного значения. Такие условия характерны для насаждений с низкой сомкнутостью или открытых участков многоярусных древостоев (пробные площади № 2—4, 9, 18). Для надежного возобновления насаждений большинства обследованных склонов требуется проведение санитарных рубок, рубок осветления на перегазушенных участках, уборка валежника и сухостоя. С целью

уменьшения вытаптывания и излишней локальной рекреационной нагрузки необходимо оборудовать места отдыха и оптимизировать дорожно-тропиночную сеть. Своевременное и качественное проведение этих работ является приоритетной задачей повышения жизнеспособности и восстановления древесной растительности склонов г. Киева.

Выводы

Проведенные исследования позволили установить ряд особенностей метеорологического режима приземного слоя в насаждениях на склонах г. Киева. Данный режим характеризуется существенным снижением освещенности и температуры воздуха, повышением его относительной влажности, что наиболее характерно для северных склонов. Такой режим обусловлен орографическими и гидрологическими факторами, а также таксономическими и пространственными особенностями насаждений.

Дендрофлора обследованных территорий представлена преимущественно аборигенными листовыми растениями. Естественное возобновление насаждений отмечено только в условиях достаточного освещения и влажности.

Актуальным является проведение лесоводческих мероприятий, способствующих естественному возобновлению насаждений, улучшению санитарного состояния и расширению видового разнообразия насаждений с учетом локальных экологических условий.

1. Алексеев В.А. К методике измерения освещенности под пологом леса / В.А. Алексеев // Физиология растений. — 1963. — Т. 10, вып. 2. — С. 244–247.
2. Горелов О.М. Особливості режимів освітлення, температури та вологості у кронному та підкронному просторі деревних рослин / О.М. Горелов, О.О. Горелов // Інтродукція рослин. — 2009. — № 1. — С. 34–37.
3. Клинцов А.П. Микроклиматическая и гидрологическая роль лесов Сахалина / А.П. Клинцов. — Южно-Сахалинск, 1969. — 180 с.
4. Марунчик С.В. Структура потоков тепла, влаги и количества движения воздуха над лесом / С.В. Марунчик // Тр. Гос. гидрол. ин-та. — 1973. — Вып. 207. — С. 99–112.
5. Мищенко З.А. Мікрокліматологія: Навчальний посібник / З.А. Мищенко, Г.В. Ляшенко. — К.: КНТ, 2007. — 336 с.
6. Работнов Т.А. Фитоценология / Т.А. Работнов. — М.: МГУ, 1983. — 296 с.

7. Таранков В.И. Микроклимат лесов Южного Приморья / В.И. Таранков. — Новосибирск: Наука. Сибир. отд-ние, 1974. — 221 с.

Рекомендовал П.Е. Булах
Поступила 03.01.2017

REFERENCES

1. *Alekseev, V.A.* (1963), K metodyke yzmereniya osveshchennosti pod polohom lesa [The method of measuring illuminance under the canopy]. *Fiziologia rasteniy* [Plant physiology], vol. 10, vyp. 2, pp. 244—247.
2. *Gorelov, O.M. and Gorelov, O.O.* (2009), Osoblyvosti rezhytiv osvittennia, temperatury ta volohosti u kronovomu ta pidkronovomu prostori derevnykh roslyn [Features modes of lighting, temperature and humidity in crown and under crown space of woody plants]. *Introduktsia roslyn* [Plant introduction], N 1, pp. 34—37.
3. *Klyntsov, A.P.* (1969), Mykroklymatycheskaia y hydrolohycheskaia rol lesov Sakhalyna [Microclimatic and hydrological role of forests of Sakhalin]. *Yuzhno-Sakhalynsk*, 180 p.
4. *Marunych, S.V.* (1973), Struktura potokov tepla, vlahy y kolychestva dvyzheniia vozdukha nad lesom [The structure of the fluxes of heat, moisture and amount of air movement over the forest]. *Tr. Hos. hydroloh. yn-ta*, vyp. 207, pp. 99—112.
5. *Mishchenko, Z.A. and Liashenko, H.V.* (2007), Mikroklimatolohiia: navchalnyi posibnyk [Microclimatology: handbook]. *Kyiv, KNT*, 336 p.
6. *Rabotnov, T.A.* (1983), *Fytotsenolohiia* [Phytocenology]. *Moscow, MNU*, 296 p.
7. *Tarankov, V.Y.* (1974), Mykroklymat lesov Yuzhnoho Prymor'ia [The microclimate of forests of southern Primorye]. *Novosybyrsk: Nauka. Sybir. otd-nye*, 221 p.

Recommended by P.E. Bulakh
Received 03.01.2017

О.М. Горелов, Н.М. Черномаз

Національний ботанічний сад
імені М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ, ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ НА СХИЛАХ В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета — встановити особливості метеорологічного режиму, видового складу та відновлення насаджень на схилах м. Києва.

Матеріал та методи. Визначення метеопараметрів виконано у період найбільшого сезонного розвитку листкової поверхні деревних рослин. Контрольними значеннями були показники територій схилів без деревної рослинності.

Результати. Виявлено істотні відмінності метеорезимув насаджень на схилах, зумовлені орієнтацією, орографічними та гідрологічними особливостями, видовим складом і просторовою структурою насаджень. Таксономічний склад деревних рослин представлений переважно аборигенними видами.

Висновки. Найбільше видове різноманіття відзначено на північних та східних схилах. Успішне відновлення частіше спостерігали на відкритих ділянках насаджень північних і східних схилів, де локальні метеомови є найбільш відповідними.

Ключові слова: деревні насадження, схили, метеорологічні чинники, таксономічний склад, відновлення.

A.M. Gorelov, N.M. Chornomaz

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

PECULIARITIES OF THE METEOROLOGICAL REGIME, SPECIES COMPOSITION AND RENEWAL OF GREEN PLANTATIONS ON SLOPES IN THE URBAN ENVIRONMENT

Objective – to establish the characteristics of the meteorological regime of species composition and renewal of the plantations on the slopes of Kyiv.

Material and methods. The definition of meteorological parameters were obtain time during at most seasonal leafage surface of woody plants. The meteorological data of slope territory without woody plants were as control.

Results. Revealed significant differences meteoreregima of plantations on slopes of which are determined by the orientation, orographic, and hydrologic characteristics, species composition and spatial structure of plantations. Taxonomic composition is represented mainly native species of woody plants.

Conclusions. The greatest species diversity was observed on the north and east slopes. A successful resume is often observed in open areas of the plantations of north and east slopes, where local conditions are most appropriate.

Key words: woody planting, slopes, meteorological factors, taxonomic composition, renewal.