

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІТОКЛІМАТУ ПІДКРОНОВОГО ПРОСТОРУ  
КУЩОВИХ ВИДІВ І ФОРМ ЯЛІВЦІВ В МЕЖАХ КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ  
МІСТА ЛЬВОВА

Т.І. Шуплат<sup>1</sup>, В.В. Попович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний лісотехнічний університет України. Львів, Україна

E-mail: tarasshyplat@ukr.net

<sup>2</sup>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. Львів, Україна

Висвітлені особливості формування фітоклімату підкранового простору низькорослих та сланких кущових видів і форм роду Ялівець (*Juniperus* L.). Дослідні рослини зростають у місті Львові та на ділянці, яка входить в склад комплексної зеленої зони міста. Температурний і вологісний режими підкущового простору досліджувались в літній та зимовий періоди року. Проведено порівняння показників фітоклімату під кущами і прилеглою до них відкритого простору. Висвітлено теплотвірний вплив снігонакопичення та негативні наслідки зледеніння пагонів різних за висотою та габітусом крони кущів. Встановлено, що підкрановий простір відіграє надзвичайно велику роль у формуванні клімату та едафотопу низькорослих і сланких ялівців, що особливо актуально для видів і форм, які ростуть в умовах міського середовища, з притаманною йому підвищеною ксерофілізацією.

Ключові слова: ялівець; мікроклімат; фітоклімат; едафотоп; кліматоп; снігонакопичення; ксерофілізація; теплотвірність.

ОСОБЕННОСТИ ФИТОКЛИМАТА ПОДКРОНОВОГО ПРОСТРАНСТВА  
КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ И ФОРМ МОЖЖЕВЕЛЬНИКОВ В ПРЕДЕЛАХ  
КОМПЛЕКСНОЙ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ЛЬВОВА

Т.И. Шуплат<sup>1</sup>, В.В. Попович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный лесотехнический университет Украины. Львов, Украина

E-mail: tarasshyplat@ukr.net

<sup>2</sup>Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности. Львов, Украина

Освещены особенности формирования фитоклимата подпологового пространства стелющихся кустарниковых форм рода Можжевельник (*Juniperus* L.). Подопытные растения растут в пределах города Львова и его окрестностей. Температурный и влажностный режимы пространства под кустарниками, исследовались в летний и зимний периоды. Проведено сравнение показателей фитоклимата под кустами и прилегающего к ним открытого пространства. Освещено теплотворное влияние снегонакопления и негативные последствия обледенения побегов, разных за высотой и габитусу кроны кустарников. Установлено, что подпологовое пространство играет чрезвычайно большую роль в формировании климатопы и эдафотопы стелющихся можжевельников, что особенно актуально для видов и форм, которые растут в условиях ксерофилизации городской среды.

Ключевые слова: можжевельник; микроклимат; фитоклимат; эдафотоп; климатоп; снегонакопление; ксерофилизация; теплотворность.

**Citation:**

Shuplat, T.I., Popovich, V.V. (2016). Undertree microclimate of Juniper shrubs within the green belt of Lviv city (Ukraine). *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*, 6 (3), 390–398.

Поступило в редакцию / Submitted: 10.09.2016

Принято к публикации / Accepted: 19.12.2016

**crossref** <http://dx.doi.org/10.15421/2016109>

© Шуплат, Попович, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0. License

## UNDERTREE MICROCLIMATE OF JUNIPER SHRUBS WITHIN THE GREEN BELT OF LVIV CITY (UKRAINE)

T.I. Shyplat, V.V. Popovych

National Forestry University of Ukraine. Lviv, Ukraine

E-mail: tarasshyplat@ukr.net

Lviv State University of Life Safety. Lviv, Ukraine

The peculiarities of undertree microclimate of *Juniperus L.* shrubs are presented. The studied plants were registered within the municipal area of Lviv city and its green belt. Temperature and humidity conditions of the undertree space in summer and winter periods were studied in detail. The comparison of indices of microclimate under the shrubs and adjacent open area was done. The thermal influence of snow accumulation and negative effects of the process of glaciation on sprouts of shrubs with different crown heights and shapes was determined. It was suggested that undertree microclimate plays an extremely important role in the formation of climotope and edaphotope of juniper ground shrubs especially for those which grow in urban xerophilous environment.

*Key words: juniperus; microclimate; phytoclimate; edaphotope; climotope; snow accumulation, xerophytization; thermal value.*

### ВСТУП

Хвойні кущі, зокрема представники роду Ялівець (*Juniperus L.*), особливо низькорослі й сланкі їх форми, згідно з класифікацією К. Раункієра (1903), відносять до життєвої форми хамефіти. Для її представників характерним є те, що бруньки поновлення розміщені дуже низько над поверхнею землі (на висоті 20 - 30 см), і в холодний зимовий період року вкриті шаром снігу. В урбогенних умовах середовища кущові види і форми ялівців створюючи власний фітоклімат вирізняються високим рівнем життєвості, що проявляється в доброму розвитку пагонів та декоративності (Кучерявий, 1999; Серебряков, 1962). Під кроною кущових ялівців створюється сприятливий фітоклімат з характерними для періоду року (літо, зима) рівнем вологості і температури ґрунту та повітря, рівнем інсоляції. Відомо, що під розлогими, злегка приїднаними вгору і звисаючими на кінцях пагонами кущових ялівців влітку є значно вологіше і прохолодніше, у порівнянні з навколишнім відкритим простором. Взимку ж спостерігається зворотня тенденція - температура є вищою, що вкрай необхідно, для збереження рослини в несприятливий морозний період року. Разом з тим нижчим є і рівень промерзання ґрунту, що сприяє функціонуванню розгалуженої поверхневої кореневої системи.

Згідно із І.Г. Серебряковим, який свого часу розробив і запропонував еколога - морфологічну класифікацію життєвих форм рослин, кущові ялівці відносяться до низькорослих і сланких видів, в яких зовнішній вигляд тісно пов'язаний з ритмом розвитку та тривалістю життя рослини, зокрема її скелетних осей сформованих провідними пагонами.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Поставлене наукове завдання передбачало наступне: дослідити в різні пори року (літо, зима) і за різних погодних інсоляційних умов (сонячний і похмурий день) мікрокліматичні особливості (режим температури і вологості кліматопу та едафотопу), які формуються під наметом сланких культиварів роду *Juniperus L.* в урбанізованих умовах (на прикладі вуличних насаджень Львова) і в умовах експериментальної науково - дослідної ділянки, в с. Страдч яка знаходиться в межах комплексної зеленої зони міста Львова. Крім того досліджувався вплив снігонакопичення і снігового навантаження на пагони кущових ялівців, його позитивні та негативні сторони. У процесі виконання поставленого завдання використовувались мікрокліматичні та ґрунтознавчі методи. Останніми роками особливостями формування мікроклімату під наметом деревних і чагарникових рослин займалися Горелов О.М. (2014), який детально дослідив характер формування фітогенного поля під наметом деревної рослинності, Бровко О.Ф. (2011) - досліджувала мікрокліматичні явища за участю культиварів ялівця козацького в урбогенних умовах міста Києва, пов'язуючи їх з перебігом фізіологічних процесів. Методичні підходи цих авторів були використані в наших дослідженнях. Водночас велика увага була звернена до результатів досліджень Пономаренко В.О. (2007), яка займалась вивченням біоморфологічних особливостей видів роду *Juniperus L.*, акцентуючи увагу на формуванні просторової структури їхньої крони, біоморфологічних особливостей, динаміки росту і розвитку. Особливості морфогенезу та просторового розвитку кущових і сланких ялівців, вивчалися на

основі праці проф. Серебрякова І.Г. (1962). (Бровко, 2011; Горелов, 2014; Пономаренко, 2007; Серебряков, 1962).

Досліджуючи особливості формування мікроклімату під кущовими видами і формами ялівців, використовували еколого - порівняльний метод, який базується на принципі порівняльного вивчення мікрокліматичних показників під екземплярами, що зростають на території науково - дослідної ділянки декоративних рослин, розміщеної у сприятливих природно - кліматичних умовах в с. Страдч Яворівського району Львівської області (21 км на захід від Львова) і на двох дослідних ділянках безпосередньо у місті Львові: декоративні посадки низькорослих кущових ялівців на майданчику, що знаходиться на вулиці І. Горбачевського, 12, яка характеризується значним рівнем замощення та інтенсивним транспортним рухом, і на ділянці поблизу готелю “Спутник” (вул. Княгині Ольги, 116). Тут є відчутно менший рівень замощення і нижча інтенсивність транспортних потоків.

Для вимірювання мікрокліматичних показників повітря застосовувався аспіраційний психрометр (модель КТ - 908). Контрольні показники вологості і температури, знімалися на відкритому просторі поблизу досліджуваної рослини та під кроною куща. Температурні показники ґрунту відбиралися за допомогою ґрунтових термометрів (модель ТР - 101) на глибині 20 см, на якій розгалужується коренева система досліджених видів. Рівень відносної вологості ґрунту визначався електронним вологоміром (модель МГ - 44). Для порівняння мікрокліматичних параметрів нами здійснені порівняльні вимірювання за різних денних інсоляційних умов. Відповідно до цієї мети, були вибрані сонячні малохмарні дні 4 - 5 липня 2015 року. Рівень інсоляції, який замірявся в обідню пору за допомогою люксметра (модель ВХ - 101), становив 75 тис. люкс. Діапазон денних температур повітря був в межах від +11 до +30 °С, а відносної вологості 39-62%. Вимірювання таких же мікрокліматичних показників, проводилося і у похмурі дні 20-21 липня 2015 року. Рівень інсоляції був 38,5 тис. люкс, діапазон денних температур від +9 до +26 °С, рівень відносної вологості повітря знаходився в межах 42-71%.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Порівняльний замір мікрокліматичних показників проводився влітку (липень) і взимку (січень - лютий) 2015 року. Об'єктом досліджень були низькорослі сланкі кущові види і форми ялівців, які, за даними маршрутних спостережень переважають в озелененні Львова: я. козацький (*J. sabina* 'Mas'), я. горизонтальний (*J. horizontalis* 'Andorra Compact'), я. лускатий (*J. squamata* 'Blue Carpet'), я. середній (*J. x media* 'Old Gold') і я. китайський (*J. chinensis* 'Blue Alps'). На час проведення досліджень це були фізіологічно здорові екземпляри з діапазоном висот 0,35-1,1 м і проєкціями крон 2 - 4 м. Дослідні кущі формують різні типи габітусів крони. Зокрема *J. sabina* 'Mas' має розкидисту, дуже розрослу крону зі скошеними відстаючими пагонами, які стеляться по поверхні землі і частково укорінюються. Вікові екземпляри висотою 1 - 1,5 м формують куртини зі значним діаметром до 10 м, створюючи своєрідні “зелені плями”. Хвоя у молодому віці є голчатою завдовжки 2 - 4 мм, а у дорослому - лускоподібна, притиснута до скошених при піднятих пагонів (Кармазин, 1970; Серебряков, 1962).

Крони культиварів *J. x media* 'Old Gold' і *J. chinensis* 'Blue Alps', мають компактний приземкуватий габітус. Зокрема *J. x media* 'Old Gold', який є гібридом ялівців козацького та китайського, являє собою низький розлогий, повільноростучий кущ, висотою до 0,5-1,0 м та діаметром 1 м. Дрібні і густі пагони вкриті хвоєю з золотистим забарвленням. Подібним, але менш густим є і *J. chinensis* 'Blue Alps', який є швидкозростаючим з висотою до 1,5-2 м. Злегка звисаючі кінці пагонів вкриті сріблясто - блакитною голчатою хвоєю.

Іншим типом габітусу характеризуються *J. horizontalis* 'Andorra Compact' і *J. squamata* 'Blue Carpet', які формують низькорослий сланкий тип крони, в якій головні та пагони другого порядку прилягають до поверхні землі і утворюють значні за площею “плями”. *J. horizontalis* 'Andorra Compact' маючи висоту 0,3 - 0,5 м досягає в діаметрі до 1 м. Її пагони, утворюють злегка припідняту розпростерту зірчато - променисту форму крони, з синьо-сірою лускоподібною негустою хвоєю. *J. squamata* 'Blue Carpet', володіє високою інтенсивністю росту, розростається та вкриває поверхню, утворюючи блакитно - зелений густий “килим”, висотою 0,3-0,5 м, та діаметром 2-2,5 м з пагонами звисаючими на кінцях (Шуплат, 2011; Bloom, 2001; Seneta, 1981).

Мікрокліматичні дослідження під кущами низькорослих кущових ялівців з вищевказаних дослідних ділянок, виявили певні відмінності між значеннями відносної вологості і температурними показниками повітря та ґрунту відкритого простору і під кущовим наметом. Отримані нами дані досліджень представлені в табл. 1 і 2.

Таблиця 1. Порівняльні мікрокліматичні показники відкритого і піднаметового простору кущових видів і форм ялівців у замських та урбанізованих місцезростаннях у сонячну погоду

Види	Площа куща, м <sup>2</sup>	Висота куща, м	Показники кліматопу		Показники едафотопу	
			t, °C	v, %	t, °C	v, %
Науково - дослідна ділянка (с. Страдч)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,91	0,95	<u>18,3</u>	<u>48,2</u>	<u>21,5</u>	<u>55,4</u>
			17,6	50,4	20,2	56,1
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,98	0,40	<u>18,5</u>	<u>46,8</u>	<u>22,1</u>	<u>53,3</u>
			17,1	47,5	21,7	54,7
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,95	0,35	<u>18,5</u>	<u>46,4</u>	<u>22,3</u>	<u>53,2</u>
			16,9	47,1	21,6	54,7
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,40	0,50	<u>18,2</u>	<u>47,1</u>	<u>22,5</u>	<u>53,8</u>
			16,8	49,2	21,9	54,6
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,75	1,10	<u>18,6</u>	<u>48,1</u>	<u>22,4</u>	<u>54,2</u>
			16,5	49,3	21,9	55,6
м. Львів (вул. І. Горбачевського, 12)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,79	0,89	<u>20,6</u>	<u>40,8</u>	<u>25,9</u>	<u>50,4</u>
			19,2	41,5	24,2	51,8
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,35	0,38	<u>21,8</u>	<u>40,6</u>	<u>26,1</u>	<u>49,8</u>
			20,6	41,1	25,4	50,4
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,70	0,33	<u>21,9</u>	<u>40,4</u>	<u>26,3</u>	<u>50,6</u>
			20,8	41,2	25,2	51,1
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,30	0,45	<u>20,7</u>	<u>40,8</u>	<u>26,9</u>	<u>51,6</u>
			19,5	41,5	25,1	52,8
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,45	1,0	<u>20,6</u>	<u>40,7</u>	<u>26,4</u>	<u>51,8</u>
			19,6	41,3	25,9	52,6
м. Львів (вул. кн. Ольги, 116)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,69	0,80	<u>20,1</u>	<u>41,4</u>	<u>24,6</u>	<u>52,1</u>
			19,0	42,9	23,8	53,8
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,70	0,37	<u>21,1</u>	<u>41,5</u>	<u>25,9</u>	<u>52,3</u>
			20,2	43,6	24,7	54,8
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,75	0,35	<u>21,5</u>	<u>41,1</u>	<u>25,8</u>	<u>52,4</u>
			20,3	42,6	24,3	53,7
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,15	0,47	<u>20,3</u>	<u>41,2</u>	<u>26,0</u>	<u>53,1</u>
			20,1	42,9	24,9	54,3
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,60	0,95	<u>20,4</u>	<u>41,4</u>	<u>25,9</u>	<u>53,7</u>
			19,3	42,6	24,5	54,9

Примітки: тут і надалі - чисельник - відкритий простір (контрольний показник), знаменник - піднаметовий простір куща.

За результатами замірів більша різниця значень температурних показників повітря і ґрунту, спостерігалася в сонячні малохмарні дні, менша ж була у похмурі дні з меншою інсоляційною інтенсивністю. Особливо це помітно з даних, одержаних на замській науково - дослідній ділянці. Аналогічні закономірності в ці ж дні виявлені і у Львові, але тут ці показники виявились контрастнішими. Одержані дані підтверджують закономірність: під наметом куща температура повітря і ґрунту є нижчою, а відносна вологість вищою, ніж в контролі - на відкритому просторі. Зокрема різниця у випадку з *J. sabina 'Mas'* – дуже поширеною у Львові декоративним культиваром, за показниками кліматопу була в межах 0,7-1,4 °C; 0,7-2,2%, едафотопу - 0,8-1,7 °C; 0,7-1,7%.

Одержані дані по інших дослідних культиварах є наступними: *J. horizontalis 'Andorra Compact'* кліматоп: 0,9-1,4 °C; 0,5-2,1%; едафотоп: 0,4-1,2 °C; 0,6-2,5%; *J. squamata 'Blue Carpet'* – кліматоп: 1,1-1,6 °C; 0,7-1,5%; едафотоп: 0,7-1,5 °C; 0,5-1,5%; *J. x media 'Old Gold'* кліматоп: 0,2-1,2 °C; 0,7-2,1 %; едафотоп: 0,6-1,8 °C; 0,8-1,2%; *J. chinensis 'Blue Alps'* кліматоп: 1,1-2,1 °C; 0,6-1,2 %; едафотоп: 0,5-1,4 °C; 0,8-1,4%. Причому важливе значення має і висота куща, яка впливає розподіл температур і рівня вологості, що чітко прослідковується наприклад у порівнянні мікрокліматичних показників *J. sabina 'Mas'* і *J. chinensis 'Blue Alps'*, у порівнянні з нижчими, сланкими *J. squamata 'Blue Carpet'* та *J. horizontalis 'Andorra Compact'*.

Таблиця 2. Порівняльні мікрокліматичні показники відкритого і піднаметового простору кущових видів і форм ялівців у замських та урбанізованих місцезростаннях у похмуру погоду

Види	Площа куща, м <sup>2</sup>	Висота куща, м	Показники кліматопу		Показники едафотопу	
			t, °C	v, %	t, °C	v, %
Науково - дослідна ділянка (с. Страдч)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,91	0,95	<u>17,4</u> 16,2	<u>44,4</u> 45,7	<u>20,7</u> 19,1	<u>54,1</u> 55,3
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,98	0,40	<u>17,5</u> 16,7	<u>44,8</u> 45,5	<u>20,1</u> 19,4	<u>52,3</u> 53,6
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,95	0,35	<u>17,5</u> 16,1	<u>45,6</u> 46,9	<u>20,5</u> 19,0	<u>52,2</u> 53,8
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,40	0,50	<u>17,5</u> 16,3	<u>45,1</u> 46,7	<u>20,5</u> 19,2	<u>52,5</u> 53,6
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,75	1,10	<u>17,6</u> 16,0	<u>45,5</u> 46,8	<u>20,1</u> 19,3	<u>52,2</u> 54,6
м. Львів (вул. І. Горбачевського, 12)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,79	0,89	<u>19,8</u> 18,4	<u>43,8</u> 44,6	<u>24,5</u> 23,2	<u>49,4</u> 50,8
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,35	0,38	<u>20,8</u> 19,5	<u>43,7</u> 44,1	<u>24,9</u> 24,2	<u>49,2</u> 50,4
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,70	0,33	<u>20,6</u> 19,8	<u>44,1</u> 45,1	<u>21,3</u> 20,3	<u>49,3</u> 50,3
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,30	0,45	<u>19,8</u> 18,7	<u>44,8</u> 45,5	<u>21,5</u> 20,7	<u>50,6</u> 51,5
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,45	1,0	<u>19,2</u> 18,3	<u>44,7</u> 45,6	<u>20,4</u> 19,8	<u>50,8</u> 51,6
м. Львів (вул. кн. Ольги, 116)						
<i>J. sabina 'Mas'</i>	3,69	0,80	<u>19,2</u> 18,1	<u>44,1</u> 44,9	<u>24,1</u> 22,8	<u>51,1</u> 52,8
<i>J. horizontalis</i> <i>'Andorra Compact'</i>	2,70	0,37	<u>20,1</u> 19,1	<u>44,3</u> 44,9	<u>24,0</u> 23,1	<u>51,8</u> 53,0
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	3,75	0,35	<u>19,9</u> 19,1	<u>45,0</u> 45,8	<u>20,8</u> 19,8	<u>51,2</u> 52,7
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	2,15	0,47	<u>19,3</u> 18,2	<u>45,0</u> 45,9	<u>21,0</u> 20,4	<u>52,4</u> 53,5
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	2,60	0,95	<u>18,9</u> 18,1	<u>44,9</u> 45,8	<u>20,2</u> 19,5	<u>52,0</u> 53,4

Як видно з табл. 2, в похмуру погоду, коли рівень інсоляції значно спадає, різниця поміж температурними показниками відкритого і піднаметового просторів та рівень відносної вологості є менш контрастнішою, ніж в цих же умовах за ясної малоохмарної погоди. Дані по кожному з досліджуваних видів є наступними: *J. sabina "Mas"* – кліматоп: 1,1-1,4 °C; 0,8-1,3%; едафотоп: 1,3-1,6 °C; 0,9-1,7 %; *J. horizontalis "Andorra Compact"* – кліматоп: 0,8-1,3 °C; 0,4-0,7%, едафотоп: 0,7-0,9 °C; 1,2-1,3%; *J. squamata 'Blue Carpet'* – кліматоп: 0,8-1,4 °C; 0,8-1,3%; едафотоп: 1,0-1,5 °C; 1,0-1,6%; *J. x media 'Old Gold'* – кліматоп: 1,1-1,2 °C; 0,7-1,6 %, едафотоп: 0,8-1,7 °C; 0,7-1,7 %; *J. chinensis 'Blue Alps'* – кліматоп: 0,6-1,3 °C; 0,9-1,3%, едафотоп: 0,6-0,8 °C; 0,8-2,4%.

Як свідчать проведені спостереження, сприятливий для росту і розвитку піднаметовий фітоклімат сприяє кращому формуванню габітусу крони куща, захищає ґрунт від пересихання, сприяє просторовому розвитку основних і бічних пагонів, розширенню площі куща, шляхом розростання та укорінення горизонтальними відводками. Особливо це актуально для міських умов, де, як показали дослідження, рівень температури повітря є вищим на 2-3 °C, ніж в приміській зоні, а температура ґрунтової товщі на 3-4 °C.

Одержані в процесі досліджень мікрокліматичні дані, підтверджують слушні висновки С.І. Радченка (1963), який стверджував, що фітоклімат як мікроклімат повітря і ґрунту, формується самою рослиною, яка розвиваючись і збільшуючись в розмірі притісноє ґрунт, впливає на випаровування вологи, рівень інсоляції, змінюючи таким чином мікроклімат, який буде відрізнятися від мікроклімату вільного місця без рослинного покриття, яке знаходиться зовсім поруч (Радченко, 1966).

У зимовий період з притаманними йому значними снігопадами, спостерігається процес снігонакопичення на поверхні ґрунту. При цьому рівень товщі снігу в напрямку до куща зростає. Це ж саме притаманне і кущовим низькорослим та сланким ялівцям. В результаті інтенсивних опадів створюється "шапка снігу", яка з різних боків залежно від габітусу, вкриває крону рослин, затримуючись у розгалуженні численних пагонів різного порядку і на хвої. У даному випадку снігове вкриття виконує дуже важливу мікрокліматичну роль - захищає ялівці - хамефіти від підмерзання, хоча вони характеризуються достатньо високою природною морозостійкістю.

Вивчення особливостей формування мікроклімату ялівців у зимовий період проводилось згідно методу снігової меліорації. За даними мікрокліматологів З.А. Міщенко і Г.В. Ляшенко (1972), мінімальна температура у шарі ґрунту на глибині 3 см, за зимовий період на ділянці зі снігозатриманням, є вищою на 3-8 °С, а абсолютний мінімум температури ґрунту на цій глибині може бути вищим на 10-15 °С, ніж на відкритій місцевості. Важливою у цьому процесі є товщина шару снігу, його щільність і тривалість вкриття, адже відомо, що зі збільшенням товщі шару снігу різниця температур повітря і ґрунту відкритого простору та під кущем зростає (Міщенко, Ляшенко, 2007; Шульгин, 1972).

Зимові мікрокліматичні дослідження проводились на вищезгаданій науково - дослідній ділянці у селі Страдч 5-6 січня 2015 року. Поблизу дослідних кущових екземплярів спостерігалось явище снігонакопичення, а також утворення снігових насипів різної висоти та форми, залежно від природного габітусу куща та напряму проєкції його крони. У зв'язку з тим, що сніг є добрим теплоізолюючим матеріалом, в середині цього "снігового намету", створюється характерний природний фітоклімат, який і вивчався. Були заміряні висота куща з сніговим вкриттям, температури у верхній частині куща та на рівні кореневої шийки, рівень відносної вологості ґрунту на глибині 15 см. Крім того для ілюстрації теплоізолюючого впливу снігу були заміряні глибини промерзання ґрунту, під кущем зі снігом і на відкритій місцевості поблизу. Одержані мікрокліматичні дані представлені у табл. 3.

Таблиця 3. Мікрокліматичні параметри під кущами ялівців у зимовий період

Вид	Висота снігового намету куща, см	Товща снігу на поверхні куща, см	Температура ґрунту на рівні кореневої шийки, °С	Температура повітря у верхній частині куща, °С	Відносна вологість ґрунту (глибина 15 см), %	Промерзання ґрунту, см	
						під кущем	(контроль)
Науково - дослідна ділянка (с. Страдч)							
<i>J. sabina 'Mas'</i>	65	25	- 4,2	- 6,1	47,5	3,0	18,0
<i>J. horizontalis 'Andorra Compact'</i>	40	17	- 5,4	- 6,3	45,7	8,0	15,0
<i>J. squamata 'Blue Carpet'</i>	35	12	- 6,1	- 7,1	46,0	10,0	16,0
<i>J. x media 'Old Gold'</i>	55	24	- 4,5	- 6,8	51,5	3,0	17,0
<i>J. chinensis 'Blue Alps'</i>	77	25	- 4,3	- 6,4	48,5	4,0	17,0

Дані досліджень підтверджують висновки фахівців з снігової меліорації: товща випавшого снігу є теплопокрощуючим сприятливим фактором. Як видно з таблиці 3, температура ґрунту на рівні кореневої шийки в усіх випадках є вищою від температури повітря в кронах кущів, пагони яких виступали назовні намету. При цьому позитивну екологічну роль відіграла товщина снігового шару. Устелення ґрунту наметом пагонів, покритих снігом, поліпшило температурний режим: глибина промерзання в даному випадку була меншою, ніж на відкритому просторі. Спостерігається залежність різниці температур у верхній частині куща і на рівні кореневої шийки, від висоти снігового намету та товщини шару снігу, яким вкриті пагони. Причому важливу роль відіграє габітус куща - в більш компактних кущах з більшою розгалуженістю і густотою пагонів, різниця температур є більшою, а рівень промерзання ґрунту - меншим. Це ілюструють одержані мікрокліматичні дані: під наметом культивуvarу *J. x media 'Old Gold'* - різниця температурних значень становила 2,3 °С, а різниця рівня промерзання ґрунтової товщі - 14 см. Децю менші показники виявлено нами під *J. chinensis 'Blue Alps'* - 2,1 °С; промерзання ґрунту - 13 см та *J. sabina 'Mas'* - 1,9

°С; промерзання 15 см. Розлогіша, більш сланка крона, спричиняє меншу висоту снігового намету та товщину шару снігу на поверхні, чим понижає різницю мікрокліматичних показників. Зокрема у сланких видів *J. horizontalis* 'Andorra Compact', одержані показники були наступні - 0,9 °С; промерзання товщі ґрунту - 7 см; а у *J. squamata* 'Blue Carpet' - 1,0 °С і 6 см відповідно.

Позитивний вплив снігового шару для низькорослих культиварів ялівців, за нашими спостереженнями, полягає в наступному: захист від холодних висушуючих зимових вітрів та морозів, формування сприятливих (на порядок вищих, у порівнянні із навколишнім відкритим простором) температурних умов, збереження позитивного балансу вологості, зниження товщини промерзання ґрунту, що підтверджено працями багатьох дослідників, які займались вивченням подібного питання у своїх дослідженнях (Адаменко, 1980; Міщенко, Ляшенко, 2007).

Поряд із позитивним впливом снігового покриву, вивчалися і негативні сторони снігонакопичення на поверхні кущів. Зокрема мається на увазі ситуація, яка складається під час притаманних для Львівщини частих зимових відлиг, коли сніг стає мокрим і налипаючим на хвою й пагони. Маса снігу в момент різкого зниження температури (переважно у нічний час) перетворюється в лід, і під впливом сили тяжіння, поступово пригинає пагони першого, другого і вищих порядків до поверхні ґрунту, внаслідок чого вони часто деформуються, обламуються. Особливо страждають пагони, які розташовані вище і, природно, піддаються більшому тиску маси налипаючого льоду. Пагони низькорослих видів часто під "льодовою масою" пригинаються й прилипають до поверхні ґрунту. Деформована крона і обламні пагони, підвищують ймовірність проникнення збудників грибкових інфекційних захворювань, а також суттєво понижають декоративно - естетичні якості ялівців.

Дослідження цього негативного природного явища проводилось 17-18 лютого 2015 року у селі Страдч. В даний період спостерігались значні інтенсивні снігопади і морози (від -10 до -18 °С), передвесняні відлиги. Дослідження проводилось на п'ятьох видах кущових ялівців, які зростають на відкритій дослідній ділянці. Це наступні види: *J. squamata* 'Blue Carpet', *J. horizontalis* 'Andorra Compact', *J. media* 'Old Gold', *J. chinensis* 'Blue Alps' і *J. sabina* 'Mas'. Вони, на час досліджень мали висоту у діапазоні (0,3-1,2 м), проекції крон (1,5-3,5 м), різний тип скелетної габітусної будови і щільність крони.

У рамках досліду проводився замір товщі шару снігу на різних боках і на поверхні куща, зважувалась вага води, яка утворювалася внаслідок танення снігу на відповідній ділянці площі поверхні куща. В результаті математично визначалась маса снігу та зледеніння, які знаходились на поверхні та тиснули на крони кущів. Одержані дані представлені у вигляді діаграми (рис. 1).

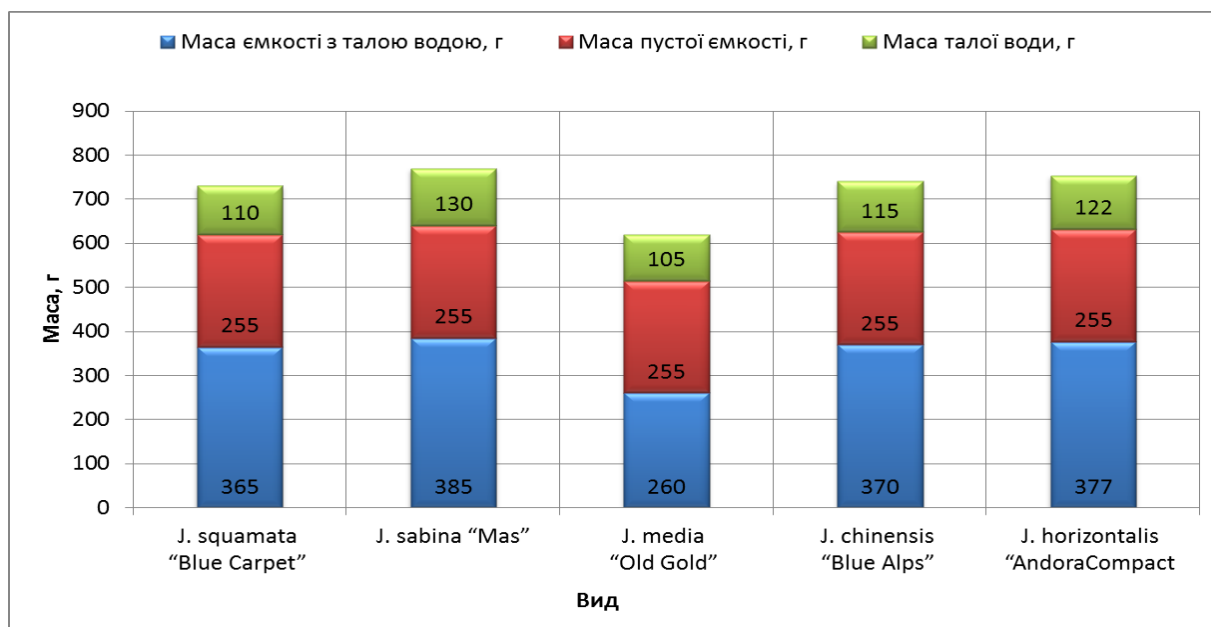


Рис. 1. Маса талої води снігу на поверхні кущів дослідних ялівців

Встановлено, що між сніговим навантаженням та висотою куща існує тісний взаємозв'язок. *J. squamata* 'Blue Carpet' і *J. horizontalis* 'Andorra Compact', які є типовими сланкими кущами, що формують низькорослий тип крони, пагони якої стеляться по поверхні ґрунту і мають незначну висоту в межах 35-40 см, піддаються меншій небезпеці деформації через налипання снігу. Розрахункове навантаження на площу поверхні становило 9,4 кг, у *J. squamata* 'Blue Carpet' і 9,8 кг у трохи вищого *J. horizontalis* 'Andorra Compact'. Їм більше притаманне притискання до поверхні землі під вагою снігу і льоду та часткове примерзання до поверхні

землі. Вищі види, а саме - *J. media* 'Old Gold' і *J. chinensis* 'Blue Alps', висота яких варіювала в межах 70 - 90 см, мають щільну крону загущену пагонами 3-го і вищого порядків, піддаються більшому навантаженню талого снігу (10,5 і 10,8 кг). В них зростає ризик деформацій та обламування. *J. sabina* 'Mas', висота якого на дослідному майданчику становила 1,2-1,3 м у зв'язку наявністю розкидистої розрослої крони зі скошеними головними пагонами, найбільше піддається небезпеці пошкодження від налипання талого снігу. Розрахункове навантаження на крону становило 11,6 кг. Таким чином спостерігається закономірність: чим вищий кущ, більш рихла й розросла форма крони, тим снігове навантаження на поверхню є більшим і небезпечнішим. Саме тому рекомендуємо взимку при значних снігопадах і перепадах температур, особливо ближче до весни (лютий-березень), проводити періодичне обережне струшування і звільнення рослин від зайвого вантажу, який може під своєю вагою деформувати крону. Розпочинати слід з нижніх, головних пагонів, поступово підіймаючись до верхніх, які є молодшими. Після закінчення зими основна кількість пригнутих пагонів повертається, як правило до свого початкового передзимового стану. Крім того рекомендуємо проводити час від часу, до появи приростів нового вегетаційного сезону, помірну ранньовесняну (кінець березня) обрізку частини молодих пагонів, не порушуючи природній декоративний вигляд куща.

## ВИСНОВКИ

Морфологічні особливості кущових низькорослих і сланких видів і форм ялівців дають можливість в урбогенних умовах міста Львова із підвищеною сухістю повітря, температурами, формувати піднаметовий фітоклімат, який забезпечує сприятливий для рослин температурний і вологісний режими повітря і ґрунту, сприяє просторовому розвитку кущів, підвищенню їхньої життєвості та декоративності. Одержані мікрокліматичні дані в малоохмарні сонячні дні характеризуються більшою різницею значень температурних показників повітря і ґрунту, ніж у похмурі дні. Причому це спостерігалось у Львові, і на замиській дослідній ділянці у с. Страдч. Підтверджується закономірність: під наметом куща температура повітря і ґрунту є нижчою, а відносна вологість вищою, ніж в контролі - на відкритому просторі. Важливе значення має висота куща, яка впливає на розподіл температур і рівня вологості. Найкращі дані продемонстрував *J. sabina*, дещо меншими були показники у *J. chinensis* 'Blue Alps', *J. horizontalis* 'Andorra Compact', *J. x media* 'Old Gold', *J. squamata* 'Blue Carpet'.

В похмуру погоду, коли рівень інсоляції значно спадає, різниця між температурних показників та рівень відносної вологості виявились менш контрастними, ніж за сонячної погоди. Вищою фітокліматичною ефективністю та стійкістю до кліматичних умов міста виділились культивари з щільною, злегка припіднятою над поверхнею землі кроною: *J. sabina* 'Mas', *J. chinensis* 'Blue Alps', *J. x media* 'Old Gold', які рекомендуємо для висадки в ксерофільних умовах міських площ, вулиць, скверів.

Природна снігова меліорація низькорослих і сланких кущових ялівців (висотою 30 - 80 см), позитивно впливає на температурний і вологісний режими піднаметового простору і ґрунту, який піддається меншому промерзанню у порівнянні з ділянкою відкритого простору. Сприятливий мікрокліматичний режим піднаметового простору виділяються *J. x media* 'Old Gold', *J. sabina* 'Mas', *J. chinensis* 'Blue Alps', які характеризуються густим пілкуванням. Глибина промерзання під їхніми кронами виявились найнижчими (3,0-4,0 см). Суттєво менший теплоізоляційний ефект і рівень промерзання ґрунту, продемонстрували сланкі види *J. horizontalis* 'Andorra Compact' - 8,0 см і *J. squamata* 'Blue Carpet' - 10 см. Різниця температурних показників *J. x media* 'Old Gold' - 2,3 °С. Менші показники були під *J. chinensis* 'Blue Alps' - 2,1 °С та *J. sabina* 'Mas' - 1,9 °С. Розлогіша крона, спричиняє меншу висоту снігового намету та товщину шару снігу на поверхні, чим знижує різницю мікрокліматичних показників. Зокрема у сланких видів: *J. horizontalis* 'Andorra Compact', показники були наступні: 0,9 °С та 7 см; а у *J. squamata* 'Blue Carpet' 1,0 °С та 6 см.

Значне накопичення снігу на поверхні крон низькорослих і сланких кущових ялівців призводить в умовах різкого танення снігу і ожеледі, до деформації і пошкодження пагонів, що знижує їхню декоративність. Поміж сніговим навантаженням та висотою куща є тісний взаємозв'язок. *J. squamata* 'Blue Carpet' і *J. horizontalis* 'Andorra Compact' – типові сланкі кущі, піддаються меншій небезпеці деформації, в них розрахунок снігового навантаження становив - 9,4 і 9,8 кг відповідно. Вищі кущові види - *J. media* 'Old Gold' і *J. chinensis* 'Blue Alps', з висотою (50 - 90 см), з щільною густою кроною піддаються більшому навантаженню снігу - 10,5 і 10,8 кг. Ризик деформацій та обламування пагонів в них зростає. *J. sabina* 'Mas' з висотою 1,2 - 1,3 м найбільше піддається небезпеці пошкодження, розрахункове навантаження на крону становило 11,6 кг. Для запобігання вищеописаного явища, рекомендуємо своєчасне струшування снігу з поверхні основних пагонів, які формують крону, часткове підв'язування високих кущів еластичною стрічкою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Адаменко В.Н. Меліоративная микроклиматология / В.Н. Адаменко. - Л.: Гидрометеоздат, 1980. - 184 с.



- Бровко О.Ф. *Juniperus sabina* L. в урболандшафтах Києва (стан асиміляції, аутокологія, аналіз фітокомпозицій) / О.Ф. Бровко. Автореф. дис. ...к.б.н.: 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація. – Київ, 2011. - 22 с.
- Горелов О.М. Еколого - морфологічні основи концепції фітогенного поля / О.М. Горелов. Автореф. дис. ...д.б.н.: 03.00.05 – ботаніка. – Київ, 2014. - 37 с.
- Кармазин Р.В. Интродукция голосеменных деревьев и кустарников в западных областях УРСР / Р.В. Кармазин. Автореф. дис. ...к.б.н., - Львов, 1970. - 31 с.
- Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. - Львів: "Світ", 1999. - 320 с.
- Міщенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматологія / З.А. Міщенко, Г.В. Ляшенко. – К.: КНТ, 2007. - 334 с.
- Пономаренко В.О. Біологічні особливості репродукції видів роду *Juniperus* L. в умовах Правобережного Лісостепу України / В.О. Пономаренко. Автореф. дис. ...к.б.н.: 03.00.05 – ботаніка. – Київ, 2007. - 20 с.
- Радченко С.И. Температурные градиенты среды и растения / С.И. Радченко. - М.- Л.: Наука, 1966. - 389 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. - М.: Высшая школа, 1962. – 380 с.
- Шуплат Т.І. Ялівці в зелених насадженнях урбанізованих ландшафтів / Т.І. Шуплат. // Науковий вісник НАТУ України. - 2011. - Вип. 21.16. - С. 335 - 339.
- Шульгин А.М. Климат почвы и его регулирование / А.М. Шульгин. - Л.: Гидрометеиздат, 1972. - 341 с.
- Bloom Adrian. *Iglaki. Najpiekniejsze odmiany do kazdego ogrodu. Pielęgnacja i rozmnażanie* / Adrian Bloom. - Frances Lincoln Limited, 2001. - 192 s.
- Seneta W. *Drzewa i krzewy iglaste* / W. Seneta. - Warszawa: PWN SA, 1981. - 559 s.

## REFERENCES

- Adamenko, V.N. (1980). *Meliorative climatology*. Leningrad: Gidrometeoizdat. (in Russian)
- Brovko, O.F. (2011). *Juniperus sabina* L. at urboscapes of Kyiv (state of assimilation, autecology, analysis of phytocompositions). Thesis of Doctoral Dissertation. Kiev (in Ukrainian).
- Gorelov, A.M. (2014). *The ecology - morphology principles conception's phytogenous field*. Thesis of Doctoral Dissertation. Kyiv. (in Ukrainian).
- Karmazyn, R.V. (1970). *The introduction to gymnosperms trees and shrubs in the Western Ukraine*. Thesis of Doctoral Dissertation. Lviv (in Russian)
- Kucheryavyi, V.P. (1999). *Ecology*. Lviv: Svit. (in Ukrainian).
- Mishchenko, Z.A., Lyashenko A.V. (2007). *Microclimatology*. Kiev: KNT. (in Ukrainian).
- Ponomarenko, V.O. (2007). *Reproduction of species of the Juniperus L. genus and their biological peculiarities in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe Zone of Ukraine*. Thesis of Doctoral Dissertation.
- Radchenko, S.I. (1966). *Temperature gradients of environment and plants*. Moscow-Leningrad: Nauka. (in Russian)
- Serebryakov, I.G. (1962). *Environmental morphology of plants. Lifeforms of angiosperms and conifers*. Moscow: Vyshaya shkola. (in Russian)
- Shuplat, T.I. (2011). *Junipers in green areas in urban landscapes*. Lviv Scientific Bulletin of National Forest University of Ukraine, 21(16), 335-339 (in Ukrainian).
- Shulgin, A.M. (1972). *Soil climate and it's regulation*. Leningrad: Gidrometeoizdat. (in Russian)
- Bloom, A. (2001). *Iglaki. Najpiekniejsze odmiany do kazdego ogrodu. Pielęgnacja i rozmnażanie*. Frances Lincoln Limited.
- Seneta, W. (1981). *Drzewa i krzewy iglaste*. Warszawa: PWN SA.