УДК 582, 573.81, 056:631, 415,2

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ТА ЕДАФІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОШИРЕННІ ВИДІВ РОДУ SCILLA L.

І.А. ГРИЦАЙ

Полтавський державний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка

З'ясовані екологічні фактори, що лімітують поширення видів роду *Scilla* L. за межами їх ареалів. Визначальними серед них є рельєф, едафотоп (кислотність та механічний склад ґрунтів) та особливості клімату (температурний режим у період вегетації). Встановлена диференціація *S. bifolia* L. і *S. siberica* Haw. відносно освітленості і гідрорежиму.

Ключові слова: екологічні фактори, ареал, рідкісні види, *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw.

Внаслідок впливу ряду факторів антропогенного походження одними з уразливих нині виявились первоцвіти. Деградація лісових екосистем призвела до різкого скорочення чисельності досить поширених раніше лісових ефемероїдів – *S. bifolia* L. і *S. siberica* Haw., які включені до регіональних списків тих областей, де вони поширені. На території України види роду *Scilla* L. знаходяться на межах природного поширення, а їх ареали по лінії Дніпра сходяться і перекриваються. Тому актуальним є з'ясування екологічних факторів, які обмежують поширення видів за межі ареалів, що становить теоретичну основу для розробки практичних заходів збереження видів роду *Scilla*.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2004–2009 рр. Геоботанічні описи здійснено на ділянках площею (10х10м) з використанням загальноприйнятих методик [6]. З метою з'ясування провідних екологічних факторів, що визначають поширення видів роду *Scilla* L. використано роботи Т.К. Горишиної [1, 2], В.В. Скрипчинського [5].

Обговорення результатів. Ареали видів охоплюють частини двох кліматичних поясів – помірного і субтропічного. Клімат у межах ареалу *S. bifolia* змінюється від континентального на півночі до субтропічного середземноморського на півдні. Основна частина ареалу *S. siberica* розміщується в області помірного клімату, який із заходу на схід змінюється від помірно континентального до різкоконтинентального. Лише крайня південно-східна частина ареалу, що відповідає Закавказзю, охоплює область субтропічного середземноморського клімату.

Поширення *S. bifolia* на значній території Європи і ценотична приуроченість виду до різних підрозділів широколистяних лісів дозволяє встановити широкий ступінь його витривалості відносно біотичних і абіотичних факторів. Вужчий ареал і нижча екологічна валентність властива *S. siberica*.

На території рівнинної частини України, в межах ареалу *S. bifolia* (рис. 1а), діапазон коливання кількості опадів знаходиться на рівні 250 мм за рік (від 650 до 400 мм). Схожі показники характерні для *S. siberica*. Вид зустрічається в місцях, де за рік випадає від 400 до 600 мм опадів (рис. 1б). Незалежно від місцезростання видів у період їх вегетації дефіцит вологи в Україні не спостерігається. Тому цей показник не входить до групи лімітуючих, що обмежують поширення видів роду *Scilla* на досліджуваній території. Порівняння місцезростань *S. bifolia* і *S. siberica* в межах їх загальних ареалів із картою опадів, вказує на те, що види зустрічаються в місцях, де річна кількість опадів не переходить позначку менше 370 мм.

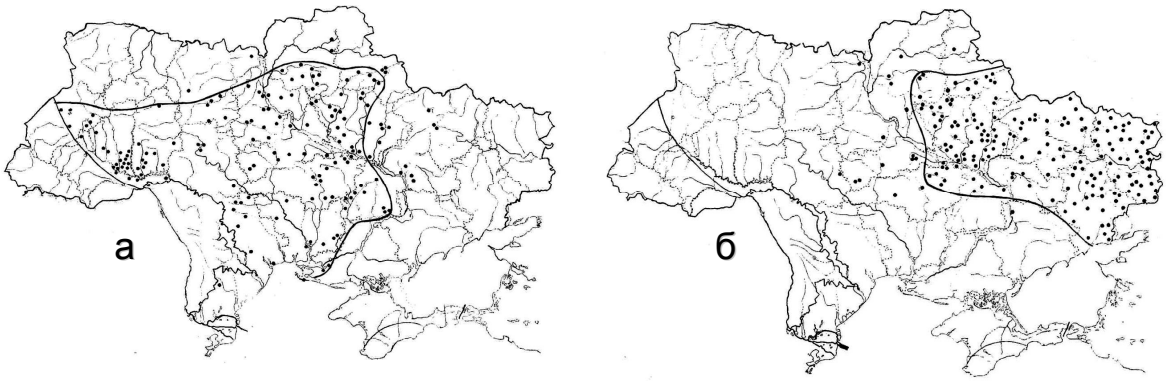

Рис. 1. Поширення видів роду *Scilla* L. на території рівнинної частини України: а – *S. bifolia*; б – *S. siberica*.

Згідно з екологічною класифікацією, за відношенням до вологи *S. bifolia* є мезогігрофітом [3]. Дослідження механізмів надходження води до рослин *S. siberica* дають можливість їх віднести до групи гігромезофітів, які зростають у дещо посушливіших умовах ніж попередній вид. Осмотичний тиск клітинного соку, який відображає доступність ґрунтової вологи, для *S. siberica* знаходиться в межах 8-9 атм. [2]. Порівняно із видами інших «ксерофітніших» екологічних груп показник є досить низьким і відповідає рослинам добре зволожених і перезволожених місцезростань.

Види роду *Scilla* можуть зростати на ґрунтах різного типу, уникаючи засолених та бідних на азот. Кислотність їх близька до нейтральної. Види зустрічаються на слаболужних і слабокислих ґрунтах при pH 5,5-8,0. *S. bifolia* надає перевагу темно-сірим опідзоленим ґрунтам та опідзоленим чорноземам. Високі показники життєвості *S. siberica* виявлені в лісових і чагарникових угрупованнях на чорноземах звичайних, опідзолених та типових. Проте істотніший вплив на поширення досліджуваних видів виявляє не стільки тип ґрунтів як їх механічний склад. *S. bifolia* добре розвивається на легких ґрунтах: піщаних, пилувато-легкосуглинкових, зрідка на крупнопилувато-середньосуглинкових, які характерні для лісостепової зони, де зосереджені основні локалітети виду. За межею ареалу *S. bifolia*, у південно-східній частині Лісостепу України, переважають важкі за механічним складом ґрунти.

Незважаючи на відмінність умов зростання в різних регіонах України як у Степу, так і на межі Полісся і Лісостепу, *S. bifolia* в екотонних смугах широколистяних і хвойних лісів на легких піщаних ґрунтах може утворювати монодомінінтні зарості із особин високої життєвості із проективним покриттям до 25-30%. Виявлена подібність у чагарникових угрупованнях. На пухких пилувато-легкосуглинкових ґрунтах, за умови відсутності конкурентів та достатнього режиму зволоження, *S. bifolia* швидко просувається на відкриті ділянки. У свою чергу екотопи *S. siberica* здебільшого приурочені до важких

ґрунтів: середньосуглинкових, важкосуглинкових та глинистих, що формувалися в умовах континентальнішого клімату Лівобережного Лісостепу і Степу України. На відміну від *S. bifolia* спостерігається рівне співвідношення місцезростань *S. siberica* у лісостеповій і степовій зоні Лівобережної України. Слід зазначити, що місцезнаходження *S. siberica* у лісових ценозах Правобережжя, датовані початком XX ст., на сході Вінницької, заході Кіровоградської та Черкаської (ліси навколо м. Умань) областей, розміщувалися у районах із локальним переважанням важкосуглинкових ґрунтів. Можливо це компенсувало несприятливі кліматичні умови для *S. siberica*, що дало можливість виду вийти за межі суцільного ареалу.

На легких піщаних і супіщаних ґрунтах в усіх фізико-географічних зонах України *S. siberica* характеризується низькими життєвими показниками. У екотонних смугах широколистяних і мішаних лісів із зростанням обох видів роду *Scilla*, домінантне положення завжди належить *S. bifolia*.

Визначальним у обмеженні поширення *S. bifolia* (на східній межі ареалу) і *S. siberica* (на західній) належить кліматичному фактору.

Явище вікаріату видів роду *Scilla* обумовлено їх різними температурними оптимумами фотосинтезу. Загалом, рослини здатні до асиміляції зразу після танення снігу, чи за його відсутності, при наявності позитивних температур. Максимум інтенсивності фотосинтезу у *S. siberica* припадає на кінець цвітіння – початок плодоношення. У *S. bifolia* спостерігається іще один пік – у період бутонізації, оскільки вегетація виду спочатку супроводжується розвитком листкової маси. Бутонізація *S. siberica* наступає зразу після проростання, при ще недорозвинених листках.

Температурні оптимуми фотосинтезу *S. bifolia* знаходяться в межах 10-15^{0}C. Навесні такі температури повинні триматися не менше 40 днів (при вегетації виду в середньому 70-100 днів). Розподіл тривалості періоду із температурою від 5^{0}C до 15^{0}C практично збігається з межами ареалів видів (рис. 2). Далі на схід екологічну нішу *S. bifolia* заміщує *S. siberica*, для якої температурні оптимуми процесів асиміляції є значно вищими (15-17^{0}C до 22^{0}C).

Континентальність клімату визначає стрімке підвищення температури навесні, тому показники 5-15^{0}С тримаються менше 40 днів. Адаптованість останнього виду до таких умов проходить завдяки скороченню періоду вегетації до 45-65 (асиміляція впродовж 21-42 днів).

Незважаючи на залежність *S. bifolia* і *S. siberica* від тривалості оптимальних температур, види характеризуються досить широкою екологічною валентністю відносно перенесення мінімальних і максимальних температур у період активної вегетації. Здатність витримувати значні коливання температури дозволяє *S. bifolia* і *S. siberica* віднести до евритермних. Так, згідно з даними Т.К. Горишиної та Т.А. Ковальової [1] нижній поріг витривалості видів знаходиться в межах –5 і –11^{0}С (так звані пригнічуючі температури), а летальні доходять до –15^{0}С. При цьому підземна частина значно чутливіша до холоду, ніж надземна. Але навіть у межах виду простежується варіювання показників витривалості до перенесення низьких температур у географічно віддалених популяціях, що перебувають у різних умовах зимівлі. В.В. Скрипчинський та ін. [5] відмічають нижчу холодостійкість *S. siberica* на Кавказі, де летальними в грудні є температури –3,5 –5^0 С.

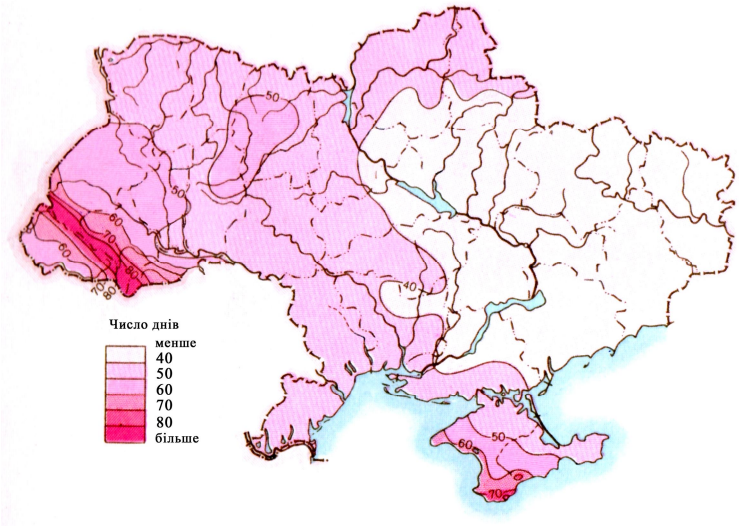

Рис. 2. Тривалість періоду із температурою повітря навесні від 5^o до 15^o С

Види роду *Scilla*, як і інші неморальні ефемероїди, здатні витримувати досить високі температури у фазі цвітіння. Без пошкоджень у вологому термостаті вони не втрачають життєдіяльності при температурі 45^{0}С впродовж 8 годин, а при температурі 50^{0}С – до чотирьох годин [2].

Висока інтенсивність фотосинтезу лісових ефемероїдів залежить від освітленості. Ступінь тіневитривалості чи світлолюбності видів зумовлена характером змін інтенсивності фотосинтезу залежно від освітлення. У весняний період при відсутності листя на представниках верхніх ярусів лісових ценозів, до поверхні ґрунту проходить близько двох третин світла, що становить 40-85% відносної освітленості. Висока інсоляція зберігається також на перших етапах при появі на деревах молодих листків, які мають світле забарвлення і вертикальне розміщення.

Згідно з даними О.В. Колесник [3], H. Bethke та ін. [7] за відношенням до світла *S. bifolia* належить до тіневитривалих рослин із інтенсивністю освітлення близько 10-15 %, що відповідає 10 тис. лк. При освітленості понад 50% рослини можуть зростати за відсутності конкуренції. Такі екологічні особливості виду є адаптивними в умовах субатлантичного помірно теплого клімату (Центральна Європа), де зосереджений центр ареалу виду. Відносно тривалий вегетаційний період *S. bifolia* закінчується під пологом лісу з добре розвинутим листям на деревах, зі зниженим ступенем освітленості.

Високою світлолюбністю відрізняється *S. siberica*, для якої світлове насичення фотосинтезу спостерігається при освітленості від 24 до 50 тис. лк, оскільки вегетаційний період виду охоплює в основному безлисту фазу верхніх ярусів лісових масивів. [4].

Нами підтверджена вибагливість *S. siberica* до наявності достатньої кількості світла, встановлена Т.К. Горишиною [2]. При імітації освітленості на штучних ділянках менше 50 % на другий рік різко знижуються всі морфометричні показники рослин та інтенсивність цвітіння. На третій рік значна частка особин *S. siberica* гине. Проте в перший рік після пересадки рослин із лісу їх габітус майже не відрізняється, оскільки утворення надземної маси і цвітіння проходять за рахунок пластичних речовин, накопичених за попередній рік.

Визначальна роль освітленості для *S. bifolia* і *S. siberica* підтверджується вибірковістю їх зростання у високогірних лісах Кавказу. Зокрема, відмічена їх

повна відсутність в асоціаціях, розміщених на висоті 1990 м над р. м., оскільки основний едифікатор – *Fagus orientalis* Lipsky та супутні види деревного ярусу починають вегетацію до того, як зійде сніг. Тому трав'янистий покрив розвивається без достатньої кількості світла потрібної для забезпечення фотосинтезу весняних ефемероїдів [5].

Істотний вплив на поширення видів роду *Scilla* в Україні має рельєф території, зокрема, ступінь його розчленування. Досліджуючи флору Поділля, В. Шафер [8] наводить *S. bifolia* як гірський (Карпатський) елемент, який після відступу льодовиків мігрував на Прикарпаття. Сучасний ареал виду, що включає Альпійсько-Карпатську область, та диз'юнкції в Криму і Кавказі підтверджують монтанний генезис виду. В філогенетичному відношенні *S. siberica* належить до групи кавказьких видів. У четвертинному періоді ліси, що зберігалися в рефугіумах, із супутніми видами реколонізовувалися на територіях із сильно розчленованим рельєфом і не піднімались на плато. Розчленованість рельєфу сприяла швидкому вилуговуванню ґрунтів від солей і поширенню лісової рослинності. Тому на території рівнинної частини України *S. bifolia* не трапляється у широколистяних лісах Волинської височини і рідко зустрічається в межах північно-західної частини Подільського плато, хоча еколого-ценотичні умови для розвитку виду є досить сприятливими. Суцільне поширення *S. siberica*, як на території Лівобережної України, так і загального ареалу у цілому, зумовлено добре вираженим розчленуванням річкових долин. Провівши аналіз впливу провідних факторів на поширення *S. bifolia* і *S. siberica*, слід відмітити багато спільних рис та їх екологічну подібність, що зумовлена зростанням у схожих екотопах, незважаючи на географічно віддалені центри їх формування.

Проте серед екологічних факторів існують обмежуючі, які набувають першорядного значення в з'ясуванні природних бар'єрів, що лімітують поширення видів за межі ареалу. В Україні північну межу ареалу видів роду *Scilla* зумовлює, здебільшого, едафічний фактор. Підвищена кислотність дернових опідзолених суглинистих ґрунтів і оглеєних їх видів виходить за межі

екологічної валентності *S. bifolia* і *S. siberica,* незважаючи на допустиме поєднання решти умов. Крім того, несприятливим для останнього виду є переважання легких за механічним складом ґрунтів у зоні Полісся. Відсутність місцезнаходжень *S. bifolia* в межах Волинського Лісостепу пов'язана із особливостями рельєфу, про що зазначено вище.

Східну межу поширення *S. bifolia* та західну – *S. siberica,* визначає кліматичний фактор, зокрема температурний режим у період вегетації видів. Істотний вплив на поширення *S. bifolia* у східному напрямі виявляють важкосуглинкові за механічним складом ґрунти, відповідно, просуванню *S. siberica* в західному та північно-західному – легкосуглинкові ґрунти.

Серед цих двох факторів більше впливає кліматичний. Свідченням цьому є поширення *S. bifolia* у Гірському Криму на важких глинистих та важкосуглинкових ґрунтах, де тривалість періоду із температурою повітря оптимальною для фотосинтезу виду становить понад 50 днів. Сприятливий едафічний фактор не компенсує негативного впливу на асиміляційні процеси *S. siberica* поступового і тривалого підвищення температури повітря. Лише на сході Криму (Керченський півострів) зі зростанням континентальності відмічені поодинокі місцезнаходження виду.

Отже, поширення видів роду *Scilla* на території рівнинної частини України залежить не стільки від біотичних, як абіотичних факторів. Визначальними серед них є рельєф, едафотоп (кислотність і механічний склад ґрунтів) та особливості клімату (температурний режим у період вегетації). Впливовішим серед природних обмежуючих факторів є кліматичний.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горышина Т.К. Сезонные температурные адаптации ранневесенних дубравных эфемероидов / Т.К. Горышина, Т.А. Ковалева // Ботанический журнал. – 1967. – Т. 52, № 5. – С. 629-640.
2. Горышина Т.К. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав / Тамара Константиновна Горышина. – Л. : Изд.-во Ленингр. ун-та, 1969. – 231 с.

3. Колесник А.В. Рід Scilla L. у флорі Українських Карпат (систематика, еколого-географічні, біологічні та популяційні особливості) : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / А.В. Колесник. – Ужгород, 2003. – 24 с.
4. Митина М.Б. Характеристика синузий ранневесенних эфемероидов в различных типах леса учлесхоза «Лес на Ворскле» / М.Б. Митина // Комплексные исследования лесостепной дубравы “Лес на Ворскле” : тр. лесостепной научн.-исслед. ст. Ленинградского ун-та. – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1967. – Т. 4. – С. 129-137.
5. Скрипчинский В.В. Роль температуры в годичном цикле развития весенних геофитов Северного Кавказа / В.В. Скрипчинский, Вл.В. Скрипчинский, Г.Г. Шевченко // Ботанический журнал. – 1968. – Т. 53, № 9. – С. 1233-1241.
6. Толмачев А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях / А.И. Толмачев // Полевая геоботаника. Т. 1. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1959. – С. 369-383.
7. Bethke H. Űber den Wasser- und Photosynthesehaushalt einiger Frühiahrsgeophyten / H. Bethke, H. Haas, O. Stocker // Flora. – 1965. – 156 B, 1.
8. Szafer W. Element Corski we Florze nizu Polskieo / Wladyslaw Szafer. – Krakow, 1930. – 104, [49] s.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭДАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИДОВ РОДА SCILLA L.

ГРИЦАЙ И.А.

Приведены экологические факторы, лимитирующие распространение видов рода *Scilla* L. за пределы их ареалов. Главные среди них: рельеф,

эдафотоп (кислотность и механический состав почвы), особенности климата (температурный режим в период вегетации). Установлена дифференциация *S. bifolia* L. і *S. siberica* Haw. относительно освещения и гидрорежима.

Ключевые слова: экологические факторы, ареал, редкие виды, *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw.

INFLUENCE OF CLIMATE AND EDAPHIC FACTORS IN DIFFUSION OF SPECIES GENUS SCILLA L.

GRITCAY I.

The ecological factors, which limit diffusion of species genus Scilla L. out of natural habitat boundaries, have been explicated. Among them determinant factors are: relief, particularities of climate (temperature regimen in the period of vegetation), acidity and mechanical soil composition. Differentiation S. bifolia L., S. siberica Haw. concerning to luminosity and hydro regimen has been established.

Key words: ecological factors, areal, rare species, S. bifolia L., S. siberica Haw.