

4. Пронин А.П. Энергетическое загрязнение окружающей среды объектами железнодорожного транспорта / А.П. Пронин // Вопросы экологии на железнодорожном транспорте. – С-Пб., 1992. – С. 12-15.

5. Рекомендації парламентських слухань щодо дотримання вимог природоохоронного законодавства в Україні // Голос України. – 2003. – № 52. – С. 8-9.

6. Чернюк Л.Г. Транспорт і охорона навколишнього середовища в регіонах України / Чернюк Л.Г., Пепа Т.В., Чеховська М.М.; Л.Г. Чернюк (ред.); НАН України. Рада по вивченню продуктивних сил. – К. : Вид-во "Науковий світ", 2004. – 190 с.

Павлишина Е.Н. Защитные лесные насаждения Юго-Западной железной дороги

Описано полифункциональное значение защитных лесных насаждений на железнодорожном транспорте. Подчеркнута роль лесных насаждений возле городов и станций, как составной зеленой зоны, и необходимость научно-обоснованного подхода к упорядочению и декоративному оформлению прилегающих к станциям и железнодорожным магистралям защитных насаждений.

Ключевые слова: защитные лесные насаждения, железная дорога, защитные функции, стойкость, декоративность, эстетические показатели, рубки ухода.

Pavlishyna O.M. Forest protective stands of South-West railway

The poly functional significance of forest protective stands along railways transport is described. The role of forest stands around towns and stations, which are the part of green zone, and necessity of scientific approach to management and decorative forming of adjacent stations and railways by forest protective stands are emphasized in the article.

Keywords: Forest protective stands, railway, protective functions, stability, decoration, aesthetic functions, thinning.

УДК 630*181.525:630*173/174

Доц. В.В. Павлюк, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

ВУГЛЕЦЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ СІЯНЦІВ ХВОЙНИХ ПОРІД У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Установлено, що підвищення вмісту вуглекислого газу у повітрі в умовах закритого ґрунту істотно активує продукційні процеси у сіянців сосни звичайної, модрина європейської та ялини європейської. Найбільшу ефективність повітряного підживлення вуглекислотою рослини констатовано за десятикратного перевищення вмісту CO₂ в атмосфері. Виявлено значну залежність динаміки їхнього приросту у контрольній та дослідній теплицях з динамікою температури повітря і особливості видової реакції на вуглецеве підживлення. Прогнозується позитивний вплив росту концентрації CO₂ в атмосфері і спричиненого ним глобального потепління на життєдіяльність деревних рослин у помірній зоні клімату.

Клімат, будучи інтегральним чинником, впливає на ліс комплексно та зумовлює можливість існування та розповсюдження лісових угруповань на земній суші, визначає породний склад деревостанів, продуктивність лісових насаджень. Прогнозоване глобальне потепління на нашій планеті буде мати істотний вплив на поширення та умови функціонування автотрофної рослинності та ліси зокрема [1]. Основним чинником підвищення середньої температури повітря на Землі є парникові гази, де основним компонентом є вуглекислий газ, який діє на зелені рослини у комплексі – насамперед, як субстрат живлення, а також, виконуючи регуляторні, буферні, компенсаторні та низку інших функцій.

Враховуючи постійне зростання кількості CO_2 в атмосфері внаслідок людської діяльності останніх десятиліть, багато дослідників прагнуть спрогнозувати реакцію зелених рослин на надлишкову дію цього газу [1-3]. Ми проводили тривалі дослідження впливу різних концентрацій CO_2 на життєві процеси сіянців хвойних рослин [4-6]. Встановлено, що підвищення вмісту вуглекислого газу у повітрі до 0,1 % істотно активує продукційні процеси у сіянців сосни звичайної, модрина європейської та ялини європейської. При цьому зростають як морфометричні, так і анатомічні та фізіолого-біохімічні показники дослідних рослин. Найбільшу ефективність повітряного підживлення вуглекислотою сіянців констатовано за десятикратного перевищення вмісту CO_2 в атмосфері. Подальше зростання концентрації цього газу у повітрі мало негативний вплив на весь комплекс показників у рослин порівняно з контролем. Ростові процеси сіянців істотно гальмувалися та навіть знижувалися порівняно з рівнем контролю.

У видовому аспекті реагентність дослідних сіянців хвойних рослин на ріст концентрації CO_2 в атмосфері була різною. Найчутливішою до дії цього чинника проявила себе модрина європейська. Її фітомаса за 0,3 %-ного вмісту CO_2 у повітрі вегетативних камер зросла у різні роки спостережень приблизно у 3 рази. Причому це відбувалося внаслідок істотної активації фізіолого-біохімічних процесів, під час яких потенційна інтенсивність фотосинтезу зросла більш, як у 3 рази, величина біопотенціалів та синтез хлорофілів *a* і *b* – відповідно, у 1,5 рази.

Сосна проявила свою реакцію на десятикратне зростання вмісту двоокису більш стримано. Біометричні показники фітомаси як цілої рослини, так і її окремих частин перевищили контроль до 2,5 рази. Аналогічна ситуація і з фізіолого-біохімічними показниками. Найменш чутливою рослиною до вуглецевого підживлення проявила себе ялина європейська. Перевищення її фітомаси над контролем сягнуло 157 %.

Цікаво, що досліджувані сіянці після пересадження їх на наступний рік у польові умови, зберегли свою більш високу фізіолого-біохімічну активність, внаслідок чого їх морфометричні параметри перевищували контрольні. Анатомічні показники хвої у сосни звичайної, яка сформувалась у польових умовах наступного після вуглецевого підживлення року, зросли за всіма показниками до 133 %. Таким чином, спрацював ефект післядії підвищеного вмісту CO_2 на сіянці у попередні роки.

Щоб зрозуміти причини індивідуальної чутливості на підвищений вміст вуглекислого газу в атмосфері, ми проаналізували інтенсивність ростових процесів у досліджуваних порід протягом вегетації і порівняли ці дані з динамікою середньої на цей час температури. На жаль, ці температурні показники взято з Львівської метеостанції і вони характеризують параметри повітря міста, а не теплиці. Зрозуміло, що температура повітря закритого ґрунту у теплицях була вищою, ніж на відкритому просторі. Не вдаючись до абсолютних величин та порівнюючи динаміку приростів рослин у контрольній та дослідній теплицях з динамікою температури повітря, ми виявили значну залежність між цими показниками. Водночас, кожна рослина проявила свою специфічну реакцію на зміну температури в умовах відсутності CO_2 -дефіци-

ту. Природа цієї різноманітності у вказаних порід очевидно пов'язана з генетично визначеними швидкістю росту та їхнім ставленням до температури.

Модрина характеризується максимальною інтенсивністю ростових процесів. У досліді з підживленням сіянців вуглекислим газом встановлено пряму залежність дослідних і контрольних рослин між інтенсивністю росту і температурою: коефіцієнт кореляції між досліджуваними величинами становить у досліді – 0,74, у контролі – 0,52 (рис. 1). Результати досліджень показали, що внаслідок підвищення температури у помірному діапазоні інтенсивність росту дослідних і контрольних рослин зростає. Подальше підвищення температури активізує ріст дослідних сіянців, значно сповільнюючи при цьому його у контролі. Висока температура повітря у контрольній теплиці за атмосферної концентрації CO_2 лімітує ростові процеси цієї породи. Тому мінімальний приріст контрольних рослин спостережено за високої температури, максимальний – за помірної. Підвищення вмісту вуглекислого газу до десяти разів компенсує негативний вплив максимальної температури і таким чином істотно активує продукційні процеси, біологічну стійкість і конкурентність модрина та дає змогу їй при цьому максимально ефективно використовувати життєво необхідні чинники довкілля.

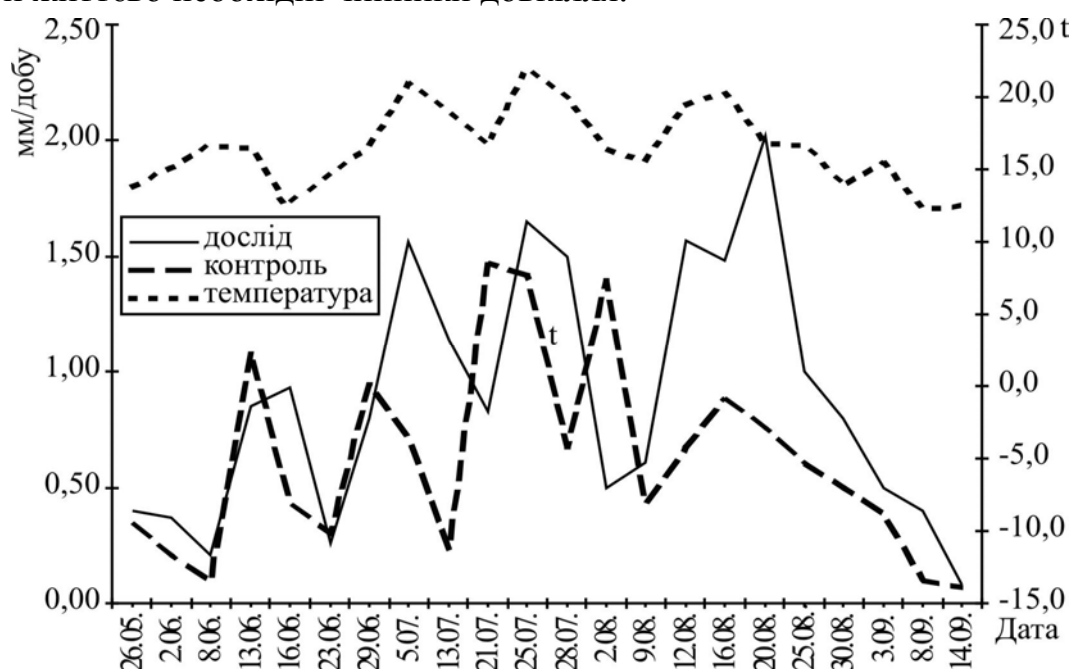


Рис. 1. Динаміка інтенсивності росту сіянців модрина європейської за різної концентрації CO_2 в атмосфері: дослід – 0,3 % CO_2 , контроль – 0,03 % CO_2 , t – середньодобова температура повітря, °C

Сосні за швидкістю росту належить проміжне місце між модриною та ялиною. Для неї зростання температури позитивно впливає на ростові процеси і спостерігається пряма залежність дослідних і контрольних рослин між цими чинниками (рис. 2, а). Математичний аналіз цієї залежності показав у дослідних рослин високу тісноту зв'язку (коефіцієнт кореляції – 0,72), у контролі – значну (0,64). Застосування вуглецевого підживлення підвищує продуктивність сіянців сосни, що зрештою призводить до збільшення її біометричних показників. Аналогічно, як і у модрина, характер приросту за висо-

тою при цьому майже повністю корелює з динамікою середньодобової температури повітря.

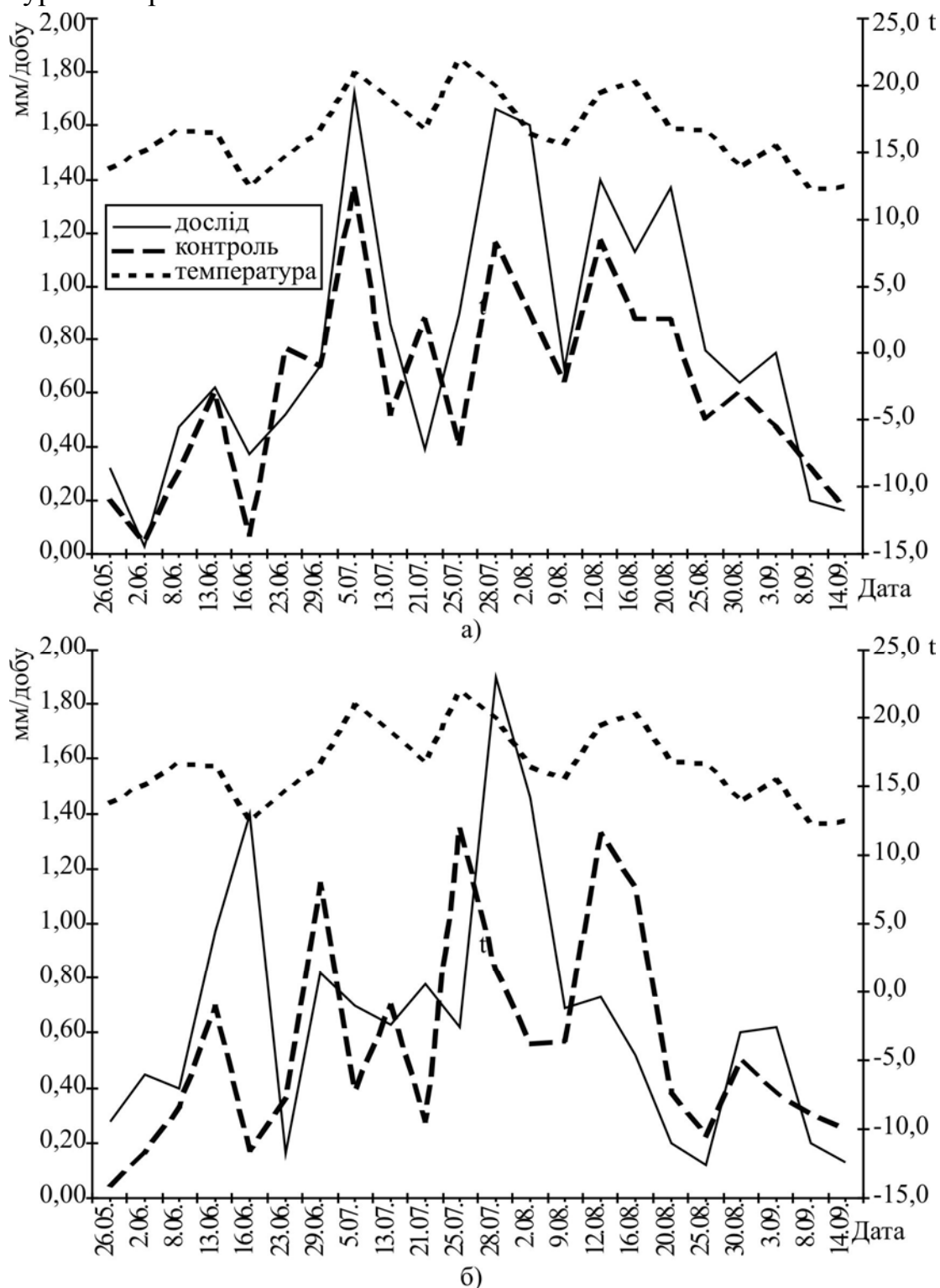


Рис. 2. Динаміка інтенсивності росту сіянців сосни звичайної (а) та ялини європейської (б) за різної концентрації CO_2 в атмосфері: дослід – 0,3 % CO_2 , контроль – 0,03 % CO_2 , t – середньодобова температура повітря, °C

Досить своєрідний характер росту протягом вегетації у сіянців ялини (рис. 2, б). У той час як інтенсивність росту контрольних рослин значною мірою корелює з температурою повітря (коефіцієнт кореляції 0,69), у дослідних такої залежності виявити не вдалося (коефіцієнт кореляції 0,26). Володі-

ючи найнижчою з досліджуваних порід швидкістю росту, ялина не проявляє істотної реакції на максимальні температури у контрольній теплиці. Підвищений вміст вуглекислого газу істотно активізує середньодобовий приріст цієї породи в окремі періоди вегетації, але ця реагентність не є постійною, особливо у другій половині вегетації. При цьому у дослідних сіянців ялини спостерігається два потужних прирости на початку і в середині вегетації, завдяки яким висота дослідних рослин перевищує контроль. Очевидно, тут проявляються глибше завуальовані впливи абіотичних чинників, які знижують ефективність підживлення вуглекислотою та ставлення породи до температурного чинника.

Таким чином, в умовах стаціонарних теплиць підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері повітря значно підвищує продуктивність сіянців хвойних рослин, позитивно впливає на їхні ростові процеси. Активація приростів у них відбувається за рахунок більш ефективного використання температурного режиму повітря теплиці, особливо в їх максимальному діапазоні. Причому найефективніше використовують збільшення кількості тепла протягом вегетаційного періоду за відсутності CO_2 -дефіциту швидкорослі хвойні породи, а найменше – повільнорослими. Однією з головних причин такого явища може бути зміщення у бік підвищення температурного оптимуму фотосинтетичних і ростових процесів дослідних рослин за десятикратного зростання вмісту CO_2 у повітрі теплиці.

Результати досліджень дають змогу спрогнозувати позитивний вплив росту концентрації CO_2 в атмосфері і спричинене ним глобальне потепління на життєдіяльність деревних рослин у помірній зоні клімату. Очевидно, що максимальна реагентність у них буде спостерігатися на межі ареалів, де найбільш критичні умови для життя певного деревного виду. Зростання вмісту вуглекислого газу в атмосфері в окремих випадках буде компенсувати негативний вплив підвищення температури на деревні породи, а в інших – дасть змогу більш ефективно використовувати енергію сонця, активує їх продукційні процеси, підвищить конкурентність деревних порід і буде сприяти природному залісненню території помірної зони України, що загалом має привести до покращення екологічної ситуації у країні.

Література

1. Букша І.Ф. Изменение климата и лесное хозяйство Украины // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2009. – Вип. 7. – С. 11-17.
2. Букша І.Ф. Роль лісового господарства у зменшенні ризику змін клімату / Букша І.Ф., Пастернак В.П., Корнієнко В.П. // Лісовий і мисливський журнал. – К., 2002. – № 1. – С. 28-29.
3. Лакида П.І. Зменшення ризику глобальної зміни клімату шляхом депонування вуглецю при лісорозведенні та лісовідновленні в Україні / Лакида П.І., Букша І.Ф., Пастернак В.П. // Науковий вісник НАУ : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НАУ, 2004. – № 79. – С. 212-217.
4. Павлюк В.В. Особливості життєдіяльності сіянців хвойних в умовах підвищених доз вуглекислотного підживлення // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 1996. – С. 151-158.

5. Павлюк В.В. Теоретичні передумови збільшення продуктивності деревних порід при підвищенні концентрації CO₂ // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 1998. – С. 123-129.

6. Павлюк В.В. Ріст сіянців хвойних порід за різної освітленості та концентрації CO₂ // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : Міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів, 2006. – Вип. 30. – С. 214-220.

Павлюк В.В. Углеродная подпитка сеянцев хвойных пород в контексте глобального потепления

Установлено, что повышение содержания углекислого газа в воздухе в условиях закрытой почвы существенно активизирует продукционные процессы у сеянцев сосны обыкновенной, лиственницы европейской и ели европейской. Наибольшая эффективность воздушной подпитки углекислотой растения констатирована при десятикратном превышении содержания CO₂ в атмосфере. Обнаружены значительная зависимость динамики их прироста в контрольной и опытной теплицах с динамикой температуры воздуха и особенности видовой реакции на углеродную подпитку. Прогнозируется позитивное влияние роста концентрации CO₂ в атмосфере и вызванного им глобального потепления на жизнедеятельность древесных растений в умеренной зоне климата.

Pavlyuk V.V. A carbon signup of seedlings of coniferous breeds is in the context of global rise in a temperature

Set, that increase of maintenance of carbon dioxide midair in the conditions of the closed soil substantially activates the processes of products at the seedlings of pine-tree, larch and spruce. Most efficiency of air signup is established carbonic acid of plant at the ten times exceeding of maintenance CO₂ in an atmosphere. Found out considerable dependence of dynamics of their increase in control and experimental hothouses with the dynamics of temperature of air and feature of specific reaction on a carbon signup. Positive influence of growth of concentration of CO₂ is forecast in an atmosphere and caused them global rise in a temperature on the vital functions of arboreal plants in the moderate area of climate.

УДК 504.349.5

*Доц. А.П. Пашков, д-р філософії; студ. А.М. Семенова;
студ. А.Д. Немикіна – НУ "Києво-Могилянська академія"*

ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ: ЗАГРОЗИ ЛЮДСТВУ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Глобальні зміни клімату. Сьогодні це вже об'єктивна реальність. Динаміка їх розвитку, об'єктивні підтвердження їх розвитку на Землі. Шляхи виходу з цієї важкої ситуації. Якщо людство не змінить своєї деструктивної стратегії – настане його кінець.

Ключові слова: Глобальні зміни клімату, об'єктивна реальність, динаміка розвитку, деструктивна стратегія, парниковий ефект.

Актуальність. Температура довкілля є однією з найважливіших умов існування життя. Головними механізмами, що забезпечують стабільність температури на поверхні Землі, є випромінювання Сонця та парниковий ефект. Явище парникового ефекту полягає в тому, що після відбиття від поверхні Землі частина сонячної енергії не цілком розсіюється у космічному просторі. Значна частка теплового випромінювання утримується парниковими газами, що входять до складу атмосфери Землі. Без парникового ефекту температура біля поверхні Землі не перевищувала б -18°C, а це означає від-