

ОСОБЛИВОСТІ ДЕСТРУКТИВНИХ ЗМІН НАСАДЖЕНЬ НАПІВОСВІТЛЕНОГО ТИПУ СВІТЛОВОЇ СТРУКТУРИ У СТЕПУ

І. А. Іванько

Дніпропетровський національний університет

ОСОБЛИВОСТІ ДЕСТРУКТИВНИХ ЗМІН НАСАДЖЕНЬ НАПІВОСВІТЛЕНОГО ТИПУ СВІТЛОВОЇ СТРУКТУРИ У СТЕПУ

Розглянуто деструктивні зміни штучних лісових насаджень напівосвітленого типу світлової структури з гіперпосиленним світловим станом у плакорних умовах степової зони.

Ключові слова: світлова структура, світловий стан, штучні лісонасадження.

I. A. Ivan'ko

Dnipropetrovsk national university

PECULIARITIES OF THE DESTRUCTIVE CHANGES OF THE PLANTS OF HALF-CLARIFIED TYPE IN THE STEPPE CONDITIONS

Destructive changes of the artificial woods with the most intensive light condition in plakor steppe environment were analyzed closely.

Keywords: light structure, light condition, artificial forests

Значна частина смугових і масивних деревних культурбіогеоценозів Степового Придніпров'я у даний час перебувають у стадійно старому віковому та деструктивному кризовому стані, що зумовлює потребу детального дослідження сукцесійних змін, які в них відбуваються, прогнозу їх подальшої динаміки та визначення пріоритетних типів штучних лісонасаджень. При цьому, за результатами рекогносцирувальних спостережень, деструктивні процеси найбільш поширені у насадженнях освітленого та напівосвітленого типів світлових структур з ажурнокронних та напіважурнокронних порід.

Деструкція штучних лісових біогеоценозів степової зони може бути не тільки викликана впливом різноманітних антропогенних та інших негативних факторів на вже існуючі деревні культурбіогеоценози, що розвиваються, але й потенційно визначена при нівелюванні типологічних принципів штучних лісів степової зони України О. Л. Бельгарда (1960) та конструюванні насаджень з недостатнім урахуванням специфіки вихідних лісорослинних умов і середовищеперетворюючих можливостей самих насаджень.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наслідки невдало обраних конструкцій розглянуто на прикладі деструктивного ясеневого насадження напівосвітленого типу світлової структури (ПП 224 Яс), яке розташоване на вододільному плато на захід с. Всесвятське Новомосковського району Дніпропетровської області. Локалізоване у верхній частині середньої третини схилу північної експозиції, ухил – від 3 до 4°. Грунтові умови – чорнозем звичайний сильнокарбонатний середньогумусний середньосуглинистий слабкозмитий на лесах. Зволоження – атмосферно-транзитне з ознаками припливно-відточного. Вік насадження – 45 років. Деревостан представлений *Fraginus lanceolata*. Чагарниковий підлісок – з *Cotinus coggygria*, *Acer tataricum*, зрідка – *Elaeagnus angustifolia*. Тип посадки – рядковий, з чергуванням у рядах ясеня з чагарниками. Ширина міжряддя – 3 м. Початкова відстань між деревами у рядах – 2 м. Висота суховерхих дерев ясеня – 3–4,5 м. Середній діаметр – 7–8 см. Через несприятливі умови зростання і невдало обрану конструкцію посадки з деревостану випало майже 30 % ясеня, відмерло не менш 70 % чагарникового підліску. Зімкнутість полого – 0,1–0,2.

Типологічна формула за О. Л. Бельгардом: $\frac{\text{ЧЗСГ}_1}{\text{Н/освч} - \text{III}} 10 \text{ Яс}$

При виконанні роботи дослідження фітоактинометричних особливостей підпологового простору проводилося відповідно до методів, запропонованих В. О. Олексієвим (1975), Ю. Л. Цельнікер (1969). Спостереження здійснювались у червні–липні опівдні. У роботі використані люксметри Ю–16. Мікрокліматичні спостереження проводилися методом маршрутних зйомок з використанням методичних посібників «Производство микроклиматических наблюдений и составление микроклиматических карт совхозов и колхозов умеренной зоны СССР» (1960) та «Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства» (1979).

Вивчення видового складу, структури трав'яного покриву відбувалося згідно з класичними геоботанічними методами, викладеними в роботі «Программа и методика биогеоценотических исследований» (1974). Ценоморфічний та екоморфічний аналізи травостою проведено за О. Л. Бельгардом (1950). Уміст і розподіл підземних органів травостою та деревостану у ґрунтових педонах визначався методом промивання ґрунтових монолітів у модифікації І. Х. Узбека (1981).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Стан деревного культурбіогеоценозу можливо визначити через аналіз світлопроникності деревного пологу як показника його зімкнутості та ступеня порушеності або нормального розвитку архітекtonіки крон деревно-чагарникових порід. Дослідження фітоактинометричних показників даного насадження напівосвітленого типу світлової структури свідчить, що світлове поле підпологового простору характеризується вкрай високими значеннями пропущеної сонячної радіації і незначно відрізняється від незаліснених територій. При радіаційному типі погоди освітленість нижніх біогеогоризонтів досягає в середньому 60,7 % від відкритих контрольних ділянок, у похмуру погоду – 72,2 % (таблиця). Для порівняння: полог насаджень напівосвітленого типу світлової структури з нормальним світловим станом (при непорушеній архітекtonіці крон та зімкнутості пологу) у сонячну погоду пропускає від 8,1 % до 8,7 % сонячної радіації, що надходить, у похмуру – від 12,2 % до 12,4 %.

Ступінь освітленості під пологом деструктивного ясеневого насадження стосовно відкритих ділянок (ПП 224Яс), $h = 60-65^\circ$

Погодні умови	Сонячна погода	Похмура погода
Середня освітленість, %	60,7	72,2
Максимальна освітленість, %	98,0	97,2
Мінімальна освітленість, %	20,4	50,6
Коефіцієнт варіації, C_v , %	31,6	22,4

Широкі міжряддя і слабкорозвинені крони суховерхих дерев ясена забезпечують глибоке та рівномірне проникнення сонячної радіації до нижніх біогеогоризонтів насадження: у похмуру погоду домінує освітленість в інтервалі від 65 % до 75 % від відкритих територій (52 % випадків), на частку більш високих значень припадає 32 % випадків; у сонячну погоду 72 % усіх випадків припадає на освітленість, що перевищує 50 % від незаліснених ділянок. Умовно можна виділити два інтервали домінуючих значень освітленості: від 50 % до 65 % (24 % випадків) і від 70 % до 85 % (36 % випадків) (рис. 1).

Таким чином, за даними фітоактинометричних досліджень деструктивне ясеневе насадження характеризується дуже низьким ступенем трансформації сонячної енергії, котра надходить. При цьому освітленість підпологового простору за своїми характеристиками наближається до незаліснених територій. Це дозволяє віднести світловий стан даного насадження напівосвітленого типу світлової структури до гіперпосиленого. Отже, одним із основних наслідків деструкції штучних насаджень у степу є формування посиленого та гіперпосиленого світлових станів.

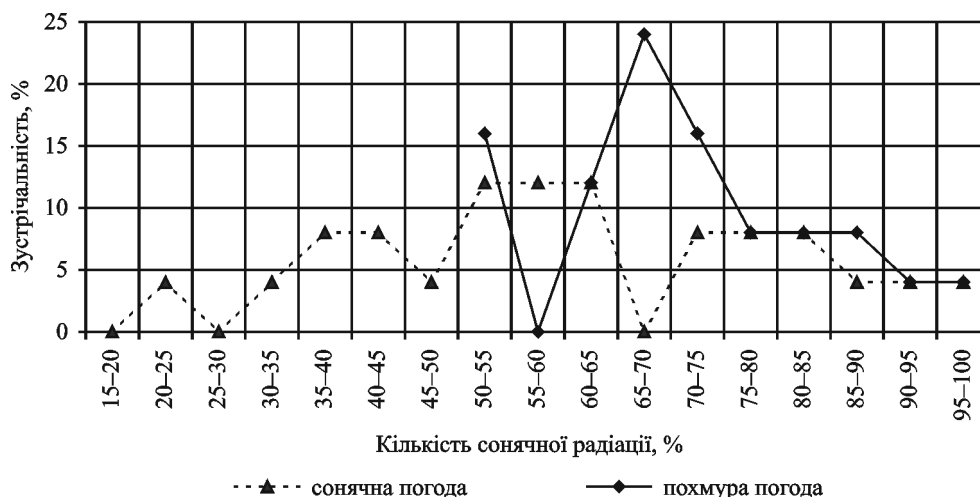


Рис. 1. Частота зустрічальності різних значень освітленості під пологом штучного ясеневого насадження напівосвітленого типу світлової структури з гіперпосиленням світловим станом, $h = 60-65^\circ$

Гіперпосилений світловий стан насадження безпосередньо визначив у край незначний ступінь трансформації клімату незаліснених територій.

Температурний режим повітря підкоронового простору деструктивного ясеневого насадження подібний до незаліснених територій. Аналіз даних показує, що у світлий період доби середні температури повітряного шару 2–50 см під пологом насадження і на відкритих ділянках практично однакові: $27,3^\circ\text{C}$ і $27,2^\circ\text{C}$ відповідно з незначною тенденцією підвищення в підкороновому просторі на $0,1^\circ\text{C}$. Характерно, що під пологом ясеневого насадження у світлий період доби найбільш прогрітими є приповерхневі шари повітря, тоді як загальною тенденцією формування температурного режиму повітряного шару підкоронового простору в лісових угрупованнях є охолодження повітряних мас над ґрунтовою поверхнею (Грицан, 2000; Троян, 1988).

Стосовно відкритих ділянок відзначається незначне зниження температури приповерхневого шару повітря під пологом насадження, що досягає протягом світлого періоду доби всього 1°C . Це більш пов'язано з затінюючим впливом добре розвинутого геліофітного травостану, ніж розімкнутого деревного полого. Денна амплітуда температури приповерхневого повітря під пологом насадження зберігає таку саму контрастність, як і на незаліснених ділянках.

При радіаційних погодних умовах у світлий період доби відносна вологість підкоронового повітря збільшена в середньому на $1,1\%$. Опівдні різниця між підпологовим і позапологовим повітряним шаром дорівнює всього $1,4\%$.

На формування режиму вологості повітря під пологом досліджуваного насадження в більшій мірі, ніж незначне зниження надходження сонячної радіації зрідженим деревним пологом, вплинув розвиток густого трав'яного покриву, проективне покриття якого досягає $95-100\%$. При вертикальному розподілі у світлий період доби найбільші значення відносної вологості відзначаються в травостой на висоті 2 і 20 см, що пов'язано з посиленням загального випаровування внаслідок транспірації й обмеженням швидкості вітру. Розходження у вологості повітря в сонячну погоду в насадженні і відкритій місцевості практично нівелюються на висоті 150 см, що свідчить про незначну роль деструктивного деревного полого в трансформації клімату незаліснених територій.

Незначна відмінність термічного режиму ґрунтової поверхні підпологового простору і незаліснених територій пов'язана в основному з більшою густотою трав'яного покриву під пологом насадження, ніж на контрольних відкритих ділянках. У світлий період доби в ясну сонячну погоду температура ґрунтової поверхні ясеневого насадження практично однакова з температурою ґрунтової поверхні відкритих ділянок.

вого насадження знижена в середньому на 1,5 °С від відкритих ділянок. Опівдні – у період максимальних температур – розходження досягають лише 2 °С.

У світлий період доби в сонячну погоду під пологом насадження відбувається незначне зниження температури верхнього ґрунтового шару 0-20 см стосовно незаліснених контрольних ділянок; різниця температур складає в середньому 1 °С. Опівдні температура верхнього шару ґрунту під пологом нижча всього на 2 °С. Під пологом насадження відзначена загальна динаміка вертикального розподілу температури в ґрунтовому шарі 0–0 см з відкритими територіями: у ранковий час температура підвищується із збільшенням глибини, опівдні і ввечері найбільш прогрітим є верхній горизонт.

Таким чином, можна визначити, що екологічні умови в межах даного насадження наближаються до незаліснених територій, що тонко індукується цено- та екоморфічною структурою травостану.

За даними досліджень, трав'яний покрив даного деструктивного насадження перебуває на другій стадії формування і в даний час проходить дифузійну фазу зі слабковираженою плямистістю завдяки достатності довгокореневищних рослин. Проективне покриття високе – від 90 % до 97 %. Показники надземної фітомаси досягають 416 г/м² повітряно-сухої речовини.

Високі значення освітленості в підпологовому просторі, що подібні до таких на незаліснених територіях, сприяють формуванню трав'яного покриву, що за своєю структурою і видовим складом наближається до остепненого луку. Серед ценоморф за кількістю видів переважають степові, бур'янисто-лучні, лучно-степові і степово-лучні трав'янисті рослини, що в основній своїй масі віднесені до довгокореневищних багатолітників. Найбільші значення біомаси і проективного покриття належать *Poa angustifolia*, *Calamagrostis epigeios*, що складають основу травостою.

Основу проективного покриття травостою складають ксеромезофіти, хоча за кількістю видів переважають ксерофіти і мезоксерофіти. Серед трюфоморф за кількістю видів превалують мезотрофні рослини, але значним проективним покриттям відрізняються мегатрофи. У трав'яному покриві даного насадження з'являються також оліготрофи й олігомезотрофи, що не відрізняються високими значеннями проективного покриття і кількістю видів.

Геліофітний ряд наочно відбиває специфіку умов освітлення в даному насадженні з гіперпосиленим світловим станом. У травостої присутні тільки світлолюбні й факультативні світлолюбні види, що витиснули тіньовитривалих представників трав'яного покриву штучних лісонасаджень у процесі зрідження деревного ярусу.

Аналіз цено- й екоморфічної структури трав'яного покриву досліджуваного деструктивного насадження напівосвітленого типу світлової структури з гіперпосиленим світловим станом свідчить про амфіценотичність у своєму крайньому прояві.

Важливим показником стійкості штучних насаджень у степу є напруженість кореневої конкуренції між деревними та трав'янистими видами. У зв'язку з цим нами було проведено детальний аналіз розподілу підземних органів травостою та деревних видів у даному насадженні.

У зв'язку з дифузійною структурою трав'яного покриву не був можливим поділ коренів тонких фракцій за видовою належністю. Внаслідок цього проводилося вивчення загального вмісту і розподілу підземних органів трав'янистих видів на типових ділянках – у межах заростей домінуючих довгокореневищних видів *Poa angustifolia* і *Calamagrostis epigeios* із включенням стрижньокорневих *Salvia nemorosa*, *S. nutans*, *Coronilla varia*. Частина видів у формуванні надземної фітомаси: *Poa angustifolia* – 25 %, *Calamagrostis epigeios* – 36 %, *Salvia nemorosa* – 15 %, *S. nutans* – 10 %, *Coronilla varia* – 14 %.

Насадження характеризується дуже високим умістом підземних органів трав'янистих видів у ґрунтовому профілі й абсолютному домінуванні їх над деревними коренями за всіма параметрами. У метровому шарі ґрунту утримується 1327,4 г/м² повітряно-сухої трав'янистої кореневої маси, що складає 74,1 % від загальної (1791 г/м²). Відношення підземної фітомаси травостою до надземної в умовах насадження напівосвітленого типу світлової структури з гіперпосиленим світловим станом – 3,2, що

свідчить про пріоритетний розвиток підземної сфери трав'янистих рослин з метою більш інтенсивного поглинання вологи в ксерофітних умовах.

Найбільше кореневонасиченим є ґрунтовий горизонт 0–10 см, де утримується 645,4 г/м² (49,3 %) кореневої маси трав'янистих видів. Високі показники даного параметра зберігаються аж до глибини 60 см.

Кореневі системи вищезгаданих видів мають велику кількість коренів тонкої фракції (< 0,5 мм), що забезпечують дуже високі показники площі поверхні, особливо у верхніх горизонтах (0–40 см). Співвідношення площі поверхні трав'янистих діяльних коренів (< 1 мм) до сумарної, включаючи деревні, у горизонті 0–10 см складає 78,1 %, що свідчить про жорстку кореневу конкуренцію між деревно-чагарниковими і трав'янистими видами.

Аналіз розподілу деревно-чагарникових коренів показує їх незначну участь у формуванні кореневонасиченості ґрунтового профілю. Найбільші значення деревної кореневої маси відзначені в горизонті 0–20 см, при цьому більш високі значення площі поверхні коренів тонкої фракції спостерігаються у верхньому десятисантиметровому шарі ґрунту і на глибині 70–90 см, де значно зменшується кількість трав'янистих коренів.

Висока кореневонасиченість ґрунтового профілю деструктивного ясеневого насадження трав'янистими підземними органами, що успішно конкурують з деревними видами в жорстких ґрунтово-гідрологічних умовах, можливо, є на даний період часу провідним фактором подальшого усихання насадження. Необхідно відмітити, що в безпосередній близькості від даного насадження (у тому самому типі рельєфу та ґрунтово-кліматичних умовах) розташовані масиви насаджень тіньового типу світлової структури (з дубу звичайного ПП 224Д) та полутіньового (дубово-ясеневе ПП 224 ДЯс), які відрізняються хорошою життєвістю та значною сільватизацією.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можливо зробити наступні висновки:

1. Деструктивні процеси у насадженнях напівосвітленого типу світлової структури проявляються насамперед через формування посиленого та гіперпосиленого світлових станів, що призводить до розвитку руйнівних процесів остепнення, зростання напруженості кореневої конкуренції та подальшого зниження життєвості, стійкості насаджень та їх загибелі.

2. Використання насаджень напівосвітленого типу світлової структури у жорстких плакорних умовах степової зони не є виправданим. У силу високої світлопроникності пологів дані насадження відрізняються незначними середовищеперетворюючими можливостями і нестійкістю до вторгнення геліофітної трав'янистої рослинності, що в ряді випадків призводить до загибелі насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Алексеев В. А. Световой режим леса. – Ленинград: Наука, 1975. – 225 с.
- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.
- Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны // Искусственные леса степной зоны Украины. – Х.: Изд-во ХГУ, 1960. – С. 33-57.
- Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. – Д.: ДДУ. – 2000. – 295 с.
- Программа и методика биогеоценотических исследований / Под ред. Н. В. Дылиса. – М.: Наука, 1974. – 402 с.
- Производство микроклиматических наблюдений и составление микроклиматических карт совхозов и колхозов умеренной зоны СССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1960. – 65 с.
- Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1979. – 152 с.
- Троян П. Екологічна біокліматологія. – М.: Высш. шк., 1988. – 206 с.
- Узбек И. Х. Особенности развития корневых систем люцерны и эспарцета, возделываемых на рекультивируемых почвах // Почвоведение. – 1981. – № 1. – С. 101-107.
- Цельникер Ю. Л. Радиационный режим под пологом леса. – М.: Наука, 1969. – 98 с.

Надійшла до редколегії 09.05.06