

СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧИЙ ВПЛИВ НА ЛІСОВІ ҐРУНТИ ШТУЧНИХ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ НАПІВТІНЬОВОГО ТИПУ СВІТЛОВОЇ СТРУКТУРИ В УМОВАХ ПЛАКОРНОГО СТЕПУ

НДІ біології Дніпропетровського національного університету

Розглянуто середовищеперетворюючий вплив штучних лісових насаджень напівтіньового типу світлової структури на вихідні степові лісорослинні умови.

Ключові слова: світлова структура, штучні лісонасадження, освітленість, фітоклімат, ґрунт.

I. A. Ivan'ko

Biology Research Institute of the Dnipropetrovsk National University

INFLUENCE OF A CREATION OF ARTIFICIAL HALF-SHADY FOREST IN PLAKOR STEEP ON THE ENVIRONMENT CHANGES

The current article shows how an artificial half-shadow forest makes self-organised effect and influences on the conditions of its steppe environment.

Keywords: light structure, artificial forest, illumination, phitoclimate, soil.

Першою і єдиною в світі типологією лісів, яка базується на використанні екологічних принципів взаємного впливу лісових фітоценозів та абіотичних факторів середовища існування, є типологія штучних лісів степової зони України, розроблена корифеєм степового лісознавства О. Л. Бельгардом ще у першу половину двадцятого століття (Бельгард, 1955). Застосування цієї типології, яка побудована на трьох типологічних одиницях – типі лісорослинних умов, типі екологічної структури і типі деревостану, – дає можливість для успішного створення стійких і довговічних лісонасаджень в умовах плакорного степу.

Виділення типу екологічної структури як центральної типологічної одиниці базується на середовищеперетворюючих властивостях штучних лісових угруповань, які позитивно видозмінюють (сильватизують) жорсткі степові умови існування в бік лісового мезофітного типу обміну речовиною й енергією.

Провідну роль у формуванні екологічної структури насаджень – синтезу всіх виникаючих екологічних відношень між взаємозалежними компонентами лісового культурбіогеоценозу – фітоценозом (деревостан, чагарники, надґрунтовий покрив, лісова підстилка), зооценозом, мікробоценозом, лісовим едафотопом і кліматопом – відіграє тип світлової структури лісових культур біогеоценозів. При цьому насадження різних типів світлових структур у першу чергу відрізняються різним ступенем трансформації сонячної радіації, що обумовлює специфіку фіто- і педокліматичних характеристик підпологового простору, формування структурних компонентів зооценозу, мікробоценозу, самого штучного фітоценозу і, як наслідок їх сукупного впливу, лісових едафотопів.

Тому при степовому лісорозведенні має бути використаний особливий методологічний підхід, при якому лісовод після визначення типу лісорослинних умов повинен обрати найбільш оптимальну світлову структуру насадження і тільки після цього приступити до комплектації його деревними породами з відповідною архітектонікою крон.

Це зумовлює необхідність детального комплексного дослідження насаджень різних типів світлових структур з метою визначення їх середовищеперетворюючого впливу як основи стійкого існування в умовах степової зони України.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Напівтіньовий тип світлової структури представлений дубово-ясеневим насадженням (ПП 224ДЯс), яке розташоване в околиці с. Андріївка Новомосковського району Дніпропетровської області. Зволоження – атмосферне. Ґрунти – чорнозем звичайний

середньомусовий середньосуглинистий слабковилужений на лесах. Вік насадження – 37 років. Тип посадки – рядовий з чергуванням рядів дуба звичайного і ясена високого. Відстань між деревами в рядах – 2 м, міжряддя – 2,5 м. Середня висота дуба складає 12–13 м, діаметр – 15–17 см. Середня висота ясенів – 11–12 м, діаметр – 11–13 см. Зімкнутість пологу – 0,7–0,8.

Типологічна формула за О. Л. Бельгардом: $\frac{ЧЗСГ_1}{Н/тін - П} 5Д5Яс$,

де у чисельнику – тип лісорослинних умов: ЧЗ – чорнозем звичайний, СГ₁ – суглинки суховатого типу; у знаменнику – тип екологічної структури: Н/тін – напівтіньовий тип світлової структури, П – друга вікова стадія; тип деревостану: 5Д 5Яс – 5 дуб звичайний, 5 ясен високий.

Визначення ступіню середовищеперетворюючого впливу дубово-ясенювого насадження на вихідні ґрунтові умови проводилось на основі використання результатів дослідження ґрунтів контрольної ділянки степової цілини (ПП 201), яка розташована на вододілі двох річок – Самари і Сороковушки. Це мікроплато зі схилом від 4 до 5° північно-східної експозиції. Режим зволоження (гігротоп) відповідає за типологічною схемою О. Л. Бельгарда сухим місцеперебуванням СГ₀₋₁. Зволоження атмосферно-транзитне відточне. Травостій представлений типовими степовими видами з домішкою бур'янисто-степових і бур'янисто-лугових.

При виконанні роботи дослідження фітоактинометричних особливостей підпологового простору проводилося за методами, запропонованими В. А. Алексеевим (Алексеев, 1975), Ю. Л. Цельнікер (Цельнікер, 1969). Спостереження проводились у червні-липні опівдні. У роботі використані люксметри Ю–16 з чутливістю селенового фотоеlementa до променів видимої області спектра (380–710 нм). Мікрокліматичні спостереження проводились методом маршрутних зйомок за такими методичними посібниками: «Производство микроклиматических наблюдений ...» (1960) та «Руководство по изучению микроклимата ...» (1979).

Вивчення видового складу, структури трав'яного покриву проводилося відповідно до класичних геоботанічних методів, викладених у роботі «Программа и методика биогеоценологических исследований» (1974). Рослини визначалися за «Определителем высших растений Украины» (1987). Ценоморфічний і екоморфічний аналізи травостою проведено за О. Л. Бельгардом (1950).

Аналіз хімічних властивостей ґрунтів (уміст гумусу) проводився за загальноприйнятими методиками (Аринушкіна, 1960). Макроструктурний стан ґрунтів визначався на основі агрегатного аналізу, який проводився методом сухого просіювання ґрунту на ситах (Вадюніна, 1986), визначення коефіцієнта структурності – за І. Б. Ревутом (Ревут, 1964), аналіз водостійкості структурних агрегатів – за методикою М. Є. Бекаревича і М. В. Кречуна (Бекаревич, Кречун, 1964).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліджуване дубово-ясенюве насадження, що складене із щільнокронної породи – дуба звичайного і напіважурнокронної – ясеня високого, відноситься до напівтіньового типу світлової структури і характеризується значним зниженням кількості сонячної радіації, що пройшла в підпологовий простір: 5,4 % при радіаційних погодних умовах і 8,1% – від незаліснених ділянок при суцільній хмарності (табл. 1).

Таблиця 1
Міра освітленості під пологом насадження напівтіньового типу світлової структури стосовно відкритих ділянок (12⁰⁰–14⁰⁰), h = 60–65

Освітленість, %:	Сонячна погода	Похмура погода
Середня	5,4	8,1
Максимальна	17,3	18,4
Мінімальна	1,9	2,9
Коефіцієнт варіації (Сv), %	84,7	35,1

Аналіз показників освітленості у підкрановому просторі насадження показує, що в ясну погоду, при проходженні сумарної сонячної радіації, 80 % світлового поля складають ділянки з низькою освітленістю – від 1 % до 5 % від відкритих територій; на частку сонячних «відблисків» з високою інтенсивністю освітленості (від 15 % до 25 %) припадає всього 12 % площі. У похмуру погоду на частку середніх значень (від 5 % до 10 %) припадає також близько 80 % випадків, при цьому у порівнянні з розподілом сумарної радіації незначно зменшується кількість освітлених ділянок (4 %).

Світловий стан даного насадження напівтіньового типу світлової структури внаслідок високого ступеня однорідності світлового поля і значної частки ділянок з високими значеннями освітленості у формуванні світлової обстановки можна віднести до нормального.

У прямій залежності від кількості прониклої під полог насадження сонячної радіації знаходяться фітоткліматичні параметри підпологового простору насаджень.

Аналіз фітоткліматичних показників свідчить, що температурний режим повітря під пологом дубово-ясенювого насадження характеризується більшою рівномірністю в порівнянні з відкритими територіями. Різниця середніх температур підкранового повітря у світлий період доби стосовно незаліснених територій складає в ясну погоду 1,2 °C, у похмуру – 0,8 °C. Опівдні при радіаційному типі погоди температура підпологового повітря в досліджуваному насадженні знижена на 2,5 °C. У похмуру погоду під пологом насадження температурний режим має радіаційний характер протягом усієї світлої частини доби. Даний тип розподілу температур у сонячну погоду в підкрановому просторі зберігається тільки в ранковий і вечірній час; удень (о 15⁰⁰) розподіл температури повітря подібний до відкритих ділянок і має інсоляційний характер, що пов'язано з проходженням прямої сонячної радіації в міжкранові розриви пологу, що обумовлює підвищення температури приповерхневих шарів повітря.

Аналіз показників вологості повітря показує, що стосовно реперних ділянок збільшення відносної вологості у світлий період доби в ясну і похмуру погоду під пологом досліджуваного насадження складає в середньому 3,5 % і 2,2 % відповідно. Опівдні в сонячні дні у підкрановому просторі дубово-ясенювого насадження відносна вологість підвищена на 3,6 %. Загальні тенденції денної динаміки відносної вологості повітря подібні до безлісових територій, відмінності мають в основному кількісний характер.

При ясній і похмурій погоді під пологом дубово-ясенювого насадження протягом світлого періоду доби відбувається значне зниження середніх температур поверхні ґрунту стосовно незаліснених ділянок: у ясну погоду середня денна температура знижена на 7,7 °C, у похмуру – на 3,4 °C. Опівдні спостерігаються найбільші розходження в температурних показниках поверхні ґрунту підкранового простору і відкритих ділянок: у ясну погоду зниження температури досягає 10,6 °C, у похмуру – 5,4 °C. Температурний режим поверхні ґрунту в межах підкранового простору досліджуваного штучного насадження напівтіньового типу світлової структури протягом світлого періоду доби характеризується незначною амплітудою мінливості. У формуванні температурного режиму ґрунтової поверхні під пологом насадження велике значення мають термоізоляційні властивості лісової підстилки. Розвинута підстилка з дубового і ясенювого опалу в літню пору добре захищає ґрунтовий шар від надмірного перегрівання. Різниця між температурою поверхні підстилки і температурою поверхні ґрунту в різний час доби складає від 2,3 °C до 9,4 °C у сонячну погоду і від 0,7 °C до 2,1 °C у похмуру.

Верхні ґрунтові шари (0–20 см) під пологом дубово-ясенювого насадження характеризуються значним зниженням температурних показників у порівнянні з ґрунтовим покривом незаліснених територій, позбавлених термоізоляційного впливу лісової підстилки. У сонячну погоду середня денна температура ґрунтового шару 0–20 см знижена стосовно реперних ділянок на 4,4 °C, у похмуру – на 3 °C. Найбільша різниця температур відзначається в денний час (15 год.) на глибині 5 см. Захисні термоізоляційні властивості лісової підстилки і значне зменшення кількості проникаючої сонячної радіації обумовлюють охолодження денного горизонту ґрунту опівдні на 6,2 °C при радіаційних умовах і на 3,9 °C у похмурі дні стосовно відкритих ділянок. У підпологовому просторі досліджуваного насадження денна амплітуда температур верхніх ґрунтових горизонтів відрізняється меншою контрастністю, ніж на незаліснених територіях.

Аналіз основних світло- і фітокліматичних параметрів підпологового простору досліджуваного насадження напівтіньового типу світлової структури показує високий ступінь середовищеперетворюючого впливу даного лісового культурбіогеоценозу на вихідні кліматичні умови незаліснених територій у напрямку створення мікрокліматичних умов, які притаманні природним лісовим екосистемам.

Оптимізація світло- та фітокліматичних показників під пологом насадження накладає відбиток на специфіку розвитку трав'яного покриву, який є чутливим індикатором сформованих ґрунтово-кліматичних умов підпологового простору.

Трав'яний покрив досліджуваного дубово-ясенювого насадження знаходиться на другій стадії розвитку і проходить плямисто-роздільну фазу розвитку. Проективне покриття травостою невисоке – 16,4 %. Надземна фітомаса трав'яного покриву складає 27,5 г/м². У ценоспектрі травостою превалюють мезофітні та ксеромезофітні лісові, бур'янисто-лісові, узлісні види, що займають 57,2 % від загальної кількості видів і забезпечують 57,9 % від сумарного проективного покриття. Значною часткою участі в травостой відрізняються також бур'янисто-лучні і лучно-бур'янисті трав'янисті рослини (28,5 % видів при 19,5 % від загального проективного покриття). Інші ценоморфи представлені одиничними видами. У насадженні сціофітна і геліосціофітна рослинність (42,8 % від загальної кількості видів) пов'язана з областями затінення (від 1 % до 5 % пропущеної сонячної радіації), на які приходить 80 % території підпологового простору. Вони уступають геліофітним і сціогеліофітним видам у кількісному співвідношенні, але визначають 56,1 % сумарного проективного покриття.

Цено- і екоморфична структура трав'яного покриву свідчить про значну сільватизацію даного насадження напівтіньового типу світлової структури з нормальним світловим станом.

Зміна умов освітленості, гідротермічних режимів повітря і ґрунту підпологового простору, характеру надходження і розподілу органічного матеріалу (накопичення лісової підстилки, кореневих систем деревних і трав'янистих видів), розвиток специфічної ґрунтової біоти в межах лісових культурбіогеоценозів у плакорних місцезнаходженнях сприяє зміні фізико-хімічних властивостей вихідних степових чорноземних ґрунтів.

На основі отриманих даних відзначається поліпшення гумусового і структурного стану ґрунтів штучних насаджень напівтіньового типу світлової структури.

У межах насадження відзначається збільшення вмісту гумусу у верхніх ґрунтових горизонтах у порівнянні з контрольною ділянкою степової цілини і поглиблення гумусового горизонту. Уміст гумусу у верхньому ґрунтовому горизонті 0–10 см складає 4,5 % і характеризується як середній (табл. 2). За потужністю гумусового шару ґрунт досліджуваного насадження відноситься до середньопотужного.

Таблиця 2

Водотривкість структурних агрегатів та хімічні показники ґрунтів насаджень напівтіньового типу світлової структури (ПП 224 ДЯс) та степової цілини (ПП 201)

ґрунтовий горизонт, см	Уміст гумусу, %		Водотривкість структурних агрегатів, %					
			ПП 201			ПП 224 ДЯс		
	ПП 201	ПП 224 ДЯс	Фракція, мм					
2–1			1–0,5	0,5–0,25	2–1	1–0,5	0,5–0,25	
0–10	4,1	4,5	71,1	63,0	58,1	80,1	79,3	76,1
10–20	3,5	4,3	57,4	65,4	55,9	65,8	62,4	65,8
20–30	3,1	3,8	49,8	54,1	49,1	63,3	58,6	54,2
30–40	2,6	3,3	50,0	48,3	51,4	57,6	52,1	50,1
40–50	2,4	3,2	52,9	47,1	53,8	61,2	58,2	53,1
50–60	2,1	2,8	59,8	52,6	56,7	66,0	61,8	49,3
60–70	1,5	2,3	52,0	51,0	51,3	62,9	65,6	45,6
70–80	1,2	1,8	44,8	54,3	50,6	65,5	68,6	35,1
80–90	1,1	1,4	43,2	53,1	41,2	58,7	56,4	27,6
90–100	0,8	1,1	38,9	47,4	35,8	48,6	51,3	22,3

Уміст коренів трав'янистих видів у ґрунті досліджуваного насадження дуже невисокий, і їхня роль у накопиченні запасів гумусу незначна. Поліпшення гумусового стану ґрунтового покриву насадження напівтіньового типу світлової структури пов'язане зі значним поліпшенням гідротермічних параметрів підпологового простору, високими запасами лісової підстилки та впливом кореневих систем деревних видів. Результати аналізів показують значну агрегованість ґрунтової маси даного насадження з тенденцією збільшення кількості агрегатів, що відносяться до структурної фракції 8–0,25 мм, по всьому ґрунтовому профілю у порівнянні зі степовими ділянками. У горизонті 0–10 см коефіцієнт структурності зростає до 5,8 стосовно 5,0 на контрольній ділянці степової цілини. Характерним є зниження кількості агрегатів найбільш агрономічно цінних фракцій (2–0,5 мм) за рахунок збільшення більш великих (8–2 мм) і дрібних (0,5–0,25 мм) структурних агрегатів.

У межах насадження напівтіньового типу світлової структури відзначається також збільшення кількості водостійких агрегатів агрономічно цінних фракцій (2–1, 1–0,5, 0,5–0,25 мм) у порівнянні з незалісненими територіями, значення яких у горизонті 0–10 см складають 80,1 %, 79,3 %, 76,1 % відповідно (табл. 2). Уміст водостійких агрегатів у ґрунтовому профілі досліджуваного насадження близький за значеннями з насадженням тіньового типу світлової структури (ПП 224Д) (Іванько, 1999). Високі значення даного параметра носять стійкий характер по всьому ґрунтовому профілю.

Як і в насадженні тіньового типу світлової структури з дуба звичайного, у верхньому горизонті досліджуваного дубово-ясенювого насадження, у порівнянні зі степовою цілиною, найбільше зростає вміст водостійких агрегатів тонких фракцій: 1–0,5 мм і 0,5–0,25 мм на 16,3 % та 18 % відповідно.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз світло- і фітокліматичних параметрів підпологового простору насадження напівтіньового типу світлової структури свідчить про високий ступінь середовищеперетворюючого впливу на вихідні кліматичні умови незаліснених територій у напрямку створення мікрокліматичних умов, які притаманні природним лісовим екосистемам.

2. Насадження напівтіньового типу світлової структури характеризуються значним позитивним середовищеперетворюючим впливом на вихідні ґрунтові умови. Відмічено поліпшення гумусового та структурного стану ґрунтового покриву під пологом насаджень даного типу.

3. Лісові культурбіогеоценози напівтіньового типу світлової структури відрізняються значною сільватизацією та стійкістю до проникнення агресивної степової ксерофітної рослинності у плакорних умовах місцезростань, що обумовлює необхідність їх використання у степовому лісорозведенні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Алексеев В. А. Световой режим леса. – Ленинград: Наука, 1975. – 225 с.
- Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1960. – 348 с.
- Бекаревич Н. Е. Водопрочность почвенной структуры и определение ее методом агрегатного анализа / Н. Е. Бекаревич, В. Н. Кречун // Методика исследований в области физики почв. – Ленинград: ВАСХНИЛ, 1964. – С. 132-164.
- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.
- Бельгард А. Л. Основные принципы типологии искусственных лесов степной зоны // Велико-Анадольский лес. – Х.: ХГУ, 1955. – С. 23-39.
- Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
- Іванько І. А. Влияние типа световой структуры на формирование водопрочности в пределах ризосферы доминирующих видов травостоя // Екологія та ноосферологія. – 1999. – Т. 7, № 3. – С. 57-65.
- Определитель высших растений Украины / М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин; Под ред. Д. Н. Доброчаева. – К: Наук. думка, 1987. – 540 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: Гидрометеоздат, 1960. – 65 с.
- Ревут И. Б.** Физика почв. – Ленинград: Колос, 1964. – 319 с.
- Руководство** по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1979. – 152 с.
- Цельникер Ю. Л.** Радиационный режим под пологом леса. – М.: Наука, 1969. – 98 с.

Надійшла до редколегії 07.12.05