

ЭФФЕКТ МЕЛАНИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАК ФАКТОР ИХ УСТОЙЧИВОСТИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

І. А. Іванько

НДІ біології Дніпропетровського національного університету

ЕФЕКТ МЕЛАНІЗАЦІЇ ШТУЧНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯК ФАКТОР ЇХ СТІЙКОСТІ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ

Розглядається вплив меланізації світлового стану штучних насаджень на їх стійкість в умовах плакорного степу

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

I. A. Ivanko

The research institute of a biology of Dniepropetrovsk national university

MELANIZATION EFFECT OF THE ARTIFICIAL STANDS AS A FACTOR OF THEIR STABILITY IN A STEPPE ZONE

Influence of melanization of light condition of a forest plantations on their stability at plakor conditions of steppe are considered

Key words: light structure, light condition, forest plantations

Ведущими факторами жизни как отдельных растений, так и их сообществ являются влага, свет, тепло и плодородие почв (по Вильямсу, 1950). В Степной зоне Украины плакорные фитоценозы произрастают в условиях достаточного количества тепла, потенциального плодородия почв, высокой светообеспеченности, но при дефиците влаги, количество которой лимитируется поступлением атмосферных осадков. Фактор недостаточности влагообеспеченности особо остро проявляется при создании искусственных древесных насаждений в плакорных местообитаниях, где мезофильное лесное сообщество находится не только в географическом, но и экологическом несоответствии исходным условиям обитания (Бельгард, 1960, 1971). Именно в этих условиях ярко проявляется конкурентная борьба между древесно-кустарниковыми и травянистыми видами (естественной степной растительностью, задерживающей почву) в перераспределении влаги. Изучению сложных взаимоотношений между древесно-кустарниковой и травянистой растительности в искусственных насаждениях степной зоны Украины посвящены работы специалистов Комплексной экспедиции ДНУ (Альбицкая, 1950; Сидельник, 1972).

Способность искусственных насаждений противостоять натиску агрессивной гелиофитной травянистой растительности во многом определяет их устойчивость и возможность дальнейшего развития. Основным естественным методом снижения задернения почв и повышения устойчивости насаждений является создание под пологом насаждений теневых условий, что возможно лишь при использовании типологических принципов А. Л. Бельгарда (1960, 1971) при создании искусственных насаждений в степи. На основе экологической значимости архитектоники крон и ажурности полога в пропускании света и, как следствие, в развитии лесонасаждений и их взаимодействии со средой А. Л. Бельгардом в типологию искусственных лесов степной зоны было введено понятие типа световой структуры, которая в совокупности с продолжительностью средообразующего воздействия на экотоп определяет тип экологической структуры.

Тип световой структуры по А. Л. Бельгарду представляет собой изначально заданную константу – количественное соотношение в древостое пород с разным типом архитектоники крон, определяющую потенциальную средообразующую способность воздействия лесного сообщества на исходный экотоп. В конкретных же условиях влияние типа световой структуры происходит через формирование определенного режима светоклимата (светового состояния). Отклонения светового состояния в сторону усиления или ослабления приводят к формированию экологических условий под пологом насаждения, в некотором отношении сходных с условиями в пограничных типах световых структур. А. Л. Бельгардом были выделены три основных типа светового состояния: усиленное, нормальное и ослабленное. В случае интенсивного изменения освещенности внутри насаждений создаются условия, по своим фитоклиматическим и ценотическим параметрам значительно отклоняющиеся от присущих тому или иному типу световой структуры и даже выходящие за рамки пограничных типов, что отражается на

всей экологической обстановке внутри искусственного лесного сообщества. Вследствие этого нами были предложены дополнительные термины к характеристике световых состояний: гиперусленное световое состояние, когда фитоактинометрические и фитоклиматические показатели крайне незначительно отличаются от таковых на необлесенных территориях; меланизированное световое состояние (от греч. «*melas*» – чернота), отражающее значительную степень снижения освещенности в подпологовом пространстве.

Эффект меланизации наиболее важен для повышения жизнестойкости и устойчивости искусственных насаждений в условиях плакорной степи. В данной работе нами рассмотрены особенности влияния меланизации светового состояния насаждений на формирование экологических условий подпологового пространства и степени устойчивости насаждений.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования фитоактинометрических особенностей подпологового пространства насаждений проводились в соответствии с методическими рекомендациями Ю. Л. Цельникер (1969), В. А. Алексеева (1975), микроклиматические наблюдения – методом маршрутных съемок (Производство микроклиматических наблюдений и составление микроклиматических карт совхозов и колхозов умеренной зоны СССР, 1960; Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства, 1979), цено- и экоморфический анализ травяного покрова – по А. Л. Бельгарду (1950); содержание и распределение подземных органов в почвенных педонах – методом промывания почвенных монолитов в модификации И. Х. Узбека (1981).

Для сопоставления экологических условий, сложившихся под пологом насаждений одного типа световой структуры, но с различными световыми состояниями, нами были исследованы плакорные насаждения, относящиеся к одной возрастной стадии – II (стадия максимального смыкания крон).

Акациево-ясеневое (ПП 224 АЯс-И) насаждение локализовано в плакорных условиях (имеется небольшой уклон южной экспозиции – 3–4°) в 3 км от с. Андреевки. Увлажнение – атмосферное. Тип световой структуры – полуосветленный. Тип светового состояния – меланизированное. Почвы – чернозем обыкновенный сильнокарбонатный среднегумусный среднесуглинистый на лессах. Возраст лесопосадки – 40 лет. Тип посадки – рядовой, где чередуются ряды *Robinia pseudoacacia* и *Fraxinus lanceolata*. Сомкнутость – 0,8.

Типологическая формула по А. Л. Бельгарду: $\frac{ЧОСГ_1}{П / осв - II} 5Ак * 5Яс.$

Полезитные акациево-ясеневые насаждения полуосветленного типа световой структуры с нормальным световым состоянием (ПП 224АЯс-И-2, ПП 224АЯс-И-3) локализованы на плакоре в 2 км от с. Новостепановки Новомосковского района Днепропетровской области (расположены в непосредственной близости друг от друга – по сторонам от автомобильной дороги). Увлажнение – атмосферное. Почвы – чернозем обыкновенный среднегумусный среднесуглинистый на лессовидных суглинках. Тип посадки – рядовой. Сомкнутость полога – 0,7–0,8.

Типологическая формула по А.Л. Бельгарду: $\frac{ЧОСГ_1}{П / осв - II} 6Яс 4Ак.$

Дополнительно приведены данные по искусственному лесонасаждению из дуба обыкновенного (ПП 224Д-И). Локализация: плакор водораздела, в окрестностях с. Всесвятское Новомосковского района Днепропетровской области. Увлажнение атмосферное. Почвенные условия – чернозем обыкновенный слабовыщелоченный среднегумусный среднесуглинистый на лессах. Тип световой структуры – теневой. Возраст – 45 лет. Кустарниковый подросток представлен кленом татарским, бересклетом европейским, скумпией кожевенной, яблоней лесной. Тип посадки – рядовой. Рубки ухода привели к снижению разнообразия парцеллярной структуры и формированию двух основных парцелл: дубово-кустарниково-мертвопокровной (70 % площади) – нормально-меланизированное световое состояние и разнотравно-злаковой (30 %) – усиленное световое состояние. Общая сомкнутость полога, включая кустарниковый подросток, в мертвопокровной парцелле составляет 0,8–0,9, разнотравно-злаковой – 0,5–0,6. Типологическая формула:

$\frac{ЧОСГ_{0-1}}{Тенк - II} 10Д.$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эффект меланизации прежде всего выражается в формировании специфических условий освещенности и фитоклиматических характеристик подпологового пространства, которые являются экологическими условиями для развития компонентов нижних фитогоризонтов. Формирование свето- и фитоклимата, приближающихся по своим параметрам к таковым в естественных лесных фитоценозах, – показатель значительной натурализации и средообразующего воздействия насаждений на исходные условия обитания, является одним из условий их устойчивости в степной зоне.

По данным наших исследований, в пределах подкоронового пространства меланизованного акациево-ясеневое насаждения (ПП 224 АЯс-И) сложилась световая обстановка, не характерная для насаждений полуосветленного типа световой структуры (из полуажурнокронных пород), что выражается в значительной степени снижения освещенности. Показатели освещенности под пологом данного насаждения составляют в ясную погоду в среднем 3,8 %, пасмурную – 4,4 % от необлесенных территорий, что приближается к значениям освещенности для насаждения теневого типа световой структуры (2,4 и 4,7 % соответственно) (ПП 224Д-И). Данные параметры для насаждений полуосветленного типа световой структуры, но с нормальным световым состоянием (ПП 224 АЯс-И-2, ПП 224 АЯс-И-3) характеризуются средними значениями. В солнечную погоду под пологом этих насаждений – в среднем 8,1 % от поступающей солнечной радиации, в пасмурную – 12,2 %.

Причиной эффекта меланизации насаждения полуосветленного типа световой структуры, по нашему мнению, послужило несколько факторов: усиленная олиственность крон деревьев за счет улучшенного гидрологического режима (лесопосадка расположена на некотором понижении вдоль автомобильной дороги, что обеспечивает ей дополнительный приток влаги во время дождей), а также высокая сомкнутость полога, связанная с оптимальным состоянием в рядах и междурядьях (1,5 и 2 м).

В прямой зависимости от количества прошедшей под полог насаждений солнечной радиации находятся фитоклиматические параметры подпологового пространства. Меланизованное световое состояние насаждения полуосветленного типа световой структуры обеспечило высокую степень трансформации климата необлесенных территорий и формирование фитоклиматических условий, по некоторым параметрам приближающихся к таковым в насаждении теневого типа световой структуры (таблица). Степень трансформации климата насаждениями с нормальным световым состоянием незначительна.

Трансформация климата необлесенных территорий под пологом насаждений (конец июня – начало июля, радиационный тип погоды, светлый период суток)

Тип световой структуры	Световое состояние	Снижение температуры воздуха (2–150 см), °С	Увеличение относительной влажности воздуха (2–150 см), %	Снижение температуры поверхности почвы, °С	Снижение температуры верхнего почвенного слоя (0–20 см), °С
Полуосветленный	Меланизованное	-1,7	+3,4	-5,9	-4,2
Полуосветленный	Нормальное	-0,8	+1,5	-3,2	-3,1
Теневой	Нормально-меланизованное	-2,0	+8,0	-7,8	-4,6

Устойчивость плакорных искусственных насаждений в значительной степени связана с особенностями развития травостоя под их пологом: его цено- и экоморфической структурой, проективным покрытием, корненасыщенностью верхних почвенных горизонтов. Анализ данных показывает, что в результате значительной затененности подпологового пространства и оптимизации фитоклиматических условий травостой меланизованного насаждения приближается к естественному лесному. Травяной покров носит куртинный характер с большим преобладанием мертвопокровных участков. В нем доминируют сциофитные и гелиосциофитные лесные и сорно-лесные виды (64,3 % от общего количества): *Anthriscus sylvestris*, *Viola hirta*, *Chelidonium majus*, *Physalis alkekengi* и другие, показывающие наибольшие значения проективного покрытия. Примесь рудеральных, степных, сорно-степных и сорно-луговых видов незначительна. Дерновинные злаки отсутствуют. Среднее проективное покрытие травяного покрова меланизованного акациево-ясеневое насаждения составляет всего 36 %. Показатели надземной фитомассы травостоя данного насаждения – 39,7 г/м² воздушно-сухого вещества (для насаждения теневого типа данный параметр составляет 23,2 г/м²). Для сопоставления влияния эффекта меланизации на развитие травостоя приводим данные для акациево-ясеневых насаждений с нормальным световым состоянием, где формируется травостой, характерный для данных типов искусственных насаждений: проективное покрытие (п/п) – 86 %, надземная фитомасса – 150 г/м², в травостое доминируют длиннокорневищные злаки, задерживающие почву (*Poa angustifolia* (п/п 40,5 %) и *Elytrigia repens* (п/п 34,8 %)), в ценоспектре преобладают сорно-луговые и лугово-степные виды.

В искусственных плакорных насаждениях в жестких ксерофитных условиях основную роль в процессе конкурентных отношений между древесно-кустарниковой и травянистой растительностью в перераспределении влаги и питательных веществ играет корневая конкурен-

ция, которая снижает устойчивость насаждений и негативно влияет на развитие подростка. Показателем напряженности конкурентных отношений может служить доля участия корневых систем травянистых видов в общей корненасыщенности почвы. Причем более оправданным с биологической точки зрения будет использование показателя площади поверхности деятельных всасывающих корней (<1 мм), что дает представление об активности видов в освоении почвенного пространства и поглощении влаги и минеральных веществ.

Результаты анализа содержания и распределения подземных органов древесно-кустарниковых видов и травянистых видов в изучаемых насаждениях показывают значительную положительную роль меланизации в снижении корневой конкуренции и, как следствие, повышении устойчивости искусственных насаждений. Так, в силу значительной освещенности подпологового пространства гелиофитная травянистая растительность, в основном представленная длиннокорневищными злаками с разветвленной кистекорневой системой, обеспечивает в полусветленных насаждениях с нормальным световым состоянием в среднем 72,8 % суммарной всасывающей поверхности (в верхнем почвенном горизонте (0–10 см)). Это крайне негативный факт, так как аккумуляция и первичное перераспределение атмосферных осадков прежде всего происходит именно в этом горизонте. Напротив, наиболее благоприятные условия для развития древесной и кустарниковой растительности формируются в насаждениях с интенсивным снижением освещенности – частный случай в полусветленном с меланизированным световым состоянием, где конкурентные отношения травянистой и древесно-кустарниковой растительности практически отсутствуют. Здесь доля участия травянистых корней в совокупной всасывающей поверхности (горизонт 0–10 см) составляет всего 4,8 % (для насаждения из дуба обыкновенного – 0,9 %).

Необходимо подчеркнуть, что эффект натурализации меланизированного акациево-ясеневое насаждения является непродолжительным в силу недолговечности насаждений из данных пород.

ВЫВОДЫ

1. Световое состояние насаждений является значимым фактором, влияющим на фито-климатические и биоэкологические особенности степных лесонасаждений.

2. Меланизация светового состояния насаждений способствует оптимизации фитоклиматических параметров подпологового пространства, усилению моноценотичности насаждений, снижению интенсивности корневой конкуренции между древесными и травянистыми видами и, как следствие, повышению устойчивости плакорных лесонасаждений в степной зоне.

2. Меланизацию светового состояния насаждений необходимо рассматривать не только как естественный процесс, связанный с особенностями развития насаждений, но и как методический подход к созданию новых и реконструкции уже существующих насаждений с применением специальных лесохозяйственных мероприятий, направленных на снижение освещенности под пологи насаждений. К таковым относятся тщательный подход к подбору древесных пород, с учетом их биоэкологических особенностей, сохранение и восстановление кустарникового подлеска, дополнительное опушечное затенение и оптимизация рубок ухода.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В. А. Световой режим леса. – Л., 1975. – 225 с.
- Альбицкая М. А. О взаимоотношениях древесно-кустарниковой и травянистой растительности в искусственных лесах Днепропетровщины / М. А. Альбицкая, А. Л. Бельгард // Ботан. журн. – 1950. – Т. 35, № 3. – С. 226-232.
- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: Изд-во КГУ, 1950. – 263 с.
- Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны // Искусственные леса степной зоны Украины. – Х.: Изд-во ХГУ, 1960. – С. 33-57.
- Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Вильямс В. Р. Собрание сочинений: В 12 т. – М.: Сельхозгиз, 1950. – Т. 5: Почвоведение. – 624 с.
- Производство микроклиматических наблюдений и составление микроклиматических карт совхозов и колхозов умеренной зоны СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 65 с.
- Руководство по изучению микроклимата для целей сельскохозяйственного производства. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 152 с.
- Сидельник Н. А. К взаимодействию подземных органов древесных и травянистых растений в степных лесонасаждениях / Н. А. Сидельник, А. П. Травлев // Вопросы степного лесоведения. – Д.: ДГУ. – 1972. – Вып. 2. – С. 32-38.
- 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., 1969. – 98 с.

Надійшла до редколегії 17.09.08