

АНАЛИЗ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТЕПЛИЦЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Граник А.М., Селищева О.А., Носников В.В., Юрениа А.В.
*УО «Белорусский государственный технологический университет»
(г. Минск, Беларусь)*

Изучены особенности температурного режима в теплицах Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра и лесхозов. На основании полученных данных изложены выводы по влиянию температуры на рост сеянцев в зависимости от сроков высева семян в контейнеры. Приведены данные по влиянию на освещенность и интенсивность ультрафиолета материалов покрытия теплицы и затеняющих сеток.

ВВЕДЕНИЕ

Выращивание посадочного материала в закрытом грунте позволяет создавать благоприятные условия микроклимата. Микроклимат создается при помощи принудительного проветривания, отопления и туманообразного распыла воды. Наиболее важными показателями микроклимата являются температурный режим, влажность воздуха, освещенность и содержание углекислого газа.

Температура воздуха в теплице должна быть в пределах $+10$ - $+30^{\circ}\text{C}$. Оптимальной температурой для роста сеянцев сосны и ели является $+20$ - $+24^{\circ}\text{C}$, а ростовые процессы у сеянцев наблюдаются при температуре воздуха в теплице в пределах $+10$ - $+30^{\circ}\text{C}$.

При повышении температуры в зоне корней выше $+25^{\circ}\text{C}$ для ели и $+30^{\circ}\text{C}$ для сосны, необходимо ее снижать путем проветривания теплицы или кратковременным включением поливной системы, не допуская избытка влаги в субстрате [1, 2].

Биологическое действие солнечного света зависит от его спектрального состава, продолжительности, интенсивности, суточной и сезонной периодичности. В экологическом отношении наибольшую значимость представляет видимая область спектра (390-710 нм), или фотосинтетически активная радиация (ФАР), которая поглощается пигментами хлоропластов и тем самым имеет решающее значение в жизни растений. Видимый свет нужен зеленым растениям для образования хлорофилла, формирования структуры хлоропластов; он регулирует работу устьичного аппарата, влияет на газообмен и транспирацию, стимулирует биосинтез белков и нуклеиновых кислот, повышает активность ряда светочувствительных ферментов. Свет влияет также на деление и растяжение клеток, ростовые процессы и на развитие растений, определяет сроки цветения и плодоношения, оказывает формообразующее воздействие [3].

Целью работы является изучение особенностей температурного режима в теплице и его оптимизация, исследование влияния типов покрытия и затеняющих материалов на световой режим при выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование температурного режима проводилось в теплице Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра (РЛССЦ) (арочного типа с полиэтиленовым покрытием площадью 1505 м²), а также в теплицах питомников Богушевского (арочного типа с полиэтиленовым покрытием площадью 400 м²) и Витебского лесхозов (блочного типа с поликарбонатным покрытием площадью 450 м²). В РЛССЦ измерение температур происходило в течение дня на уровне расположения кассет, для этого использовались срочные термометры марки ТМ-3, а также минимальный марки ТМ-2 и максимальный марки ТМ-1. В лесхозах проводились измерения температуры внутри теплицы и температуры на улице с помощью срочного термометра.

Исследования режима освещенности проводились в теплицах РЛССЦ (арочного типа с полиэтиленовым покрытием и блочного типа с поликарбонатным покрытием), а также в теплицах Смолевичского, Новогрудского, Островецкого (арочного типа с полиэтиленовым покрытием) и Ивьевского (блочного типа с полиэтиленовым покрытием) лесхозов. Измерения освещенности и интенсивности УФ-излучения осуществлялось при помощи прибора ТКА-ПКМ (42) «Термогигрометр + Люксметр + УФ-радиометр». Замеры производились в зависимости от вида покрытия теплицы и светопропускания материала, используемого для отенения сеянцев с закрытой корневой системой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Температура непосредственно влияет на скорость протекания биохимических реакций обмена веществ растений. Косвенное влияние проявляется через влияние на другие физиологические процессы, связанные с ростом растений, например дыхание.

Температурный режим в теплицах будет значительно отличаться в зависимости от их конструктивных особенностей: типа покрытия, формы, высоты, системы проветривания, наличия затенения. Соответственно, для оценки температурного режима в теплицах необходим мониторинг температур.

На рисунке 1 показано изменение температурных показателей в теплице РЛССЦ в течение мая и июня. Анализируя график изменения температурного режима видно, что среднесуточная температура в мае находится в пределах +15-+20°С, значения которой соответствуют температурному режиму, при котором наблюдаются ростовые процессы. Минимальная температура в этот период находится ниже границы начала ростовых процессов, однако решающего влияния на рост не оказывает, поскольку наблюдается в ночное время суток. В июне среднесуточная температура подымается до +20 -

+30°C, т.е. в этот период температура имеет оптимальные значения для роста сеянцев. Максимальные температуры превышают отметку 35°C, а в отдельных случаях и 45°C.

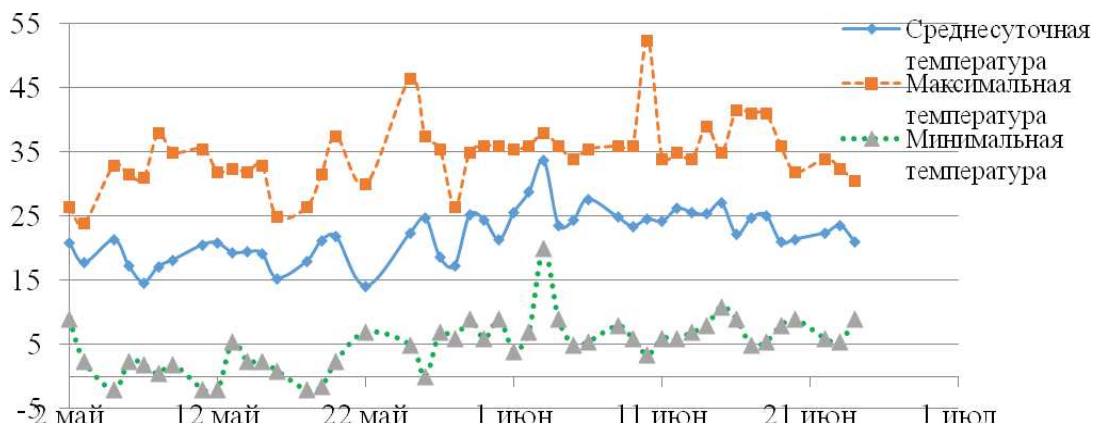


Рисунок 1 – Температурные показатели в теплице РЛССЦ (май - июнь)

На рисунке 2 показана динамика температур с конца июня до середины сентября. Из графика видно, что среднесуточные температуры в июле-августе колеблются от +20 до +30°C, что соответствует оптимальным температурам для роста сеянцев. Однако максимальные температуры в теплице превышают 35°C, а в отдельных случаях и 40°C, при этих температурах рост молодых растений прекращается. Поэтому в летний период необходимо тщательно следить за изменением температуры, особенно в полуденные часы, и при превышении температуры выше граничных значений проводить проветривания комбинируя их с поливами, но не допуская при этом переувлажнения кассет. Минимальная температура в этот период не опускается ниже 10°C.

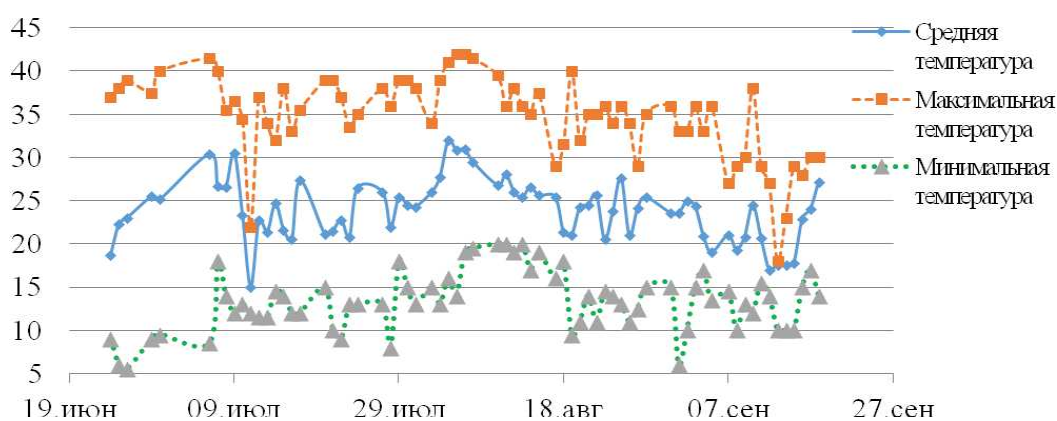


Рисунок 2 – Температурные показатели в теплице РЛССЦ (конец июня-середина сентября)

На основании анализа температурного режима, можно утверждать следующее: виды древесных растений, для которых планируется получение стан-

дартного посадочного материала за 1 год, должны высеваться не позднее начала мая, поскольку температурный режим в мае (15-20°C) позволяет успешно появиться всходам. Температурный режим июня наиболее оптимален для активного роста молодых растений. За этот период у них наблюдается максимальный прирост, и в результате, в конце вегетационного периода посадочный материал выходит на показатели стандарта. Для видов, достигающих показателей стандарта в течение двух лет, семена могут высеваться позже, так как недостаток прироста они смогут восполнить в течение последнего года.

На рисунках 3 и 4 изображены графики температурного режима в теплице и на улице в Богушевском и Витебском лесхозах.

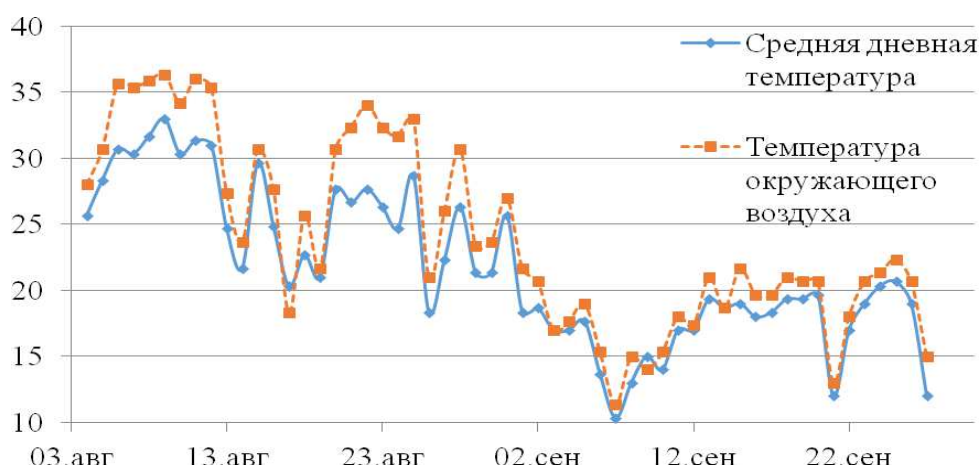


Рисунок 3 – Температурный режим в Богушевском лесхозе

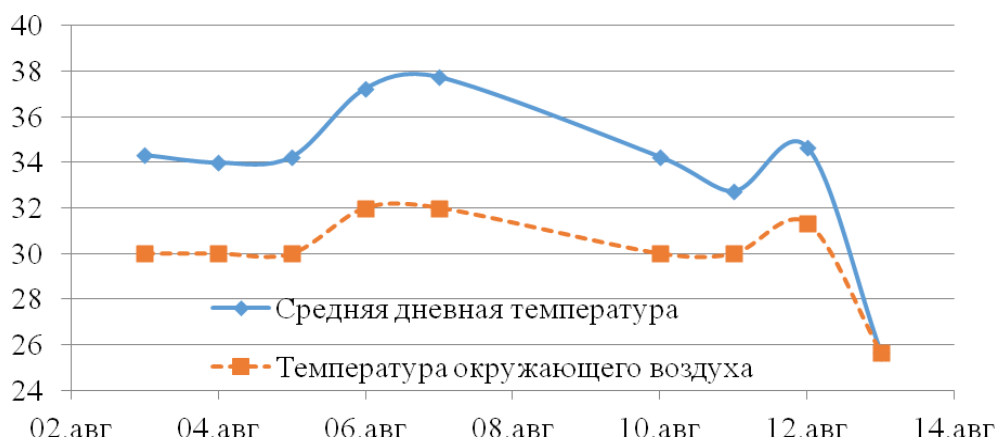


Рисунок 4 – Температурный режим в Витебском лесхозе

Из графиков видно, что температура воздуха в теплице Богушевского лесхоза ниже чем на улице, а температура в теплице Витебского лесхоза наоборот. Данное явление объясняется использованием затенения и эффективностью проветривания теплиц. В обоих случаях использовалось отенение с 30%-м светопропусканием, однако в теплице Богушевского лесхоза осуществлялось более эффективное проветривание за счет боковых проемов. Также

можно отметить, что средняя температура воздуха в августе в Витебском лесхозе находится в районе 35°C, что также негативно сказывается на росте растений. При таком температурном режиме растения испытывают стресс и рост прекращается.

Для более эффективного регулирования температурного режима теплиц, в зарубежных источниках [4] рекомендуется конструктивно предусмотреть системы вентиляции, как показано на схеме (рисунок 5).

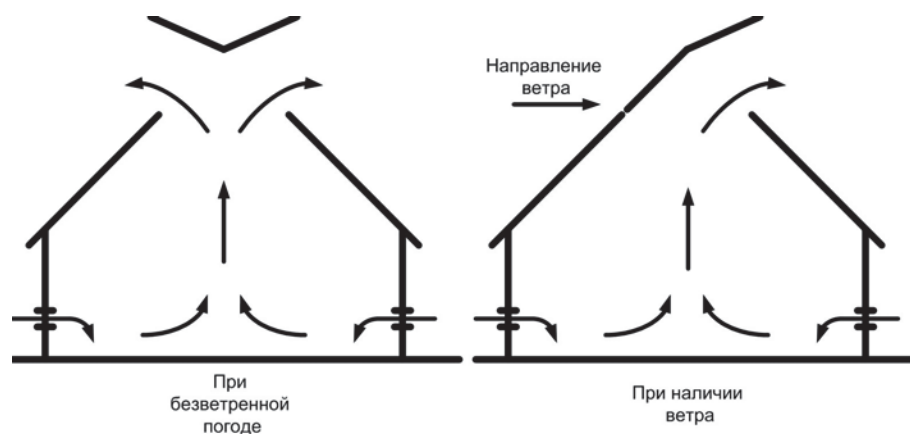


Рисунок 5 – Схема конвекционной вентиляции теплицы

Данное решение позволит более равномерно регулировать температуру в теплице, в отличие от проветривания посредством открывания дверных проемов.

На интенсивность освещения влияет большое количество факторов, однако наиболее сильный эффект оказывает покрытие теплицы. Для успешного роста важен полный спектр солнечного излучения. В первую очередь красный и синий, однако, ультрафиолет, которому до недавнего времени уделяли незначительное внимание, также играет заметную роль в жизни растений.

Результаты замеров интенсивности освещения и ультрафиолетового излучения в отдельных лесхозах приведены в таблице.

Покрытие теплицы как пленочное, так и поликарбонат снижает интенсивность освещения на 50-60%. Наличие затенения из сетки значительно снижает количество солнечного света, попадающего на сеянцы. Поскольку в лесхозах в большинстве случаев используют сетку с затенением 60-70%, то снижение интенсивности солнечного света может достигать 90% и составлять всего 11-14% (Ивьевский и Новогрудский лесхоз). Влияние на интенсивность ультрафиолетового излучения также велико. Поликарбонат снижает его в 20 раз. При сочетании с сеткой снижение наблюдается в 60 раз. Сетка сама по себе снижает количество проходящего ультрафиолета в 3 раза.

Таблица – Интенсивность освещения

Характеристика	Солнечный свет			Ультрафиолет		
	открытое место	теплица	% от открытого места	открытое место	теплица	% от открытого места
Островецкий лесхоз (Полиэтиленовое покрытие, частично сетка)						
Стена леса	5800	3180	54,8	3340	1220	36,5
Освещенная часть	37300	20400	54,7	4610	1240	26,9
Ивьевский лесхоз (Поликарбонат, сплошная сетка)						
Освещенная часть	50200	5620	11,2	6700	113	1,7
Новогрудский лесхоз (Полиэтиленовое покрытие, сплошная сетка)						
Освещенная часть	23100	3370	14,6	3660	780	21,1
Новогрудский лесхоз (Полиэтиленовое покрытие, без затенения)						
Освещенная часть	24700	13440	54,4	3820	2250	58,9
Смолевичский лесхоз (без пленки, боковое затенение)						
Освещенная часть	28200	10200	36,2	4280	3700	86,4
РЛССЦ (Полиэтиленовое покрытие, старая теплица)						
Освещенная часть	43500	16700	38,5	4800	870	18,1
РЛССЦ (Полиэтиленовое покрытие, новая теплица)						
Освещенная часть	44700	17800	39,8	4950	1200	24,2
РЛССЦ (Поликарбонат, теплица черенкования)						
Освещенная часть	50200	26500	52,8	4800	190	3,9

Несмотря на то, что замеры проводились в начале сентября, можно с достаточной степенью вероятности предположить, что использование сеток с низкой степенью светопропускания приводит к недостатку освещения, следовательно, к низкой интенсивности фотосинтеза и невысокому росту. Для успешного выращивания посадочного материала следует учитывать потребность отдельных видов в освещении, поэтому для выращивания различных видов должны использоваться сетки с различной степенью светопропускания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виды древесных растений, для которых планируется получение стандартного посадочного материала за 1 год, должны высеваться не позднее начала мая, поскольку температурный режим в мае (15-20°C) позволяет успешно появиться всходам. Температурный режим июня наиболее оптимален для активного роста молодых растений, следовательно, за этот период у них наблюдается максимальный прирост, и в результате в конце вегетационного периода посадочный материал достигает показателей стандарта. Для видов, достигающих показателей стандарта в течение двух лет, семена могут высеваться позже, так как недостаток прироста они смогут восполнить в течение последнего года. При этом посев необходимо завершать не позднее конца июня, поскольку в июле температура воздуха в теплице может достигать значений, оказывающих губительное действие на прорастание семян. При посеве в летние месяцы необходимо использовать затенение.

Наличие затенения из сетки значительно снижает количество солнечного света, попадающего на сеянцы. Поскольку в лесхозах в большинстве случаев используют сетку с затенением 60-70%, то снижение интенсивности солнечного света может достигать 90% и составлять всего 11-14%. Использование сеток с низкой степенью светопропускания приводит к недостатку освещения, следовательно, к низкой интенсивности фотосинтеза и к невысокому росту. Влияние на интенсивность ультрафиолетового излучения также велико. Поликарбонат снижает его в 20 раз. При сочетании с сеткой снижение наблюдается в 60 раз. Сама же сетка снижает количество проходящего ультрафиолета в 3 раза. Для получения качественного стандартного посадочного материала следует учитывать потребность отдельных видов в освещении, поэтому при выращивании должны использоваться сетки с различной степенью светопропускания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н.А. Смирнов – М.: Лесная промышленность, 1981. – 169 с.
2. Синников, А.С. Выращивание сеянцев хвойных пород в полиэтиленовых теплицах / А.С. Синников, Б.А. Мочалов, В.Н. Драчков – М.: Агропромиздат, 1986. – 125 с.
3. Свет и его роль в жизни растений и животных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sbio.info/materials/organizm/orgekology/orgfactabio/156> – Дата доступа: 03.02. 2016.
4. Landis, T.D., Tinus, R.W., McDonald, S.E., Barnett, J.P. The Container Tree Nursery Manual. Atmospheric environment, Vol. 3, Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 1992. 145 p.

ANALYSIS OF MICROCLIMATIC INDICATORS IN THE GREENHOUSE FOR GROWING PLANTING MATERIAL WITH CLOSED ROOT SYSTEM

Granik A.M., Selishcheva O.A., Nosnikov V.V., Yurenya A.V.

The peculiarities of the temperature regime in the greenhouses of the National Forest seed selection and production center and forestries. Based on the data presented conclusions on the effect of temperature on the growth of seedlings, depending on the timing of sowing seeds in containers. The data on the effect on the intensity of light and UV-coating materials for greenhouses and shading nets.

Статья поступила в редколлегию 12.04.2016 г.

