

Влияние спектрального состава света на фотосинтетический аппарат растений томата

Научный руководитель – Тараканов Иван Германович

Волобоева В.А.¹, Шмарев А.Н.²

1 - Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева, Агрономии и биотехнологии, Физиологии растений, Москва, Россия, *E-mail: viktorii.voloboeva@gmail.com*; 2 - Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино, Россия, *E-mail: shurik_bx_04@mail.ru*

В современных системах интенсивного культивирования растений (СИКР) режим освещения посевов является одним из наиболее действенных инструментов для обеспечения нормального роста и онтогенеза возделываемых культур и биологической ценности съедобной биомассы урожая [2]. При этом оптимальные параметры светового потока в значительной степени определяются видовыми и сортовыми особенностями растений.

Целью работы является изучение/оптимизация влияния спектрального состава света на фотосинтетические параметры растения томата.

Растения томата выращивали на специализированной установке «Люмитест», позволяющей задавать интенсивность различных участков спектра ФАР. В световом блоке использованы узкополосные СД 460 нм (синий), 640 нм (коротковолновой красный), 660 нм (красный), 730 нм (дальний красный). Фотопериод в данной экспериментальной схеме 18 ч, ППФ - 150 мкмоль/м²/с. Были использованы следующие варианты: 1 - контроль (СС 460 нм + КС 640 нм + КС 660 нм + ДКС 730 нм), 2 - исключен КС 660 нм, 3 - исключен ДКС 730 нм, 4 - исключен СС 460 нм, 5 - только СС 460 нм, 6 - только КС 660 нм. Фотосинтетическая активность ФС2 оценивалась с помощью ЛР-теста [1]. Скорость фотосинтеза, устьичная проводимость и интенсивность транспирации определены с помощью ИК-газоанализатора.

Было показано, что значения квантовой эффективности переноса электронов от Q_a и далее по ЭТЦ (ET_0/ABC), квантового выхода восстановления конечных акцепторов электрона на акцепторной стороне ФС1 (RE_0/ABC), максимального квантового выхода первичной фотохимии ФС2 (Fv/Fm), суммарного индекса производительности, характеризующие эффективность первичных фотохимических процессов (PI_{total}), индекса производительности ФС2 (PI_{ABS}) были самыми высокими только в контрольных растениях, а самые низкие показатели в вариантах без СС. Параметр, отражающий размер антенны ФС2 (ABS/RC), и тепловая диссипация в ФС2 (DI_0/RC) не зависели от варианта облучения. Подобная закономерность отмечена и по влиянию света различного спектрального состава на скорость фотосинтеза при насыщении. Устьичная проводимость и интенсивность транспирации листьев томата были наиболее высокими в варианте с СС облучением и наименьшими в вариантах с КС и контроле. Тенденции для других вариантов по скорости фотосинтеза при насыщении, устьичной проводимости и интенсивности транспирации не всегда коррелировали. Таким образом, фотосинтетический аппарат (ФА) растений, выращенных на КС, наименее эффективен при высоких интенсивностях света как в первичных фотохимических процессах, так и во вторичных темновых по сравнению с ФА растений, выращенных на синем свете, в варианте, где есть и синий и красный свет 640 нм, и без КС (660 нм). Это связано с высокой устьичной проводимостью листьев этих вариантов или с изменением структуры листа.

Работа поддержана грантом РНФ № 19-16-00078.

Источники и литература

- 1) Ланкин А.В., и др. Влияние нафталина на фотохимическую активность фотосистемы 2 // Биохимия. 2014. Т. 79. № 11. С. 1493-1504.
- 2) Berkovich Y.A. et. al. Led crop illumination inside space greenhouses // REACH - Reviews in Human Space Exploration. 2017. Т. 6. С. 11-24.