

Warszawa, 21.03.2019

Streszczenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Adama Adamskiego
„Opracowanie systemu inteligentnego sterowania oświetleniem
szklarniowym bazującym na LED”

Obecnie jednym z ważniejszych problemów uprawy roślin w szklarniach jest dobór odpowiedniego sterowania oświetleniem, jego natężenia, długości fali, tak aby uzyskać jak najbardziej optymalne warunki dla uprawy roślin. Celem niniejszej pracy było opracowanie systemu inteligentnego sterowania oświetleniem w szklarniach, który przy narzuconych warunkach brzegowych będzie bezprzewodowo zarządzał pracą lamp, w sposób możliwie najbardziej zbliżony do warunków naturalnych. Przy zastosowaniu inteligentnego sterowania oświetleniem obniży się pobór energii, nie tracąc założonej liczby mikromoli światła dostarczanych roślinom w cyklu dobowym. System zaprojektowany w dwóch wersjach (LED Plantalux i LED Plantalux 2), przetestowano w szklarni SGGW w Warszawie i porównano z warunkami kontroli (tylko światło dzienne) oraz z dostępnym na rynku doświetleniem lampami LED mix i HPSC 450 W. Dodatkowo wdrożono także naturalny sposób rozjaśniania i ściemniania lamp, w zależności od położenia geograficznego – wschody i zachody słońca. Jako roślinę wzorcową wybrano pomidor. W celu określenia reakcji roślin na poszczególne warianty oświetlenia wykonano pomiary fluorescencji chlorofilu, wskaźnika zieloności, zawartości flawonoidów i wskaźnika równowagi azotowej NBI. Na podstawie założonych wartości referencyjnych w zakresie parametrów brzegowych $110 - 230 \mu\text{mol s}^{-1}$ stwierdzono działanie systemu w zakresie regulacji światła w zadanym zakresie fotosyntetycznego strumienia fotonów PPF. System potrafi regulować natężenie oświetlenia, a przez to zachowując założoną wartość PPF wytwarzać warunki zbliżone do naturalnych, zwiększając tym samym plony oraz kondycję roślin. Wyniki pomiarów wskaźników stanu fizjologicznego badanych roślin wykazały, że zastosowany prototyp oświetlenia wpływa pozytywnie na kondycję roślin. Oszczędność energii wywołana poprzez dynamiczne sterowanie natężeniem światła dzięki stałemu bilansowi PPF (razem z oświetleniem naturalnym) nie wpływa na zmniejszenie plonów w stosunku do oświetlenia światłem ciągłym. Wprawdzie zasięg modułów radiowych w środowisku szklarniowym skraca się dziesięciokrotnie, ale konieczne są dalsze prace nad nowym rodzajem struktury połączeń (np. zmiana obecnej „gwiazdy” na

„siatkę”), pozwalającej na uzyskanie dłuższego zasięgu, większą niezawodność i skalowalność systemu.