



Ciecze termochemiczne w uprawach szklarniowych

Metody kontroli wilgotności w rolnictwie szklarniowym

W wyniku transpiracji roślin w szklarniach powstaje para wodna, która musi być osuszana w celu utrzymania odpowiedniej wilgotności¹. Główne metody kontroli wilgotności stosowane w szklarniach to wentylacja, ogrzewanie, kondensacja na zimnych powierzchniach i adsorpcja przez materiały higroskopijne². W szklarniach regionów ciepłych, jak kraje śródziemnomorskie, wentylacja jest najczęściej stosowaną metodą ze względu na niski koszt. W chłodniejszym klimacie, jak Europa kontynentalna, systemy grzewcze są stosowane w celu zmniejszenia wilgotności względnej zwiększając temperaturę powietrza, ale bez zmiany wilgotności bezwzględnej.

Zastosowanie wymiennika ciepła z zimnymi powierzchniami do osuszania pozwala na przechwycenie i ponowne wykorzystanie ciepła utajonego uwalnianego podczas kondensacji². Pompa ciepła może być stosowana jako osuszacz, który zapobiega



kondensacji na uprawach³. W zimnych obszarach zastosowanie pompy ciepła może zmniejszyć 3-8 razy zużycie energii przez osuszanie wentylacyjno-grzewcze³ oraz zwiększyć 2-3 razy współczynnik wydajności konwencjonalnych systemów klimatyzacyjnych.⁴

Zastosowanie higroskopijnych roztworów soli płynnych (zwanymi płynami termochemicznymi, TCF) pozwala również na obniżenie wilgotności bezwzględnej powietrza poprzez adsorpcję pary wodnej oraz zamianę utajonego ciepła kondensacji na ciepło jawne wykorzystywane do ogrzewania szklarni². Różnica wilgotności bezwzględnej pomiędzy powietrzem wewnątrz szklarni i na zewnątrz jest głównym czynnikiem wpływającym na osuszanie sorpcyjne⁴. Adsorpcja pary wodnej na żelu krzemionkowym, proszku węgla aktywnego i włóknie węgla aktywnego może być stosowana do kontroli klimatu w systemie klimatyzacji zasilanym energią słoneczną⁵. Wodny roztwór chlorku magnezu ($MgCl_2$) został użyty w projekcie TheGreeFa (lepszy stosunek wydajności do kosztów) do kontroli powietrza w szklarniach.

¹ Ali A., Ishaque K., Lashin A. y Al Arifi N., 2017. Modeling of a liquid desiccant dehumidification system for close type greenhouse cultivation. *Energy*, **118**: 578-589. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.069>

² Amani M., Foroushani S., Sultan M., Bahrami M., 2020. Comprehensive review on dehumidification strategies for agricultural greenhouse applications. *Applied Thermal Engineering*, **181**: 115979. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115979>

³ Chantoiseau E., Migeon C., Chasseriaux G., Bournet P.E., 2016. Heat-pump dehumidifier as an efficient device to prevent condensation in horticultural greenhouses. *Biosystems Engineering*, **142**: 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.11.011>

Sultan M., Miyazaki T., Saha B.B., Koyama S., 2016. Steady-state investigation of water vapor adsorption for thermally driven adsorption based greenhouse air-conditioning system. *Renewable Energy*, **86**: 785-795. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.09.015>

⁴ Ge F. y Wang C., 2020. Exergy analysis of dehumidification systems: A comparison between the condensing dehumidification and the desiccant wheel dehumidification. *Energy Conversion and Management*, **224**, 113343. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113343>



Projekt TheGreeFa otrzymał finansowanie z programu Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji Horyzont 2020 w ramach umowy o dofinansowanie nr 101000801.

Wyłączną odpowiedzialność za tę publikację ponoszą autorzy. Komisja Europejska i Agencja Wykonawcza ds. Badań Naukowych nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie zawartych w niej informacji.