

Wójcik Katarzyna, Klamkowski Krzysztof, Treder Waldemar, Tryngiel-Gać Anna, Masny Agnieszka. Wpływ deficytu wody na wymianę gazową liści, wzrost i plonowanie pięciu odmian maliny uprawianych pod osłonami (The impact of water deficit on leaf gas exchange, growth, and yield of five raspberry cultivars grown under cover). XXV Sympozjum Nawadniania Roślin. Nawadnianie w świetle zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich - Aspekty przyrodniczo-produkcyjne i techniczno-infrastrukturalne (XXV International Symposium on Plant Irrigation. Plant irrigation for sustainable rural development). 2023-06-12 Bydgoszcz - Fojutowo, Poland

### **Wpływ deficytu wody na wymianę gazową liści, wzrost i plonowanie pięciu odmian maliny uprawianych pod osłonami**

Niedobór wody jest obecnie najważniejszym abiotycznym stresem środowiskowym wpływającym na wzrost i rozwój roślin. Susza prowadzi do szeregu fizjologicznych i biochemicznych zmian w organizmie roślinnym. W wyniku hamowania wymiany gazowej, a więc i asymilacji CO<sub>2</sub>, dochodzi do ograniczenia syntezy cukrów. Zmiana dystrybucji substancji pokarmowych powoduje konieczność ograniczenia energochłonnych procesów wzrostu, a w skrajnych przypadkach nawet rozwoju generatywnego. Zahamowanie wzrostu, słabsze zawiązywanie owoców oraz obniżenie wielkości plonu, a czasem również pogorszenie jego jakości było obserwowane podczas suszy u różnych gatunków roślin uprawnych.

Malina jest gatunkiem o dużych potrzebach wodnych, wrażliwym na niedobór wody w glebie, zwłaszcza w okresie kwitnienia i dojrzewania owoców. Nawet krótkotrwałe okresy suszy wpływają negatywnie na wzrost i owocowanie maliny. Badania przeprowadzono na roślinach maliny odmian: 'Pokusa', 'Veten', 'Poemat', 'Willamette', 'Polka'. Rośliny były uprawiane w szklarni w pojemnikach wypełnionych włóknem kokosowym. Zastosowano dwie kombinacje nawodnieniowe: optymalne nawadnianie (potencjał wodny podłoża utrzymywany na poziomie ok. -10 kPa) lub deficyt wody (potencjał wodny poniżej -30 kPa). Sterowanie nawadnianiem realizowano za pomocą bezprzewodowego systemu AGREUS<sup>®</sup> zintegrowanego z czujnikami wilgotności podłoża. Oceniano reakcję fizjologiczną (sprawność aparatu fotosyntetycznego, stosunki wodne), wzrost roślin oraz ich plonowanie.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, iż wymiana gazowa uległa zmniejszeniu u wszystkich odmian maliny uprawianych w warunkach ograniczonego nawadniania. Najsilniejszy spadek natężenia wymiany gazowej liści zaobserwowano u odmiany 'Poemat'. Deficyt wody istotnie wpłynął również na wzrost roślin. Silne ograniczenie wzrostu odnotowano u odmian 'Polka' i 'Poemat' (o ponad 70% zmniejszenie świeżej masy i

powierzchni liści). Również w plonowaniu roślin zaobserwowano 50% spadek plonu odmian ‘Polka’ i ‘Poemat’. Odmiana ‘Pokusa’ okazała się bardziej tolerancyjna na niedobór wody w porównaniu z badanymi odmianami, o czym świadczy mała redukcja wzrostu roślin i wielkości plonu – poniżej 25% w stosunku do roślin nawadnianych.

*Projekt realizowany w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego na lata 2014-2021, Nr Umowy: NOR/POLNOR/QualityBerry/0014/2019-00 „Wspólnie działamy na rzecz Europy zielonej, konkurencyjnej i sprzyjającej integracji społecznej*

### **The impact of water deficit on leaf gas exchange, growth, and yield of five raspberry cultivars grown under cover**

Water scarcity is currently the most important abiotic environmental stress affecting plant growth and development. Drought leads to a series of physiological and biochemical changes in the plant organism. Due to the inhibition of gas exchange, and thus CO<sub>2</sub> assimilation, the synthesis of carbohydrates is limited. The change in the distribution of nutrients necessitates the restriction of energy-intensive growth processes, and in extreme cases, even generative development. Growth inhibition, weaker fruit setting, and a reduction in yield size, sometimes also deteriorating its quality, have been observed during drought in various crop species.

Raspberry is a species with high water requirements, sensitive to water scarcity in the soil, especially during flowering and fruit ripening periods. Even short periods of drought negatively affect the growth and fruiting of raspberries. Studies were conducted on raspberry plants of the following cultivars: ‘Pokusa’, ‘Veten’, ‘Poemat’, ‘Willamette’, and ‘Polka’. The plants were grown in a greenhouse in containers filled with coconut fiber. Two irrigation combinations were used: optimal irrigation (substrate water potential maintained at about -10 kPa) or water deficit (water potential below -30 kPa). Irrigation control was carried out using the AGREUS<sup>®</sup> wireless system integrated with substrate moisture sensors. The physiological response (photosynthetic efficiency, water relations), plant growth, and their yield were assessed.

The conducted studies found that gas exchange decreased in all raspberry cultivars grown under limited irrigation conditions. The strongest decrease in leaf gas exchange intensity was observed in the ‘Poemat’ cultivar. Water deficit also significantly affected plant growth. A strong growth limitation was noted in the ‘Polka’ and ‘Poemat’ cultivars (over 70% reduction in fresh mass and leaf area). In plant yields, a 50% yield reduction was also observed in the ‘Polka’ and ‘Poemat’ cultivars. The ‘Pokusa’ cultivar proved to be more tolerant to water scarcity compared to the other studied cultivars, as evidenced by the small reduction in plant growth and yield – below 25% compared to the irrigated plants.

*Project implemented under the Norwegian Financial Mechanism for 2014-2021, Agreement No.: NOR/POLNOR/QualityBerry/0014/2019-00 "Working together for a green, competitive and inclusive Europe"*