

農学部門長 殿

代 表 者 浜田 和俊

助言・評価者 尾形 凡生

2017年度農学部門個人・グループ研究プロジェクト  
成 果 報 告 書

標記について、下記のとおり報告いたします。

記

1. プロジェクト名称ウルトラファインバブルCO<sub>2</sub>ドライミストがブルーベリーの生育に及ぼす影響

2. 研究成果（2ページ程度）

〔緒言〕ウルトラファインバブル（UFB）は、1 $\mu$ m以下の微細気泡が水中に形成されている水であり、ナノバブル水とも言われる。その微細な気泡は長期間水中に留まることに加えて、自己加圧効果によって気体の水中への溶解度を著しく高めることが特徴である。本試験で用いるUFB-CO<sub>2</sub>水では水中の二酸化炭素濃度を800 mg/Lまで増加することを確認している。

ドライミストは、ハウス内の昇温抑制と高湿度の維持が可能となり、植物の生長促進が認められている。ハウス内の夏場の高温時には40℃を超えることもあり、葉焼けや呼吸による消耗など植物体へのダメージは大きい。ドライミストの間欠運転によって5℃程度気温を下げるができるため。

UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストによって、水中のCO<sub>2</sub>は速やかに気化することで大気中に放出され、大気CO<sub>2</sub>濃度はわずかであるが増加する。また、ミストの一部は葉に接触して、直接CO<sub>2</sub>が取り込まれる可能性もある。こうしたCO<sub>2</sub>の局所施与に加えて、昇温抑制ならびに湿度の上昇による飽差適正化によって光合成を行う条件を整えることができると考えられ、植物の生育を促進することが期待される。

ハウス内での栽培は、5月から9月頃まで40℃を超えることがあり植物に対して高温ストレスを強いる。そのため、この時期において昇温抑制を目的として、通常は換気が行われ、送風ファンによる強制換気も行われる。また、ヒートポンプを利用した冷房も近年導入されている例もある。また、直射日光を遮る寒冷紗も効果的であるが過度な遮光は光合成速度を低下させることにつながる。

ハウス内は高温になると同時に、湿度が低下（乾燥）することで気孔が閉じ、光合成速度が低下する、この対策としてミスト噴霧が行われることが多い。

さらに、光合成促進を目的としたCO<sub>2</sub>施与（700-1500 ppm）が施設園芸では行われるが、換気したハウスでは速やかに外気（400 ppm）と平衡するため、換気を行う前の朝方に施用が限られたり、局所施与法が開発されたりしている。本試験の目的は、昇温抑制・湿度向上・CO<sub>2</sub>施与を可能にするUFB-CO<sub>2</sub>ドライミストの環境制御及び樹体成長に及ぼす影響を明らかにし、施設栽培における生育促進技術を開発することにある。

## 〔方法〕

試験は大豊町ゆとりストベリー農園ガラス室内で行なった。UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストが環境及び樹体成長に及ぼす影響について以下の処理区を設定して比較調査した。

### 実験 1

- 1 : UFB-CO<sub>2</sub>ドライミスト (昇温抑制、湿度向上、CO<sub>2</sub>施与)
- 2 : 無処理

5年生サザンハイブッシュブルーベリー‘スター’とラビットアイブルーベリー‘オースチン’を用いた。主軸径、新梢長、収穫果実重、果実品質を調査した。

### 実験 2

- 1 : UFB-CO<sub>2</sub>ドライミスト (昇温抑制、湿度向上、CO<sub>2</sub>施与)
- 2 : ドライミスト (昇温抑制、湿度向上)
- 3 : 黒色 50%遮光寒冷紗 (昇温抑制、ただし 50%遮光される)
- 4 : 白色 22%遮光寒冷紗 (昇温抑制、ただし 22%遮光される)

2年生ラビットアイブルーベリー‘ブライトウェル’を用いた(2017年3月末にポットに定植した)。主軸径、新梢長などを調査した。

気温、湿度、二酸化酸素などを測定した。

## 〔結果〕

### 実験 1

UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストによって、‘スター’の新梢数及び総新梢長は増加した。果実品質には影響はなかったが、連年処理によって総新梢長増加したことで樹冠が拡大したため、その結果収穫量が増加した。しかし、‘オースチン’ではほとんど影響がみられなかった。

### 実験 2

2年生ブルーベリーの栄養成長はUFB-CO<sub>2</sub>ドライミストによって主軸径・新梢成長共に最も優れた。50%まで遮光すると主軸の太りが悪かった。

昇温抑制を目的とした時、本試験の条件下では、遮光するよりもドライミスト(水道水)が最も効果が高かった。UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストでも本質的には変わらないと考えられるが、その効果は劣った。なお、無処理の場合は日中最高 38℃まで上昇した。ドライミストでは 30~33℃程度まで、遮光では 35℃程度まで気温を低下させた。

一方、湿度はミストを行うことで 70%RH 以上に上昇した。またその効果もドライミスト(水道水)で大きかった。ミストは風の影響を強く受けドリフトするため、センサーの設置場所によって差が出たかもしれない。50%遮光では 60%RH まで低下する時間帯もみられた。

CO<sub>2</sub>濃度は運転開始前は 430ppm 前後で推移したが、UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストの運転によって、460ppm 程度まで増加した。インキュベータ内で UFB-CO<sub>2</sub>水を散布すると 500ppm 程度まで上昇した。

以上のことから、UFB-CO<sub>2</sub>ドライミストは、効果的に気温を低下させるとともに、湿度の向上、CO<sub>2</sub>施与が可能な技術であると考えられる。

例えば、ハウス内の相対湿度 60-70%、気温 30-35℃を維持するなら、葉の濡れを考慮して、短い間隔での間欠運転(1分 on : 1分 off)が望ましい。

### 3. 研究助言・評価者のコメント（300字程度）

概ね良好な成果が得られ、施設園芸における環境制御の一つとしてウルトラファインバブルのCO<sub>2</sub>ドライミストには利用価値があると考えられます。ただし、ブルーベリーの生育に及ぼす影響は、想定していた結果が得られた部分があるものの、反応が乏しい結果もみられましたので、その点の改善を次年度以降に期待します。UFB-CO<sub>2</sub>ドライミスト処理が光合成速度に及ぼす影響に関して生理学的な研究を期待します。

### 4. 研究成果公開実績

なし