

特集 病害虫対策技術の最前線

LED による UV-B 照射はイチゴうどんこ病と炭疽病を抑制する

308nm をピークとする LED 光源はイチゴうどんこ病を高度に抑制、イチゴ炭疽病を抑制し、311nm をピークとする LED 光源はうどんこ病を抑制した。前者の波長域のうち 55% が、抑制効果があるとされる 290~310nm の波長域に含まれた。本結果は LED を利用した次世代の光防除技術の開発に活用できる。

内容

イチゴうどんこ病は、葉、果実、葉柄、果梗、つぼみに発生し、多発すると大半の果実が出荷不能となり、経済的な被害が大きい重要病害である (写真 1)。また、イチゴ炭疽病は、育苗期に発生するとイチゴ苗の葉柄が黒変し、移植できなくなるなど大きな被害が出る (写真 2)。



写真1 イチゴうどんこ病

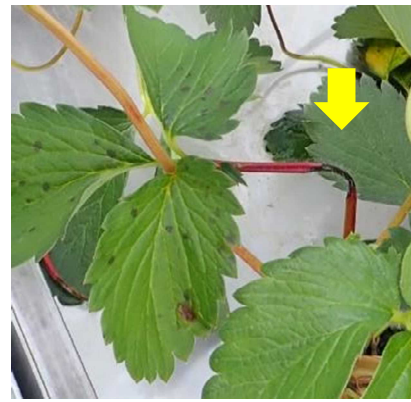


写真2 イチゴ炭疽病

これら病害の防除には殺菌剤が用いられるが、耐性菌の発生が問題となっているため、イチゴうどんこ病に対し、UV-B^{※1} 照射による物理的防除が実用化され、国内のイチゴ栽培において UV-B 電球形蛍光灯 (以下、蛍光灯) が利用されている。UV-B 照射はうどんこ病のみならず幅広い植物病害に対して抑制効果がある。

一方、蛍光灯による UV-B の過剰照射は、葉に傷害を引き起こすため、適切な照射強度になるように光源の位置を調整して設置する必要がある。そのため、蛍光灯に比べ波長幅が狭く、出力制御や間欠照射が可能で UV-B の波長域を照射できる LED 光源が注目されている。LED 光源を用いることで近接照射や傷害が出やすい作物への利用拡大が可能になると期待されるが、その効果は不明である。

そこで、異なる波長域を持つ 2 種の LED 光源 (日機装株式会社製) による UV-B 照射のイチゴうどんこ病および炭疽病の抑制と、葉の傷害に及ぼす影響について調べた。

試験は、ピーク波長が 308nm の光源 (以下、UVL308) と 311nm の光源 (以下、UVL311) を用いて、温室内の試験ブース内 (写真 3) で実施した。試験開始日 (11 月上旬) から調査を行った約 60 日後まで、23 時~翌日 2 時までの連続 3 時間、毎夜照射を行なった。うどんこ病は照射開始 7 日後に LED ランプの上部にうどんこ病罹病株を置くこと、炭疽病は所定の濃度に希釈した分生子懸濁液を照射開始日 7 日後に噴霧接種することにより、それぞれ発病を促した。うどんこ病は発病小葉率、炭疽病は株当たり病斑数を調査し、防除価^{※2} を算出した。

その結果、うどんこ病に対して UVL308 区の防除価は 87 と、UVL311 区の 61 を大きく上回

り (図 1)、葉裏の発病を高度に抑制した (写真 4)。なお、秋冬期に実施した本試験では、無処理区のうどんこ病は中発生であった。

一方、炭疽病については無処理区で多発生となり、この条件において、UVL308 区は防除価 55 と、程度はうどんこ病より低いものの抑制効果は認められたが、UVL311 区の効果は低かった (図 2)。炭疽病は降雨やかん水により発病部位から周辺に分生子が飛び散って伝染が引き起こされる病害であるため感染力が強く、UV-B 照射単独で実用的な効果を期待することは難しい病害と考えられる。なお、いずれの試験でも葉の傷害などの生育障害は見られなかった。

以上の結果から、うどんこ病に対し UVL308 は高い効果が認められたものの、UVL311 は UVL308 を下回った。これら 2 種の LED 光源間で抑制効果が異なったのは、UVL308 の波長域の 55% が、抑制効果があるとされる 290 から 310 nm の波長域に含まれたのに対して、UVL311 では 39% にとどまったことが要因であると考えられる。



写真3 うどんこ病抑制試験
(矢印は接種用の罹病株)



写真4 葉裏のうどんこ病に対するUVL308の抑制効果

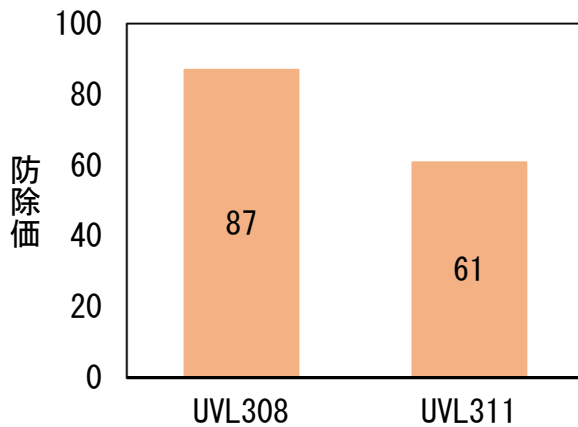


図1 UVLのうどんこ病抑制効果

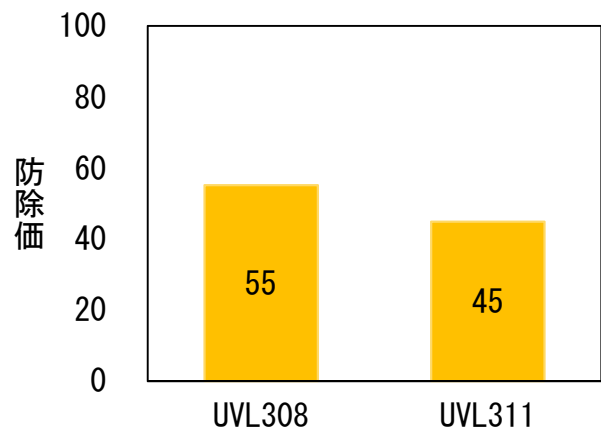


図2 UVLの炭疽病抑制効果

今後の方針

今後、特定の波長域を照射できるLED光の特性を活かし、イチゴに傷害を引き起こさず、うどんこ病等の防除に最適な波長を組合せたLED光源の開発により、消費電力を抑えたイチゴ栽培が可能になると考えられる。また、照射強度を制御しやすいLED光源では、弱い照射強度にすることで株付近の近接照射も可能になる。これにより、UV-B照射による傷害が問題となるメロン、トマト、ナスなど立性の作物や、葉裏への照射が困難なバラなど、幅広い植物種での活用が期待できる。

※1 UV-B : 280~315 nm の波長の近紫外光

※2 防除価 = (無処理区の発病 - 処理区の発病) / 無処理区の発病 × 100