

冬季における有機肥料使用型養液栽培の可能性 及び仕切り板の素材が与える水温への影響の調査

九州大学農学部3年 張替創太

1. 実験要旨

本実験は夏の高温、冬の低温下で作物を生育できるような養液栽培環境を作成することを最終目標とした。そのような環境下で作物を栽培するためには、栽培槽内の水温を夏季、冬季においても、作物の栽培適温内で維持することが重要となる。水温を維持するためには、水の熱流入を緩和するような栽培環境の整備、及び養液表面に降り注ぐ日射量の軽減に着目した。そこで本実験では①水温を栽培適温の範囲内で維持可能な栽培設備の作成②作物と養液の境界層として使用する仕切り板に関して、仕切り板の素材の違いによる水温への影響を調査した。

本実験では、冬季実験(11月～12月)で栽培作物種であるシュンギクの栽培から収穫までの実施、そして仕切り板の素材が与える水温への調査を行った。今後は夏季の高温・高日射に適応できるような養液栽培設備の作成を目標とする。今回の実験で得た素材の熱伝導率と水温の関係を参考に、夏季の栽培実験の成功を目指していく。

2. 実験成果

①冬季(11月～12月)での養液栽培を用いた作物栽培を行った。冬季栽培の成功要因として、熱の流出入量を遮光シート、仕切り板を用いて最小限に留めたことが挙げられる。本栽培槽を用いたことで、福岡県の冬季(11月～12月)の平均気温は10.65℃であったのに対して、本期間での栽培槽の平均水温は17.56℃とシュンギクの栽培適温である15℃～20℃の範囲付近に水温変化を留めることに成功した。

②冬季(11月～12月)の実験で、3つの栽培槽それぞれに熱伝導率の異なる仕切り板を導入し、仕切り板の素材がもたらす水温への影響を調査した。結果として、ある一定の範囲での熱伝導率を中心に平均水温が減少することがわかった。仕切り板として使用したアクリル樹脂と木材とポリスチレンフォームでは、アクリル樹脂の熱伝導率は0.21、木材の熱伝導率は0.12、ポリスチレンフォームの熱伝導率は0.034であり、それぞれを仕切り板として用いた栽培槽の期間内平均水温はそれぞれ17.20℃、18.05℃、17.50℃となった。熱伝導率0.12の時に最も平均水温が高くなった要因として、熱伝導率が過剰だと熱の流出が多くなり、熱伝導率が過小だと熱の流入が少なくなるためだと推察される。従って、冬季の場合には、熱伝導率が0.12付近の仕切り板を使用することが平均水温を上昇させる上で重要であると考えられる。

3. 課題点・今後の展望

冬季実験(11月～12月)では作物の収穫に成功したが、秋季実験(10月～11月)、春季実験(2月～3月)では作物の生育に失敗した。理由の一つとして、シュンギクの定植時の成長段階において、秋季、春季実験での定植時のシュンギク個体が十分に成長していなかったことが挙げられる。シュンギクは成長が進むほど根圏の面積が拡大していき、その分養液からの養分の取得量も増大するため、冬季実験で使用したシュンギクのみ養分を満足に取得できる生育段階であったと推察される。今後はFirst Pitchでのもう一つの目標である夏季の養液栽培を用いた作物の収穫に取り組む。本実験での実験成果や課題点で挙げた夏季栽培に適した栽培設備の準備や成長した作物個体の定植を考慮することで、夏季の高温・高日射下での有機肥料使用型養液栽培での作物栽培を実施する。