

4. 新発熱体による水ナス省エネ加温技術の開発

株式会社えこ21・環境農林水産総合研究所

1. 目的

水ナスは低温期の樹勢が弱いため、12月～1月定植の加温半促成栽培において、夜間の温度を最低16℃に設定し、加温する必要があることを明らかにしてきた。しかし、最近の原油価格高騰や、農業生産においても地球温暖化対策への取り組みが求められる中、省エネルギー型生産技術が望まれている。今回、発熱効率が従来の電熱温床線よりも良好な新発熱体を用いて局所的に地面を加温し、新発熱体の性能とともに生育促進効果を検証した。

2. 方法

【試験1】コンテナ（縦60cm×横45cm×深さ20cm）に当所試験ほ場用土（灰色低地土）を充填した。対照区は市販の電熱温床線を用い、試験区は新発熱体を埋め込んだ。コンテナ中央部に温度センサーを差し込み、20℃に設定した。栽培状況を再現するために灌水後、用土表面を0.03mm黒マルチで覆った。対照区、試験区とも地温を計測するとともに、通電時間を基に消費電力を計測した。

【試験2】2010年1月6日にあらかじめ準備しておいた水ナス接木苗（穂木：絹皮水ナス、台木：赤虎）を1aのPO二重被覆ハウスに定植した。ハウス内に幅1m、長さ15mの畝をたて、株間50cm、1条植、3本仕立てとした。定植後、畝を0.03mm厚の黒ポリマルチで覆った。試験開始までの期間、2棟とも温風暖房機KA-120により設定温度を最低16℃とし、加温を行った。局所加温試験は2010年2月8日より開始した。1棟は継続的に温風暖房を行い、もう1棟は暖房を停止し、地温加温のための発熱体を設置し、最低地温16℃に設定した。ハウスごとに燃料消費量、電力消費量を計測し、保温効果および省エネ効果を検証した。また、水ナスの初期生育状況（草丈の伸長状況）を調査した。

3. 結果および考察

【試験1】地温は両区とも20℃前後に制御されていたが、電力使用量を見ると、試験期間中、対照区は5.794KWであったのに対し、試験区では2.502KWで対照区の約43%の電力であり、省エネ効果が確認できた。

【試験2】初期生育については従来の温風加温区で良好であったが、生育ステージが進むにつれて局所加温区が追いついてくる傾向を示した。無加温区に比較して明らかに局所加温区で生育促進効果が得られた。また、消費電力については従来の電熱温床線よりも明らかに省エネルギーであることが明らかとなった。

今回の試験においては、ごく初期の生育は、従来の温風加温で最も生育が良好である結果となったが、加温ハウスでは最低夜温がほぼ15℃前後であり、ハウス内の平均気温は18.4℃であったのに対し、無加温ハウスでは平均温度で15.3℃あるものの、最低夜温は1.8℃まで低下しており、夜温の極端な低下が若干の生育遅延につながったとも考えられた。これについては、今後、発熱体の設置方法やハウスの一部加温を含めた温度設定条件、トンネルがけ等保温の工夫により補完できる可能性も考えられた。

新発熱体による水ナス省エネ加温技術の開発

株式会社えこ21

大阪府環境農林水産総合研究所



【要約】水ナス半促成栽培において、根域を局所的に加温することで、生育促進効果が得られるが、新発熱体を使用することで、設置が容易となり、加温コストも従来品より大幅に軽減できる。

【背景】

水ナスは低温期の樹勢が弱く、夜間温度を最低16℃に設定し加温する必要がある。しかし、最近の原油価格高騰や、農業生産においても地球温暖化対策への取り組みが求められる中、省エネルギー型生産技術が望まれている。今回、発熱効率が従来の電熱温床線よりも良好な新発熱体を用いて局所的に地面を加温し、新発熱体の性能とともに生育促進効果を検証した。

【方法】

試験1:プラスチック製コンテナを用い、新発熱体を用土に埋めて、地温を20℃に制御し、その消費電力の違いを検証した。対照として、従来品(電熱温床線)を用いた。

試験2:実際にハウス半促成栽培に新発熱体を設置し、生育促進効果および加温コストを比較した。対照として従来品(電熱温床線)を用いる区、および慣行のボイラー加温区を設けた。



写真 供試した発熱体の外観とほ場試験の様子

【結果】

○モデル試験の結果、地温を20℃に設定した場合、新発熱体では対照区の約43%の電力であり、省エネ効果が高いことが示された(表1)。

○実際の栽培に使用した結果、ボイラー加温区とほぼ同程度の生育を示し(表2. 図)、加温コストの試算結果からも(表3)、安価であることが示された。

○省エネ加温方法としての可能性が見出され、現地での試験も実施中である。最適設定温度や設置方法など詳細な技術は、検討を加えながら実施している。

表1 消費電力とコスト試算*

	稼働時間 (h)	消費電力 (W)	試験期間中の電力使用量 (kW)	コスト** (円)
対照区	42.92	135	5.794	133.3
試験区	62.55	40	2.502	57.5

* 2010.1.12 9:30～ 2010.1.15 11:00までの73.5時間での結果
** 23円/kWhで計算

表2 栽培期間中の地温の最大値、最小値および平均値

	最大値(℃)	最小値(℃)	平均値(℃)
無加温区	25.4	8.1	16.3
電熱温床区	26.1	13.9	20.0
えこ21区	27.3	15.7	21.1
ボイラー加温区	25.3	15.5	18.5

2010.2.8～3.12の結果

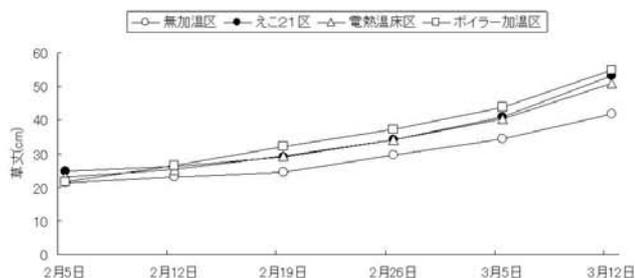


図 水ナスの草丈の推移

表3 10株あたりの消費電力とコスト試算*

	稼働時間 (h)	消費電力 (W)	試験期間中の電力使用量 (kWh)	コスト** (円)
無加温区	0.0	0	0.00	0
電熱温床区	379.5	250	94.88	2182
えこ21区	332.8	90	29.95	689
(参考)		灯油消費量(L)	10株あたりの灯油消費量(L)	
ボイラー加温区**	336.9	556	56	4001

* 2010.2.8 13:15～ 2010.3.11 13:15までの31日間(744時間)での結果

** 23円/kWhで計算

*** 暖房機の灯油消費量より算出(72円/Lで計算)