

高糖度トマト生産に向けた水分量センサ・給液制御技術

植物工場におけるスピーキング・プラント・アプローチで育成を担保した

植物部位別温度制御システムの開発 (H20~22)

愛媛県産業技術研究所 技術開発部 主任研究員 仙波浩雅

植物は、与える水分量を制御することにより水分の欠乏した状態（水ストレス状態）を維持させながら育てると、糖度の高い果実を産することが知られています。そこで、本研究では、愛媛県の主要農産物であるトマトを対象に、水ストレスの度合いを評価できるゴムシートとひずみゲージを活用した簡易センサと、その出力信号を活用した給液制御システムの研究開発を実施しました。

【水ストレス評価センサ】

ダブルクリップ
ゴムシート
ひずみゲージ
水ストレス評価センサ (茎ひずみ評価センサ)

【メリット】

- ・安価
- ・装着性良好
- ・脱着容易
- ・茎周囲の長さ変化に対応した出力信号 (積分値)

ひずみゲージ
ゴム
茎への取付時
縮み
伸び
小ひずみ
大ひずみ

本センサは、厚み1mm程度のゴムシートに市販のひずみゲージを接着した簡単な構造のセンサです。一定のテンションを掛けて茎に巻き付けると、水ストレス等によって減少する茎径の変化に対応した信号を出力します。

* 特許出願中；特願2010-289282「植物の水ストレス評価装置及び評価方法」

【給液制御システム】

バルブ
制御用 D10 ボード
P C
データロガー
水ストレス評価センサ (茎ひずみ評価センサ)

本給液制御プログラムでは、補正されたセンサひずみ値が設定量減となった場合に給液バルブを一定時間開く制御を行います。

【研究成果】

図1 月別平均果実重 (2010年度)
値は各区6株平均値

図2 平均糖度の推移 (2010年度)
値は各区6株平均値

葉枯れ発生
タイマ-定量給液区
セガ給液制御区

試験区	給液制御機器	管理・設定等 茎ひずみ値 (SP ¹)	給液量	給液管理	目標平均 果実糖度 (Brix)
給液慣行	タイムスイッチT23 ²	-	800ml/株	2回12分/日	5.0
給液少	タイムスイッチT23 ²	-	400ml/株	1回6分/日	8.0
セガSP300	接触式茎ひずみセガ ³	-300 μ	-	-	5.0
セガSP600	接触式茎ひずみセガ ³	-600 μ	-	-	8.0

1: 最大値からその時点のセンサ値の差を茎ひずみ値 (SP) とし、設定SPを超えると1回給液。
2: タイマ制御区は2月以降、気温、日射量、着果数、葉数を考慮して、給液管理を調整。
3: センサ制御区は1回2分給液され、1株134ml。給液後の給液猶予時間は20分。
(耕種概要)
播種定植: 8月22日播種、10月5日定植 センサ制御期間: 12月21日から3月末
栽培様式: 共同方式ロックワール栽培 肥培管理: 大塚ハウス1号、2号のA処方
温度管理: 25℃で実数部開放、最低気温13℃ 区別: 1区6株、1区制
調査項目: 葉の水ポテンシャル、茎ひずみ値、収量、果数別果実糖度、開花果実直下茎径

センサによる給液制御区とタイマによる定量給液区についてトマト栽培実験を行った結果、給液制御区で収穫量を極端に落とすことなく、目標の糖度に近いトマトを得ることができました。今後も継続して研究を実施する予定です。

本研究は「JST研究成果最適展開支援事業(育成研究)」により実施しました。(分担テーマ名「接触式センサを利用した茎水分量計測システムのカスタマイズ」)(共同研究先: 愛媛県農林水産研究所)