

成績概要書 (2005年1月作成)

研究課題: 肉眼観察によるいちごの栄養障害診断

(園芸作物(いちご)の安定導入のための栄養障害診断情報)

担当部署: 北海道原子力環境センター 農業研究科

協力分担: なし

予算区分: 道費

研究期間: 2002~2003年度(平成14~15年度)

1. 目的

いちごの生産現場における栄養障害の簡易・迅速な診断および初動調査を図るため、肉眼観察による栄養障害診断法を確立する。すなわち、茎葉および根部に発現した栄養障害症状の特徴を明らかにするとともに、ビジュアル化(カラー写真)資料を作成することにより、体系的に障害症状を整理し、診断の便宜を図る。

2. 方法

- 1) 試験場所: 原環センター、ポリカーボネート製ハウス(加温 12℃、換気温 25℃)
- 2) 供試品種: 「エッチェス-138」(夏実)、「カレイニャ」(夏娘)
- 3) 水耕装置: ロックウールに移植した苗をプラスチック製のザルにのせ、培養液の入った 1/2000a ワグネルポット上部に設置し、エアレーションを行いながら水耕栽培した。
- 4) 処理期間: 生育初期、株養成期、花房養成期
- 5) 試験処理: 多量要素(N、P、K、Ca、Mg)の欠如および過剰処理、微量元素の欠如(Fe、Mn、Cu、Zn、B)および過剰(Mn、Zn、B、Ni)処理
- 6) 培養液組成: 基本培養液は N;47、P;10、K;73、Ca;60、Mg;12、Si;20、Fe;2、Mn;1、Cu;0.05、Zn;0.2、B;0.5、Mo;0.05(mg L⁻¹)。要素欠如系列は基本培養液から目的とする要素のみを欠如させた培養液を用いて栽培した。要素過剰系列は目的とする要素を次の濃度になるように加えて栽培した。N;133、P;120、K;150、Ca;120、Mg;24、Mn;100、Zn;50、B;16、Ni;5(mg L⁻¹)。
- 7) 作物体分析: 硫酸-過酸化水素湿式灰化後、Nは蒸留またはフローインジェクション法、Pはバッドモリブデン比色法、その他要素は原子吸光法を用いた。Bは0.5N塩酸抽出後ケルミソ法。

3. 成果の概要

- 1) 水耕栽培およびポット栽培(土耕)でいちごの葉身部に多量要素(N、P、K、Ca、Mg)欠乏症状と微量元素(Fe、B)欠乏症状および多量要素(N、K)過剰症状と微量元素(Mn、Zn、B、Ni)過剰症状を発現させ、各症状の特徴を明らかにした。
- 2) 肉眼観察による栄養障害診断に活用するため、栄養障害による症状の情報(表1)を作成するとともに、類似して紛らわしい障害の見分け方および典型的な症状から障害を検索するフローチャートを作成した。さらに、葉身、葉柄部および根部等における各種障害の典型的な症状の図版(カラー写真76葉)を提示し(写真1、2、3)、診断の際の便宜を図った。
- 3) 本試験では四季成り性品種「エッチェス-138」と「カレイニャ」を用いた。一部で発症程度などが異なる場面もあったが、概ね各要素で共通した症状を示した。



写真1. カリウム欠乏症状



写真2. カルシウム欠乏症状



写真3. マンガン過剰症状

表1. 肉眼観察によるいちごの栄養障害診断のための情報一覧

栄養障害 区分要素	葉位	症 状		
		葉 部 特 徴	そ の 他 ※)	
欠 乏 系 列	N	新葉	生長が抑制され、小葉化	生育抑制
		古葉	比較的速やかに葉色低下・クロロシスが発生し、新葉へと進行 葉柄が赤色化	
	P	新葉	葉身の光沢がなくなる→濃緑色化、小葉化	生育抑制、枯死
		古葉	葉身の光沢がなくなる 葉脈間のクロロシス→赤色化→ネクロシスへと変化	
	K	古葉	葉脈基部から葉脈に沿って褐変(赤紫～黒)→葉縁部へ拡大 葉脈全体の黒変とその周辺部の黄化、葉縁部の縁枯れ	しおれ様枯死 根の褐変
		Ca	新葉	チップバーン(葉先枯れ)、カップリング、葉脈間のクロロシス →新葉の壊死、生長点の発育停止
	Mg	古葉	褐色かすり状のしみ状斑点→ネクロシス(葉縁部→葉柄部に拡大) 葉縁部の枯れ、内側への巻き込み	やや生育抑制
		Fe	新葉	葉脈間にクロロシス(葉縁部→葉柄部に拡大) 細い葉脈の緑色が残る(葉全体は網目状に見える)、小葉化
	B	新葉	葉脈間にクロロシス、新葉の抽出時からねじれて展開・奇形化 生長点の発育停止	根の側根生育抑制
		N	新葉	チップバーン(葉先枯れ)、カップリング、葉脈間のクロロシス →新葉の壊死、生長点の発育停止(Ca欠乏と類似)
過 剰 系 列	K	新葉	チップバーン(Ca欠乏と類似)	やや生育抑制
		古葉	褐色かすり状のしみ状斑点→ネクロシス(葉縁部→葉柄部に拡大) (Mg欠乏と類似)、症状は比較的軽い	
	Mn	新葉	葉脈間にクロロシス(Fe欠乏に類似)	生育抑制、枯死
		古葉	葉脈間にしみ状斑点(褐色～黒色)→ネクロシス 葉縁部の枯れ、内側への巻き込み	
	Zn	新葉	葉脈が滲むように赤紫色化(葉身基部→葉身全体に拡大) 葉身の内側への巻き込み、小葉化、葉色の淡緑色化 K欠乏に類似しているが、赤色が強い	しおれ様枯死
		B	新葉	古葉の症状が移行
	古葉	葉身のくすみ、葉縁部の褐変→ネクロシス、葉身の内側への巻き込み →ネクロシスが葉脈間全体に拡大(紫～黒色の縁取り)		
	Ni	新葉	展開時から明瞭な葉脈間のクロロシス(葉身基部で特に明瞭) 細い葉脈の緑色が残る(葉全体は網目状に見える)、小葉化 クロロシスの中に赤褐色の斑点、葉身の内側への巻き込み	生育抑制、根の黒変

※)その他の項目に関しては、生育ステージにより反応が異なると予想される。

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 現場段階における栄養障害の迅速な診断および初動調査に活用する。
- 2) 診断に当たっては、聞き取り調査および圃場環境等を勘案して、総合的に判断する。
- 3) 正確な診断が困難な場合には、土壌および作物体の分析が必要である。
- 4) 栄養障害の症状は四季成り性品種である「エッチェス-138」「カレイニャ」のものである。他品種への適応においては品種間により症状が変化する可能性を考慮する。

5. 残された問題とその対応

- 1) 複数にわたる要素の過不足による複合栄養障害の症状把握
- 2) いちごの各種栄養障害に対する対応策の検討