

II. 研究

1. 研究内容

1) マンゴーに関する研究

(1) 新品種の育成

2009年8～9月に播種した‘アーウィン’，‘愛紅’，‘エドワード’および‘スピリットオブ76’等の実生が2012年以降，順次開花してきたので，これらの実生樹から有望系統の選抜を行った。

2012年に開花した‘エドワード’の系統の中に大玉で高糖度の‘EDS-1’系統が得られた。特徴は，①樹勢は強く，新梢の発生と伸長が旺盛であり，樹冠の拡大が早い。②成熟期は‘アーウィン’より3週間ほど遅い。③果実の大きさは600～800g，果形は長円で，果実基部が隆起し，横断面はほぼ円形である。④果皮色は光が果皮に十分に当たると黄橙色になり，日陰下では黄色～黄緑色である。果肉色は黄橙色で，果肉の粗密は密，果肉繊維の多少は極少，果汁の多少は多である。可溶性固形物含量は22～24度，クエン酸含量は0.2～0.3%である。収穫後，果肉は柔らかくなりやすく，常温での日持ち性は低い。SSRマーカー分析の結果，‘EDS-1’の花粉親は‘ドット’であると推定された。

また，2013年に初結実した‘スピリットオブ76’の実生系統‘SPS-4’は，収穫中央日は‘アーウィン’より8～15日遅く，果実縦断面は卵形，横断面は楕円，果重は460～520gであった。果皮色は桃紅，果肉色は黄橙，果肉は柔らかく，密で繊維は少，果汁は多い。可溶性固形物含量は高く，18.6～18.9度であり，クエン酸含量は約0.4%であった。果肉崩壊症の発生率は，‘スピリットオブ76’が7～30%であったのに対して，‘SPS-4’は‘アーウィン’と同様に発生が認められなかった。‘SPS-4’の日持ち性は‘スピリットオブ76’より優れ，常温で8日程度の日持ち性があると評価された。SSRマーカー分析の結果，‘SPS-4’の花粉親は‘ドット’であると推定された。

また，2014年に初結実した‘アーウィン’の実生‘IRS-1’は熟期が‘アーウィン’より2～3週間遅く，大玉で果皮は赤色，可溶性固形物含量が約18度と高く，酸味があり，味が濃厚であるのが特徴であり，日持ち性も‘アーウィン’に近い。また，2015年に初結実した‘アーウィン’の実生系統‘BKS-3’は熟期が‘アーウィン’と同時期であり，果皮は赤色で光沢があり，果実は卵形，可溶性固形物含量は17～18度と高い。水浸症状の発生がなく，果肉はきれいで日持ち性も優れる。他にも，果皮は赤色，大玉になりやすい系統等も選抜しており，今後，果実品質や日持ち性，樹の特性等を調査する予定である。

(2) バイオマス燃料を用いた栽培技術の開発

2014年，バイオコークス(BIC)を燃料として暖房を行うプラスチックフィルムハウスが設置され，‘愛紅’苗を定植した。キノコの栽培時に発生する廃菌床と蕎麦殻を原料としたBICを使用し比較した。発熱量は廃菌床BICが14.8MJ/kg，蕎麦殻BICは17.7MJ/kgであった。灰分は廃菌床BICが18.8wt.%-dryに対し，蕎麦殻BICではほとんど発生が見られなかった。燃焼炉における燃焼試験では，原料中の灰分量を反映し，廃菌床BICは焼却灰の回収量が非常に多く，試験後の火格子には大量の灰が蓄積しており，一部は熔融固化して火格子を閉塞させていた。以上のことから加温設備におけるBICは蕎麦殻を原料としたものが適していると示唆された。今後は蕎麦殻以外にも適した原料の比較や，A重油とのコスト比較等を検証し，実用に適した利用法を検討する。

2) アボカドに関する研究

(1) 適応品種の選抜

2017年5月に‘ピンカートン’10本, ‘フェルテ’, ‘メキシコーラ’, ‘ハス’, ‘ウィンターメキシカン’, ‘ベーコン’および‘カハルー’各5本, 計40本の接ぎ木3年生苗を露地に定植することにより, 耐寒性のある品種の選抜を行っている. さらに, 本年は, 新たに‘ロレッタ’, ‘フジカワ’, ‘ラッセル’, ‘ポペーノ’, ‘ムラシダ’, ‘グリーンゴールド’, ‘シャーウィル’, ‘セルパ’各1本を加温施設内に導入し, 低温栽培における開花特性について調査中である.

3) 新規機能性素材の探索研究

未利用農産資源から化粧品・サプリメント・創薬に用いる新規機能性素材を見出す研究を実施している. 農産資源として附属農場で得られる柑橘やマンゴーに着目し, 機能性研究は以下に示すように生活習慣病予防やアンチエイジングをキーワードに研究を進めている.

(1) 柑橘類果実からの新規抗アレルギー作用素材の探索研究

—シキキツ (*Citrus madurensis*) 果実について—

RBL-2H3 細胞実験系において, シキキツ完熟果実エキスは 200 $\mu\text{g/ml}$ 濃度で 59%の脱顆粒抑制作用が認められ, 主有効成分として 3',5'-di-C- β -glucopyranosylphloretin を単離同定した (200 μM で 46%の脱顆粒抑制作用). シキキツの完熟した果実は苦みが少なく, 甘い芳香を有することから, これまでにない嗜好性が加味された抗アレルギー作用を有する柑橘類果実になり得ることを明らかにした.

(2) 未利用農産資源の機能性素材としての開発研究

—マンゴー (*Mangifera indica*) 葉の AGEs 産生抑制作用—

マンゴー (‘アーウィン’) の赤紫色葉, 黄色葉, 緑色葉 (成熟葉) から得られたエキス (それぞれ, YDL-ext, YYL-ext, OML-ext) は AGEs 産生抑制作用を示し, それらの IC_{50} はそれぞれ 40, 66, 43 $\mu\text{g/ml}$ であった. YDL-ext と OML-ext の活性強度はほぼ同等で, YYL-ext の AGEs 産生抑制作用はこれらと比較してわずかに弱いものであった. マンゴーは常緑果樹植物のため, 同時期にこれら3種類の葉を収穫することができる. しかし, 葉が赤紫色および黄色の時期は極めて短く, すぐに緑化し, 緑色になるため, 赤紫色および黄色の葉を量的に確保することが困難である. そのため, 活性を有し, かつ素材確保が容易な緑色葉が AGEs 産生抑制作用を有する素材として有望であると考え, 緑色葉から AGEs 産生抑制作用を指標に有効成分を探索した. その結果, mangiferin, 3-glucosyl-2,4,4',6-tetrahydroxybenzophenone および chlorophyll を有効成分のひとつとして同定した. マンゴーの葉, 3-C- β -D-glucosyl-2,4,4',6-tetrahydroxybenzophenone および chlorophyll の AGEs 産生抑制作用をはじめ明らかにした. さらに, ‘アーウィン’を含むマンゴーについて, 品種と AGEs 産生抑制作用との関連性を評価する目的で, 農場で管理栽培されている十数種のマンゴー葉エキスをそれぞれ作製し, それらの AGEs 産生抑制作用を評価しており, その結果を現在, 論文投稿すべく執筆中である.

(3) 未利用農産資源の機能性素材としての開発研究

—マンゴー (*Mangifera indica*) 葉の抗酸化作用—

これまでにリパーゼ阻害作用および AGEs 産生抑制作用を明らかにしているマンゴー (‘アーウィン’) の成熟葉エキスの新規機能性探索を目的に, 抗酸化作用を評価した. 詳細な結果は論文にて報告すべく現在執筆中である.

2. 研究業績

1) 学会発表

- (1) 文室政彦, 内藤嘉磯. 2018. マンゴー ‘スピリットオブ 76’ 実生系統 ‘SPS-4’ の果実特性と SSR マーカーによる花粉親推定. 園学研. 17 (別 2) .
- (2) 文室政彦. 2018. マンゴー ‘愛紅’ のポット栽培における取り木台樹と実生台樹の成長, 収量および果実品質. 国際植物増殖者会議日本支部 第 25 回和歌山大会.
- (3) 志水恒介, 巽賢太郎, 宇都宮直樹, 神崎真哉. 2018. マンゴー ‘愛紅’ における交互結実栽培の有効性. 園学研. 17 (別 2) .
- (4) 巽賢太郎, 小枝壮太, 志水恒介, 神崎真哉. 2018. マンゴーの花成誘導因子 MiFT の発現量および発現時期が花芽形成に及ぼす影響. 園学研. 17 (別 2) .
- (5) 一樋明日香, 小枝壮太, 志水恒介, 神崎真哉. 2018. マンゴーの果皮着色に関する転写制御因子の機能解析. 園学研. 17 (別 2) .
- (6) 神崎真哉, 田中祐太, 一樋明日香, 山本雄介, 小枝壮太, 志水恒介. 2018. マンゴー品種間における果実着色機構の差異. 園学研. 17 (別 1) .
- (7) 伊藤仁久, 村田和也, 山上桃奈, 松川哲也, 梶山慎一郎, 文室政彦, 飯嶋盛雄, 松田秀秋. 2018. 未利用農産資源の機能性素材としての開発研究ーウンシュウミカン花のリパーゼ阻害作用ー. 日本薬学会 第 138 年会.
- (8) 伊藤仁久. 2018. マンゴー葉エキスの終末糖化産物 (AGEs) 産生抑制作用. BIO tech 2018 第 17 回 バイオ・ライフサイエンス研究展.
- (9) 伊藤仁久, 村田和也, 坂口奈緒, 赤井康平, 山路朋佳, 志水恒介, 伊佐木芳, 松川哲也, 梶山慎一郎, 文室政彦, 飯嶋盛雄, 松田秀秋. 2018. マンゴー葉エキスの終末糖化産物 (AGEs) 産生抑制作用. 国際植物増殖者会議日本支部 第 25 回和歌山大会.

2) 学術報告

- (1) Fumuro, M. 2018. Comparison of growth, yield, and fruit quality of own-rooted and grafted mango cv. Spirit of ‘76 trees grown in pots. Acta Hort. 1212, 377-386.
- (2) Fumuro, M., Maeda T. and Sakurai N. 2018. Elasticity Index, Quality and Shelf-Life of 16 Tree-Ripe Mango Cultivars. Food Sci. Technol. Res. 24, 839-850.

3. テレビ報道

1) 湯浅農場

- (1) 3月2日 読売テレビ 大阪ほんわかテレビ（関西地区）
トマトが持つ殺菌効果について（伊藤講師）のコメントが放送された。
- (2) 4月17日 関西テレビ FNN スピーク（関西地区）
近大マンゴーの花が満開をむかえている様子（志水助教）のコメントが報道された。
- (3) 5月11日 読売テレビ 大阪ほんわかテレビ（関西地区）
柑橘類に含まれるソラーレンについて（伊藤講師）のコメントが放送された。
- (4) 8月8日 関西テレビ 報道ランナー（関西地区）
近大マンゴーの出荷の様子が報道された。
- (5) 10月17日 TBS テレビ 別冊アサ（秘）ジャーナル（関東地区）
本学内の注目施設を紹介する中で農場内のマンゴーハウス，柑橘遺伝資源保存園が放送された。

2) 生石農場

- (1) 6月16日 日本テレビ 世界一受けたい授業
「100%近大定食」を番組内で紹介した中で「近大おいし鴨」が料理の食材として放送された。