

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6248063号
(P6248063)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl. F I
A O 1 G 1/00 (2006.01) A O 1 G 1/00 3 O 1 H
A 2 3 L 21/10 (2016.01) A 2 3 L 21/10

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-110197 (P2015-110197)	(73) 特許権者	000003274
(22) 出願日	平成27年5月29日 (2015.5.29)		マルハニチロ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-220616 (P2016-220616A)		東京都江東区豊洲三丁目2番20号
(43) 公開日	平成28年12月28日 (2016.12.28)	(74) 代理人	110002572
審査請求日	平成28年12月9日 (2016.12.9)		特許業務法人平木国際特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	園永 史生
前置審査			茨城県つくば市和台16-2 マルハニチロ株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	白▲濱▼ 陽一郎
			茨城県つくば市和台16-2 マルハニチロ株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	鈴木 元
			茨城県つくば市和台16-2 マルハニチロ株式会社 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イチゴの果実品質を向上させる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

栽培時のイチゴ果実に、加温処理を行うことにより、収穫後のイチゴ果実の軟化と退色のいずれも抑制するイチゴ果実の処理方法であって、最初の加温処理時に、最大横径が3mm～20mmの未熟イチゴ果実を選択し、加温処理を行うことを特徴とする処理方法。

【請求項2】

最初の加温処理時に、最大横径が5mm～15mmの未熟イチゴ果実を選択し、加温処理を行う請求項1記載の処理方法。

【請求項3】

加温処理が、40～60の温湯にイチゴ果実を10秒～40秒間浸漬する、請求項1又は2に記載の処理方法。

【請求項4】

加温処理が、40～60の温湯にイチゴ果実を10秒～40秒間浸漬する工程を、1週間に1度、イチゴ果実の収穫までに合計で2回～4回行う、請求項3に記載の処理方法。

【請求項5】

加温処理が、45～55の温湯にイチゴ果実を15秒～25秒間浸漬する工程を、1週間に1度、イチゴ果実の収穫までに合計で2回～4回行う、請求項4記載の処理方法。

【請求項6】

収穫後のイチゴ果実の加熱工程を伴う加工後に、果実の軟化と退色のいずれも抑制する請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の処理方法。

【請求項 7】

収穫後のイチゴ果実の加熱工程を伴う加工が、60 以上での加熱である、請求項 6 記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、栽培時のイチゴ果実の処理方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

生鮮イチゴは収穫後に急速な品質低下が生じる。まして加熱工程を含む加工を行えば、その品質は著しく損なわれ、特に物性（硬さ）と色（赤み）の低下は顕著である。イチゴに対する栽培時の処理として、低温期の花芽分化促進を目的とした加温栽培装置（特許文献 1）など類似技術が多数開示されているが、果実そのものに対する加温処理ではなく、また生鮮時および加工後の果実品質向上に関するものではない。ほかにイチゴ果実の機能性成分等を高めるための光照射装置、栽培システムおよび栽培方法（特許文献 2）があるが、加工後の品質（食感、色）保持を行うものではない。また、収穫前の果実にカルシウム剤等の散布被着により品質向上をさせる方法（特許文献 3）があるが、対象がイチゴではない上に加工後の品質（食感、色）保持を行うものではない。収穫後の貯蔵や輸送に関する処理方法として、特殊シートを敷設したトレーによる輸送中のイチゴ軟化を緩和する方法（特許文献 4）、低温貯蔵中の光照射により品質保持を行う方法（特許文献 5）、および特定のガス発生剤を入れた容器にイチゴを入れ低温貯蔵することで追熟を遅らせる方法（特許文献 6）があるが、いずれも加工後の品質保持を目的とした処理方法ではない。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012-34660 号公報

【特許文献 2】特開 2012-205520 号公報

【特許文献 3】特開昭 58-149639 号公報

30

【特許文献 4】特開平 06-14701 号公報

【特許文献 5】特開 2003-102376 号公報

【特許文献 6】特開 2010-119384 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

食品市場において、原料本来の食感および色を有したイチゴ果実が使用された加工食品は皆無で、ジャムやジュース、フレーバーがある程度である。日本ではイチゴは、秋から春にかけて良好な品質のものが着果する一季成り性品種栽培が主流で、それゆえ生鮮イチゴが市場に流通する期間は 12 月から 5 月程度と限定される。これに対し、一般的に暑くなる夏場（6 月から 9 月）にかけて生鮮および加工品（ゼリーやカットフルーツなど）を含めたフルーツの需要は増大し、とりわけ各種の消費者アンケートで常に人気上位の果物に挙げられるイチゴであればなおさらである。

40

【0005】

イチゴの栽培時に簡便な処理を行うだけで、その収穫後果実を用いた加熱を伴う加工食品の果実品質（物性および色）が高いまま保持されれば、フルーツ消費需要の高まる夏場に消費期限の長いイチゴ加工食品を上市できる。以上より、イチゴに対し加熱工程を含む加工処理を行っても、本来の物性（硬さ）と色（赤み）を共に保つことのできる処理方法が強く望まれた。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

イチゴはほかの多くの果実と異なり、花が育つ部位である花托と呼ばれる部位が可食部位で、ペクチン質に富んでいる。生鮮果実でも収穫後は物性（硬さ）と色（赤み）の品質劣化がほかの果実と比べても著しいが、これは加工するとさらに顕著である。例えば長期保管を前提とした商業的な加熱殺菌工程を伴う加工では大きく品質が低下し、商品性が担保できないことから市場にはイチゴの原型を留めた加工品は見当たらない。

【0007】

加熱を伴う加工後の品質保持を目的として、イチゴを対象に収穫後に行う処理方法が先行特許技術として幾つか報告されているが、加工後の果実品質面で物性と色の両方の保持両立を達成するものはない。本発明者らは、イチゴが収穫した直後から品質低下がもたらされることから、収穫前の栽培時に簡便な処理を施すことによって果実品質を高めておき、収穫後の加熱を伴う加工によっても品質が保持されるようなアプローチを発想した。そして、果実に適度なストレスを負荷させることで、植物の有する自己防衛機構を刺激し、収穫時までには果実の品質を高められないかと着想した。

【0008】

これらを鑑みて鋭意検討した結果、イチゴにおける栽培時の処理として、着果後の果実に対して未熟状態から一定条件の加温処理をストレス負荷処理として行い、成熟させたのち収穫することで、非処理の場合と比較して、生鮮果実において有意に果実外観の赤み、および果実中の栄養成分が増加することを見出した。この果実を使用して商業的な加熱殺菌工程を伴う加工（カップゼリー）を行っても、加工後のイチゴ果実の物性と色がともに保持されることを見出した。これは加温処理を収穫後の果実に対して行った場合よりも効果が高かった。本発明者らは、最初に加温処理を行う際の栽培時果実を選択する条件、加温処理の温度、時間、頻度および回数を検証、特定したことで本発明を完成させるに至った。

【0009】

すなわち、本発明は以下のとおりである。

[1] 収穫後のイチゴ果実の軟化と退色のいずれも抑制するイチゴ果実の処理方法であって、栽培時のイチゴ果実に、加温処理を行うことを特徴とする処理方法。

[2] 最初の加温処理時に、最大横径が5 mm～15 mmの未熟イチゴ果実を選択し、加温処理を行う[1]の処理方法。

[3] 加温処理が、45～55の温湯にイチゴ果実を15秒～25秒間浸漬する工程を、1週間に1度、イチゴ果実の収穫までに合計で2回～4回行う[1]または[2]の処理方法。

[4] 収穫後のイチゴ果実の加熱工程を伴う加工後に、果実の軟化と退色のいずれも抑制する[1]～[3]のいずれかの処理方法。

[5] 収穫後のイチゴ果実の加熱工程を伴う加工が、60以上での加熱である、[4]の処理方法。

[6] 退色がイチゴ果実の赤色の退色である、[1]～[5]のいずれかの処理方法。

[7] [1]～[3]のいずれかの処理方法により処理して得られる、果実外観の赤色、アントシアニン含量および抗酸化活性が増加し、食味が向上した生鮮イチゴ果実。

[8] [7]の生鮮イチゴ果実を用い、加熱工程を伴う工程により調製した加工食品。

[9] ゼリー食品である、[8]の加工食品。

【発明の効果】

【0010】

本発明によって、生鮮果実では品質保持期間の短いイチゴを、その品質低下を最小限に抑えて消費期限の長い加工食品にでき、これまでにない高品質のイチゴ加工品を提供できる。日本の食品市場では1年のうち6月から11月の半年間ほどは、果実本来の品質を保持したままのイチゴ加工食品はおろか、生鮮イチゴすらほとんど出回らない。本発明を利用してイチゴを用いた消費期限の長い加工食品を製造、上市が可能となることで、従来イチゴを食べる機会の少なかった夏から秋にかけてフレッシュなイチゴを提供できる。これ

10

20

30

40

50

によって、これまでは生食がケーキ装飾といった製菓用途の非加熱の簡便加工、もしくは原料の原型をほとんど留めないジャムなどの加工度の高い食品にしか用途がなかったイチゴにおいて、その加工用途および食シーンが拡がることが期待される。加工食品の形態としては、缶詰やカップゼリーのほか、カットフルーツやシラップカップ、あるいは凍結品といったものが挙げられる。これら加工食品は、より広域流通に適しており、従来にない高付加価値商品を市場に投入できる可能性がある。こうした消費者側および製造側のメリットのほか、果実生産側（イチゴ栽培農家や農業関係機関、地方自治体など）にとっても生産拡大や加工用途に適した品種の作出など、いわゆる6次産業的効果も期待される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】比較例1におけるイチゴ果実の落下果汁滲出割合を示す図である。n=8の平均値+標準偏差で表記、**は生鮮果実非処理区に対して $p<0.01$ （t検定）で有意差があることを示す。

10

【図2】比較例1におけるイチゴ果実外観に占める赤系色および非赤系色の割合を示す図である。n=8の平均値±標準偏差で表記、生鮮果実非処理区の赤系色および非赤系色に対して*は $p<0.05$ 、**は $p<0.01$ （t検定）でそれぞれ有意差があることを示す。

【図3】実施例1におけるイチゴ「とちおとめ」果実外観に占める赤系色および非赤系色の割合を示す図である。n=8の平均値±標準偏差で表記、生鮮果実非処理区の赤系色および非赤系色に対して*は $p<0.05$ 、**は $p<0.01$ （t検定）でそれぞれ有意差があることを示す。

20

【図4】実施例1におけるイチゴ「やよいひめ」果実外観に占める赤系色および非赤系色の割合を示す図である。n=8の平均値±標準偏差で表記、生鮮果実非処理区の赤系色および非赤系色に対して†は $p<0.10$ であることを示す。

【図5】実施例1における生鮮イチゴ果実「とちおとめ」の外観を示す写真である。

【図6】実施例1における生鮮イチゴ果実「やよいひめ」の外観を示す写真である。

【図7】実施例1におけるイチゴ果実のアントシアニン含量の定量結果を示す図である。

【図8】実施例1におけるイチゴ果実の抗酸化活性H-ORAC値の定量結果を示す図である。

【図9】実施例2におけるイチゴ果実の落下果汁滲出割合を示す図である。n=12の平均値+標準偏差で表記、ゼリー果実非処理区に対して*は $p<0.05$ 、**は $p<0.01$ （Dunnett-test）で有意差があることを示す。

30

【図10】実施例2におけるイチゴ果実外観に占める赤系色および非赤系色の割合を示す図である。n=12の平均値±標準偏差で表記、ゼリー果実非処理区の赤系色および非赤系色それぞれに対して*は $p<0.05$ 、**は $p<0.01$ （Dunnett-test）で有意差があることを示す。

【図11】実施例3におけるイチゴ果実の落下果汁滲出割合を示す図である。n=7の平均値+標準偏差で表記、*はゼリー果実非処理区に対して $p<0.05$ （t検定）で有意差があることを示す。

【図12】実施例3におけるイチゴ果実外観に占める赤系色および非赤系色の割合を示す図である。n=8の平均値±標準偏差で表記、ゼリー果実非処理区の赤系色および非赤系色それぞれに対して*は $p<0.05$ （t検定）で有意差があることを示す。

40

【図13】実施例3におけるゼリーイチゴ果実「とちおとめ」の外観を示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明は、イチゴ果実を対象として、収穫時の果実の品質を向上させ、それに伴い収穫後の加熱を伴う加工後も果実の品質を保持させるための、栽培時の処理方法である。本発明の方法により、主に収穫後の果実の軟化と退色を抑制することができるので、本発明の方法は、収穫後のイチゴ果実の軟化と退色のいずれも抑制する方法でもある。本発明において、加熱を伴う加工とは、一般的に果実の主要構成成分であるペクチン質が変性する程度の加熱処理を伴う加工をいう。例えば、果実を調味するために調味液等に浸漬して行う60以上の加熱工程や、商業的な殺菌を施すために80以上で加熱する工程等が挙げ

50

られる。例えば、イチゴ果実入りのゼリー製品を製造するとき、ゼリーカップにゼリー調製液とイチゴ果実を充填し、85℃の湯に30分浸漬して加熱殺菌処理工程を行う。この際、ゼリー調製液として、pH4.0未満の液を用いるが、本発明の方法によれば、このような低pHに晒した場合でも収穫時のイチゴ果実の品質を向上させ、それに伴い収穫後の加熱を伴う加工後もイチゴ果実の品質を保持し得る。また、果実の品質とは、食用に供される程度に成熟した収穫時の生鮮イチゴ果実が本来有する物性と色をいう。イチゴ果実の物性と色の中でも本発明の方法で加温処理したイチゴ果実は、収穫時の生鮮イチゴ果実の硬さが保持され、かつ収穫時の生鮮イチゴ果実の赤色が保持される。従って、本発明の方法を、イチゴ果実の軟化と退色のいずれをも抑制する方法であると言える。

【0013】

イチゴの食用として供されている部分は正確には花托（花床）といい、花托の表面に粒状の多数の果実が存在する。一般的には、食用に供される、果実のついた花托の部分を果実と呼んでいるので、本発明においては、一般的な呼称に従い、食用に供されている部分をイチゴ果実と称する。

【0014】

イチゴは他の果実と比較して、収穫したのちの果実の軟化や退色などの品質低下が早い傾向にある。このことから、収穫時点で非処理の果実と比べて品質を高めておくことにより、その果実を加熱を伴う加工に供した場合であっても、加工後の品質保持を図ることができる。本発明においては、収穫時点で非処理の果実と比べて品質を高めるために、イチゴにおける栽培時の処理として、着果後の果実に対して未熟状態から一定条件の加温処理をストレス負荷処理として行い、成熟したのち収穫することをを行う。

【0015】

従来方法では、栽培時にイチゴ株全体あるいは根を加温することで、花芽分化を促進する方法はあるが、収穫後、特に加工後の果実の品質保持を目的とした栽培時の処理方法はない。栽培時の果実に対する加温処理において、加温する方法は温湯への果実全体の浸漬、果実全体に加温した空気を噴射する雰囲気処理などが挙げられる。温湯への果実全体の浸漬は、例えば、容器に温湯を入れ、該容器中の温湯にイチゴ果実全体を浸漬すればよい。加温処理を開始する際の果実は、受粉着果後の果実横の最大径が3mm~20mm、好ましくは5mm~20mm、より好ましくは5mm~15mmのものを選択することが望ましい。加温処理時の温度は、40℃~60℃、好ましくは40℃~55℃、より好ましくは45℃~55℃で行い、加温処理の時間は短時間でよく、10秒~40秒、好ましくは15秒~30秒、より好ましくは15秒~25秒行うことが望ましい。この加温処理は果実が成熟するまで定期的に行うが、その頻度は1週間に1度~4度、好ましくは1度~3度、より好ましくは1度が望ましく、果実の収穫までの合計回数が1回~10回、好ましくは2回~6回、より好ましくは2回~4回であることが望ましい。

【0016】

対象のイチゴとしては、オランダイチゴ属(*Fragaria*)に属する植物が挙げられ、品種は限定されない。日本産として、とよのか、女峰、あまおう、とちおとめ、スカイベリー、アイベリー、美人姫、章姫、さちのか、久能早生、宝交早生、やよいひめ、紅ほっぺ、いばらキッス、ロイヤルクイーン、ダイヤモンドベリー、ゆめのか、ひのしずく、もういっこ、とよひめ、さがほのか、あかねっ娘、さくらももいちご、おぜあかりん、あかしゃのみつこ、あすカルビー、あまおとめ、あまみつ、おいCベリー、かおり野、かなみひめ、きらび香、クイーンレッド、こいのか、古都華、さぬきひめ、濃姫、まりひめ、ゆふおとめ、レディア、麗紅、京紅、レッドパール、おおきみ、尾瀬はるか、ふさの香、越後姫、おとめ心、カレンベリー、けんたろう、さつまおとめ、サンエンジェル、サンチーゴ、とちひめ、はるみ、ひたち姫、福羽、みのむすめ、めぐみ、夢甘香、桃薫、初恋の香り、あその小雪、淡雪などの一季成り性品種、ベチカ、エラン、すずあかね、サマーベリー、サマープリンセス、サマルビー、サマーティアラ、サマーキャンディ、サマーアミーゴ、サマーフェアリー、ベチカサンタ、ベチカピュア、大石四季成、ミタニ、夏芳、みよし、円雷、エバーベリー、雷峰、セリーヌ、フレール、純ベリー、セレナータ、池光、ミュ

10

20

30

40

50

ーア、ケイトリン、アーピン、シースケープ、キャピトラ、スマイルルビー、スマイルハート、黒石、スイートチャーミー、クワンシエ、ミランシエ、エッチエス-138、夏んこ、峰クイーン、とちひとみ、なつあかり、夏姫、桃娘、紅茜、デコルージュ、白鳥1号、白鳥2号、なつみ、ほほえみ家族などの四季成り性品種、海外産として、ダナーやアルピオンなどに代表されるアメリカ産、韓国産、メキシコ産、オランダ産、トルコ産、中国産、スペイン産、およびエジプト産等が挙げられる。海外産のイチゴは、現地の種苗会社が独自に品種開発をしている場合が多く、交配の詳細などは明らかにされないことが多い。

【0017】

本発明の方法により、収穫前の栽培時に加温処理したイチゴ果実は、収穫時の品質が、
加温処理しなかったイチゴ果実に対して向上する。また、収穫後の加熱を伴う加工後も収穫時の品質が保持される。品質は、イチゴ果実の物性と色をいうが、これらの品質は果実の軟化度、外観の色、食感、甘さ、風味、外観で評価することができる。イチゴ果実は軟化すると、落下したときに果汁が滲出しやすくなるので、軟化度は落下果実滲出量割合により評価することができる。落下果実滲出量割合とは、イチゴを適当な高さから横向きで紙上に落下命中させ、ろ紙に滲出した果汁重量を測定し、もとの果実重量に対する割合で表すことができる。また、外観の色はイチゴをデジタルカメラで撮影し、得られた画像について画像解析ソフトで色の解析を行えばよい。色の解析は果実全体における赤系色の割合を算出することにより行えばよい。具体的には、例えば、市販画像解析ソフトである「Feelimage Analyzer」（ビバコンピュータ株式会社）を用いて、果実全体に対して色相
「赤系色」と赤以外に分類される「非赤系色」を抽出しそれらの色系の割合を解析すればよい。食感、甘さ、風味および外観については、複数の訓練を積んだパネルを用いた官能評価により評価することができる。この際、収穫時の生鮮イチゴ果実の食感、甘さ、風味および外観のスコアを10または5として処理イチゴ果実のスコアを算出すればよい。食感、甘さおよび風味のいずれか、またはすべてが向上したイチゴ果実を食味が向上したイチゴ果実という。

【0018】

本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、収穫時の食感、甘さ、風味および外観の少なくとも1つの官能評価におけるスコアが向上する。また、外観の色についても、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、赤系色が増加し、非赤系色が減少する。すなわち、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、果実外観の赤色が増加する。さらに、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、イチゴ果実の落下果実滲出量割合も減少し得る。すなわち、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、軟化が抑制される。

【0019】

加温処理したイチゴ果実は収穫時の品質が加温処理しなかったイチゴ果実に対して向上するため、殺菌処理等の加熱を伴う加工を行った場合、加工により品質が低下した場合であっても収穫時の品質を維持することができる。従って、栽培時に加温処理を行い収穫後に加熱を伴う加工を行ったイチゴ果実の落下果実滲出量割合、外観の色、ならびに官能評価における、食感、甘さ、風味および外観のスコアは、栽培時に加温処理を行わずに収穫後に加熱を伴う加工を行ったイチゴ果実よりも良好であり、また、栽培時に加温処理を行わずに収穫後の加熱を伴う加工を行わなかったイチゴ果実よりも良好か同等である。すなわち、栽培時の加温処理により、収穫後に加熱を伴う加工を行った場合でも、イチゴ果実の軟化および退色のいずれもが抑制される。

【0020】

さらに、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して栄養成分も増加する。ここで、栄養成分には、抗酸化活性を有する色素成分等の抗酸化成分が含まれ、例えば、アントシアニン等が含まれる。アントシアニンとしてペラルゴニジン-3-グルコシドが挙げられ、イチゴ果実中のアントシアニン含量は高速

10

20

30

40

50

液体クロマトグラフィーにより測定することができる。また、抗酸化成分はイチゴ果実の抗酸化活性を測定することによって評価することができる。抗酸化活性は、例えば、H-ORAC（親水性酸素ラジカル吸収能）を測定することにより評価することができる。本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、アントシアニン含量が、10%以上、好ましくは20%以上増加する。また、本発明の方法で栽培時に加温処理したイチゴ果実は、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、H-ORAC値（ $\mu\text{g TE (Trolox Equivalent)}/100\text{ g FW (Fresh weight)}$ ）が10%以上、好ましくは20%以上増加する。

【0021】

本発明は、さらに栽培時に加温処理を行った収穫後の生鮮イチゴ果実であって、栽培時に加温処理を行わなかった収穫後の生鮮イチゴ果実に対して品質が向上した生鮮イチゴ果実を包含する。該イチゴ果実は、栽培時に加温処理を行わなかったイチゴ果実に対して、果実の軟化が抑制され、果実の退色が抑制され、赤色が増加しており、さらに栄養成分が増加している。例えば、アントシアニン含量が、加温処理しなかったイチゴ果実に対して、10%以上、好ましくは20%以上増加し、アントシアニン含量が、「とちおとめ」では0.2 mg/g FW以上となり、「やよいひめ」では0.075 mg/g FW以上となる。また、H-ORAC値が、「とちおとめ」では4,000 $\mu\text{M TE}/100\text{ g FW}$ 以上となり、「やよいひめ」では2,500 $\mu\text{M TE}/100\text{ g FW}$ 以上となる。

10

【0022】

本発明は、さらに栽培時に加温処理を行った収穫後の生鮮イチゴ果実であって、栽培時に加温処理を行わなかった収穫後の生鮮イチゴ果実に対して品質が向上した生鮮イチゴ果実を含む加工食品を包含する。該加工食品は、加熱工程を伴う工程により得られた加工食品であり、ゼリー食品、缶詰、果肉固形物を多く配合したジャムやトッピング用途の食品形態等が挙げられる。

20

【実施例】

【0023】

（比較例1）イチゴの加工後品質低下の検証

（a）試料

原料果実としてアメリカ産イチゴを用いた。

【0024】

（b）方法

流水下で洗浄し、ヘタを除いたイチゴ4個（60 g程度）を250 g容積のゼリーカップに入れた。ゲル化剤を砂糖等とともに水に混ぜ、加温して溶解させ、そこへ果汁や香料などを添加しゼリー調製液（pH3.70 \pm 0.10）とした。このゼリー調製液をイチゴ果実の入ったゼリーカップへ満注充填（190 g程度）した。アイロンシールで密封したゼリーカップを、85 $^{\circ}\text{C}$ のお湯に30分間浸漬する加熱殺菌処理を行った。カップを5 $^{\circ}\text{C}$ にて冷却後、カップ内部のゼリーが固まったことを確認して遮光したのち35 $^{\circ}\text{C}$ で保存した。

30

【0025】

7日後にカップゼリーからイチゴを取り出し、5 $^{\circ}\text{C}$ で1時間以上冷却後、果実の官能評価、物性評価を行い、さらに外観の色について画像解析を行った。一般的に賞味期限が6か月程度の常温流通の果実入りカップゼリーは、調製後3週間程度でゼリー内部果実の品質変化が生じ、周囲のゲル部分と果実成分等の置換が完了し、以降は果実品質は比較的安定する。保存試験を行う上で常温の3倍の加速試験を行える35 $^{\circ}\text{C}$ で、7日間の保存試験を行うことで、常温流通において特に変化の大きな初発3週間の果実品質について、迅速に評価できる。

40

【0026】

官能評価は、十分に訓練を積んだパネル4名によって、果実の食感、甘さ、風味、外観の4項目について生鮮イチゴ果実をスコア10としたときの評価を行い、中央値を算出した。物性評価は、落下果汁滲出量割合の測定を行った。果実表面の水気をよく除いたイチ

50

ゴを60 cmの高さから横向きで90 mmろ紙（アドバンテックNo. 2）に落下命中させ、ろ紙に滲出した果汁重量を測定し、もとの果実重量に対する割合で算出した。値が大きいほど、果実が軟化し果汁が滲出しやすいものと考えられた。画像解析は、果実表面の水気をよく除いたイチゴを一定条件下でデジタルカメラを用いて撮影したのち、撮影画像のイチゴ果実部位のみをトリミングし、市販画像解析ソフト「Feelimage Analyzer」（ビバコンピュータ株式会社）を用いてトリミングされた果実全体に対して色相が赤に分類される「赤系色」と、赤以外に分類される「非赤系色」の割合を解析した。「赤系色」割合が高く「非赤系色」割合が低いほど、イチゴ果実本来の赤みが保持されており、退色が抑制されているものと考えられた。

【0027】

10

(c) 結果

官能評価の結果、食感、甘さ、風味、外観の4項目いずれにおいても、生鮮イチゴ果実と比較して、ゼリー加工後の果実は品質が低下していた（表1）。特に、噛んだ際の硬さである「食感」と、見た目の色合いや張りである「外観」が損なわれていた（表1）。物性評価の結果、生鮮果実と比較してゼリー果実では有意に果汁滲出割合が高く、果実が軟化していることが示された（図1）。これは官能評価における「食感」の結果を裏付けた。画像解析の結果、生鮮果実と比較してゼリー果実では、有意な赤系色の減少および非赤系色の増加が認められ、イチゴ果実本来の持つ赤みが失われていることが示された（図2）。これは官能評価における「外観」の結果を裏付けるものだった。

【0028】

20

【表1】

比較例1の官能評価結果

	食感	甘さ	風味	外観
生鮮果実	10	10	10	10
ゼリー果実(35°C 7日)	2	3	3	2

生鮮果実のスコアを10とした

【0029】

(実施例1) 栽培時の温湯処理による生鮮イチゴへの効果

30

(a) 試料

原料果実として日本産イチゴの「とちおとめ」と「やよいひめ」を用いた。

【0030】

(b) 方法

ビニールハウス栽培下の「とちおとめ」と「やよいひめ」の2品種のイチゴそれぞれにおいて、着果後の果実最大径が 10 ± 5 mmのものを選定した。1週間に1度、選定した果実の半数に対して 50 ± 5 のお湯に 20 ± 5 秒間浸漬する温湯処理を行い、温湯処理を開始した週を0週目として4週目に成熟した果実を収穫した。温湯処理区の果実は合計4回の温湯処理を実施した。

【0031】

40

収穫した果実を、流水下で洗浄しヘタを除いたのち、官能評価を行い、さらに外観の色について画像解析を行った。官能評価は、果実の食感、甘さ、風味、外観の4項目について、温湯処理を行っていない生鮮イチゴ果実（生鮮非処理）のスコアを5としたときの評価を十分に訓練を積んだパネル4名で行い、中央値を算出した。画像解析は、比較例1に記載の方法で行った。さらに、収穫後の果実を凍結させたのち破碎したものを試料として、アントシアニン含量および抗酸化活性を測定した。アントシアニンは、イチゴ果実の代表的なアントシアニンであるペラルゴニジン-3-グルコシドを定法に従い高速液体クロマトグラフィー（HPLC）法によって定量した。抗酸化活性は、イチゴの主要な抗酸化指標であるH-ORAC（親水性酸素ラジカル吸収能）を定法に従って定量した。

【0032】

50

(c) 結果

官能評価の結果、「とちおとめ」と「やよいひめ」のいずれの品種においても、非処理果実と比較して温湯処理した果実は、食感は同等である一方で、甘さ、風味、外観の3項目は品質が向上していた(表2、表3)。特に「とちおとめ」で温湯処理による甘さの向上が認められた(表2)。画像解析の結果、「とちおとめ」の温湯処理果実では、有意な赤系色の増加および非赤系色の減少が認められ(図3)、「やよいひめ」でも同様の傾向が見られた(図4)。これは官能評価における「外観」の結果を裏付けるものだった。代表的な果実の外観を図5(とちおとめ)および図6(やよいひめ)に示した。図5および図6ともに、湯温処理したイチゴ果実が非処理のイチゴ果実より外観が赤いことを示している。成分分析の結果、「とちおとめ」と「やよいひめ」のいずれの品種でもアントシアニン、および抗酸化活性において、温湯処理果実における20%以上の含有量増加が認められた(図7、図8)。栽培時の果実成熟期間における温湯処理によるストレス負荷に対し、抗酸化活性を有する色素成分(アントシアニン)が多く産生されたものと推察された。

10

【0033】

【表2】

実施例1の官能評価結果

とちおとめ	食感	甘さ	風味	外観
生鮮 非処理	5	5	5	5
生鮮 温湯処理	5	8	7	7

生鮮非処理果実のスコアを5とした

20

【0034】

【表3】

実施例1の官能評価結果

やよいひめ	食感	甘さ	風味	外観
生鮮 非処理	5	5	5	5
生鮮 温湯処理	5	7	7	7

生鮮非処理果実のスコアを5とした

30

【0035】

(実施例2)イチゴ栽培時の温湯処理による加工後品質への影響

(a) 試料

原料果実として日本産イチゴの「とちおとめ」を用いた。

【0036】

(b) 方法

ビニールハウス栽培下の「とちおとめ」において、着果後の果実最大径が 10 ± 5 mmのものを選定した。1週間に1度、選定した果実の半数に対して 50 ± 5 のお湯に 20 ± 5 秒間浸漬する温湯処理を行い、温湯処理を開始した週を0週目として2週目に成熟した果実を収穫した。温湯処理区の果実は合計2回の温湯処理を実施した。

40

【0037】

収穫した果実を、流水下で洗浄しヘタを除いた。スチーム区は非温湯処理のイチゴを低温スチーム機(福島工業株式会社QTS-23HTA)を用いて 50 で5分間の蒸気中の加温処理を行った。イチゴ4個(60g程度)を250g容積のゼリーカップに入れた。ゼリー調製は比較例1記載の方法で行った。加熱殺菌処理後のカップゼリーを 5 で遮光保存した。1日後にカップゼリーからイチゴを取り出し、比較例1記載の方法に準じて果実の官能評価、物性評価を行い、さらに外観の色について画像解析を行った。

【0038】

50

(c) 結果

官能評価の結果、食感、甘さ、風味、外観の4項目いずれにおいても、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、ゼリー加工後の温湯処理果実は品質が良好で、より生鮮果実に近い品質であった。これに対して、ゼリー加工後のスチーム処理果実はゼリー加工後の非処理果実と同等の品質であった(表4)。物性評価の結果、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、生鮮果実およびゼリー加工後の温湯処理果実は有意に果汁滲出割合が低く、果実が軟化していないことが示された(図9)。一方で、ゼリー加工後のスチーム処理果実は軟化抑制は見られなかった(図9)。これは官能評価における「食感」の結果を裏付けた。画像解析の結果、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、生鮮果実およびゼリー加工後の温湯処理果実は有意な赤系色の保持および非赤系色の増加抑制が認められ、イチゴ果実本来の持つ赤みを有していることが示された(図10)。ゼリー加工後のスチーム処理果実の赤みの保持効果は小さかった(図10)。これは官能評価における「外観」の結果を裏付けるものだった。

10

【0039】

これらの結果から、イチゴ果実に対して加工後の物性および色の品質保持を担保する加温処理は、収穫後の処理よりも栽培時の処理が効果的であることが示された。

【0040】

【表4】

実施例2の官能評価結果

	食感	甘さ	風味	外観
生鮮 非処理	10	10	10	10
ゼリー 非処理	3	4	4	3
ゼリー 温湯処理	5	6	6	5
ゼリー スチーム	3	4	4	3

20

生鮮非処理果実のスコアを10とした

【0041】

(実施例3)イチゴ栽培時の温湯処理による加工後品質への経時的な影響

(a) 試料

原料果実として日本産イチゴの「とちおとめ」を用いた。

30

【0042】

(b) 方法

ビニールハウス栽培下の「とちおとめ」において、着果後の果実最大径が 10 ± 5 mmのものを選定した。1週間に1度、選定した果実の半数に対して 50 ± 5 のお湯に 20 ± 5 秒間浸漬する温湯処理を行い、温湯処理を開始した週を0週目として4週目に成熟した果実を収穫した。温湯処理区の果実は合計4回の温湯処理を実施した。

【0043】

収穫した果実を、流水下で洗浄しヘタを除いたのち、イチゴ4個(60g程度)を250g容積のゼリーカップに入れた。ゼリー調製は比較例1記載の方法で行った。加熱殺菌処理後のカップゼリーを5にて冷却後、カップ内部のゼリーが固まったことを確認して遮光したのち35下で保存した。7日後にカップゼリーからイチゴを取り出し、比較例1記載の方法に準じて果実の官能評価、物性評価を行い、さらに外観の色について画像解析を行った。

40

【0044】

(c) 結果

官能評価の結果、食感、甘さ、風味、外観の4項目いずれにおいても、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、ゼリー加工後の温湯処理果実は品質が良好で、より生鮮果実に近い品質が保持されていた(表5)。物性評価の結果、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、ゼリー加工後の温湯処理果実は有意に果汁滲出割合が低く、果実が軟化していないことが示された(図11)。これは官能評価における「食感」の結果を裏付けた。画像解析

50

の結果、ゼリー加工後の非処理果実と比較して、ゼリー加工後の温湯処理果実は有意な赤系色の保持および非赤系色の増加抑制が認められ、イチゴ果実本来の持つ赤みを有していることが示された(図12)。これは官能評価における「外観」の結果を裏付けるものだった(図13)。図13は、湯温処理したイチゴ果実が非処理のイチゴ果実より外観が赤いことを示している。

【0045】

これらの結果から、イチゴ果実に対して加工後の物性および色の品質保持を経時的に担保する処理として、栽培時の加温処理が効果的であることが示された。

【0046】

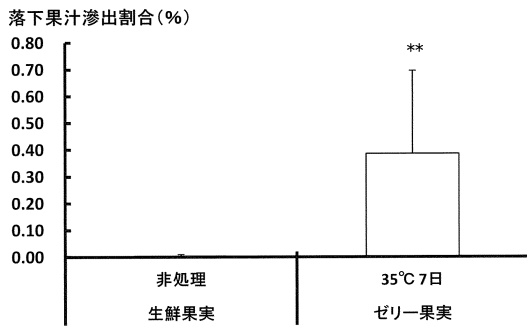
【表5】

実施例3の官能評価結果

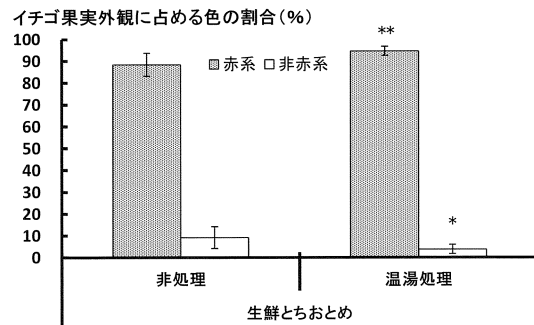
	食感	甘さ	風味	外観
ゼリー 非処理	2	3	3	2
ゼリー 温湯処理	5	5	5	5

生鮮非処理果実のスコアを10とした

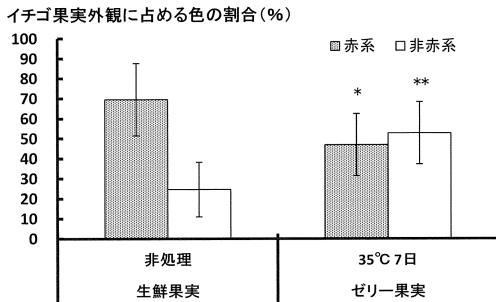
【図1】



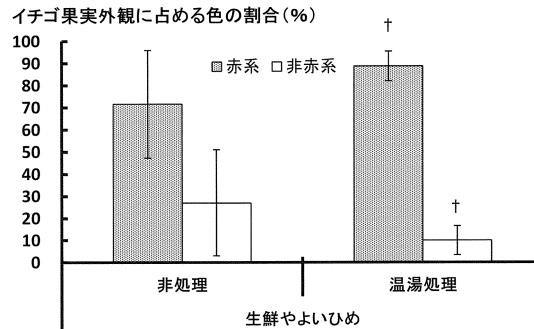
【図3】



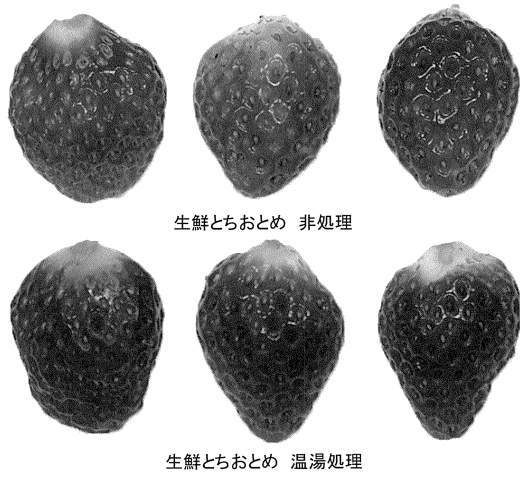
【図2】



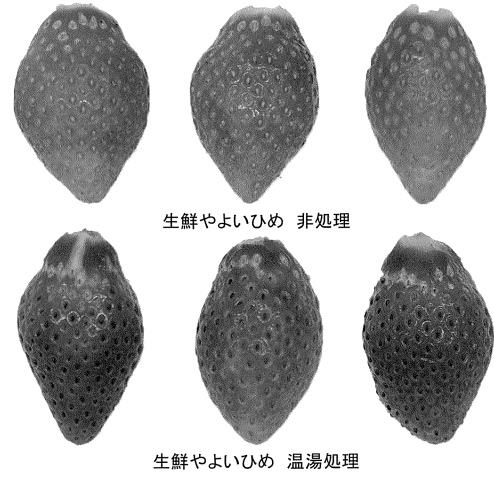
【図4】



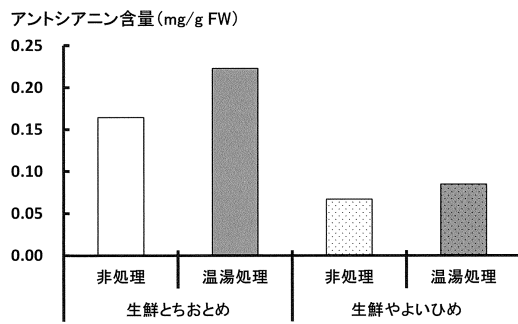
【図5】



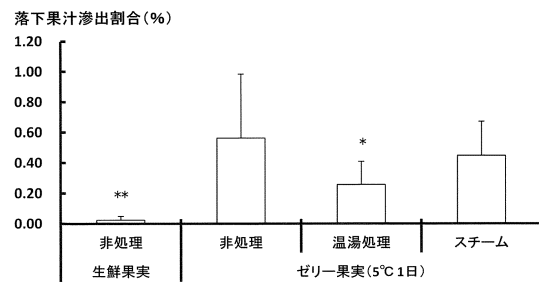
【図6】



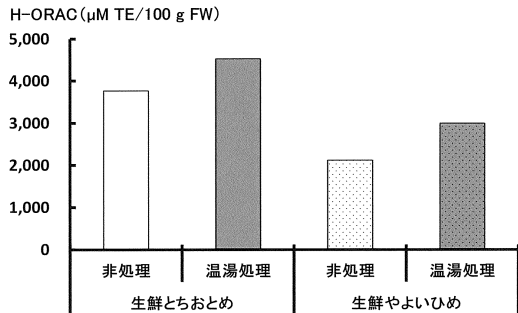
【図7】



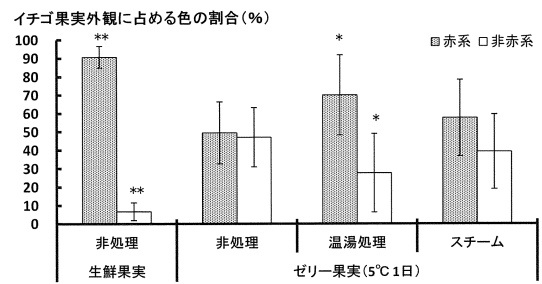
【図9】



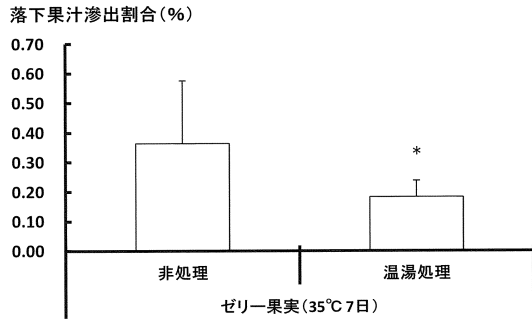
【図8】



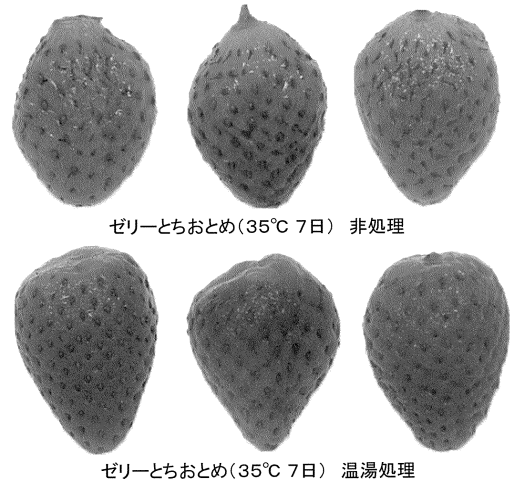
【図10】



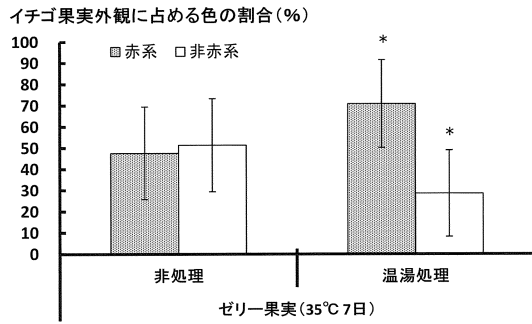
【図 1 1】



【図 1 3】



【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 門 良成

- (56)参考文献 特開2012-055242(JP,A)
特開平03-058759(JP,A)
特開平02-242645(JP,A)
特開昭60-027346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01G	1/00
A01G	7/00
A23L	21/10