

オウトウ飲料の風味に対する種の混合および酵素処理の効果

勝見直行・高砂 健*・武田優季**・中西政則

(山形県農業総合研究センター・*山形県置賜総合支庁産業経済部西置賜農業技術普及課・**元山形県農業総合研究センター)

Effects of seeds mixing and enzyme treatment on a flavor of sweet cherry drinks

Naoyuki KATSUMI・Takeshi TAKASAGO*・Yuki TAKEDA** and Masanori NAKANISHI

(Yamagata Integrated Agricultural Research Center・*Yamagata Nishi-Okitama Agricultural Technique Extension Division・**Former Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

1 はじめに

山形県の主要農産物であるオウトウは加工品としての利用も多く、その一つに飲料があげられる。しかし、オウトウの飲料は風味が弱く、特徴が少ないという課題がある。一方、アンズの仁(杏仁)などには、甘い香り成分のベンズアルデヒドが含有されており、同じバラ科のオウトウにも含まれることが期待される。そこで、本研究ではオウトウ飲料の風味増強技術の開発を目的とし、オウトウ中の風味因子の探索、飲料加工方法について検討した。

2 試験方法

風味因子の探索として、オウトウ中のベンズアルデヒドとその前駆物質であるアミグダリンとプルナシンの含量を調査した。原料は、2017年6月22日に山形農総研セ園芸試験場にて収穫した「佐藤錦」を用い、30果分の果実を果肉と核、仁に分取し、それぞれ摩砕して -80°C で冷凍した。風味因子の抽出方法と分析方法は、寺田ら¹⁾の方法と同様とした。すなわち、摩砕サンプル1gに0.05mol/lクエン酸水溶液10mlを加え、60min超音波抽出を行い30min振とう後、3500rpmで5min遠心分離して上澄みを固相抽出した。固相抽出はSep-Pak Plus C18(日本ウオーターズ株)を使用し、メタノールと水それぞれ20mlずつ順に注入しコンディショニングしたものに、前述の上澄み5ml、水5ml、25%メタノール5mlの順に流速1ml/minで注入して得られた液を0.45 μm のメンブランフィルターでろ過し分析サンプルとした。分析はHPLCにより、カラムはSHODEXC18P4E(5 μm 4.6 ϕ ×250mm)を使用し、水、アセトニトリル、0.2mol/lリン酸緩衝液(pH4.0)を79:16:5で混合したものを溶離液として、注入量20 μl 、カラム温度 30°C 、流速1.0ml/min、210nmUV検出にて分析し、外

部標準法にて測定した。

また、飲料の風味に対する種混合の効果を見るための加工試験を行った。種抜き機で果肉と種を分離し、それぞれ包装して -20°C で保管した。冷凍状態のままアルミ蒸着パックに果肉を15粒ずつ入れ、さらに種を1倍量15粒として1、2、3倍量それぞれ配合し、すべてに水道水10mlを添加した。対照区として種を配合しない果肉のみの区も設けた。開封状態で 95°C 温浴中に入れ、 90°C に達した後そのまま3min加熱した。種を破砕する区(以下、破砕区)はミルで種ごと30sec処理し、破砕しない区(以下、混合区と記す)は一旦種を取り分けて果肉と果汁のミルで30sec処理した後に取り分けた種を再度混合した。液温が 50°C 以下になったのを確認し、ペクチナーゼ(Ultrazym®100G、Novozymes A/S)0.10gずつ添加し、真空包装して 50°C 温浴中で4h酵素処理した。その後沸騰浴中で10min加熱し酵素失活処理後、冷却して3500rpmで5min遠心分離して上澄みを飲料とし、前述と同様に固相抽出してHPLCにて分析した。それぞれ3袋ずつ加工し反復とした。

さらに、ベンズアルデヒドは β -グルコシダーゼ等の酵素により生成されることがわかっているため、酵素処理の効果を見るための飲料加工試験を行った。前述の種配合試験と同様の飲料加工とし、種は1倍量で破砕処理、酵素処理区はペクチナーゼとともに β -グルコシダーゼ(アロマーゼ、天野エンザイム株)を0.10g添加し、対照区はペクチナーゼのみとした。それぞれ3袋ずつ加工し反復とした。

3 試験結果及び考察

果実中風味因子の探索の結果、仁にはベンズアルデヒドとアミグダリンがそれぞれ27mg/100gFW、21mg/100gFW程度と、果肉内含量の約20倍含有されることが明らかとなった(表1)。

また、飲料加工時の種混合の効果を検査する試

験では、いずれの区も対照区に比較しベンズアルデヒド含量が有意に増加した (表 2)。アミグダリンは混合・3 倍区で有意に減少し、プルナシンは破砕・1 倍区と破砕・2 倍区で有意な増加がみられた。対照区以外の区間で二元配置分散分析を行った結果、ベンズアルデヒドは、種処理の方法と種量それぞれの影響が有意となり、さらに交互作用も有意であったため全群の多重比較を行ったところ、破砕・2 倍区と破砕・3 倍区で他区と有意差がみられ、それぞれ対照区の 2.5 倍、2.3 倍程度の量となった。

飲料加工時の酵素処理の効果を調査する試験を行った結果、ベンズアルデヒド含量とプルナシン含量は、酵素処理区と対照区の間には有意差はみられなかった (表 3)。アミグダリン含量は、対照区に比べ酵素処理区で有意に減少した。アミグダリンが β -グルコシダーゼにより分解したことが示唆されたが、分解産物であるプルナシンやベンズアルデヒドの増加は認められなかった。

表 1 オウトウ部位別の風味因子含量

部位	ベンズアルデヒド	アミグダリン	プルナシン
果肉	1.26 ± 0.03	1.49 ± 0.12	0.00 ± 0.00
核	1.27 ± 0.03	1.33 ± 0.24	0.44 ± 0.02
仁	27.15 ± 1.75	21.36 ± 1.72	0.00 ± 0.00

n=3、平均値±標準誤差、単位は (mg/100gFW)

4 まとめ

風味因子であるベンズアルデヒドの含量は、果肉より仁に多く含まれ、約 27mg/100gFW 含有されていることが明らかとなった。

飲料加工時に、通常の 2 倍量の種を果肉と破砕処理することで、飲料の風味が増強し、果肉のみの場合と比較しベンズアルデヒド含量が有意に高くなった。

飲料加工時の β -グルコシダーゼ処理により、ベンズアルデヒドの前駆物質・アミグダリン含量の減少が確認された。

引用文献

- 1) 寺田久屋, 山本勝彦. 1992. 高速液体クロマトグラフィーによる梅加工食品中のシアン配糖体、ベンズアルデヒド及び安息香酸の同時定量法の検討. 食衛誌 33(2):183-188.

表 3 飲料加工時の酵素処理と飲料中の風味因子含量

試験区	ベンズアルデヒド	アミグダリン	プルナシン
酵素処理	0.34 ± 0.02	10.87 ± 0.57	0.77 ± 0.11
対照	0.38 ± 0.01	12.96 ± 0.31	0.98 ± 0.06
T検定	n.s.	*	n.s.

n=3、平均値±標準誤差、単位は (mg/100gFW)

T検定: *; P<0.05, n.s.; P≥0.05 (対照区と比較)

表 2 飲料加工時の種配合と飲料中の風味因子含量

種処理	種量	ベンズアルデヒド		アミグダリン		プルナシン	
破砕	1倍	0.38 ± 0.01	b ***	12.96 ± 0.31	ab n.s.	0.98 ± 0.06	**
	2倍	0.67 ± 0.05	a *	13.96 ± 0.38	a n.s.	1.45 ± 0.12	**
	3倍	0.61 ± 0.04	a *	14.59 ± 0.66	a n.s.	1.99 ± 0.42	n.s.
混合	1倍	0.28 ± 0.00	b *	11.18 ± 0.32	bc n.s.	0.60 ± 0.09	n.s.
	2倍	0.30 ± 0.00	b **	10.68 ± 0.73	bc n.s.	0.71 ± 0.12	n.s.
	3倍	0.32 ± 0.01	b *	9.74 ± 0.39	c *	0.79 ± 0.08	n.s.
対照		0.27 ± 0.00		12.59 ± 0.51		0.59 ± 0.06	
分散分析	種処理	***		***		***	
	種量	***		n.s.		*	
	交互作用	***		*		n.s.	

n=3、平均値±標準誤差、単位は (mg/100gFW)

同一アルファベットを含まない区間は有意差あり (Tukey 検定、P<0.05)

T検定: ***; P<0.001, **; P<0.01, *; P<0.05, n.s.; P≥0.05 (対照区と比較)

二元配置分散分析: ***; P<0.001, *; P<0.05, n.s.; P≥0.05 (対照区を除く)