

## 技術報告

### なすべきこと、なすべきでないこと プルーンを添加して脂肪分を減量したパン菓子類製品を製造する場合

現在、脂肪を取り除いたパン菓子類製品が数多くつくられているが、これはパン菓子製造の伝統と科学に対抗するものである。入手可能な市販の合成あるいは天然脂肪代替品は莫大な数に上るが、脂肪減量あるいは除去のプロセスの理解や応用は、相変わらず混乱したままである。

本報告では、パン菓子製品の調合比中のバター、ショートニング、油の代わりにプルーンを使用する際に有用な情報を列挙した。ただし、情報はプルーンに限るものであり、他の脂肪代替品を使う場合は注意が必要である。

カリフォルニアプルーン協会により行われたプルーンの組成評価によって、プルーン中に見られる天然成分のユニークな組み合わせが、脂肪代替能力の主要因となる果実系を形成していることが明らかになった。

**ペクチン：**プルーン中には、可溶性ペクチンと不溶性ペクチン（7.5%）が独特の割合で存在しており、生地を混ぜて寝かせる間、空気や発酵ガスの周囲に安定した皮膜を形成するのに役立っている。またペクチンは、風味成分を保持し、咀嚼の間に徐々に放出する能力があると考えられている。

**ソルビトール/還元糖：**プルーンは、天然の状態でのソルビトール濃度が高い点でユニークである。ソルビトールは効果的な湿潤剤で、パン菓子製品のシェルフライフを延長し、その間柔らかくしっとりとした食感を保つ作用がある。還元糖、果糖、ブドウ糖は、ソルビトールと共に湿潤性をさらに高める作用がある。

**リンゴ酸：**プルーンには天然のリンゴ酸が約2%含まれるが、それが風味増強剤として有効であることが示された。リンゴ酸は、他の有機酸よりもゆっくりと放出されるため、咀嚼の間、風味がより長時間持続する。さらに、微生物による品質損傷の阻止に有効であり、化学的発酵系の天然酸成分として働く能力がある。

このように、パン菓子製品に使われるバター、ショートニング、油を最終製品の味や風味、食感などを大きく変えることなく、部分的にプルーンで置き換えることができる。プルーンを使用し、細かく適正な調整を行って製造した減脂肪パン菓子製品は、通常の製品よりも実際に好まれている。あとは、製造者が実行に移せばよいだけである。

## プルーンを脂肪代替品として使用する際の一般原則

### なすべきこと

1. 最高の結果を出すためには、プルーンピュレ（同様の市販品として、プルーンバター、あるいはハンガリアン・レクバーと呼ばれる物がある）、あるいはプルーンパウダーを使用すること。ピュレは通常、プルーンが約45%、残りは水、コーンシロップ、および/あるいは他の果物/果物ペクチンが様々に組み合わせられたものである。ピュレを購入する際に忘れてはならないことは、**スパイスやフレーバーが無添加の製品を選ぶこと**である。

さらにピュレは、スクラッチによっても作ることができる。製法は最後のページを参照。プルーンパウダーも、同量（重量で）の水で戻せばピュレ（目的による）になる。

パウダーは、プルーンを丸ごと水分量約3.5-4.0%にまで乾燥させたものであり、容易に他の乾燥成分と混ざり合う。もっと大きな粒径の製品、つまり顆粒や繊維状プルーンなどは、本用途には適さない。プルーンパウダーは、パン菓子製品のドライミックスを作る場合に最もその力を発揮する。

2. いかなる調合比、あるいはレシピについても、まず最初に、脂肪分（バターあるいはショートニング）の半分を除去し、その2分の1の体積あるいは重量をプルーンピュレで置き換えること。その量は目的によって多少異なる。例えば、満足な結果を得るためには、元の脂肪量の4分の1から3分の1のピュレで十分な場合もある。逆に基準量より多く添加するのは、シェルフライフを延長したい場合である。ピュレを多量に添加すれば、それだけ色味が暗く、よりしっとりした製品となる。

3. 低脂肪パン菓子製品は、糖の添加レベルを通常より若干高くすると柔らかさが増す。それにともない甘みが増すという利点もあるが、プルーンピュレを使えば、その糖の添加量をピュレ使用量の3分の1~2分の1だけ、わずかではあるが減らすことができる。

4. プルーンピュレは酸味があるので、製品には通常より若干多い量の重曹を添加するとよい。ただし、重曹を加えすぎるとパンの外側や中身が黒ずみ、風味が落ちる。

5. プルーンピュレは、風味を保ち高める働きが大きい。ただし、市販のフレーバーを添加してみるのもお勧めである。バニラや粉末のインスタント・エスプレッソコーヒーをチョコレート材料に追加すると、やはり大幅に風味を高めることができる。

6. プルーンを使って低脂肪あるいは減脂肪のパン菓子製品を製造する場合は、材料の混合にかかる全時間はかなり短い。脂肪の多い製品につきものの、クリーム状に大きく固まる現象が、大幅に減少、消失する傾向にあるためである。さらに、混ぜる作業が短時間ですむため、粉類を混ぜる段階で過度にグルテンが発達することもない。

## なすべきではないこと

1. **混ぜすぎないこと。**通常、脂肪は粉類のグルテンに皮膜を造り、その発達を阻害する。従って、低脂肪あるいは減脂肪の調合材料ではグルテンが発達しやすく、最終製品が固くなりがちである。

そこで、低脂肪あるいは減脂肪の練り粉やこね粉は、材料が分散して混ざり合うのに必要最小限の時間以内に混ぜなければならない。

2. **焼きすぎないこと。**低脂肪あるいは減脂肪のパン菓子製品は、焼く時間と温度にかなり敏感である。推奨されている最短時間と最低温度で焼き、それでは足りない場合は徐々に時間を延長し、温度を上げていくとよい。

3. 製品成分中の**脂肪を、同量のプルーンピュレあるいはプルーンパウダーで100%置き換えてはならない。**むしろ、除去した脂肪の半量をプルーンピュレあるいはパウダーで置き換えることをお勧めする。

## 特定情報

### クッキー

1. 低タンパク質のクッキー用粉を使うこと。粉は最終段階で加え、混ざった時点で混ぜる作業を止めること。
2. 生地を延ばしやすくするため、グラニュー糖は一部、粉を混ぜる段階で加えてもよい。
3. 製品を低脂肪にした場合は、焼き時間を一層厳密に管理しなければならない。焼き足りないと水分が多すぎ、焼きすぎると乾燥しすぎてしまう。
4. ベーキングシートあるいは鍋に、あらかじめ薄く油を引いておく。
5. 低脂肪クッキー生地は、ワイヤーで切断、成形する段階でワイヤーにくっつきやすい。製造業者の中には、それを嫌ってナイフ切断用付属品をつける者もある。振動式付属品を使うと、クッキーの練り粉が簡単にワイヤーからはがれる。
6. さらに柔らかくするには、市販の卵代替品を試すのがよい。

## マフィン/ケーキ

1. 発酵をさらに進めるには、第2段階で重曹の半量とプルーンピューレを加えると良い。重曹がピューレ中の酸と反応して二酸化炭素を発生させ、ピューレが発泡する。それを残りの材料にゆっくりと混ぜ込んでやればよい。
2. クッキーと同様、粉は低タンパク質のものを選び、混ぜすぎないこと。
3. 低脂肪マフィンは、敷紙にくっつきやすいので、軽く油をスプレーしておくこと。
4. さらに柔らかくするには、市販の卵代替品を試すのがよい。
5. 粘りすぎた場合は、プルーンピューレを減らすこと。その場合は同時に、その分シェラライフも短くなることを考慮すること。

### プルーンピューレ (1.9リットル分)

成分	重量/計量器	手順
柔らかくした種抜きプルーン	1.35kg	市販サイズ(3.8リットル用)フード・プロセッサーを使い、プルーン、砂糖、コーンシロップを入れる
グラニュー糖	1/2 カップ	
高果糖コーンシロップ	1 カップ	モーターを回しながら徐々に熱湯を加える
熱湯	2・1/2 カップ	2分間、あるいは内容物がなめらかになるまで回す。内壁に付着した分をかき落とし、再び完全になめらかになるまで混ぜる。
		完全に冷まし、ふたをして冷蔵庫へ。

プルーンピューレは、冷蔵庫で6-8週間保存がきく。冷蔵庫から出したらすぐに使うこと。さらに長期間の保存は冷凍庫で、解凍してから使用すること。

注意：プロセッサーを使わずにピューレを作る場合は、大きなソースパンに全材料を合わせる。ふたつきのボイル用鍋で、プルーンがごく柔らかくなるまでゆっくりと煮る。大きな木ベラでプルーンを鍋肌に押しつけ、よくつぶす。あるいは、肉挽き器の極細挽きモードですりつぶす。

さらに大量に作る場合は、この調合比を基本として乗じること。

スクラッチ製法のプルーンピューレ組成\*  
(近似値)

成分	100g 当たりの量	ビタミン	100g 当たりの量
水分、g	46.60	ビタミン C、mg	1.90
エネルギー、Kcal	188.00	チアミン、mg	0.05
タンパク質、g	1.40	リボフラビン、mg	0.09
脂肪、g	0.30	ナイアシン、mg	1.10
灰分、g	2.60	パントテン酸、mg	0.26
総食物繊維、g	4.20	ビタミン B6、mg	0.15
可溶性食物繊維、g	2.40	葉酸、μg	2.10
総炭水化物、g	49.10	ビタミン A、IA	1,144.00
有効炭水化物、g	44.90	ビタミン A、RE	115.00
		- カロチン、mg	0.68
<b>ミネラル</b>			
カルシウム、mg	35.40	<b>単糖類</b>	
銅、mg	0.25	果糖、g	8.60
鉄、mg	1.43	ブドウ糖、g	18.40
マグネシウム、mg	26.00	ソルビトール、g	8.60
マンガン、mg	0.13	シヨ糖、g	4.50
リン、mg	47.80		
カリウム、mg	437.50		
ナトリウム、mg	13.00		
亜鉛、mg	0.30		