



Application Note AN-R-033

PEG担体を用いた抗酸化物質含量の測定

Reliable and accurate equivalent of the α -tocopherol content with the polyethylene glycol method

多くの製品の消費期限を定期的にチェックし、使用可能であることを確認する必要があります。これには、様々な食品や化粧品、産業で使用する石油製品などが含まれます。製品の酸化防止剤含有量は、保存可能期間の重要な指標となります。基本的に、製品中の抗酸化物質含有量が高いほど、消費期限は長くなり、製品をより有効な状態に保つことができます。この技術資料(アプリケーションノート)では

、ランシマット法による酸化防止剤含量の測定が可能であることを実証しています。既知の酸化防止剤である α -トコフェロール(ビタミンE)の検量線は、担体物質としてPEGを使用して実施され、その後、既に測定されたサンプルの酸化防止剤含量が線形回帰で計算されました。892 プロフェッショナル ランシマットを使用することで、様々な製品の酸化安定性を再現性よく正確に測定することができます。

はじめに

ランシマットで酸化安定性を測定する場合、直接測定に加えてPEG法が最も効果的な方法であることが証明されています。複雑なマトリックスを持つ製品や、時間のかかるサンプル調製(前処理)を避けたい場合に特に適しています。

しかし、直接測定と同様、PEG法は製品の抗酸化物質含有量を正確に反映することはできません。滴定法、HPLC法、長期試験法などの第2の評価方法との比較が常に必要となります[1]。

本技術資料では、PEGを担体として α -トコフェロールによるキャリブレーションを行いました。その後、以前に測定したサンプルの抗酸化物質含量を線形

回帰を用いて算出しました。線形回帰は原液からの希釈系列を用いて実施しました。線形回帰には、 $w(\text{トコフェロール})=25 \text{ mg/kg}$ と 250 mg/kg の間の標準液を使用しました。

この線形回帰法を用いることで、様々な製品の抗酸化物質含量(α -トコフェロールとして表示)について信頼性の高い説明ができることが示されています。この抗酸化物質含量はいつでも簡単に比較できます。多くの製品に異なる抗酸化物質が含まれているため、一つの物質に絞って比較の方が簡単です。また、同じ製品に含まれる異なる酸化防止剤をランシマットで区別することはできません。

サンプルおよび前処理

この技術資料は、さまざまなサンプルで実証されています(表 1)。

サンプルの前処理は必要ありません。

実験

測定は 892 プロフェッショナル ランシマット(図 1)を用いて行われます。

適量のサンプル(または標準溶液)とPEGを反応容器に秤量し、測定を開始します。

ランシマット法では、サンプルは $100\sim 180^{\circ}\text{C}$ の一定の設定された温度でキャリアガス(空気)にさらされます。揮発性の高い二次酸化生成物はキャリアガス(空気)とともに測定容器に運ばれ、測定溶液に吸収されます。

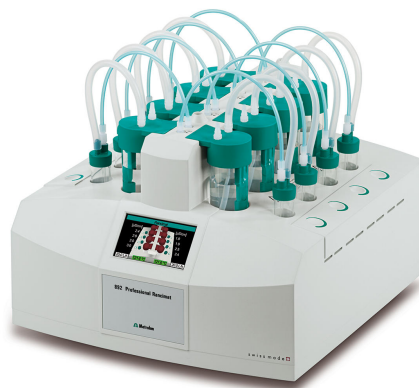


図 1. 酸化安定性試験のための測定容器と反応容器を装備した 892 プロフェッショナルランシマット

測定溶液の導電率は連続的に記録されており、二次酸化生成物の形成により導電率は上昇します。顕著な導電率上昇が起こるまでの時間は「酸化誘導時間」と呼ばれ、酸化安定性の良い指標となります(図2)。

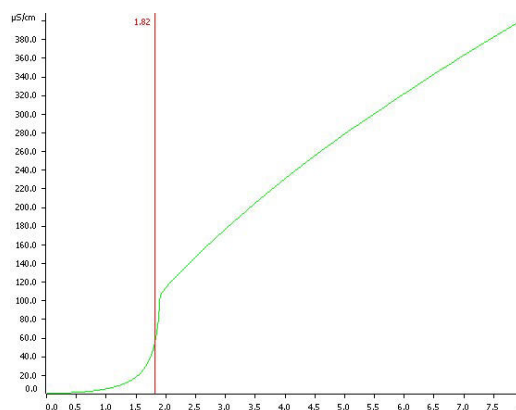


図 2. プラートウルスト・ソーセージの酸化安定性の測定。酸化誘導時間は1.82時間。

線形回帰を用いると、 α -トコフェロール標準物質系列に対応する酸化誘導時間は相関係数0.998を達成することが示されました(図3)。これは892 プロフェッショナル ランシマットの精度を示しています。

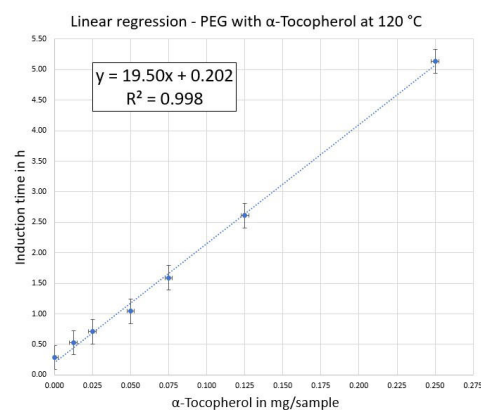


図 3. PEGを担体とした α -トコフェロールの120°Cにおける線形回帰

表 1. 892 プロフェッショナル ランシマットによる120° Cにおける α -トコフェロール 当量の測定結果。

サンプル (n = 4)	α -トコフェロール当量 平均値 [mg/kg]	変動係数 SD(rel) [%]
セルベラ・ソーセージ	86.8	5.5
ブラートウルスト・ソーセージ	84.0	1.1
保湿クリーム	65.1	8.9
ボディローション	58.1	6.1
ダーク・チョコレート	68.2	4.7
コーヒー粉末	1590.1	7.5
緑茶	7423.7	7.8

結論

PEG法により、加工された最終製品中の α -トコフェロール当量としてあらわされる抗酸化物質について結論を出すことができます。サンプルの前処理が不要であり、個々の成分だけでなく、サンプルの完全なマトリックスの直接的な影響を見ることができま

す。

892プロフェッショナル ランシマットを用いれば、この品質パラメータを一度に8つの異なるサンプルについて簡単かつ同時に測定することができ、品質管理ラボのスループットが向上します。

参考文献

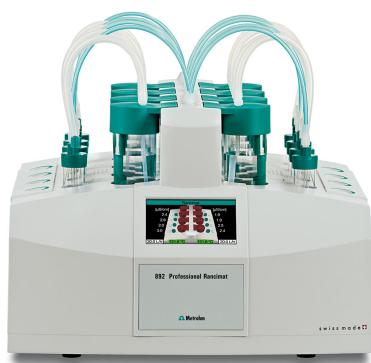
1. Pokhrel, K.; Kourimská, L.; Rudolf, O.; et al. Oxidative Stability of Crude Oils Relative to Tocot Content from Eight Oat Cultivars: Comparing the Schaal Oven and Rancimat Tests. *Journal of Food Composition and Analysis* **2024**, *126*, 105918.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105918>.

CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平和島6-1-1
null 東京流通センター アネックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

装置構成



892 Professional Rancimat

892 プロフェッショナルランシマツトは、長年世界で使われているランシマツトメソッドによって自然の油脂および油の酸化安定性を簡単かつ安全に測定するための分析システムです。加熱ブロック2つに8つの測定ポジションがあります。内蔵式ディスプレイには装置およびそれぞれの個々の測定ポジションのステータスが表示されます。各測定ポジションのスタートキーによって装置の測定をスタートできます。洗浄にかかる手間およびコストは、実用的である使い捨て反応容器および洗浄機に耐えられる付属品の使用によって最小限に抑えることができます。これによって時間とコストを削減し、精度と再現性を著しく改善することができます。

測定実施のために必要な全ての付属品は同梱されています。装置の制御、データの記録、評価、保存のためには、StabNetソフトウェアが必要です。