

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	52 (1961)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Die Stabilisierung von polyensäurereichen Oelen und weitern Nahrungsfetten
<b>Autor:</b>	Somogyi, J.C. / Kündig-Hegedüs, H.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-981753">https://doi.org/10.5169/seals-981753</a>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Stabilisierung von polyensäurereichen Oelen und weiteren Nahrungsphetten

Von *J. C. Somogyi* und *H. Kündig-Hegedüs* \*

(Institut für Ernährungsforschung, Rüschlikon-Zürich. Direktor: P.D. Dr. J. C. Somogyi)

Die ernährungsphysiologische Bedeutung von pflanzlichen Oelen mit einem hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren hat in den letzten Jahren stark zugenommen, da die letzteren im intermediären Fettstoffwechsel eine wichtige Rolle spielen. Zwischen der Zufuhr von Polyensäuren, Cholesteringehalt des Blutes und arteriosklerotischer Gefäßveränderung scheint ein enger Zusammenhang zu bestehen [siehe u.a. *Malmros* und *Wigand* (1957)<sup>1</sup>, *Bronte-Stewart* (1958)<sup>2</sup>, *Somogyi* (1961)<sup>3</sup>]. Der Bedarf an essentiellen Fettsäuren ist noch nicht genau geklärt, aber er ist hoch und wird von *Högl* und *Lauber* (1960)<sup>4</sup> auf 4-7 g pro Tag geschätzt.

Da solche Oele, z.B. Sonnenblumenöl, Maisöl usw. und mit ihnen hergestellte Nahrungsphetten, leicht oxydieren, können sie für die menschliche Ernährung nur dann verwendet werden, wenn sie auf eine geeignete Weise stabilisiert werden. Eine befriedigende Stabilisierungsmethode lag bei Aufnahme unserer Versuche anfangs 1959 nicht vor.

Anderseits bestehen in der Literatur über die Wirkung einzelner natürlicher Antioxydantien, wie z.B. der Tocopherole, Widersprüche.

Es schien uns daher von Bedeutung, die Frage der Stabilisierung von Nahrungsphetten allgemein, insbesonders aber von Oelen mit hohem Gehalt an Polyensäuren, einer neuen Prüfung zu unterziehen und nach einer *geeigneten Methode zur Stabilisierung* derselben zu suchen:

## Methodik

Die beschriebenen Stabilitätsversuche wurden im Schaaltest bei 115° C ausgeführt. Es gelangen jeweils 50 g Fett oder Oel in eine offene Schale von 10 cm Durchmesser zur Untersuchung. Die wasserhaltigen Fette wurden zuerst 15 Minuten bei 40° C im Vakuum entwässert.

Die Peroxydzahl wurde nach einem in den *DGF-Einheitsmethoden* (1950)<sup>5</sup> beschriebenen und von uns folgendermaßen modifizierten Verfahren bestimmt: Etwa 1 g Fett wurde in einem 200 ml fassenden Erlenmeyer-Schliffkolben auf 0,1 mg genau eingewogen. Dann wurden 1 g festes KJ und 20 ml Chloroform-Eisessig (1 : 2) zugegeben. Die Kolben wurden auf einem Wasserbad von 100° C im Dunkeln genau 10 Minuten stehen gelassen, verschlossen, rasch unter fließen-

\* Vortrag gehalten an der Tagung der Schweiz. Gesellschaft für Ernährungsforschung am 19. November 1960 in Zürich.

dem Wasser abgekühlt und sofort mit 25 ml ca. 1%iger KJ-Lösung versetzt. Nach Zugabe von einigen Tropfen 1%iger Noredux-Standard-Stärkelösung wurde mit 0,002-n Thiosulfatlösung titriert. Die verwendeten Reagenzien waren «pro analysi» Qualität.

Die Bestimmungen der Peroxydzahl wurden im Doppel ausgeführt und die angeführten Werte sind Mittelwerte.

### Versuche

Zur Untersuchung gelangten folgende Nahrungsfette: Sonnenblumenöl (vorwiegend), Erdnußöl, Butterfett, Schweinefett und eine mit ungesättigten Fettsäuren angereicherte Margarine. Es wurde die oxydationshemmende Wirkung verschiedener Konzentrationen von Ascorbylpalmitat, DL- $\alpha$ -Tocopherol, Molekulardestillaten von Tocopherolgemischen, Cetyl gallat und Octyl gallat sowie deren Kombinationen geprüft.

In einer ersten Versuchsserie wurde untersucht, ob die für tierische Fette empfohlene Kombination von *Ascorbylpalmitat und Tocopherol* (0,006 % AP + 0,0025 % ML- $\alpha$ -Tocopherol) auch bei pflanzlichen Oelen, insbesondere bei Sonnenblumenöl eine antioxydative Wirkung ausübt. Die Ergebnisse dieses Versuches sind aus Abbildung 1 ersichtlich.

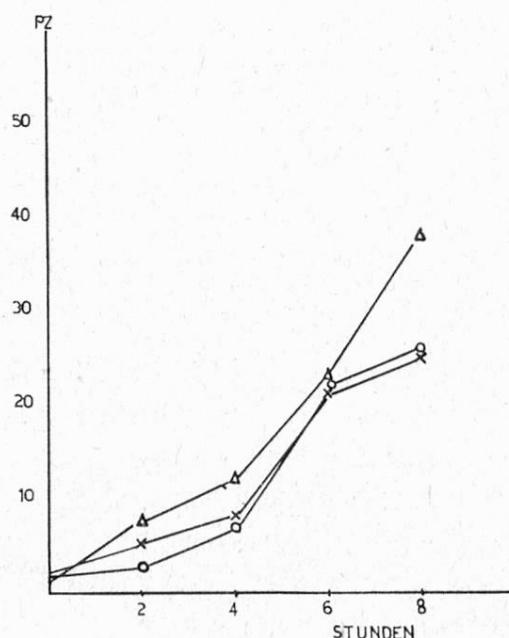


Abbildung 1

Die Wirkung von geringen Konzentrationen von Ascorbylpalmitat (AP) und DL- $\alpha$ -Tocopherol (T) auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei 115° C

$\Delta$  = Kontrolle       $\circ$  = 0,006 % AP  
 $\times$  = 0,006 % AP + 0,0025 % T.

Die Kombination 0,006 % Ascorbylpalmitat und 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol zeigt nur eine geringe stabilisierende Wirkung, welche auch durch die Zugabe

von 0,006 % Ascorbylpalmitat allein bereits erreicht wird. Während der ersten zwei Stunden des Versuches scheint die Wirkung von 0,006 % Ascorbylpalmitat allein sogar stärker zu sein.

Da ein guter antioxydativer Effekt der *Tocopherole* öfters beschrieben wurde [siehe u.a. *Dugan und Kraybill* (1956)<sup>6</sup>, *Frankel und Mitarbeiter* (1959)<sup>7</sup>], haben wir nachfolgend die Wirkung höherer Konzentrationen auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl geprüft.

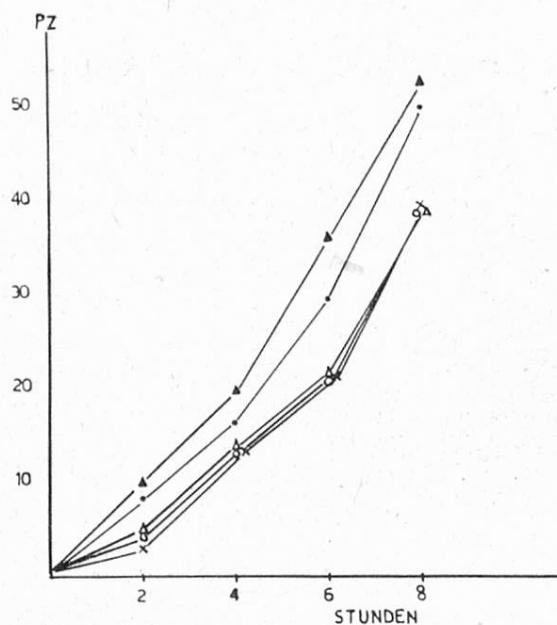


Abbildung 2

Die Wirkung von DL- $\alpha$ -Tocopherol (T) auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei 115°C

$\Delta$  = Kontrolle       $\bullet$  = 0,05 % T  
 $\circ$  = 0,0025 % T       $\blacktriangle$  = 0,1 % T  
 $\times$  = 0,01 % T

Wie aus der Abbildung 2 hervorgeht, haben 0,0025 % und 0,01 % DL- $\alpha$ -Tocopherol keine Wirkung. Größere Tocopherolkonzentrationen (0,05–0,1 %) rufen einen deutlich prooxygenen Effekt hervor. Das gleiche Verhalten zeigten auch gemischte Tocopherole, die besonders antioxydativ wirken sollten.

Eine solche Wirkungsinversion der Tocopherole wurde auch von *Heimann und Pezold* (1958)<sup>8</sup> (1959)<sup>9</sup> beschrieben. Bei pflanzlichen Ölen wie z.B. Sojabohnen- und Erdnußöl, die Vitamin E enthalten, tritt sie bereits bei geringen, bei tierischem Fett erst bei höheren Zugaben ein.

Sonnenblumenöl hat einen natürlichen Gehalt von etwa 0,1 % Tocopherol. Dies genügt jedoch nicht zu einer ausreichenden Hemmung der Autoxydation des Sonnenblumenöls.

Die gute *stabilisierende Wirkung von Gallaten* bei tierischen Fetten lenkte unser Interesse auf diese Stoffe. Bei diesen Versuchen wurde vorwiegend Cetyl-gallat und in einigen Experimenten Octylgallat verwendet. In der Wirkung dieser zwei Gallate besteht praktisch kein Unterschied.

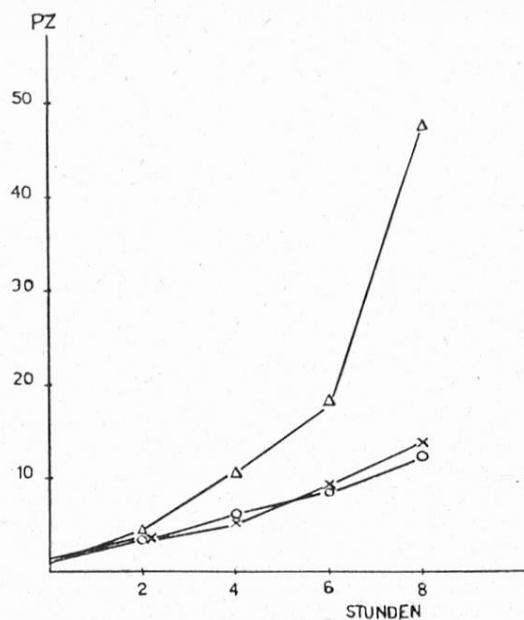


Abbildung 3

Die Wirkung von Cetyl Gallat (CG) auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei  $115^{\circ}\text{C}$

$\Delta$  = Kontrolle    $\circ$  = 0,01 % CG    $\times$  = 0,1 % CG

In Abbildung 3 sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengefaßt. 0,1 % wie auch 0,01 % Cetyl Gallat hemmen die Autoxydation von Sonnenblumenöl bedeutend und in gleichem Maße. Es scheint, daß 0,01 % Cetyl Gallat bereits eine optimale Konzentration darstellt.

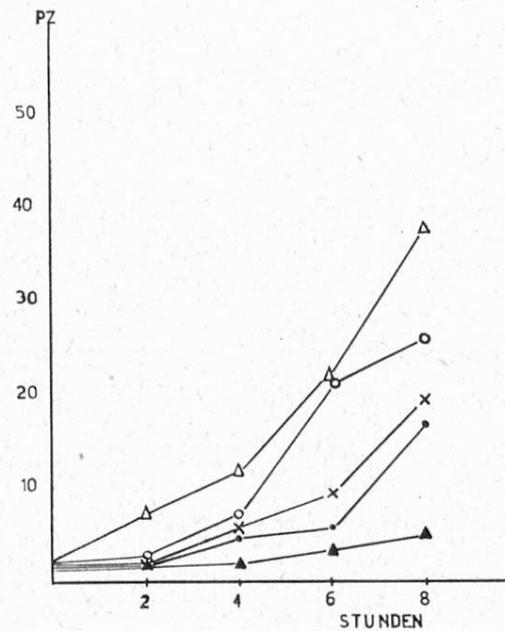


Abbildung 4

Die Wirkung von Ascorbylpalmitat (AP) auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei  $115^{\circ}\text{C}$

$\Delta$  = Kontrolle    $\bullet$  = 0,024 % AP  
 $\circ$  = 0,006 % AP    $\blacktriangle$  = 0,036 % AP  
 $\times$  = 0,012 % AP

In der Folge wurde die antioxydative Wirkung von 0,006–0,036 % Ascorbylpalmitat untersucht.

Wie aus Abbildung 4 zu entnehmen ist, weist diese Verbindung in steigender Konzentration eine zunehmende Hemmung der Oxydation auf. Wegen der beschränkten Löslichkeit von Ascorbylpalmitat in Öl konnten die Versuche nicht auf höhere Ascorbylpalmitatkonzentrationen ausgedehnt werden.

Das plötzliche Aufhören der Wirkung des Ascorbylpalmitats lässt vermuten, daß es verbraucht wird. Dies wurde für andere Antioxydantien unter anderm von Högl und Wenger (1954)<sup>10</sup> mitgeteilt. Damit übereinstimmend nimmt nach den vorliegenden Versuchen bei steigender Ascorbylpalmitatkonzentration auch die Induktionszeit zu.

Im weitern hat es uns interessiert, ob die Wirkung von Ascorbylpalmitat durch die Kombination mit anderen Antioxydantien wie z.B. mit Tocopherolen oder Gallaten erhöht werden kann.

Die Wirkung von Ascorbylpalmitat und DL- $\alpha$ -Tocopherol bei kombinierter Anwendung auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl ist in Abbildung 5 graphisch dargestellt.

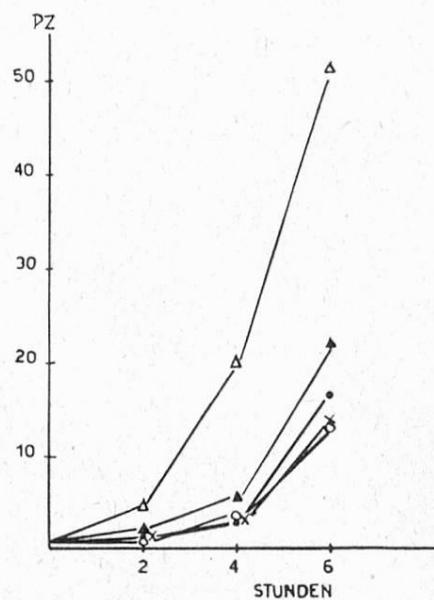


Abbildung 5

Die Wirkung von Ascorbylpalmitat und DL- $\alpha$ -Tocopherol bei kombinierter Anwendung auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei 115°C

$\Delta$  = Kontrolle

$\circ$  = 0,024 % AP

$\times$  = 0,024 % AP + 0,01 % T

$\bullet$  = 0,024 % AP + 0,05 % T

$\blacktriangle$  = 0,024 % AP + 0,1 % T

Auch aus diesem Versuch geht hervor, daß kleine Zugaben von DL- $\alpha$ -Tocopherol (0,1–0,05 %) die antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat nicht beeinflussen. In größerer Konzentration (0,1 %) wirkt das Tocopherol hingegen prooxydativ. Die antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat wird demnach

durch die Tocopherolzugabe verringert. Diese Ergebnisse bestätigen unsere vorher erwähnten Versuche mit Tocopherolzugaben allein.

Bei einer weiteren Versuchsreihe haben wir die *kombinierte Wirkung von Ascorbylpalmitat und Cetyl gallat* untersucht (Abbildung 6).

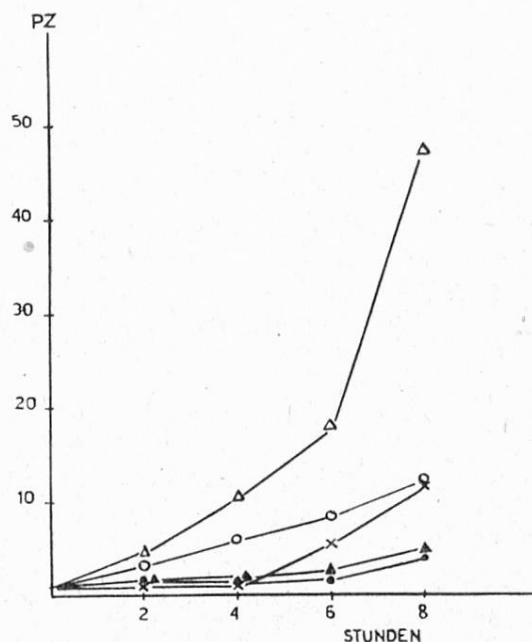


Abbildung 6

Die Wirkung von Ascorbylpalmitat und Cetyl gallat bei kombinierter Anwendung auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl bei 115° C

$\Delta$  = Kontrolle       $\bullet$  = 0,012 % AP + 0,01 % CG  
 $\circ$  = 0,01 % CG       $\blacktriangle$  = 0,012 % AP + 0,1 % CG  
 $\times$  = 0,012 % AP

Durch die gleichzeitige Zugabe von 0,012 % Ascorbylpalmitat und 0,01 % bzw. 0,1 % Cetyl gallat wird die Autoxydation stärker gehemmt als durch die Zugabe von 0,01 % Cetyl gallat allein. Ascorbylpalmitat und Cetyl gallat wirken zusammen länger als 0,012 % Ascorbylpalmitat allein. Ob 0,01 % oder 0,1 % Cetyl gallat mit Ascorbylpalmitat verwendet wird, zeigt im Erfolg praktisch keinen Unterschied.

Dieses Resultat bestätigt unsern Befund, daß unter den erwähnten Versuchsbedingungen zwischen 0,01 und 0,1 % Cetyl gallat keine Differenz in der antioxidativen Wirkung zu verzeichnen ist.

Auf Grund dieser Versuche wurde eine Auswahl von Antioxydantien und ihrer Kombinationen getroffen und ihre Wirkung auf die Autoxydation verschiedener Nahrungsfette bestimmt.

Zur Verwendung gelangten: 0,01 % Cetyl gallat, 0,012 % Ascorbylpalmitat, 0,012 % Ascorbylpalmitat + 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol, 0,012 % Ascorbylpalmitat + 0,01 % Cetyl gallat. Ihre Wirkung wurde bei Erdnußöl, Butterfett und Schweinefett untersucht.

Bevor wir auf die Besprechung der Ergebnisse dieser Versuche übergehen, soll kurz die Wirkung dieser Zusätze und Kombinationen auf die Autoxydation von Sonnenblumenöl zusammengefaßt werden. 0,01 % Cetyl gallat weist eine mittlere antioxydative Wirkung auf, 0,012 % Ascorbylpalmitat allein oder in Kombination mit 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol hemmt die Oxydation ungefähr in gleichem Maße, d.h. die Zugabe von 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol übt keinen zusätzlichen Effekt aus. Durch die Zugabe von 0,01 % Cetyl gallat zu 0,012 % Ascorbylpalmitat wird die Wirkung des letzteren verlängert.

Die Autoxydation von Erdnußöl wird durch die oben erwähnten Antioxydantien auf ähnliche Weise beeinflußt wie diejenige des Sonnenblumenöls (Abb. 7).

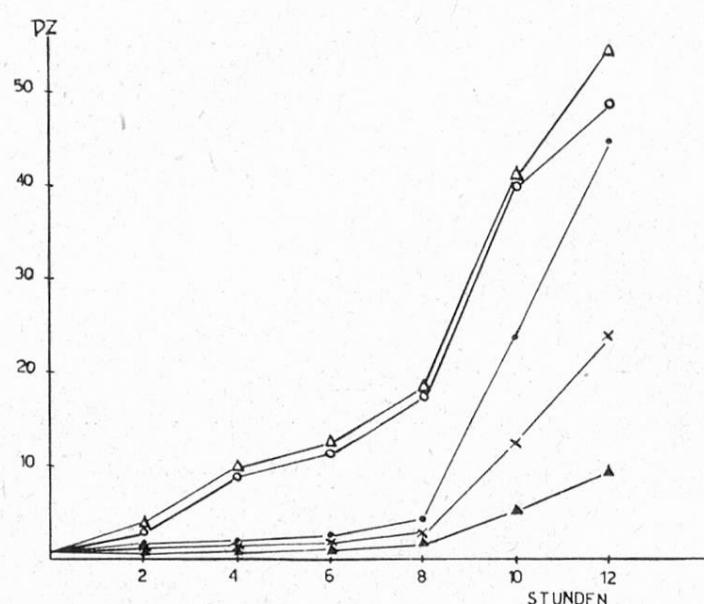


Abbildung 7

Die Wirkung verschiedener Antioxydantien und ihrer Kombinationen auf die Autoxydation von Erdnußöl bei 115° C

$\Delta$ = Kontrolle	$\bullet$ = 0,012 % AP + 0,0025 % T
$\circ$ = 0,01 % CG	$\blacktriangle$ = 0,012 % AP + 0,01 % CG
$\times$ = 0,012 % AP	

0,01 % Cetyl gallat übt aber praktisch keine antioxydative Wirkung aus. In den ersten 8 Stunden des Versuches wird das Erdnußöl durch 0,012 % Ascorbylpalmitat allein oder durch die Kombination von Ascorbylpalmitat mit 0,01 % Cetyl gallat oder 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol ungefähr gleich gut stabilisiert. Die Wirkung von Ascorbylpalmitat wird demnach durch die gleichzeitige Verwendung von Cetyl gallat oder Tocopherol nicht erhöht. Nach achtstündiger Periode wirkt die Kombination von Ascorbylpalmitat mit Tocopherol stark oxydativ, diejenige von Ascorbylpalmitat mit Cetyl gallat verlängert hingegen die Hemmwirkung des Ascorbylpalmitats.

Das Butterfett kann mit 0,01 % Cetyl gallat gut stabilisiert werden. 0,012 % Ascorbylpalmitat zeigt eine etwas stärkere antioxydative Wirkung. Die Kombination von 0,012 % Ascorbylpalmitat mit 0,01 % Cetyl gallat vergrößert die Hemmung der Autoxydation von Butterfett wesentlich, während die Zugabe von 0,0025 % DL- $\alpha$ -Tocopherol die Wirkung von Ascorbylpalmitat schon herabsetzt (Abb. 8).

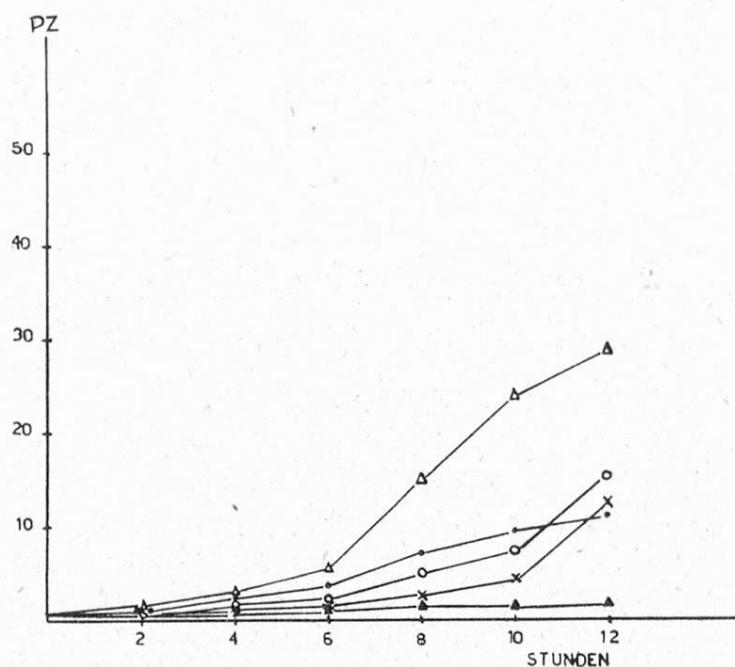


Abbildung 8

Die Wirkung verschiedener Antioxydantien und ihrer Kombinationen auf die Autoxydation von Butterfett bei 115° C

$\Delta$  = Kontrolle       $\bullet$  = 0,012 % AP + 0,0025 % T  
 $\circ$  = 0,01 % CG       $\blacktriangle$  = 0,012 % AP + 0,01 % CG  
 $\times$  = 0,012 % AP

Im Gegensatz zu den bisher untersuchten Nahrungsfetten wird durch die Zugabe von 0,012 % Ascorbylpalmitat zum Schweinefett die Autoxydation praktisch nicht beeinflußt. Hingegen wirkt 0,01 % Cetyl gallat allein, bzw. die Kombination von Ascorbylpalmitat mit DL- $\alpha$ -Tocopherol gleich gut. Der antioxydative Effekt von Cetyl gallat wird durch die Zugabe von Ascorbylpalmitat bei dieser Versuchsanordnung nicht verbessert (Abb. 9).

Da es bekannt ist, daß Antioxydantien in reinen Fettstoffen anders wirken als in Emulsionen, wurde die Wirkung von Ascorbylpalmitat in einer mit Sonnenblumenöl angereicherten Margarine, die etwa 12 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren (vorwiegend Linolsäure) enthält, untersucht. Die Ergebnisse sind aus Abbildung 10 zu entnehmen.

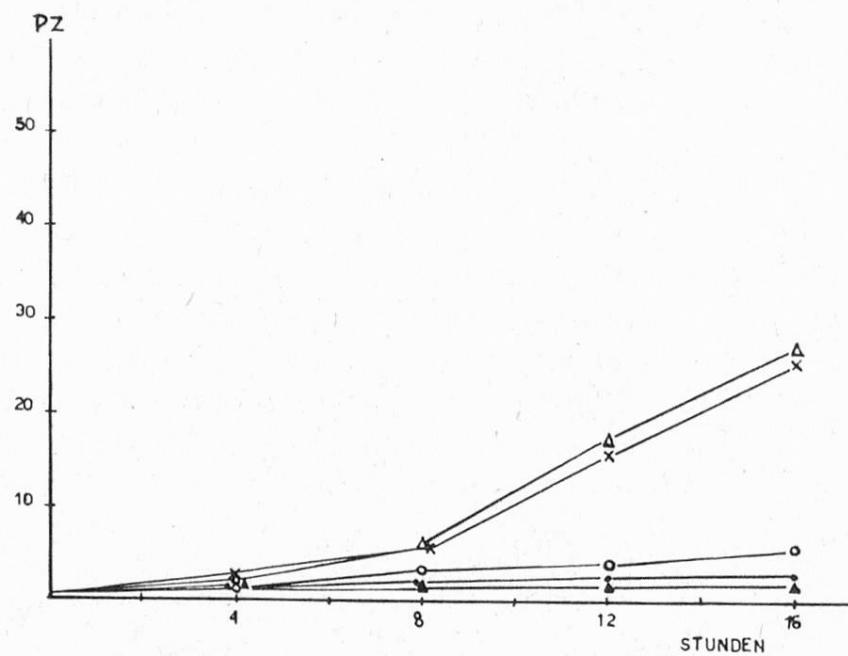


Abbildung 9

Die Wirkung verschiedener Antioxydantien und ihrer Kombinationen auf die Autoxydation von Schweinefett bei 115° C

$\Delta$  = Kontrolle       $\bullet$  = 0,012 % AP + 0,0025 % T  
 $\circ$  = 0,01 % CG       $\blacktriangle$  = 0,012 % AP + 0,01 % CG  
 $\times$  = 0,012 % AP

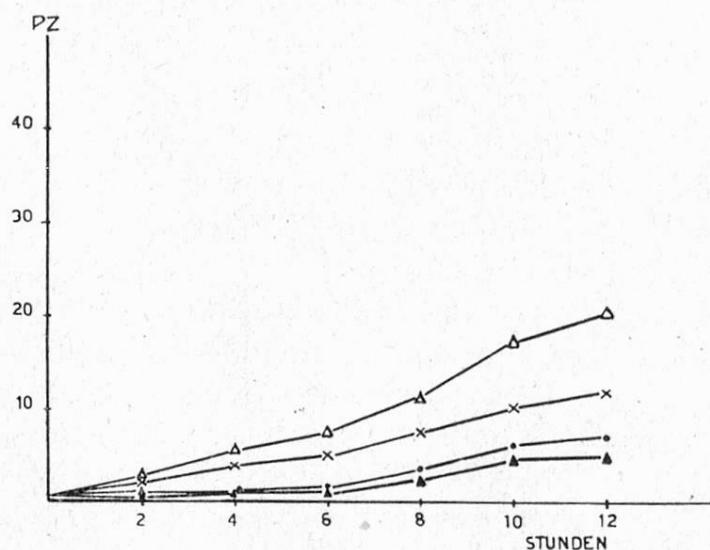


Abbildung 10

Die Wirkung von Ascorbylpalmitat auf die Autoxydation einer mit Polyensäuren angereicherten Margarine bei 115° C

$\Delta$  = Kontrolle       $\bullet$  = 0,024 % AP  
 $\times$  = 0,012 % AP       $\blacktriangle$  = 0,036 % AP

Wie daraus hervorgeht, hemmt Ascorbylpalmitat auch die Autoxydation von Margarine in bedeutendem Maße. Der Unterschied in der Wirkung zwischen 0,024 % und 0,036 % Ascorbylpalmitat ist in diesem Falle nur gering.

In unseren Versuchen hat sich das DL- $\alpha$ -Tocopherol für die pflanzlichen Oele und Butterfett als unwirksam erwiesen. Von den von uns untersuchten und für pflanzliche Oele zugelassenen Antioxydantien *zeigte das Ascorbylpalmitat die beste Wirkung*. Die optimale Konzentration ist auch von der Art des zu stabilisierenden Fettstoffes abhängig.

Die bedeutende antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat wurde bei Sonnenblumenöl und anderen Nahrungsfetten auch durch langdauernde Lagerungsversuche (6 bis 18 Monate) bei Zimmertemperatur weitgehend bestätigt.

### Zusammenfassung

Die Wirkung verschiedener Antioxydantien und ihrer Kombinationen auf die Oxydation diverser Nahrungsfette wurde bei 115° C durch die Bestimmung der Peroxydzahl nach *Lea* untersucht. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Konzentrationen von 0,0025 %–0,01 % DL- $\alpha$ -Tocopherol verursachen keine Hemmung der Autoxydation von Sonnenblumenöl, Erdnußöl und Butterfett. Höhere Konzentrationen (0,05 %–0,1 %) hingegen wirken prooxydativ. Molekulardestillate von gemischten Tocopherolen zeigen das gleiche Verhalten.
2. Gallate üben allgemein eine gute antioxydative Wirkung aus. 0,01 % Cetyl gallat hemmt die Autoxydation von Sonnenblumenöl deutlich und praktisch in gleichem Maße wie 0,1 %. Zwischen der Wirkung von Cetyl gallat und Octyl gallat konnte kein Unterschied festgestellt werden.
3. Ascorbylpalmitat (0,006 %–0,036 %) weist in steigender Konzentration eine zunehmende Hemmung der Autoxydation von Sonnenblumenöl, Erdnußöl und Butterfett auf. Ascorbylpalmitat hat sich, ausgenommen bei Schweinefett, als das wirksamste der von uns untersuchten Antioxydantien erwiesen.
4. Die antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat (0,012 %) wird durch Zugabe von 0,0025 %–0,01 % DL- $\alpha$ -Tocopherol nicht beeinflußt. Höhere Konzentrationen von Tocopherol (0,1 % und darüber) setzen die antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat herab.
5. Die gleichzeitige Zugabe von 0,012 % Ascorbylpalmitat und 0,01 % bzw. 0,1 % Cetyl gallat zu Sonnenblumenöl oder Erdnußöl bewirkt eine Verlängerung der Induktionsperiode der antioxydativen Wirkung.
6. Cetyl gallat bzw. DL- $\alpha$ -Tocopherol hemmen die Oxydation des Schweinefettes in bedeutendem Maße. Diese Wirkung wird durch die Zugabe von 0,012 % Ascorbylpalmitat nicht vergrößert. Ascorbylpalmitat allein übt bei Schweinefett keinen antioxydativen Effekt aus.
7. Ascorbylpalmitat hemmt auch die Autoxydation von Fett emulsionen z.B. einer mit Polyensäuren angereicherten Margarine.
8. Die ausgeprägte antioxydative Wirkung von Ascorbylpalmitat wurde bei Sonnenblumenöl und andern Nahrungsfetten auch durch langdauernde Lagerungsversuche (6–18 Monate) bei Zimmertemperatur weitgehend bestätigt.

## Résumé

Stabilisation des huiles riches en acides polyéniques et des autres matières grasses alimentaires. Par *J. C. Somogyi et H. Kündig-Hegedüs*.

L'efficacité de divers antioxydants et de leurs associations envers l'oxydation de certaines matières grasses alimentaires a été testée par la méthode de *Lea*, à 115° C, en déterminant l'indice de peroxyde.

Ces essais ont donné les résultats suivants:

1. Le DL- $\alpha$ -toyophérol ne cause aucune inhibition de l'autoxydation de l'huile de tournesol, de l'huile d'arachide ni du beurre aux doses de 0,0025 % à 0,01 %; par contre, les concentrations plus élevées (0,05 à 0,1 %) ont une action pro-oxydante. Les distillants moléculaires de mélanges de tocophérols se comportent de la même manière.
2. Les gallates exercent en général une bonne action antioxydante. 0,01 % et 0,1 % de gallate de cétyle inhibent l'autoxydation de l'huile de tournesol pratiquement dans les mêmes proportions. On n'a constaté aucune différence d'activité entre le gallate de cétyle et le gallate d'octyle.
3. Le palmitate d'ascorbyle (0,06 % à 0,36 %) exerce une action inhibitrice d'autant plus forte sur l'autoxydation de l'huile de tournesol, de l'huile d'arachide et du beurre qu'il est plus concentré. Excepté pour le saindoux, c'est l'antioxydant le plus actif de tous ceux qui ont été essayés.
4. L'action antioxydante du palmitate d'ascorbyle (0,012 %) n'est pas influencée par l'adjonction de 0,0025 % à 0,01 % de DL- $\alpha$ -tocophérol. Les concentrations plus fortes de tocophérol (0,1 % et plus) provoquent une diminution du pouvoir antioxydant du palmitate d'ascorbyle.
5. L'adjonction simultanée de 0,012 % de palmitate d'ascorbyle et 0,01 % à 0,1 % de gallate de cétyle à l'huile d'arachide ou à l'huile de tournesol provoquent une prolongation de la période d'induction de l'action antioxydante.
6. Le gallate de cétyle et le DL- $\alpha$ -tocophérol inhibent assez fortement l'oxydation du saindoux. Cette action n'est pas augmentée par addition de palmitate d'ascorbyle. Celui-ci, seul, n'exerce aucune action antioxydante sur le saindoux.
7. Le palmitate d'ascorbyle arrête également l'autoxydation des émulsions de corps gras comme la margarine enrichie avec des acides polyéniques.
8. L'action antioxydante étendue du palmitate d'ascorbyle a été largement confirmée par des essais de stockage prolongé d'huile de tournesol et d'autres matières grasses alimentaires pendant 6 à 18 mois à la température ambiante.

## Summary

The stabilization of oils rich in polyunsaturated fatty-acids and of other alimentary fats. By *J. C. Somogyi and H. Kündig-Hegedüs*.

The effect of different antioxidants and their combinations on the oxidation of various alimentary fats was determined at 115° C by the peroxide value according to *Lea*. The following results were obtained:

1. Concentrations of 0,0025 % - 0,01 % of DL- $\alpha$ -Tocopherol do not inhibit the autoxidation of sunflower oil, peanut oil and butter fat; higher concentrations (0,05 % - 0,1 %), however, enhance the oxidation. Molecular distillates of mixed Tocopherols show the same behaviour as DL- $\alpha$ -Tocopherol.

2. Gallates possess, in general, a good antioxidantizing action. 0,01 % of Cetyl gallate inhibits the autoxidation of sunflower oil and practically to the same extent as a 0,1 % concentration. No difference was observed between the effect of Cetyl gallate and Octyl gallate.
3. Ascorbyl-Palmitate (0,006 % - 0,036 %) displays with increasing concentrations a growing inhibition of the autoxidation of sunflower oil, peanut oil and butter fat. This proved to be the most active of those antioxidants which we investigated with the above mentioned fats.
4. The antioxidantizing action of Ascorbyl-Palmitate is not affected by the addition of 0,0025 % - 0,01 % DL- $\alpha$ -Tocopherol. Higher concentrations (0,1 % and over) of Tocopherol, however, lower the stabilizing effect of Ascorbyl-Palmitate.
5. The addition of 0,012 % of Ascorbyl-Palmitate together with 0,01 % or 0,1 % Cetyl gallate to sunflower oil or peanut oil lengthens the induction period of the antioxidantizing effect.
6. Cetyl gallate, resp. DL- $\alpha$ -Tocopherol, inhibits the oxidation of lard to a great extent. This action is not influenced by the addition of 0,012 % Ascorbyl-Palmitate. Ascorbyl-Palmitate alone has no antioxidantizing effect on lard.
7. Ascorbyl-Palmitate also inhibits the autoxidation of fatty emulsions e.g. of a margarine enriched with polyunsaturated fatty acids.
8. The marked antioxidantizing effect of Ascorbyl-Palmitate on sunflower oil and other alimentary fats is also confirmed by longterm storage-experiments (6 - 18 months) at room temperature.

### Literatur

- 1 *H. Malmros und G. Wigand: Bull. schweiz. Akad. med. Wiss.* **13**, 315 (1957)
- 2 *B. Bronte-Stewart: Brit. med. Bull.* **14**, 243 (1958)
- 3 *J. C. Somogyi: Schweiz. med. Wschr.* **91**, 161, 202 (1961)
- 4 *O. Högl und E. Lauber: Nährwert der Lebensmittel. Sonderdruck Schweiz. Lebensmittel buch Band I, S. 14, 5. Aufl., Bern, 1960*
- 5 *DGF-Einheitsmethoden: Teil C-VI 6a, S. 53. Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1950*
- 6 *D. R. Dugan Jr. und H. R. Kraybill: J. Amer. Oil. Chem.* **33**, 527 (1956)
- 7 *E. N. Frankel, C. D. Evans und M. P. Cooney: J. Agr. Food Chem.* **7**, 438 (1959)
- 8 *W. Heimann und H. v. Pezold: Z. Lebensmitt. Untersuch.* **108**, 317 (1958)
- 9 *W. Heimann und H. v. Pezold: Z. Lebensmitt. Untersuch.* **111**, 1 (1959)
- 10 *O. Högl und F. Wenger: Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.* **45**, 335 (1954)