



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 521 T2** 2006.02.16

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 139 795 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A23L 1/30** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 521.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP99/08309**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 955 932.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/36935**

(86) PCT-Anmeldetag: **27.10.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **29.06.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.03.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.02.2006**

(30) Unionspriorität:

**98204419 22.12.1998 EP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Unilever N.V., Rotterdam, NL**

(72) Erfinder:

**DE BOER, Bernardus, 3133 AT Vlaardingen, NL;  
VAN AMERONGEN, Marnix, 3133 AT Vlaardingen,  
NL**

(74) Vertreter:

**Meissner, Bolte & Partner, 81679 München**

(54) Bezeichnung: **NAHRUNGSMITTELZUSAMMENSETZUNG ENTHALTEND BETA CAROTENE UND LYCOPENE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine essbare Zusammensetzung, die sowohl (Pflanzen-)Sterole (und/oder Sterol-enhaltende Verbindungen) wie auch Carotinoide enthält.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Verschiedene Pflanzensterole und von Pflanzensterol abgeleitete Verbindungen haben (wenn sie in der richtigen Form konsumiert werden) eine bekannte und gut dokumentierte Wirkung auf den Blutcholesterin-Spiegel. Unter diesen sind Verbindungen wie  $\beta$ -Sitosterol, die hydrierte Form davon ( $\beta$ -Sitostanol) wie auch veresterte Formen davon. Es wurde berichtet, dass Sterole fähig sind, den Blutcholesterinspiegel zu senken (Pollak & Kritchevsky, Monographs in Atherosclerosis, 1981). Insbesondere wurde von der Gruppe aus 4-Desmethylsterolen, 4-Monomethylsterolen, ihren hydrierten Formen und Fettsäureestern berichtet, dass sie eine günstige Wirkung auf den Blutcholesterin-Spiegel, insbesondere auf LDL-Cholesterin, haben.

**[0003]** Verbindungen, die zu der Klasse der Carotinoide gehören, sind wegen ihrer Rolle als Nahrungsmittel-Antioxidanzien am besten bekannt, obgleich andere potentielle Schutzmechanismen für diese Verbindungsgruppe identifiziert wurden, z.B. Provitamin A-Aktivität, Rolle bei der Immunität und Zell-Zell-Kommunikation. In der Natur treten etwa 600 Carotinoide auf, von denen die sechs wichtigsten in der Nahrung  $\beta$ -Carotin, Lycopin, Lutein,  $\beta$ -Cryptoxanthin,  $\alpha$ -Carotin und Zeaxanthin sind. Obgleich bisher noch keine umfassend bewiesene wissenschaftliche Grundlage für eine Beanspruchung einer direkten Relation zwischen Ursache und Wirkung der Carotinoidaufnahme und dem Auftreten einer Erkrankung präsentiert wurde, wurden umgekehrte Verbindungen zwischen Carotinoidaufnahme oder -status und Auftreten von Erkrankungen gefunden.

**[0004]** Wenn es demnach gewünscht wird, eine Senkung des Blutcholesterin-Spiegels zu erreichen, kann eine erhöhte Aufnahme der Sterolverbindungen, wie sie oben definiert wurden, erwünscht sein. Ein Nachteil bei der Verwendung solcher Verbindungen besteht allerdings darin, dass die Absorption von lipophilen Verbindungen, z.B.  $\beta$ -Carotin und Lycopin, abnehmen kann. Es wurde berichtet, dass Nahrung bzw. Diäten mit einer wirksamen Menge an Cholesterin-senkendem (Pflanzen-)Sterol zu einer messbaren Abnahme der lipophilen Carotinoide im Blut führte.

**[0005]** Es ist auch erwünscht, eine essbare Zusammensetzung bereitzustellen, die in eine einzige Mahlzeit eingearbeitet werden kann, die sowohl (Pflanzen-)Sterole und/oder (Pflanzen-)Stanole oder Derivate als auch (ein oder mehrere) Carotinoide zu führen kann. Bei diesem Weg ist es vorteilhaft, dass ein Nettoanstieg beim Blutcarotinoid-Spiegel zusammen mit einer Aufnahme einer wirksamen Menge an (Pflanzen-)Sterolen, (Pflanzen-)Stanolen oder Derivaten solcher Verbindungen erreicht werden kann. Es wäre sogar noch bevorzugter, wenn eine solche Zusammensetzung Teil einer (warmen) Hauptmahlzeit sein könnte.

**[0006]** WO 98/13023 offenbart Lebensmittel, die mikrokristalline Pflanzensterole enthalten. Das Lebensmittel ist vorzugsweise ein Aufstrich auf der Basis einer Kombination aus einem Süßungsmittel, einem mikrokristallinen Pflanzensterol und einer geeigneten Beere oder geeignetem Obst. Die meisten der offenbarten Früchte enthalten keine Carotinoide in signifikanten Mengen, lediglich Aprikosen enthalten  $\beta$ -Carotin.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Lösung solcher Probleme bereit, wobei der Blutcholesterineffekt der Sterole zusammen mit einem aufrecht gehaltenen (d.h. nicht gesenkten) Carotinoidstatus, vorzugsweise mit einem erhöhten Carotinoidstatus mit Carotinoiden wie  $\beta$ -Carotin,  $\alpha$ -Carotin, Lycopin, Lutein,  $\beta$ -Cryptoxanthin oder Gemischen davon erhalten werden kann (wie es z.B. durch einen post-prandialen klinischen Versuch, z.B. Messung 1 bis 6 Stunden nach Einnahme, gemessen wird). Bevorzugter kann der Blutcholesterineffekt der Sterole zusammen mit einer erhöhten Bioverfügbarkeit solcher Carotinoide erhalten werden.

**[0008]** Es wurde festgestellt, dass das Obige durch eine essbare Zusammensetzung erreicht werden kann, die (Phyto-)Sterole oder Derivate davon in einer Menge von mindestens 0,5 (g) (vorzugsweise mindestens 1,5 (g), bevorzugter mindestens 2 (g)) pro Portion umfasst, die außerdem mindestens ein Carotinoid in einer Menge von wenigstens 1 (mg) (vorzugsweise mindestens 2 (mg)) pro Portion umfasst und wobei mindestens 20 Gew.-% des Carotinoids (der Carotinoide) in einer anderen Phase als die Mehrheit der (Phyto-)Sterole oder Derivate vorliegen. Vorzugsweise ist die Mehrheit der Carotinoide in einer anderen Phase als die Mehrheit der (Phyto-)Sterole oder Derivate davon. Als ein Beispiel für "eine andere Phase" kann ein Teil der Carotinoide in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung in einer ausgedehnten Wasserphase, z.B. in Partikeln pflanzlichen Ursprungs, vorliegen, während die Sterole als (Teil einer) Fettphase vorliegen, z.B. im Fett gelöst oder in Fettphase emulgiert. "Die Mehrheit von" soll dabei als "wenigstens 50 Gew.-% der Gesamtmenge von ... in der Zusammensetzung pro Portion" verstanden werden. Obgleich die erfindungsgemäße Zu-

sammensetzung ein (einen Typ von) Carotinoid (z.B. Lycopin) enthalten kann, ist es bevorzugt, dass die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen mehr als ein (einen Typ von) Carotinoid enthalten.

**[0009]** In der obigen Zusammensetzung umfassen die Carotinoide vorzugsweise  $\beta$ -Carotin, Lycopin, Lutein,  $\beta$ -Cryptoxanthin,  $\alpha$ -Carotin, Zeaxanthin oder Gemische davon, da diese zu den hydrophoberen Carotinoiden gehören (wobei  $\beta$ -Carotin und Lycopin am lipophilsten sind). Die Wirkung auf die Bioverfügbarkeit der vorliegenden Erfindung (infolge des relativ lipophilen Charakters) wird für  $\beta$ -Carotin und Lycopin als am ausgeprägtesten erwartet. In den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen liegen  $\beta$ -Carotin und Lycopin in einem Gewichtsverhältnis von  $\beta$ -Carotin:Lycopin von zwischen 1:20 und 1:0,1, bevorzugter zwischen 1:10 und 1:0,2 vor. Es ist auch bevorzugt, dass wenigstens die Mehrzahl der Carotinoide in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen  $\beta$ -Carotin, Lycopin oder Gemische davon sind.

**[0010]** Ein zweckdienlicher Weg, zu erreichen, dass die gewünschte Menge an Carotinoiden in einer anderen Phase vorliegt, besteht darin, eine Zusammensetzung herzustellen, in der wenigstens 20 Gew.-% (vorzugsweise wenigstens 50 Gew.-%) der Gesamtmenge an Carotinoiden in der Zusammensetzung in Form von (teilweise aufgebrochenen) Chromoplasten und/oder Chloroplasten vorliegt. Chromoplasten und Chloroplasten sind Mikrostrukturen, die in Zellen pflanzlichen Materials von Natur aus gefunden werden. Chromo- und/oder Chloroplasten einer Reihe von Frucht- und Gemüse-Spezies enthalten Carotinoide in verschiedenen Mengen und Zusammensetzungen. Tomaten sind insbesondere reich an Lycopin (vornehmlich in roten Tomaten) und  $\beta$ -Carotin (vornehmlich in orangefarbenen Tomaten), das zu einem großen Ausmaß in Chromoplasten lokalisiert ist. Eine andere gute Quelle für  $\beta$ -Carotin sind Karotten.

**[0011]** Das Obige kann zweckdienlicher Weise erreicht werden, wenn wenigstens die Mehrheit der Carotinoide in intakten oder nur teilweise aufgebrochenen Chromoplasten oder Chloroplasten vorliegen, während gleichzeitig Gewebestrukturen des pflanzlichen Materials noch relativ intakt sind, d.h. erkennbare Frucht- oder Gemüsepartikel sind, deren ganze Zellen Chromo- und/oder Chloroplasten enthalten. Dies kann durch Produktformulierungen erreicht werden, die Ingredienzien, wie z.B. Tomaten (rote, gelbe oder orangefarbene), Peperoni bzw. Paprika (einschließlich Paprika mit roter, gelber, oranger Farbe, roter (scharfer) Peperoni), Wassermelone, Karotten, pinkfarbene Grapefruit oder andere gute Quellen für (insbesondere, aber nicht ausschließlich) die hydrophoben Carotinoide  $\beta$ -Carotin und Lycopin enthalten. Es ist am bevorzugtesten, wenn die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen große Stücke oder Stücke der Früchte und Gemüse umfassen.

**[0012]** Vorzugsweise ist der Gehalt an  $\beta$ -Carotin und/oder Lycopin in Gegenwart von Pflanzensterolen (oder Derivaten davon) in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen so, dass eine signifikante (d.h. mit statistischer Signifikanz) Absorption dieser Carotinoide gesehen werden kann. Dies kann durch einen sogenannten post-prandialen klinischen Versuch bestimmt werden, in dem Chylomicron-reiche Fraktionen – die aus Blutproben isoliert werden, welche bis zu 8 bis 12 Stunden nach Verzehr einer Mahlzeit entnommen werden – auf ihre Carotinoidgehalte analysiert werden.

**[0013]** Wenn in dieser Anmeldung (Pflanzen-)Sterole genannt werden, sind Phytosterole, Phytostanole oder Gemische davon gemeint. Von daher bezieht sich der Ausdruck (Pflanzen-)Sterole in dieser Anmeldung auf 4-Desmethylsterole, 4-Monomethylsterole und 4,4'-Dimethylsterole, ihre Stanoläquivalente und Gemische davon in einer beliebigen möglichen Kombination. Wenn in dieser Anmeldung auf (Pflanzen-)Sterolester Bezug genommen wird, so sind Fettsäureester solcher Sterole/Stanole gemeint.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

**[0014]** Die Menge an (Pflanzen-)Sterolen und Carotinoiden ist in der Zusammensetzung vorzugsweise so, dass die Carotinoid-Spiegel im Körper erhöht werden und der (Serum-)Blutcholesterin-Spiegel, und zwar insbesondere das LDL-Cholesterin, gesenkt wird, wenn eine solche Zusammensetzung regelmäßig wenigstens über einen Zeitraum von 14 Tagen aufgenommen wurde.

**[0015]** Da verschiedene Gemüse und Früchte, wie Tomaten, geeignete Quellen für Carotinoid-enhaltende Chromo- und/oder Chloroplasten sind, sind diese bevorzugte Quellen für die Carotinoide. Dementsprechend kann eine Zusammensetzung gemäß der Erfindung eine Lebensmittelzusammensetzung sein, die Tomaten umfasst, z.B. eine Sauce italienischer Art, um mit Pasta kombiniert zu werden, wobei der Sauce (Phyto-)Sterole und Derivate davon in einer solchen Menge zugesetzt werden, dass pro Portion wenigstens 0,5 (g), vorzugsweise wenigstens 1,5 (g), (Phyto-)Sterol oder Derivat davon aufgenommen werden. Eine solche Sauce kann eine beliebige sein, und zwar von einem glatten, mehr oder weniger homogenen Gemisch bis zu einer dicken Sauce, die Stücke von Tomaten oder andere Früchten oder Gemüse enthält, was von dem gewünschten Endresultat und der Verarbeitung abhängt. Sogar noch bevorzugter unter den oben genannten sind Konzentrationen von wenigstens 2 oder sogar 3 (g) (Phyto-)Sterol oder Derivat davon (pro Portion).

**[0016]** Die Größe und das Gewicht einer Portion wird vom Typ des Lebensmittelproduktes abhängen, wird aber etwa die Größe/das Gewicht des Lebens-

mittelsproduktes haben, wie es üblicherweise von einer durchschnittlichen erwachsenen Person verzehrt wird. Für Tomatensaucen italienischer Art für Pastagerichte kann eine derartige Portion etwa 100 bis 150 g sein.

**[0017]** Ebenfalls abhängig von der Verarbeitung wird vermutlich wenigstens ein Teil der Carotinoid-enthaltenden Chromoplasten und/oder Chloroplasten als Teil von Pflanzenzellen vorliegen.

**[0018]** Zur Bereitstellung wenigstens eines Teils der Zusammensetzung gemäß der Erfindung sind auch (neben verschiedenen gefärbten Tomaten): Paprika (rot, gelb oder orangefarben), rote (scharfe) Peperoni, Wassermelone, Karotten, pinkfarbene Grapefruit oder andere Früchte oder Gemüse, die Carotinoide enthalten. Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können 10 bis 99 Gew.-% dieser Früchte oder Gemüse enthalten. Es können auch Extrakte dieser Früchte und Gemüse verwendet werden, um solche Carotinoide bereitzustellen. In diesem Fall können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen weniger als 10 Gew.-% der Früchte und Gemüse umfassen. Ferner ist es möglich, synthetische Carotinoidquellen zu verwenden.

**[0019]** Bei der Verarbeitung der Früchte oder Gemüse, um sie für eine Einarbeitung in die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen geeignet zu machen, kann eine Temperaturbehandlung (neben anderen Verfahrensschritten) angewendet werden. Die Carotinoidquellen können wärmebehandelt werden, um ein partielles Aufbrechen der Chromo- und Chloroplastenstrukturen zu erreichen, während gleichzeitig noch erkennbare Gewebestrukturen vorhanden sind.

**[0020]** Die genannten Früchte oder Gemüse können einer Vorbehandlung, wie Waschen, Schneiden, Erwärmen, Kochen usw., aber keiner ausgiebigen Homogenisierung, da diese die Chromo- und Chloroplasten zu sehr zerstören kann, unterworfen werden.

**[0021]** Ein Vorteil des oben Beschriebenen besteht darin, dass die Carotinoide, die aufgenommen werden, Carotinoide aus natürlichen Quellen sind, die reichlich verfügbar sind, wie z.B. in Tomaten. Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auch in Form von z.B. Standardtomatensaucen für Pastagerichte italienischer Art verwendet werden, die einen allgemeinen, natürlichen und gesunden Zuspruch erfahren. Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können auch in Form (als Teil heißer oder kalter) Pasten, von Püree, Ketchup (catsup), einer Suppe, eines Safts, einer Sauce oder eines ähnlichen Produktes sein.

**[0022]** Außerdem haben die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen vorzugsweise einen geringen

Fettgehalt. (Fett soll hierin so verstanden werden, dass es alle Fettsäuretriglyceride, z.B. pflanzliche Öle, umfasst). Vorzugsweise sollte die Zusammensetzung weniger als 10% Fett enthalten.

**[0023]** Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können geeigneter Weise als Teil der warmen Hauptmahlzeit verwendet werden. Mit Hauptmahlzeit ist die Mahlzeit des Tages gedacht, die die größte Menge an Kalorien pro Tag liefert und üblicherweise warme Lebensmittel umfasst und die am Ende des Tages oder während der Lunchzeit eingenommen wird.

**[0024]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der Zusammensetzungen, wie sie oben beschrieben wurden. Dies kann ein Verfahren zur Herstellung eines Lebensmittelproduktes sein, wobei das Verfahren (nicht notwendigerweise in der gegebenen Reihenfolge) wenigstens die folgenden Schritte umfasst:

- Zerkleinern der Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse,
- Erwärmen der Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse,
- Vermischen der Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse mit einem (Pflanzen-)Sterol oder einem Derivat davon.

**[0025]** In dem oben angegebenen Verfahren umfassen die Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse Tomaten, Capsicum (rot, gelb oder orangefarben), rote, Peperoni, Wassermelone, Karotten, pinkfarbene Grapefruit oder Gemische davon. Vorzugsweise sind die Früchte oder Gemüse zur Herstellung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung so gewählt, dass das Gewichtsverhältnis von (Pflanzen-)Sterolen oder Derivaten davon: Carotinoide in der Endzusammensetzung zwischen 100:1 und 10.000:1 (bevorzugter zwischen 250:1 und 4.000:1) liegt.

**[0026]** In der vorliegenden Erfindung ist der hierin verwendete Ausdruck (Phyto-)Sterole so zu verstehen, dass er auch Derivate dieser Verbindungen, z.B. Ester, umfasst. In dieser Hinsicht bevorzugt sind  $\beta$ -Sitostanol,  $\beta$ -Sitosterol und Ester davon, z.B. mit Fettsäuren (unter Erhalt von beispielsweise  $\beta$ -Sitosteryl-inoleat).

**[0027]** Beschreibung von [Fig. 1](#): Bioverfügbarkeit von  $\beta$ -Carotin und Lycopin in Gegenwart von Pflanzensterolen.

Beispiel

**[0028]** Es wurde eine post-prandiale Studie durchgeführt, bei der 20 gesunde, erwachsene, menschliche Freiwillige, 10 Männer, 10 Frauen (Alter 30 bis 65) mit einer Mahlzeit auf Tomatenbasis am früheren

Morgen versorgt wurden, wonach in regelmäßigen Abständen und über einen Zeit von 8 Stunden Blutproben entnommen wurden. In den Triglycerid-reichen Fraktionen (hauptsächlich bestehend aus Chylomicronen, die das verdaute Fett und fettlösliche Komponenten aus dem Dünndarm in die Leber tragen) dieser Blutproben wurden die Konzentrationen an Lycopin,  $\beta$ -Carotin und auch Vitamin A bestimmt (unter Verwendung einer geradphasigen HPLC-Analyse unter Verwendung einer Nucleosilcyanyl-gebundenen Säule) bestimmt. Die Konzentration an Vitamin A (gemessen als Retinylpalmitat) und  $\beta$ -Carotin können zusammen als Maß für die  $\beta$ -Carotinaufnahme genommen werden, da  $\beta$ -Carotin während der Absorption (oder kurz danach) teilweise in Vitamin A umgewandelt wird. Die integrierte post-prandiale Antwort kann dann verwendet werden, um die Bioverfügbarkeit von  $\beta$ -Carotin und Lycopin aus einer Mahlzeit zu bestimmen.

**[0029]** Die Mahlzeit bestand aus 200 g gekochten Makkaroni, 130 g Sauce mit Tomatenstücken (enthielt mehr Tomatenfleischstücke als die meisten herkömmlichen Tomatensaucen), die aus gelben, orangefarbenen und super-roten Varietäten hergestellt worden war, 80 g mageren Kochschinken (leicht geräucherter Vorderschinken), 20 g Weißbrot und 11,6 g Sonnenblumenöl (gestrippt, d.h. geringer Gehalt an Antioxidanzien) und 2,2 g Pflanzensterole. Die gewählte Konzentration von 2,2 g Pflanzensterolen hatte sich in der Vergangenheit bei täglicher Aufnahme zur Senkung des Cholesterinspiegels im Blut als wirksam erwiesen.

**[0030]** Die verwendeten Pflanzensterole waren mit Fettsäuren aus Sonnenblumenöl verestert worden. Das Pflanzensterol:Fettsäure-Verhältnis ist 3:2. Die folgenden Pflanzensterole sind in der Rezeptur vorhanden: Sitosterol (45 bis 50%), Campesterol (20 bis 30%), Stigmasterol (15 bis 25%) und Brassicasterol (< 5%).

**[0031]** Die Tomatensauce enthielt 5,2 mg Lycopin, eine übliche Konzentration, und 2,2 mg  $\beta$ -Carotin, eine ungewöhnlich hohe Konzentration. Die letztgenannte wurde als Resultat des Vorliegens einer  $\beta$ -Carotin-reichen orangefarbenen Tomatenvarietät in der gewählten Tomatensauce erreicht.

**[0032]** Die Testpersonen wurden gebeten, am Tag vor dem Testtag keine Lebensmittel, die reich an Carotinoiden und Vitamin A sind, zu essen (keine Gemüse oder Früchte, die reich an Carotinoiden sind, Tomatenprodukte, Leberprodukte). Es wurde eine tiefgefrorene Hauptmahlzeit, die bezüglich Carotinoiden und Vitamin A einen geringen Gehalt hatte, bereitgestellt.

**[0033]** Am Testtag wurde die Mahlzeit, wie sie oben beschrieben wurde, zwischen 7.15 und 8.00 Uhr kon-

sumiert. 4,5 Stunden nach der Testmahlzeit wurde ein Lunch mit geringem Gehalt an Carotinoiden, Vitamin A und Fett bereitgestellt.

#### Resultate:

**[0034]** Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, führte die Mahlzeit auf der Basis einer Pastasauce mit Stücken mit dem gewählten Carotinoid/Pflanzen-Sterol-Verhältnis zu einer klaren post-prandialen Antwort von  $\beta$ -Carotin und Lycopin. In diesem Diagramm wurde die Carotinoidkonzentration, wie sie unmittelbar vor der Mahlzeit gemessen wurde, als Null genommen. Dieses Beispiel zeigt, dass diese Mahlzeit in Gegenwart von 2,2 g Pflanzensterolen in positiver Weise zu dem Carotinoidstatus im Blut (zumindest für Lycopine und  $\beta$ -Carotin) beitragen kann.

#### Patentansprüche

1. Essbare Zusammensetzung, die Phytostanole, Phytosterole oder Gemische davon oder Derivate davon in einer Menge von wenigstens 0,5 (g) pro 100–150 (g) umfasst, außerdem Carotinoide in einer Menge von wenigstens 1 (mg) pro 100–150 (g) umfasst und wobei mindestens 20 Gew.-% der Carotinoide in einer anderen Phase als mindestens 50 Gew.-% der Gesamtmenge der vorhandenen Sterole sind und wobei die Carotinoide  $\beta$ -Carotin und Lycopin in einem Verhältnis zwischen 1:20 und 1:0,2 umfassen.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die Mehrheit der Carotinoide (wenigstens 50 Gew.-%) in einer anderen Phase als mindestens 50 Gew.-% der Gesamtmenge der Sterole sind.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, die Sterole in einer Menge von mindestens 1,5 (g) pro Portion umfasst.

4. Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 3, die Carotinoide in einer Menge von mindestens 2 (mg) umfasst.

5. Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei die Carotinoide aus der Gruppe, bestehend aus  $\alpha$ -Carotin,  $\beta$ -Carotin, Lycopin oder Gemischen davon, ausgewählt ist.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 5, wobei die Sterole Phytosterole umfassen.

7. Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 6, wobei mindestens 20 Gew.-% der Carotinoide in Form von Chromoplasten und/oder Chloroplasten und/oder teilweise aufgebrochenen Chromoplasten und/oder Chloroplasten vorliegen.

8. Zusammensetzung nach Anspruch 7, wobei

mindestens 50 Gew.-% der Carotinoide in Form von Chromoplasten und/oder Chloroplasten vorliegen.

9. Zusammensetzung nach Anspruch 7 oder 8, wobei mindestens ein Teil der Gesamtmenge an Chromoplasten und/oder Chloroplasten und/oder teilweise aufgebrochenen Chromoplasten und/oder Chloroplasten in der Zusammensetzung als Teil von Pflanzenzellen und/oder intakten Pflanzenzellen vorliegt.

10. Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 9, wobei mindestens ein Teil der Gesamtmenge an Carotinoiden, die in der Zusammensetzung vorliegen, aus Tomaten, süßem Paprika, nicht süßem Paprika, rotem Paprika, gelbem Paprika, orangefarbenem Paprika, Wassermelone, Karotten, pinkfarbener Grapefruit oder anderen Früchten oder Gemüsen, die Carotinoide enthalten, erhalten wird.

11. Zusammensetzung nach Anspruch 10, wobei mindestens ein Teil der Carotinoid-enthaltenden Frucht oder des Carotinoid-enthaltenden Gemüses einer Wärmebehandlung bei Temperaturen über 70°C unterworfen wurde.

12. Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 11, die verarbeitete Tomaten, verarbeitetes Capsicum, verarbeitete rote Paprika, verarbeitete Wassermelone, verarbeitete Karotten oder andere verarbeitete Früchte oder Gemüse oder Extrakte davon, die Carotinoide enthalten, in einer Menge von 10 bis 99%, bezogen auf das Frischgewicht, umfasst.

13. Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 12 in Form einer Sauce, einer Paste, eines Pürees, eines Ketchups (catsup), einer Suppe, eines Saftes oder eines ähnlichen Produktes.

14. Hauptmahlzeit, umfassend die Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 13.

15. Verfahren zur Herstellung eines Lebensmittelproduktes, wie es in einem der Ansprüche 1 bis 14 definiert ist, wobei das Verfahren, nicht notwendigerweise in der angegebenen Reihenfolge, zumindest die folgenden Schritte umfasst:

- Zerkleinern von Carotinoid-enthaltenden Früchten oder Gemüsen zu Stücken,
- Erwärmen der Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse,
- Vermischen der Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse mit einem Sterol, Pflanzensterol oder Derivat davon.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Carotinoid-enthaltenden Früchte oder Gemüse Tomate, süßem Paprika, nicht süßem Paprika, rote Paprika, gelbe Paprika, orangefarbener Paprika, Wassermelone, Karotten, pinkfarbene Grapefruit oder Extrakte

oder Gemische davon, umfassen.

17. Verfahren nach Anspruch 15 bis 16, wobei die Menge an Carotinoid-enthaltenden Früchten oder Gemüsen so gewählt ist, dass das Gewichtsverhältnis von Sterolen, Pflanzensterolen oder Derivaten davon: Carotinoiden in der End-Zusammensetzung zwischen 100:1 und 10.000:1 liegt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig.1

