CONGEN

SureFood® ALLERGEN Macadamia

Art. No. S3616
100 rxn

User Manual

March 2026

SureFood® ALLERGEN Macadamia (100 rxn)

Art. Nr. S3616

März 2026

Inhalt

1 Allgemeines 3
1.1 Beschreibung 3
1.2 Nachweis- und Bestimmungsgrenze 3
1.3 DNA-Präparation 4
1.4 Kit-Inhalt und Lagerung 4
1.5 Zusätzliche benötigte Geräte und Materialien 4
1.6 Vorsichtsmaßnahmen 4
1.7 Geräteeinstellungen 5
1.8 Detektionskanaleinstellungen 5
2 Qualitative Analyse 6
2.1 Protokoll 6
2.1.1 Herstellen des Master-Mix 6
2.1.2 Herstellen des real-time PCR-Mix 6
2.2 Interpretation der Ergebnisse 7
3 Quantitative Analyse 8
3.1 Protokoll 8
3.1.1 Herstellen des Master-Mix 8
3.1.2 Herstellen der Standard DNA-Verdünnungen 9
3.1.3 Herstellen des real-time PCR-Mix 9
3.2 Interpretation der Ergebnisse 10
4 Grenzen der Methode 11
5 Weitere Informationen 12
5.1 Weitere Dokumente und Hilfsmittel 12
5.2 Technischer Support 12
5.3 Vertrieb und Bestellung 12

CON**GEN** Biotechnologie GmbH | Robert-Roessle-Straße 10 | 13125 Berlin
Tel: +49 30 9489-3500 | Fax +49 30 9489-3510 | e-mail: info@congen.de | www.congen.de

Content

1 General Information 13
1.1 Description 13
1.2 Limit of Detection and Limit of Quantification 13
1.3 DNA preparation 14
1.4 Kit components and storage 14
1.5 Additionally required equipment and materials 14
1.6 Precautions for users 14
1.7 Setup 15
1.8 Detection channel Set-up 15
2 Qualitative Analysis 16
2.1 Protocol 16
2.1.1 Preparation of the master-mix 16
2.1.2 Preparation of the real-time PCR-mix 16
2.2 Interpretation of results 17
3 Quantitative Analysis 18
3.1 Protocol 18
3.1.1 Preparation of the master-mix 18
3.1.2 Preparation of the standard DNA dilutions 19
3.1.3 Preparation of the real-time PCR-mix 19
3.2 Interpretation of results 20
4 Limitations of the method 21
5 Further Information 22
5.1 Product Information 22
5.2 Technical Support 22
5.3 Distribution and Ordering 22

1 Allgemeines

1.1 Beschreibung

SureFood® ALLERGEN Macadamia ist eine real-time PCR zum direkten qualitativen und/oder quantitativen Nachweis einer spezifischen DNA-Sequenz von Macadamia (*Macadamia ternifolia*) gemäß Verordnung (EU) 1169/2011 in Lebensmitteln.

Der Test ist mit einer internen Amplifikationskontrolle (IAC) ausgestattet. Bei Anwesenheit von inhibitorischen Substanzen in der DNA wird das Signal der Amplifikationskontrolle gestört oder die Amplifikation unterdrückt. Einige Beispiele für PCR-inhibitorische Substanzen sind Alkohole (z.B. Ethanol, Isopropanol), Tenside (z.B. CTAB, SDS, Triton X100) und Salze (z.B. Natriumchlorid). Des Weiteren können Gewürze, Kräuter, Algen, Kakao und andere Probenmatrizes inhibierend wirken.

Für die quantitative Bestimmung werden das Vergleichsmaterial SureFood® QUANTARD Allergen 40 (Art. Nr. S3301) mit einem Gehalt von 40 mg Macadamia / kg Lebensmittel und das Nachweis-System für Macadamia inklusive Standardreihe verwendet.

Das Nachweisverfahren kann mit allen gängigen real-time PCR-Geräten, die mindestens zwei Reporterfarbstoffe gleichzeitig in den Kanälen FAM und VIC/HEX detektieren können, verwendet werden. Die interne technische Geräteverifizierung erfolgte am Agilent Mx3005P, Agilent AriaDx, Applied Biosystems 7500, Bio Molecular Systems MIC, Bio-Rad CFX96, Qiagen Rotor-Gene Q, Roche cobas® z 480 Analyzer und Roche LightCycler® 480 II.

Generell können alle homogenen Lebensmittelproben für die quantitative Analyse eingesetzt werden. Für die quantitative Bestimmung von Gehalten in Tupfern, Schwämmen und inhomogenen Flüssigkeiten ist das vorliegende Verfahren nicht geeignet.

Das Verfahren ist für eine quantitative Bestimmung von Gehalten zwischen 1 mg und 400 mg allergenem Bestandteil / kg Lebensmittel, unter Verwendung des SureFood® QUANTARD Allergen 40 mit einer Konzentration von 40 mg / kg, verifiziert.

1.2 Nachweis- und Bestimmungsgrenze

Die SureFood® ALLERGEN Macadamia real-time PCR hat eine Nachweisgrenze von ≤ 0,4 mg / kg bei Verwendung des SureFood® PREP Advanced Kit, Protokoll 1.

Die Bestimmungsgrenze liegt bei 1 mg / kg bei Verwendung des SureFood® PREP Advanced Kit, Protokoll 1.

Zur Ermittlung der Nachweis- und Bestimmungsgrenze des Verfahrens wurde der SureFood® QUANTARD Allergen 40 (Matrix: Maismehl) zur Hilfe genommen. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenze des Gesamtverfahrens (DNA-Extraktion und real-time PCR) sind abhängig von der Probenmatrix, Prozessierungsgrad, DNA-Präparation und dem DNA-Gehalt.

Die SureFood® PCR Systeme sind sehr sensitiv. Demzufolge sind bereits sehr geringe Ziel-DNA Gehalte für eine Analyse ausreichend. Über die Bestimmung der Gesamt-DNA in der Probe werden keine Informationen über die Menge und die Qualität an Ziel-DNA erhalten.

1.3 DNA-Präparation

Für die DNA-Präparation wird der SureFood® PREP Advanced (Art. Nr. S1053), Protokoll 1 empfohlen.

Falls eine quantitative Bestimmung durchgeführt wird, müssen der SureFood® QUANTARD Allergen 40 und die Probe in derselben Weise extrahiert werden. Der SureFood® QUANTARD Allergen 40 sollte parallel mit den zu untersuchenden Proben in Doppelbestimmung extrahiert werden.

1.4 Kit-Inhalt und Lagerung

Kit Code	Reagenz	Menge	Deckelfarbe
1	Reaction Mix	2 x 1050 µl	Gelb
2	Taq Polymerase	1 x 80 µl	Dunkelrot
3	Positive Control	1 x 200 µl	Hellblau
4	Dilution Buffer	1 x 1600 µl	Weiß
5	Standard DNA	1 x 200 µl	Dunkelblau

Die Reagenzien sind lichtgeschützt bei -28 bis -16°C zu lagern. Die Taq Polymerase kann bei mehrfacher Verwendung am selben Tag bei +2 bis +8°C gelagert werden.

Hinweis: Die Taq Polymerase kann in gefrorenem oder nicht gefrorenem Zustand vorliegen. Dies hat keinen Einfluss auf die Qualität der Taq Polymerase oder die Performance der real-time PCR.

1.5 Zusätzliche benötigte Geräte und Materialien

- DNA-Extraktionskit (z.B. SureFood® PREP Advanced Art. Nr. S1053)
- Referenzmaterial zur Quantifizierung (SureFood® QUANTARD Allergen 40, Art. Nr. S3301)
- Real-time PCR Gerät mit zwei Detektionskanälen (510 nm und 580 nm)
- Real-time PCR Verbrauchsmaterialien (Platten, Gefäße, Folien, Deckel)
- Pipetten, Pipettenspitzen mit Filtern
- Einmalhandschuhe, puderfrei
- Vortexmischer
- Mikrozentrifuge mit Rotor für Reaktionsgefäße

1.6 Vorsichtsmaßnahmen

- Eine räumliche Trennung von Extraktion, PCR-Ansatz und PCR ist zu beachten, um Querkontaminationen zu vermeiden.
- Dieser Test ist nur von molekularbiologisch geschultem Laborpersonal durchzuführen.
- Die Gebrauchsanweisung zur Durchführung des Tests ist strikt einzuhalten.
- Während des Umgangs mit Proben Einmalhandschuhe tragen und nach Abschluss des Tests die Hände waschen.
- In den Bereichen, in denen mit Proben gearbeitet wird, nicht rauchen, essen oder trinken.
- Testkit nach Erreichen des Verfallsdatums nicht mehr verwenden.
- Alle Reagenzien und Materialien müssen nach Gebrauch sachgerecht und eigenverantwortlich entsorgt werden. Bitte beachten Sie bei der Entsorgung die jeweils national geltenden Vorschriften.

1.7 Geräteeinstellungen

	Blockcycler & R-Biopharm RIDA®CYCLER	Rotorcycler & LightCycler® 480 II
Initial Denaturation (HOLD)	5 min, 95°C	1 min, 95°C
Cycles	45	45
Denaturation	15 sec, 95°C	10 sec, 95°C
Annealing/Extension (CYCLE)	30 sec, 60°C	15 sec, 60°C
Temperature Transition Rate/ Ramp Rate	Maximum	Maximum

1.8 Detektionskanaleinstellungen

Für zusätzliche Informationen wird auf die jeweilige Cycler-Bedienungsanleitung verwiesen

Real-time PCR Gerät	Nachweis	Detektions-kanal	Quencher	Bemerkung
Agilent Mx3005P	Macadamia	FAM	+	
	IAC	HEX	+	
Agilent AriaDx /Mx	Macadamia	FAM	+	
	IAC	HEX	+	
Applied Biosystems 7500	Macadamia	FAM	None	Stellen Sie den passiven Referenzfarbstoff ROX auf none.
	IAC	VIC	None	
Bio-Rad CFX96/Dx/Opus	Macadamia	FAM	+	Baseline Einstellungen: • Baseline substracted curve fit • Apply fluorescence drift correction
	IAC	VIC/HEX	+	
Qiagen Rotor-Gene Q	Macadamia	green	+	**Achtung:** Nur 0,1 ml Reaktionsgefäße verwenden. Die Gain-Einstellungen müssen für alle Kanäle auf 5 (Werkeinstellung) eingestellt sein.
	IAC	yellow	+	
R-Biopharm RIDA®CYCLER/ Bio Molecular Systems MIC	Macadamia	green	+	**Ignore cycles before**, wenn zu Beginn des Laufs eine signifikante Abweichung in der Grundlinie vorliegt. Siehe Seite 47 Bedienungs-anleitung des Cyclers, Abschnitt 12.1.2 Parameter der Cycling-Analyse.
	IAC	yellow	+	
Roche LightCycler® 480 II	Macadamia	465-510	+	
	IAC	533-580	+	
Roche cobas® z 480 Analyzer	Macadamia	465-510	+	
	IAC	540-580	+	

2 Qualitative Analyse

2.1 Protokoll

2.1.1 Herstellen des Master-Mix

Die Gesamtzahl der für die PCR benötigten Reaktionen (Proben und Kontrollreaktionen) ist zu berechnen.

Folgende Kontrollen werden empfohlen: Negativkontrolle, Extraktionskontrolle und Positive Control.

Der Reaction Mix enthält eine interne Amplifikationskontrolle (Inhibitionskontrolle) pro Reaktion.

Benötigte Reaktionen für den qualitativen Macadamia-Nachweis:

3 Reaktionen für Kontrollen***** (1x Negativkontrolle, 1x Extraktionskontrolle, 1x Positive Control)

Je Probe: mindestens 1 Reaktion für jede Proben-DNA

Des Weiteren wird empfohlen den Mix mit 10 % zusätzlichem Volumen anzusetzen, um einen Pipettierverlust auszugleichen. Vor der Benutzung die Reagenzien auftauen, mischen und zentrifugieren.

Beispiel für die Berechnung und Herstellung von 10 Reaktionen:

Komponenten des Master-Mix	Menge pro Reaktion	10 Reaktionen (zusätzlich 10 %)
Reaction Mix	19,3 µl	212,3 µl
Taq Polymerase	0,7 µl	7,7 µl
Gesamtvolumen	**20 µl**	**220 µl**

Master-Mix mischen und anschließend kurz zentrifugieren.

2.1.2 Herstellen des real-time PCR-Mix

- Pipettieren von 20 µl des Master-Mix in das jeweilige Reaktionsgefäß.
- Verschließen der Negativkontrolle.
- Pipettieren von 5 µl der Proben-DNA in die vorgesehenen Reaktionsgefäße und verschließen der Gefäße.
- Pipettieren von 5 µl Positive Control in die vorgesehenen Reaktionsgefäße und verschließen der Reaktionsgefäße.
- Kurzes Zentrifugieren der Reaktionsgefäße mit wenigen Umdrehungen pro Minute.
- Reaktionsgefäße in das real-time PCR Gerät einsetzen und entsprechend der Geräteeinstellungen starten.

*** Beschreibung der einzelnen Kontrollen**

- Negativkontrolle: besteht nur aus dem Master-Mix
- Extraktionskontrolle: die Extraktion wird ohne Probe durchgeführt – Komponenten aus verwendeten Prep Kit
- Positive Control: Master-Mix und die im Kit beigefügte Positive Control

2.2 Interpretation der Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse wird mit der Analyse Software der jeweiligen real-time PCR-Geräte nach den Angaben des Herstellers durchgeführt.

Die Kontrollreaktionen müssen die korrekten Ergebnisse zeigen.

Im FAM-Kanal wird der Parameter Macadamia detektiert. Im VIC/HEX-Kanal wird eine interne Amplifikationskontrolle (IAC) detektiert.

Eine Probe wird als **positiv** bewertet, wenn die Proben-DNA eine Amplifikation im Nachweissystem mit Cp-Wert ≤ 35 zeigt. Hohe Konzentrationen des Amplikons können zu einem schwachen oder fehlenden Signal der IAC führen.

Ein Cp-Wert für die IAC ist nicht erforderlich, um ein positives Ergebnis der Positive Control zu erhalten.

Eine Probe wird als **negativ** bewertet, wenn die Proben-DNA keine Amplifikation im Nachweissystem zeigt oder der ermittelte Cp-Wert > 35 beträgt. Die interne Amplifikationskontrolle (Inhibitionskontrolle) muss **positiv** (VIC/HEX) mit einer Cp-Abweichung ≤ 2 zur Negativkontrolle sein.

Sollte die Proben-DNA im VIC/HEX-Kanal **keine Amplifikation** oder eine Cp-Abweichung > 2 zur Negativkontrolle zeigen, sind in der Proben-DNA Inhibitoren enthalten, die die PCR unterdrücken. Ein starker Abfall des Fluoreszenzsignals kann ebenfalls eine Inhibition anzeigen. In diesen Fällen muss die Isolierung und Reinigung der DNA aus der entsprechenden Probe verbessert werden. Alternativ kann die DNA verdünnt (Empfehlung 1:2 in PCR-Wasser) und wiederholt auf Inhibition getestet werden. Beachten Sie bitte, dass sich die Nachweisgrenze für die Probe im spezifischen Nachweissystem mit dem gewählten Verdünnungsfaktor ändert.

Alternativ kann eine selbst gewählte Referenzprobe an der Nachweisgrenze zur Beurteilung der Probe herangezogen werden. Die Verwendung dieser Referenzprobe erfolgt außerhalb der Qualitäts- und Bewertungsrichtlinien von CON**GEN**.

Die folgende Tabelle zeigt die Spezifikationsbereiche der Kit Kontrollen

	Spezifikationsbereich	**Interne Amplifikationskontrolle (IAC)**
Negativkontrolle	negativ	25 ≤ Cp ≤ 34
Positive Control (FAM – Macadamia)	25 ≤ Cp ≤ 33	nicht relevant

3 Quantitative Analyse

3.1 Protokoll

3.1.1 Herstellen des Master-Mix

Die Gesamtzahl der für die PCR benötigten Reaktionen (Proben und Kontrollreaktionen) ist zu berechnen.

Folgende Kontrollen werden empfohlen: Negativkontrolle, Extraktionskontrolle, Standardkurve als Positivkontrolle und für die Quantifizierung.

Der Reaction Mix enthält eine interne Amplifikationskontrolle (Inhibitionskontrolle) pro Reaktion.

Benötigte Reaktionen für den Macadamia-Nachweis:

5 Reaktionen für die Standardkurve

2 Reaktionen für Kontrollen***** (1x Negativkontrolle, 1x Extraktionskontrolle)

2 Reaktionen für das Vergleichsmaterial (SureFood® QUANTARD Allergen 40 DNA)

Je Probe: mindestens 1 Reaktion für jede Proben-DNA

Des Weiteren wird empfohlen den Mix mit 10 % zusätzlichem Volumen anzusetzen, um einen Pipettierverlust auszugleichen. Vor der Benutzung die Reagenzien auftauen, mischen und zentrifugieren.

Beispiel für die Berechnung und Herstellung von 10 Reaktionen:

Komponenten des Master-Mix	Menge pro Reaktion	10 Reaktionen (zusätzlich 10 %)
Reaction Mix	19,3 µl	212,3 µl
Taq Polymerase	0,7 µl	7,7 µl
Gesamtvolumen	**20 µl**	**220 µl**

Master-Mix mischen und anschließend kurz zentrifugieren.

*** Beschreibung der benötigten Reaktionen**

- Negativkontrolle: besteht nur aus dem Master-Mix
- Extraktionskontrolle: die Extraktion wird ohne Probe durchgeführt – Komponenten aus verwendeten Prep Kit
- Positivkontrolle: Master-Mix und die im Kit beigefügten Standards

3.1.2 Herstellen der Standard DNA-Verdünnungen

Für die Erstellung der Standardkurven wird die Standard DNA **(Code 5)** unverdünnt verwendet und in 1:10-Schritten in Dilution Buffer **(Code 4)** verdünnt. Insgesamt werden 4 Verdünnungen benötigt. Es werden 4 Reaktionsgefäße (markiert mit S2 bis S5) vorbereitet und mit je 45 µl Dilution Buffer befüllt.

Nach folgender Tabelle sind die Verdünnungen herzustellen:

Standard	Verdünnungen	Kopienanzahl je µl	Gesamtkopienanzahl je Reaktion[#]
S1	Standard DNA unverdünnt	100.000 Kopien	500.000 Kopien
S2	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA von S1	10.000 Kopien	50.000 Kopien
S3	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA von S2	1.000 Kopien	5.000 Kopien
S4	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA von S3	100 Kopien	500 Kopien
S5	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA von S4	10 Kopien	50 Kopien

[#]**Hinweis:** Es werden 5 µl DNA im Reaktionsansatz verwendet. Die Gesamtkopienanzahl je Reaktion ist in das Setup File des Softwareprogramms des real-time PCR Gerätes einzutragen.

3.1.3 Herstellen des real-time PCR-Mix

- Pipettieren von 20 µl des Master-Mix in das jeweilige Reaktionsgefäß.
- Verschließen der Negativkontrolle.
- Pipettieren von 5 µl der Proben-DNA in die vorgesehenen Reaktionsgefäße und verschließen der Gefäße.
- Pipettieren von 5 µl des extrahierten SureFood® QUANTARD Allergen 40 und der Standard-Verdünnungen in die vorgesehenen Reaktionsgefäße. Verschließen der Reaktionsgefäße.
- Kurzes Zentrifugieren der Reaktionsgefäße mit wenigen Umdrehungen pro Minute.
- Reaktionsgefäße in das real-time PCR-Gerät einsetzen und entsprechend der Geräteeinstellungen starten.

3.2 Interpretation der Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse wird mit der Analyse Software der jeweiligen real-time PCR-Geräte nach den Angaben des Herstellers durchgeführt.

Die Kontrollreaktionen müssen die korrekten Ergebnisse zeigen.

Im FAM-Kanal wird der Parameter Macadamia detektiert. Im VIC/HEX-Kanal wird eine interne Amplifikationskontrolle (IAC) detektiert.

Eine Probe wird als **positiv** bewertet und kann **quantifiziert** werden, wenn die Proben-DNA eine Amplifikation im Nachweissystem mit Cp-Wert ≤ 35 zeigt. Hohe Konzentrationen des Amplikons können zu einem schwachen oder fehlenden Signal der IAC führen.

Ein Cp-Wert für die IAC ist nicht erforderlich um ein positives Ergebnis der Positivkontrolle /Standard DNA zu erhalten.

Eine Probe wird als **negativ** bewertet, wenn die Proben-DNA keine Amplifikation im Nachweissystem zeigt oder der ermittelte Cp-Wert > 35 beträgt. Die interne Amplifikationskontrolle (Inhibitionskontrolle) muss **positiv** (VIC/HEX) mit einer Cp-Abweichung ≤ 2 zur Negativkontrolle sein.

Sollte die Proben-DNA im VIC/HEX-Kanal **keine Amplifikation** oder eine Cp-Abweichung > 2 zur Negativkontrolle zeigen, sind in der Proben-DNA Inhibitoren enthalten, die die PCR unterdrücken. Ein starker Abfall des Fluoreszenzsignals kann ebenfalls eine Inhibition anzeigen. In diesen Fällen muss die Isolierung und Reinigung der DNA aus der entsprechenden Probe verbessert werden. Alternativ kann die DNA verdünnt (Empfehlung 1:2 in PCR-Wasser) und wiederholt auf Inhibition getestet werden. Beachten Sie bitte, dass sich die Nachweisgrenze für die Probe im spezifischen Nachweissystem mit dem gewählten Verdünnungsfaktor ändert.

Für die Quantifizierung werden die Reaktionen für die Standards, die Kontrollen und die Proben entsprechend der Auswertungsvorschrift des Geräteherstellers analysiert. Die Steigung (slope) der Standardkurve muss einen Wert zwischen -3,1 und -3,6 aufweisen und der Korrelationskoeffizient R^2 > 0,98 sein. Bei abweichenden Werten kann die Standardkurve nicht für die Auswertung verwendet werden.

Bei der Auswertung ist sicherzustellen, dass die zu analysierende Probe innerhalb des linearen Bereichs der Standardkurve liegt. Zeigt die Probe vor dem höchsten Standardwert eine Amplifikation, empfehlen wir diese entsprechend zu verdünnen und erneut zu messen.

Zur Auswertung und Berechnung der Ergebnisse kann die SureFood® ALLERGEN Quant - Auswertevorlage (siehe 5.1 Weitere Dokumente und Hilfsmittel) werden. Bitte folgen Sie dabei den entsprechenden Hinweisen in der Vorlage.

Alternativ zum SureFood® QUANTARD Allergen 40 kann eine selbst gewählte Referenzprobe mit bekanntem Allergengehalt zur Beurteilung der Probe herangezogen werden. Die Verwendung dieser Referenzprobe erfolgt außerhalb der Qualitäts- und Bewertungsrichtlinien von CONGEN.

Die folgende Tabelle zeigt die Spezifikationsbereiche der Kit Kontrollen

	Spezifikationsbereich	**Interne Amplifikationskontrolle (IAC)**
Negativkontrolle	negativ	25 ≤ Cp ≤ 34
Standard DNA, unverdünnt (FAM – Macadamia)	16 ≤ Cp ≤ 24	nicht relevant

Für die Umrechnung der Ergebnisse in mg allergener Bestandteil/ kg Lebensmittel wird folgende Formel eingeführt:

$$X[mg/kg] = \frac{10^{\left(\frac{Cp\ sample}{s}\right)}}{10^{\left(\frac{Cp\ Quantard}{s}\right)}} * c\ _{Quantard}$$

s = Steigung | c = Konzentration | Cp $_{Quantard}$ = Ø aus Doppelbestimmung

Beispiel:

$$X[mg/kg] = \frac{10^{\left(\frac{28,5}{-3,251}\right)}}{10^{\left(\frac{29,2}{-3,251}\right)}} * 40 = 65,7\ mg/kg$$

Cp $_{sample}$ = 28,5 | Cp $_{Quantard}$ = Ø 29,2 | s = - 3,251 | c = 40 mg/kg

Somit errechnet sich ein Anteil von **65,7 mg Macadamia / kg Lebensmittel** für die hier beschriebene Beispiel-Probe.

4 Grenzen der Methode

- Die Anwesenheit von PCR-Inhibitoren kann zu nicht auswertbaren Ergebnissen führen.
- Äußerst niedrige Konzentrationen der Zielsequenzen, die unter dem Detektionslimit (LoD) liegen, können zu nicht reproduzierbaren Ergebnissen führen.
- Ein negatives Ergebnis schließt nicht aus, dass eine Allergenkontamination unterhalb der Nachweisgrenze dieses Tests vorliegt oder dass andere Allergie-auslösende Substanzen wie z.B. Proteine oder Lipide, in einer Probe enthalten sein können.
- Bei stark prozessierten Proben kann es zu einer Verschiebung der Nachweisgrenze kommen. Faktoren wie hohe Drücke, mechanischen Belastungen, chemische Behandlung, extreme Temperaturen und/oder extreme pH-Werte während des Verarbeitungsprozesses– wie z B. bei der Konservenherstellung – können Nukleinsäuren beschädigen oder abbauen. Das bedeutet, dass die Empfindlichkeit des Testkits verringert sein kann und möglicherweise nicht alle ursprünglichen Bestandteile erfasst werden.
- Der Testkit ist zur Quantifizierung von Allergen-Konzentrationen im Bereich von 1 bis 400 ppm unter Verwendung des SureFood® QUANTARD Allergen 40 verifiziert. Proben können bis zu einem Verhältnis von 1:10 verdünnt werden, ohne die Aussagekraft der Messung zu beeinträchtigen. Für Proben mit einem Allergen Gehalt über 4000 ppm bzw. 0,4 % wird eine Quantifizierung nicht empfohlen.

5 Weitere Informationen

5.1 Weitere Dokumente und Hilfsmittel

- Microsoft Excel Berechnungsvorlage und detaillierte Informationen zur Einstellung bestimmter real-time PCR-Geräte (Download: www.congen.de/download)
- Produktbegleitende Unterlagen (Download: www.congen.de/eifu/)
- Validierungsreport auf Anfrage

5.2 Technischer Support

Bei Fragen zur Durchführung wenden Sie sich bitte an Ihren Distributor oder per E-Mail an sales@r-biopharm.de.

5.3 Vertrieb und Bestellung

R-Biopharm AG
An der neuen Bergstrasse 17,
64297 Darmstadt, Germany
Phone: +49 (0) 61 51 - 81 02-0
Fax: +49 (0) 61 51 - 81 02-20
E-Mail: orders@r-biopharm.de
www.r-biopharm.com

1 General Information

1.1 Description

The SureFood® ALLERGEN Macadamia is a real-time PCR for the direct, qualitative and / or quantitative detection of specific macadamia (*Macadamia ternifolia*) DNA sequences according to directive (EC) 1169/2011 in food.

Each reaction contains an internal amplification control (IAC). If the DNA contains PCR inhibiting substances, the signal of the amplification control will be affected, or the amplification will be suppressed. Examples for PCR inhibiting substances are alcohols (e.g. ethanol, isopropanol), surfactants (e.g. CTAB, SDS, Triton X100) and salts (e.g. sodium chloride). In addition, spices, herbs, algae, cocoa and further sample matrices might have PCR inhibiting effects.

The real-time PCR assay can be performed with commonly used real-time PCR instruments, equipped for detection of two fluorescence emissions at the channels FAM and VIC/HEX at the same time. The internal technical verification of instruments was performed on Agilent Mx3005P, Agilent AriaDx, Applied Biosystems 7500, Bio Molecular Systems MIC, Bio-Rad CFX96, Qiagen Rotor-Gene Q, Roche cobas® z 480 Analyzer and Roche LightCycler® 480 II.

For the quantitative determination the use of the laboratory reference material SureFood® QUANTARD Allergen 40 (Art. No. S3301) containing 40 mg macadamia / kg food sample and a detection system including a standard series is required.

In general this procedure is applicable for all homogenous food samples. The quantitative determination is inapplicable for swabs, sponges and inhomogeneous fluids/liquids.

The method is verified for quantitative determination of 1 mg to 400 mg allergenic substance / kg food sample using the reference material SureFood® QUANTARD Allergen 40 containing 40 mg allergenic substance / kg food sample.

1.2 Limit of Detection and Limit of Quantification

The SureFood® ALLERGEN Macadamia PCR has a limit of detection of ≤ 0.4 mg / kg using SureFood® PREP Advanced, protocol 1.

The limit of quantification is 1 mg / kg using SureFood® PREP Advanced, protocol 1.

The limit of detection and quantification were determined using the SureFood® QUANTARD Allergen 40 (matrix: corn flour). The limit of detection and quantification of the complete method (DNA extraction and real-time PCR) depends on sample matrix, processing grade, DNA preparation and DNA content.

The SureFood® PCR systems are very sensitive and therefore even a small amount of target DNA is sufficient for a successful analysis. The concentration of total DNA in the sample does not allow a conclusion on the quantity and quality of the target DNA.

1.3 DNA preparation

For DNA preparation the use of SureFood® PREP Advanced (Art. No. S1053), protocol 1 is recommended.

If a quantitative determination is performed, the SureFood® QUANTARD Allergen 40 and the sample must be extracted in the same manner. The SureFood® QUANTARD Allergen 40 should be extracted in duplicate alongside the samples to be analyzed.

1.4 Kit components and storage

Kit Code	Reagent	Amount	Lid Color
1	Reaction Mix	2 x 1050 µl	Yellow
2	Taq Polymerase	1 x 80 µl	Dark Red
3	Positive Control	1 x 200 µl	Light Blue
4	Dilution Buffer	1 x 1600 µl	White
5	Standard DNA	1 x 200 µl	Dark Blue

Store all reagents at -28 to -16°C and protected from light. The Taq Polymerase can be stored at +2 to +8°C for multiple uses on the same day.

Note: The Taq Polymerase may be in a frozen or unfrozen state. This does not affect the quality of the Taq Polymerase or the performance of the real-time PCR.

1.5 Additionally required equipment and materials

- DNA extraction kit (e.g. SureFood® PREP Advanced Art. No. S1053)
- reference material for quantification (SureFood® QUANTARD Allergen 40, Art. No. S3301)
- real-time PCR instrument with two detection channels (510 nm and 580 nm)
- real-time PCR consumables (plates, tubes, foils, caps)
- pipettes with filter tips
- powder-free disposable gloves
- Vortex mixer
- micro centrifuge with a rotor for the reaction tubes

1.6 Precautions for users

- Extraction, PCR preparation and the PCR run should be separated in different rooms to avoid cross-contaminations.
- This test must only be performed by laboratory personnel trained in molecular biology methods.
- Strictly follow the working instructions.
- When handling samples, wear disposable gloves. After finishing the test, wash your hands.
- Do not smoke, eat or drink in areas where samples or test reagents are being used.
- Do not use the kit after the expiration date.
- All reagents and materials used have to be disposed properly after use. Please refer to the relevant national regulation for disposal.

1.7 Setup

	Blockcycler & R-Biopharm RIDA®CYCLER	Rotorcycler & LightCycler® 480 II
Initial Denaturation (HOLD)	5 min, 95°C	1 min, 95°C
Cycles	45	45
Denaturation	15 sec, 95°C	10 sec, 95°C
Annealing/Extension (CYCLE)	30 sec, 60°C	15 sec, 60°C
Temperature Transition Rate/ Ramp Rate	Maximum	Maximum

1.8 Detection channel Set-up

For additional details see cycler operating instructions for real-time PCR device.

Real-time PCR device	Detection	Detection channel	Quencher	Note
Agilent Mx3005P	Macadamia	FAM	+	
	IAC	HEX	+	
Agilent AriaMx / Dx	Macadamia	FAM	+	
	IAC	HEX	+	
Applied Biosystems 7500	Macadamia	FAM	None	Check the passive reference option ROX is none.
	IAC	VIC	None	
Bio-Rad CFX96/ Dx/ Opus	Macadamia	FAM	+	Baseline Settings: • Baseline substracted curve fit • Apply fluorescence drift correction
	IAC	VIC/HEX	+	
Qiagen Rotor-Gene Q	Macadamia	green	+	**Note:** Please use only 0.1 ml reaction tubes. The gain settings must be set to 5 (factory default) for all channels.
	IAC	yellow	+	
R-Biopharm RIDA®CYCLER/ Bio Molecular Systems MIC	Macadamia	green	+	**Ignore cycles before**, if there is a significant deviation in the baseline at the start of the run. Please see page 45 of the cycler operating instructions, section 12.1.2 Cycling analysis parameter.
	IAC	yellow	+	
Roche LightCycler® 480 II	Macadamia	465-510	+	
	IAC	533-580	+	
Roche cobas® z 480 Analyzer	Macadamia	465-510	+	
	IAC	540-580	+	

2 Qualitative Analysis

2.1 Protocol

2.1.1 Preparation of the master-mix

Calculate the total number of reactions needed (samples and control reactions) for the specific PCR assay.

Recommended control reactions for the specific PCR assay: negative control, extraction control and Positive Control.

The reaction mix contains an internal amplification control (inhibition control) per reaction.

Reactions needed for the qualitative detection of macadamia:

3 reactions for controls***** (1x negative control, 1x extraction control, 1x Positive Control)

For each sample: at least 1 reaction for each sample DNA

It is also recommended to prepare the master-mix with 10 % additional volume in order to compensate reagent loss. Allow the reagents to thaw, mix and centrifuge before opening and use.

Example for the calculation and preparation of 10 reactions:

Components of the master-mix	Amount per reaction	10 reactions (with 10 % excess)
Reaction Mix	19.3 µl	212.3 µl
Taq Polymerase	0.7 µl	7.7 µl
Total volume	**20 µl**	**220 µl**

Mix each master-mix well and centrifuge shortly before use.

2.1.2 Preparation of the real-time PCR-mix

- Pipette 20 µl of the master-mix into appropriate tubes/wells.
- Close the negative control.
- Pipette 5 µl of sample DNA into the designated tubes/wells and close them.
- Pipette 5 µl of Positive Control into the designated tubes/wells and close them.
- Centrifuge all tubes/plates shortly at low speed.
- Place tubes/plates into the real-time PCR instrument and start the run according to the setup.

*** Description of the controls**

- Negative control: only master-mix
- Extraction control: the extraction is performed without the sample – components from used Prep Kit
- Positive Control: master-mix and within the kit's provided Positive Control

2.2 Interpretation of results

The evaluation must be made according to the usual analysis program recommended by the real-time PCR instrument manufacturer.

The control reactions must show the correct results.

DNA macadamia is detected in the FAM-channel. In the VIC/HEX-channel the internal amplification control (IAC) is detected.

A sample is stated **positive**, if the sample DNA shows amplification in the detection system with a Cp value of ≤ 35. High amplicon concentrations can result in a weak or absent signal of the IAC.

A Cp value for the IAC is not needed to obtain a positive result of the Positive Control.

A sample is stated **negative**, if the sample DNA shows no amplification in the detection system or the obtained Cp value is > 35. The internal amplification control (inhibition control) of the sample must be **positive** (VIC/HEX) with a shift in Cp-Value ≤ 2 compared to the negative control.

If the sample DNA in the VIC/HEX-Channel shows **no amplification** or a shift in Cp-value > 2 compared to the negative control, it contains PCR inhibiting substances. A significant decrease in the fluorescence signal can also show the presence of PCR inhibiting substances. Under these circumstances DNA isolation and purification of the sample need to be improved. Alternatively, the DNA can be diluted (recommendation 1:2 in PCR-water) and analysed again for inhibition. Please note that the dilution factor also affects the detection limit of the specific PCR assay.

Alternatively, a self-selected reference sample at the detection limit can be used to assess the sample. This reference sample is used outside CON**GEN**'s quality and evaluation guidelines.

The following table shows the specification ranges of the kit controls

	Specification range	**Internal amplification control (IAC)**
Negative control	negative	25 ≤ Cp ≤ 34
Positive Control (FAM – macadamia)	25 ≤ Cp ≤ 33	not relevant

3 Quantitative Analysis

3.1 Protocol

3.1.1 Preparation of the master-mix

Calculate the total number of reactions needed (samples and control reactions) for the specific PCR assay.

Recommended control reactions for the specific PCR assay: negative control, extraction control, standard curve as positive control and for quantification.

The reaction mix contains an internal amplification control (inhibition control) per reaction.

Reactions needed for the quantitative detection of macadamia:

5 reactions for the standard curve

2 reactions for controls***** (1x negative control, 1x extraction control)

2 reactions for reference material (SureFood® QUANTARD Allergen 40 DNA)

For each sample: at least 1 reaction for each sample DNA

It is also recommended to prepare the master-mix with 10 % additional volume in order to compensate reagent loss. Allow the reagents to thaw, mix and centrifuge before opening and use.

Example for the calculation and preparation of 10 reactions:

Components of the master-mix	Amount per reaction	10 reactions (with 10 % excess)
Reaction Mix	19.3 µl	212.3 µl
Taq Polymerase	0.7 µl	7.7 µl
Total volume	**20 µl**	**220 µl**

Mix each master-mix well and centrifuge shortly before use.

***Description of the reactions**

- Negative control: only master-mix
- Extraction control: the extraction is performed without the sample – components from used Prep Kit
- Positive control: master-mix and within the kit's provided standards

3.1.2 Preparation of the standard DNA dilutions

Use the undiluted Standard DNA **(Code 5)** and dilute the Standard DNA **(Code 5)** in 1:10 steps in Dilution Buffer **(Code 4)** in order to prepare different concentrations. Prepare a dilution series of 4 steps. Prepare 4 reaction tubes (labelled S2 to S5) and add 45 µl Dilution Buffer each.

The following procedure is recommended:

Standard	Dilution	Copy number per µl	Final copy number per reaction*
S1	Standard DNA undiluted	100,000 copies	500,000 copies
S2	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA of S1	10,000 copies	50,000 copies
S3	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA of S2	1,000 copies	5,000 copies
S4	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA of S3	100 copies	500 copies
S5	45 µl Dilution Buffer + 5 µl DNA of S4	10 copies	50 copies

***Note:** 5 µl of standard DNA are used for each calibration point. The final copy number per reaction is to be entered in the analysis software of the real-time PCR detection system.

3.1.3 Preparation of the real-time PCR-mix

- Pipette 20 µl of the master-mix into appropriate tubes/wells.
- Close the negative control.
- Pipette 5 µl of sample DNA into the designated tubes/wells and close them.
- Pipette 5 µl of the SureFood® QUANTARD 40 Allergen DNA and the standard dilutions into the designated tubes/wells and close them.
- Centrifuge all tubes/plates shortly at low speed.
- Place tubes/plates into the real-time PCR instrument and start the run according to the setup.

3.2 Interpretation of results

The evaluation must be made according to the usual analysis program recommended by the real-time PCR instrument manufacturer.

The control reactions must show the correct results.

DNA of macadamia is detected in the FAM-channel. In the VIC/HEX-channel the internal amplification control (IAC) is detected.

A sample is stated **positive** and can be **quantified**, if the sample DNA shows amplification in the detection system with a Cp value of ≤ 35. High amplicon concentrations can result in a weak or absent signal of the IAC.

A Cp value for the internal amplification control is not needed to obtain a positive result of the Positive control / Standard DNA.

A sample is stated **negative**, if the sample DNA shows no amplification in the detection system or the obtained Cp value is > 35. The internal amplification control (inhibition control) of the sample has to be **positive** (VIC/HEX) with a shift in Cp-Value ≤ 2 compared to the negative control.

If the sample DNA in the VIC/HEX-Channel shows **no amplification** or a shift in Cp-value > 2 compared to the negative control, it contains PCR inhibiting substances. A significant decrease in the fluorescence signal can also show the presence of PCR inhibiting substances. Under these circumstances DNA isolation and purification of the sample need to be improved. Alternatively, the DNA can be diluted (recommendation 1:2 in PCR-water) and analysed again for inhibition. Please note that the dilution factor also affects the detection limit of the specific PCR assay.

For quantification mark the standards, controls and samples and make the evaluation according to the analysis program recommended by the real-time PCR instrument manufacturer. The value for the slope of the standard curve must be between -3.1 and -3.6 and the correlation coefficient R^2 > 0.98. In case of different values for the standard curve, it should not be used for calculation.

During evaluation, it must be ensured that the sample to be analysed lies within the linear range of the standard curve. If the sample shows amplification before the highest standard, it should be diluted accordingly and measured again.

For the evaluation and calculation of the result, the SureFood® ALLERGEN Quant – Data interpretation sheet (see 5.1 Product information) can be used. Please follow the introductions provided in the template.

As an alternative to the SureFood® QUANTARD Allergen 40, a self-selected reference sample with known allergen content may be used for sample evaluation. The use of such reference sample is outside the quality and assessment guidelines of CON**GEN.**

The following table shows the specification ranges of the kit controls

	Specification range	**Internal amplification control (IAC)**
Negative control	negative	25 ≤ Cp ≤ 34
Standard DNA, undiluted (FAM – macadamia)	16 ≤ Cp ≤ 24	not relevant

For a final calculation of mg allergenic substance / kg food sample following formula is introduced:

$$X[mg/kg] = \frac{10^{\left(\frac{Cp\ sample}{s}\right)}}{10^{\left(\frac{Cp\ Quantard}{s}\right)}} * c\ Quantard$$

s = slope | c = concentration | Cp $_{Quantard}$ = Ø of double assay

Example:

$$X[mg/kg] = \frac{10^{\left(\frac{28.5}{-3.251}\right)}}{10^{\left(\frac{29.2}{-3.251}\right)}} * 40 = 65.7\ mg/kg$$

Cp $_{sample}$ = 28.5 | Cp $_{Quantard}$ = Ø 29.2 | s = - 3.251 | c = 40 mg/kg

For this example an amount of **65.7 mg macadamia / kg food sample** is calculated.

4 Limitations of the method

- The presence of PCR inhibitors may cause invalid results.
- Extremly low levels of target below the limit of detection (LoD) may be detected, but results may not reproducible.
- Samples tested negative still could contain an allergen contamination below the limit of detection of the assay, or they might contain other allergen components like proteins or lipids for example.
- In highly processed samples, the detection limit may be shifted. Factors such as high pressures, mechanical stresses, chemical treatment, extreme temperatures and/or extreme pH values during manufacturing process– such as in canning production – can damage or degrade nucleic acids. This means that the sensitivity of the test kit may be reduced and not all original components may be detected.
- The test kit is verified for the quantification of allergen concentrations in the range of 1 to 400 ppm using the SureFood® QUANTARD Allergen 40. Samples can be diluted up to 1:10 without compromising the reliability of the results. Quantification of samples containing more than 4000 ppm (0.4 %) allergen is not recommended.

5 Further Information

5.1 Product Information

- Microsoft Excel template of calculation and detailed information about setup of several real-time PCR devices (Download: www.congen.de/en/downloads)
- Product-related documents (Download: www.congen.de/en/eifu/)
- Validation Report upon request

5.2 Technical Support

For further questions please contact your distributor or send an e-mail to sales@r-biopharm.de.

5.3 Distribution and Ordering

R-Biopharm AG
An der neuen Bergstrasse 17,
64297 Darmstadt, Germany
Phone: +49 (0) 61 51 - 81 02-0
Fax: +49 (0) 61 51 - 81 02-20
E-Mail: orders@r-biopharm.de
www.r-biopharm.com