|  |  |
| --- | --- |
|  | **G** |
| Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Erweiterter Redaktionsausschuss**  **Genf, 26. und 27. März 2018** | **TC-EDC/Mar18/8**  **Original:** englisch  **Datum:** 8. März 2018 |

**TEILÜBERARBEITUNG DER PRÜFUNGSRICHTLINIEN FÜR TOMATE**

*erstellt von einem Sachverständigen aus den Niederlanden*

*Haftungsausschluss: dieses Dokument gibt nicht die Grundsätze oder eine Anleitung der UPOV wieder*

Zweck dieses Dokuments ist es, einen Vorschlag zur Teilüberarbeitung der Prüfungsrichtlinien für Tomate (Dokument TG/44/11 Rev.) vorzulegen.

Auf ihrer einundfünfzigsten Tagung in Roelofarendsveen, Niederlande, vom 3. bis 7. Juli 2017 prüfte die Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten (TWV) auf der Grundlage der Dokumente TG/44/11 Rev. und TWV/51/11 „*Partial Revision of the Test Guidelines for Tomato*“ einen Vorschlag für eine Teilüberarbeitung der Prüfungsrichtlinien für Tomate (*Solanum lycopersicum* L*.*) und schlug folgende Überarbeitungen an den Prüfungsrichtlinien für Tomate vor (vergleiche Dokument TWV/51/16 „*Report*”, Absatz 114):

Folgende Änderungen werden vorgeschlagen:

1. Änderung der Erfassungsmethode für Merkmale 48.1 und 48.2:
   1. Merkmal 48.1 „Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) - Pathotyp 0 (ex 1)”
   2. Merkmal 48.2 „Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) - Pathotyp 1 (ex 2)”
2. Änderung der Erläuterung zu Merkmal 48 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz und durch geringfügige Änderungen an der derzeitigen Methode
3. Änderung der Erfassungsmethode für Merkmale 51.1, 51.2 und 51.3:
   1. Merkmal 51.1 „Resistenz gegen das Tomatenmosaikvirus (ToMV) - Pathotyp 0”
   2. Merkmal 51.2 „Resistenz gegen das Tomatenmosaikvirus (ToMV) - Pathotyp 1”
   3. Merkmal 51.3 „Resistenz gegen das Tomatenmosaikvirus (ToMV) - Pathotyp 2”
4. Änderung der Erläuterung zu Merkmal 51 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz und durch geringfügige typographische Änderungen an der derzeitigen Methode
5. Änderung der Erfassungsmethode für Merkmal 58 „Resistenz gegen das Tomatenbronzefleckenvirus (TSWV) - Pathotyp 0”
6. Änderung der Erläuterung zu Merkmal 58 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz
7. Hinzufügung eines Literaturhinweises im Hinblick auf die Änderungen (a) – (f) zu Kapitel 9 „Literatur”.

Die vorgeschlagenen Änderungen sind nachfolgend durch Hervorheben und Unterstreichen (Einfügungen) und ~~Durchstreichen~~ (Streichungen) angegeben.

## Vorschlag zur Änderung der Erfassungsmethode für Merkmale 48.1 und 48.2:

*Derzeitiger Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 48.   (+) | VG | Resistance to  *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Résistance à *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Resistencia a  *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) |  |  |
| **48.1  (\*)** | **VG** | **– Race 0 (ex 1)** | **– Pathotype 0 (ex 1)** | **– Pathotyp 0 (ex 1)** | **– Raza 0 (ex 1)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Anabel, Marporum, Marsol | 9 |
| **48.2  (\*)** | **VG** | **– Race 1 (ex 2)** | **– Pathotype 1 (ex 2)** | **– Pathotyp 1 (ex 2)** | **– Raza 1 (ex 2)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Motelle, Walter | 9 |
| **48.3** | **VG** | **– Race 2 (ex 3)** | **– Pathotype 2 (ex 3)** | **– Pathotyp 2 (ex 3)** | **– Raza 2 (ex 3)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte, Motelle | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Alliance, Florida, Ivanhoé, Tributes | 9 |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 48.   (+) | VG | Resistance to  *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Résistance à *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) | Resistencia a  *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) |  |  |
| **48.1  (\*)** | **VG/ VS** | **– Race 0 (ex 1)** | **– Pathotype 0 (ex 1)** | **– Pathotyp 0 (ex 1)** | **– Raza 0 (ex 1)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | ~~Anabel~~, Marporum~~, Marsol~~ | 9 |
| **48.2  (\*)** | **VG/ VS** | **– Race 1 (ex 2)** | **– Pathotype 1 (ex 2)** | **– Pathotyp 1 (ex 2)** | **– Raza 1 (ex 2)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Motelle~~, Walter~~ | 9 |
| **48.3** | **VG** | **– Race 2 (ex 3)** | **– Pathotype 2 (ex 3)** | **– Pathotyp 2 (ex 3)** | **– Raza 2 (ex 3)** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Marmande verte, Motelle | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Alliance, Florida, Ivanhoé, Tributes | 9 |

## Vorschlag zur Änderung der Erläuterung zu Merkmal 48 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz und durch geringfügige Änderungen an der derzeitigen Methode

*Derzeitiger Wortlaut*

Zu 48: Resistenz gegen Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici (Fol)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Pathogen | *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* |
| 3. Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. Quelle des Inokulums | Naktuinbouw[[1]](#footnote-2) (NL) und GEVES[[2]](#footnote-3) (FR) |
| 5. Isolat | Pathotyp 0 (ex 1) (z. B. Stämme Orange 71 oder PRI 20698 oder Fol 071 1 (ex 2) (z. B. Stämme 4152 oder PRI40698 oder RAF 70 und 2 (ex 3)  einzelne Stämme können hinsichtlich der Pathogenität abweichen |
| 6. Feststellung der Isolatidentität | Verwendung von Vergleichssorten (vergleiche 9.3) |
| 7. Feststellung der Pathogenität | an anfälligen Tomatensorten |
| 8. Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.1 Vermehrungsmedium | Kartoffeldextrose-Agar, Medium „S” nach Messiaen |
| 8.4 Inokulationsmedium | Wasser, um die Agarplatten abzuschaben oder Czapek-Dox-Kulturmedien (7 Tage alte belüftete Kultur) |
| 8.6 Ernte des Inokulums | durch doppeltes Musselintuch filtern |
| 8.7 Prüfung des geernteten Inokulums | Sporenzählung; anpassen an 106 pro ml |
| 8.8 Haltbarkeit/Lebensfähigkeit des Inokulums | 4-8 Std., kühl stellen, um Keimen der Sporen zu verhindern |
| 9. Prüfungsanlage |  |
| 9.1 Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mind. 20 Pflanzen |
| 9.2 Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3 Kontrollsorten für die Prüfung   mit Pathotyp 0 (ex 1) |  |
| Anfällig | Marmande, Marmande verte, Resal |
| Nur für Pathotyp 0 resistent | Marporum, Larissa, „Marporum x Marmande verte“, Marsol, Anabel |
| Resistent für Pathotyp 0 und 1 | Motelle, Gourmet, Mohawk |
| Kontrollsorten für die Prüfung   mit Pathotyp 1 (ex 2) |  |
| Anfällig | Marmande verte, Cherry Belle, Roma |
| Nur für Pathotyp 0 resistent | Marporum**,** Ranco |
| Resistent für Pathotyp 0 und 1 | Tradiro, Odisea |
| Anmerkung: | Ranco ist etwas weniger resistent als Tradiro |
| Kontrollsorten für die Prüfung   mit Pathotyp 2 (ex 3) |  |
| Anfällig für Pathotyp 0, 1 und 2 | Marmande verte, Motelle, Marporum |
| Resistent für Pathotyp 0, 1 und 2 | Tributes, Murdoch, Marmande verte x Florida |
| 9.4 Gestaltung der Prüfung | >20 Pflanzen; z. B. 35 Samen für 24 Pflanzen, einschl. 2 Nullproben |
| 9.5 Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder klimatisierter Raum |
| 9.6 Temperatur | 24-28°C (strenge Prüfung mit mildem Isolat)  20-24°C (weniger strenge Prüfung mit starkem Isolat) |
| 9.7 Licht | 12 Stunden pro Tag oder länger |
| 9.8 Jahreszeit | alle Jahreszeiten |
| 9.9 Besondere Maßnahmen | leicht saurer Torfboden ist optimal;  Boden feucht, aber nicht zu naß halten |
| 10. Inokulation |  |
| 10.1 Vorbereitung des Inokulums | belüftete Messiaen oder PDA oder Agar Medium S nach Messiaen oder Czapek-Dox-Kultur oder Abschaben der Platten |
| 10.2 Quantifizierung des Inokulums | Sporenzählung, anpassen an 106 Sporen pro ml, geringere Konzentration für ein sehr aggressives Isolat |
| 10.3 Pflanzenstadium bei Inokulation | 10-18 Tage, Keimblatt bis 1. Blatt |
| 10.4 Inokulationsmethode | Wurzeln und Hypocotyle werden 5-15 Min. in Sporensuspension etaucht; Kürzen der Wurzeln optional |
| 10.7 Abschließende Erfassungen | 14-21 Tage nach Inokulation |
| 11. Erfassungen |  |
| 11.1 Methode | visuelle |
| 11.2 Erfassungsskala | Symptome:  Wachstumsverzögerung, Welken, Vergilbung  Braunfärbung der Gefäße bis oberhalb Keimblatt |
| 11.3 Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. Standards in der Nähe des Grenzbereichs R/S helfen, zwischen verschiedenen Labors zu vergleichen. |
| 12. Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: | |
| fehlend | [1] ausgeprägte Symptome |
| vorhanden | [9] schwache oder keine Symptome |
| 13. Kritische Kontrollpunkte:  Die Prüfungsergebnisse können hinsichtlich des Inokulumdrucks aufgrund von Unterschieden bei Isolat, Sporenkonzentration, Bodenfeuchtigkeit und Temperatur leicht abweichen. | |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

Zu 48: Resistenz gegen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*  (Fol)

Die Resistenz gegen Pathotyp 0 (ex 1) und Pathotyp 1 (ex 2) ist anhand eines Biotests (Methode i) und/oder eines DNS-Marker-Tests (Methode ii) zu prüfen. Die Resistenz gegen Pathotyp 2 (ex 3) ist anhand eines Biotests (Methode i) zu prüfen. Im Falle eines Biotests ist die Beobachtungsmethode VG. Im Falle eines DNS-Marker-Tests ist die Beobachtungsmethode VS.

1. Biotest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* |
| 3. | Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. | Quelle des Inokulums | Naktuinbouw[[3]](#footnote-4) (NL), GEVES[[4]](#footnote-5) (FR) oder INIA[[5]](#footnote-6) (ES) |
| 5. | Isolat | Pathotyp 0 (ex 1) (z.B. Stämme Orange 71 oder PRI 20698 oder Fol 071), Pathotyp 1 (ex 2) (z.B. Stämme 4152 oder PRI40698 oder RAF 70) und Pathotyp 2 (ex 3)  einzelne Stämme können hinsichtlich der Pathogenität abweichen |
| 6. | Feststellung der Isolatidentität | Vergleichssorten verwenden (siehe 9.3) |
| 7. | Feststellung der Pathogenität | an anfälligen Tomatensorten |
| 8. | Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.1 | Vermehrungsmedium | Kartoffeldextrose-Agar, Medium „S” nach Messiaen |
| 8.4 | Inokulationsmedium | Wasser, um die Agarplatten abzuschaben oder Czapek-Dox-Kulturmedien (7 Tage alte belüftete Kultur) |
| 8.6 | Ernte des Inokulums | durch doppeltes Musselintuch filtern |
| 8.7 | Prüfung des geernteten Inokulums | Sporenzählung; angleichen an 106 pro ml |
| 8.8 | Haltbarkeit/Lebensfähigkeit des Inokulums | 4-8 Std., kühl stellen, um Keimen der Sporen zu verhindern |
| 9. | Prüfungsanlage |  |
| 9.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mindestens 20 Pflanzen |
| 9.2 | Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3.1 | Kontrollsorten für die Prüfung mit Pathotyp 0 (ex 1) |  |
|  | Anfällig | Marmande, Marmande verte, Resal |
|  | ~~Nur für Pathotyp 0~~ resistent | Marporum, Larissa, „Marporum x Marmande verte”, ~~Marsol, Anabel,~~ Motelle, Gourmet, Mohawk, Tradiro |
|  | ~~Resistent für Pathotyp 0 und 1~~ | ~~Motelle, Gourmet, Mohawk~~ |
|  | ~~Anmerkung:~~ | ~~Ranco ist etwas weniger resistent als Tradiro~~ |
| 9.3.2 | Kontrollsorten für die Prüfung mit Pathotyp 1 (ex 2) |  |
|  | Anfällig | Marmande verte, Cherry Belle, Roma, Marporum, Ranco |
|  | ~~Nur für Pathotyp 0 resistent~~ | ~~Marporum, Ranco~~ |
|  | Resistent ~~für Pathotyp 0 und 1~~ | Tradiro, Odisea, „Motelle x Marmande verte” |
|  | ~~Anmerkung~~ | ~~Ranco ist etwas weniger resistent als Tradiro~~ |
| 9.3.3 | Kontrollsorten für die Prüfung mit Pathotyp 2 (ex 3) |  |
|  | Anfällig ~~für Pathotyp 0, 1 und 2~~ | Marmande verte, Motelle, Marporum |
|  | Resistent ~~für Pathotyp 0, 1 und 2~~ | Tributes, Murdoch, „Marmande verte x Florida” |
| 9.4 | Gestaltung der Prüfung | >20 Pflanzen; z.B. 35 Samen für 24 Pflanzen, einschl. 2 Nullproben |
| 9.5 | Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder klimatisierter Raum |
| 9.6 | Temperatur | 24-28°C (strenge Prüfung mit mildem Isolat)  20-24°C (weniger strenge Prüfung mit starkem Isolat) |
| 9.7 | Licht | 12 Stunden pro Tag oder länger |
| 9.8 | Jahreszeit | alle Jahreszeiten |
| 9.9 | Besondere Maßnahmen | leicht saurer Torfboden ist optimal;  Boden feucht, aber nicht zu naß halten |
| 10. | Inokulation |  |
| 10.1 | Vorbereitung des Inokulums | belüftete Messiaen oder PDA oder Agar Medium S nach Messiaen oder Czapek-Dox-Kultur oder Abschaben der Platten |
| 10.2 | Quantifizierung des Inokulums | Sporenzählung, anpassen an 106 Sporen pro ml, geringere Konzentration für ein sehr aggressives Isolat |
| 10.3 | Pflanzenstadium bei Inokulation | 10-18 Tage, Keimblatt bis 1. Blatt |
| 10.4 | Inokulationsmethode | Wurzeln und Hypocotyle werden 5‑15 Min. in Sporensuspension getaucht; Kürzen der Wurzeln optional |
| 10.7 | Abschließende Erfassungen | 14-21 Tage nach Inokulation |
| 11. | Erfassungen |  |
| 11.1 | Methode | visuelle |
| 11.2 | Erfassungsskala | Symptome:  Wachstumsverzögerung, Welken, Vergilbung  Braunfärbung der Gefäße bis oberhalb Keimblatt |
| 11.3 | Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. Standards in der Nähe des Grenzbereichs R/S müssen unbedingt zwischen Laboren verglichen werden. |
| 12. | Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: |  |
|  | fehlend | [1] ausgeprägte Symptome |
|  | vorhanden | [9] schwache oder keine Symptome |
| 13. | Kritische Kontrollpunkte | Die Prüfungsergebnisse können hinsichtlich des Inokulumdrucks aufgrund von Unterschieden bei Isolat, Sporenkonzentration, Bodenfeuchtigkeit und Temperatur leicht abweichen. |

(ii) DNS-Marker-Test

Die Resistenz sowohl gegen Pathotyp 0 (ex 1) als auch gegen Pathotyp 1 (ex 2) basiert oft auf dem Resistenzgen I2. Das Vorhandensein des resistenten und/oder anfälligen Allels von Gen l2 ist, wie in dieser Methode beschrieben, anhand der kodominanten Marker zu erkennen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* |
| 2. | Quarantänestatus | I2 |
| 3. | Primer |  |
| 3.1 | Anfällige Allele | Z1063-i2-F 5’-GTT TGA CAG CTT GGT TTT GT-3’  Z1063-i2-R 5’-CTC AAA CTC ACC ATC ATT GA-3’ |
| 3.2 | Resistente Allele | TFusF1 5’-CTG AAA CTC TCC GTA TTT C-3’  TFusRR1 5’-CGA AGA GTG ATT GGA GAT-3’ |
| 4. | Prüfungsanlage |  |
| 4.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mindestens 20 Pflanzen |
| 4.2 | Kontrollsorten | homozygotes anfälliges Allel vorhanden: Moneymaker  homozygotes resistentes Allel vorhanden: Tradiro |
| 5. | Vorbereitung |  |
| 5.1 | Vorbereitung der DNS | Von jeder Pflanze jeweils einen Teil eines jungen Blattes entnehmen. Gesamte DNS mit einem Standard-DNS-Isolationsprotokoll (CTAB/SDS-basiert) isolieren. In 100 µl T10E0,1 resuspendieren. Gesamte DNS 1/10 (H2O) verdünnen, um eine DNS-Konzentration zwischen 1-10 ng/µl zu erhalten. |
| 5.2 | Vorbereitung der PCR | 3 µl jeder verdünnten DNS-Probe für einzelne PCR-Reaktionen verwenden. PCR-Mastermix zubereiten, 20µl Reaktionsvolumen:   * 3 µl von 10fach verdünnter DNS * 2,5 µl von 10fachem Reaktionspuffer * 2 mM MgCl2 * 0,1 µM jedes Resistenzprimers * 0,2 µM jedes anfälligen Primers * Je 200 µM jedes der vier dNTP * 1 Einheit von Taq DNS-Polymerase |
| 6. | PCR-Bedingungen | 1. Initialer Denaturierungsschritt bei 94°C für 3 Minuten  2. 35 Zyklen bei 94°C für 1 Minute, 56°C für 1 Minute und 72°C für 2 Minuten  3. Finaler Extensionsschritt bei 72°C für 10 Minuten |
| 7. | Erfassungen |  |
| 7.1 | Methode | visuelle |
| 7.2 | Erfassungsskala |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| nur Amplikon von 940bp | nur Amplilkon von 600bp | Amplikone von 940bp und 600bp |
| homozygotes anfälliges Allel vorhanden | homozygotes resistentes Allel vorhanden | anfälliges und resistentes Allel vorhanden: heterozygot resistent |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.3 | Validierung der Prüfung | Kontrollsorten sollten das erwartete Band/die erwarteten Bänder ergeben. |
| 8. | Auswertung der Testergebnisse |  |
|  | 48.1 Resistenz gegen Pathotyp 0 (ex 1) |  |
|  | vorhanden | [9] homozygot oder heterozygot resistent im DNS-Marker-Test.  Falls homozygotes anfälliges Allel vorhanden, sollte ein Biotest an Pathotyp 0 (ex 1) durchgeführt werden.  Bestätigt der DNS-Marker-Test die Erklärung im TQ nicht, sollte ein Biotest durchgeführt werden, um zu erfassen, ob die Resistenz für die Sorte (an einem anderen Mechanismus, z.B. Gen l2 ohne l) fehlt oder vorhanden ist. |
|  | 48.2 Resistenz gegen Pathotyp 1 (ex 2) |  |
|  | fehlend | [1] homozygot anfällig im DNS-Marker-Test |
|  | vorhanden | [9] homozygot oder heterozygot resistent im DNS-Marker-Test.  Bestätigt der DNS-Marker-Test die Erklärung im TQ nicht, sollte ein Biotest durchgeführt werden, um zu erfassen, ob die Resistenz für die Sorte (an einem anderen Mechanismus, z.B. Gen l3) fehlt oder vorhanden ist. |

## Vorschlag zur Änderung der Erfassungsmethode für Merkmale 51.1, 51.2 und 51.3

*Derzeitiger Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 51.  (+) | VG | Resistance to Tomato mosaic virus (ToMV) | Résistance au virus de la mosaïque de la tomate (ToMV) | Resistenz gegen das Tomatenmosaik‑ virus (ToMV) | Resistencia al virus del mosaico del tomate (ToMV) |  |  |
| **51.1** | **VG** | **– Strain 0** | **– Souche 0** | **– Pathotyp 0** | **– Cepa 0** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mobaci, Mocimor, Moperou | 9 |
| **51.2** | **VG** | **– Strain 1** | **– Souche 1** | **– Pathotyp 1** | **– Cepa 1** |  |  |
| QL |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mocimor, Moperou | 9 |
| **51.3** | **VG** | **– Strain 2** | **– Souche 2** | **– Pathotyp 2** | **– Cepa 2** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mobaci, Mocimor | 9 |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 51.  (+) | VG | Resistance to Tomato mosaic virus (ToMV) | Résistance au virus de la mosaïque de la tomate (ToMV) | Resistenz gegen das Tomatenmosaik‑ virus (ToMV) | Resistencia al virus del mosaico del tomate (ToMV) |  |  |
| **51.1** | **VG/ VS** | **– Strain 0** | **– Souche 0** | **– Pathotyp 0** | **– Cepa 0** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mobaci, Mocimor, Moperou | 9 |
| **51.2** | **VG/ VS** | **– Strain 1** | **– Souche 1** | **– Pathotyp 1** | **– Cepa 1** |  |  |
| QL |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mocimor, Moperou | 9 |
| **51.3** | **VG/ VS** | **– Strain 2** | **– Souche 2** | **– Pathotyp 2** | **– Cepa 2** |  |  |
| **QL** |  | absent | absente | fehlend | ausente | Monalbo | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Mobaci, Mocimor | 9 |

## Vorschlag zur Änderung der Erläuterung zu Merkmal 51 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz und durch geringfügige typographische Änderungen an der derzeitigen Methode

*Derzeitiger Wortlaut*

Zu 51: Resistenz gegen das Tomatenmosaikvirus (ToMV)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Pathogen | Tomatenmosaikvirus |
| 3. Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. Quelle des Inokulums | Naktuinbouw[[6]](#footnote-7) (NL) oder GEVES[[7]](#footnote-8) (FR) |
| 5. Isolat | Stamm 0 (z. B. Isolat INRA Avignon 6-5-1-1) 1 und 2 |
| 6. Feststellung der Isolatidentität | genetisch definierte Tomatenstandardsorten  Mobaci (Tm1) , Moperou (Tm2), Momor (Tm22) |
| 7. Feststellung der Pathogenität | bei anfälligen Pflanzen |
| 8. Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.1 Vermehrungsmedium | lebende Pflanze |
| 8.2 Vermehrungssorte | z. B. Moneymaker, Marmande |
| 8.7 Prüfung des geernteten Inokulums | Option: an *Nicotiana tabacum* „Xanthi”, Läsionen nach 2 Tagen prüfen |
| 8.8 Haltbarkeit/Lebensfähigkeit des Inokulums | frisch >1 Tag, getrocknet >1 Jahr |
| 9. Prüfungsanlage |  |
| 9.1 Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mind. 20 Pflanzen |
| 9.2 Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3 Kontrollsorten |  |
| Anfällig | Marmande, Monalbo |
| Resistent gegen ToMV: 0 und 2 | Mobaci |
| Resistent gegen ToMV: 0 und 1 | Moperou |
| Resistent mit Nekrose | „Monalbo x Momor“ |
| Resistent | Gourmet |
| 9.4 Gestaltung der Prüfung | Behandlung der Nullproben mit PBS und Carborundum oder vergleichbarer Pufferlösung |
| 9.5 Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder klimatisierter Raum |
| 9.6 Temperatur | 24 bis 26°C |
| 9.7 Licht | 12 Stunden oder länger |
| 9.8 Jahreszeit | Symptome sind im Sommer ausgeprägter |
| 10. Inokulation |  |
| 10.1 Vorbereitung des Inokulums | 1 g Blatt mit Symptomen mit 10 ml PBS oder vergleichbarer Pufferlösung |
| 10.3 Pflanzenstadium bei Inokulation | Keimblätter oder 2 Blätter |
| 10.4 Inokulationsmethode | vorsichtiges Einreiben |
| 10.7 Abschließende Erfassungen | 11-21 Tage nach Inokulation |
| 11. Erfassungen |  |
| 11.1 Methode | visuelle |
| 11.2 Erfassungsskala | Symptome für die Anfälligkeit:  Mosaik oben, Missbildung der Blätter  Resistenzsymptome (basierend auf Überempfindlichkeit):  lokale Nekrose, Topnekrose, systemische Nekrose |
| 11.3 Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. |
| 12. Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: | |
| fehlend | [1] Symptome für Anfälligkeit |
| vorhanden | [9] keine Symptome oder Symptome von Überempfindlichkeitsresistenz |
| 13. Kritische Kontrollpunkte:  Temperatur und Licht können die Entwicklung von Nekrose beeinflussen. Mehr Licht bedeutet mehr Nekrose. Bei Temperaturen über 26°C kann die Resistenz zusammenbrechen.  Resistente heterozygote Sorten können symptomfreie Pflanzen und Pflanzen mit schwerer Nekrose aufweisen. Trotz der offensichtlichen Aufspaltung kann die Probe als beständig für Resistenz betrachtet werden.  Anmerkung: Empfohlen wird der Stamm INRA Avignon 6-5-1-1 für ToMV: 0. Dieser Stamm verursacht ein auffallend gelbes Aucuba-Mosaik. | |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

Zu 51: Resistenz gegen das Tomatenmosaikvirus (ToMV)

Die Resistenz gegen Stamm 0, 1 und 2 ist anhand eines Biotests (Methode i) und/oder eines DNS-Marker-Tests (Methode ii) zu prüfen. Im Falle eines Biotests ist die Beobachtungsmethode VG. Im Falle eines DNS-Marker-Tests ist die Beobachtungsmethode VS.

1. Biotest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | Tomatenmosaikvirus |
| 3. | Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. | Quelle des Inokulums | Naktuinbouw[[8]](#footnote-9) (NL), GEVES[[9]](#footnote-10) (FR) oder INIA[[10]](#footnote-11) (ES, Stamm 0) |
| 5. | Isolat | Stamm 0 (z.B. Isolat INRA Avignon 6-5-1-1), Stamm 1 und Stamm 2 |
| 6. | Feststellung der Isolatidentität | genetisch definierte Tomatenstandardsorten  Mobaci (Tm1), Moperou (Tm2), Momor (Tm22) |
| 7. | Feststellung der Pathogenität | bei anfälligen Pflanzen |
| 8. | Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.1 | Vermehrungsmedium | lebende Pflanze |
| 8.2 | Vermehrungssorte | z.B. Moneymaker, Marmande |
| 8.7 | Prüfung des geernteten Inokulums | Option: an *Nicotiana tabacum* „Xanthi”,  Läsionen nach 2 Tagen prüfen |
| 8.8 | Haltbarkeit/Lebensfähigkeit des Inokulums | frisch >1 Tag, getrocknet >1 Jahr |
| 9. | Prüfungsanlage |  |
| 9.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mindestens 20 Pflanzen |
| 9.2 | Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3 | Kontrollsorten |  |
|  | Anfällig | Marmande, Monalbo |
|  | Resistent gegen ToMV: 0 und 2 | Mobaci |
|  | Resistent gegen ToMV: 0 und 1 | Moperou |
|  | Resistent mit Nekrose | „Monalbo x Momor” |
|  | Resistent | Gourmet |
| 9.4 | Gestaltung der Prüfung | Behandlung der Nullproben mit PBS und Carborundum oder vergleichbarer Pufferlösung |
| 9.5 | Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder klimatisierter Raum |
| 9.6 | Temperatur | 24 bis 26°C |
| 9.7 | Licht | 12 Stunden oder länger |
| 9.8 | Jahreszeit | Symptome sind im Sommer ausgeprägter |
| 10. | Inokulation |  |
| 10.1 | Vorbereitung des Inokulums | 1 g Blatt mit Symptomen mit 10 ml PBS oder vergleichbarer Pufferlösung  homogenisieren, Carborundum zur Pufferlösung hinzufügen (1g/30ml) |
| 10.3 | Pflanzenstadium bei Inokulation | Keimblätter oder 2 Blätter |
| 10.4 | Inokulationsmethode | vorsichtiges Einreiben |
| 10.7 | Abschließende Erfassungen | 11-21 Tage nach der Inokulation |
| 11. | Erfassungen |  |
| 11.1 | Methode | visuelle |
| 11.2 | Erfassungsskala | Symptome für die Anfälligkeit:  Mosaik oben, Missbildung der Blätter  Resistenzsymptome (basierend auf Überempfindlichkeit):  lokale Nekrose, Topnekrose, systemische Nekrose |
| 11.3 | Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. |
|  | Anmerkung: | Bei einigen heterozygoten Sorten kann ein variabler Anteil an Pflanzen ausgeprägte systemische Nekrose oder einige nekrotische Punkte aufweisen, wohingegen andere Pflanzen keine Symptome aufweisen. Dieser Anteil kann von Versuch zu Versuch unterschiedlich hoch sein. |
| 12. | Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: |  |
|  | fehlend | [1] Symptome für Anfälligkeit |
|  | vorhanden | [9] keine Symptome oder Symptome von Überempfindlichkeitsresistenz |
| 13. | Kritische Kontrollpunkte | Temperatur und Licht können Entwicklung von Nekrose beeinflussen. Mehr Licht bedeutet mehr Nekrose. Bei Temperaturen über 26°C kann die Resistenz zusammenbrechen.  Resistente heterozygote Sorten können symptomfreie Pflanzen und Pflanzen mit schwerer Nekrose aufweisen. Trotz der offensichtlichen Aufspaltung kann die Probe als beständig für Resistenz betrachtet werden.  Anmerkung: Empfohlen wird der Stamm INRA Avignon 6-5-1-1 für ToMV: 0. Dieser Stamm verursacht ein auffallend gelbes Aucuba-Mosaik. |

(ii) DNS-Marker-Test

Die Resistenz gegen ToMV basiert oftmals auf dem Resistenzgen Tm2 (Allel Tm2 oder Tm22). Das Vorhandensein der resistenten Allele Tm2 und Tm22 und/oder des anfälligen Allels tm2 ist, wie in Arens, P. *et al* (2010) beschrieben, anhand der kodominanten Marker zu erkennen. Spezifische Aspekte:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | Tomatenmosaikvirus |
| 2. | Funktionales Gen | Tm2/22 |
| 3. | Primer |  |
| 3.1 | Test 1 zur Prüfung der Resistenz  Allele Tm2 oder Tm22 | Äußerer Primer TMV-2286F: 5’GGGTATACTGGGAGTGTCCAATTC3’ Äußerer Primer TMV-2658R: 5’CCGTGCACGTTACTTCAGACAA3’ Tm22 SNP2494F: 5’CTCATCAAGCTTACTCTAGCCTACTTTAGT3’ Tm2 SNP2493R:  5’CTGCCAGTATATAACGGTCTACCG3’ |
| 3.2 | Test 2 zur Prüfung anfälliger oder resistenter Allele | Äußerer Primer TM2-748F:  5’CGGTCTGGGGAAAACAACTCT3’ Äußerer Primer TM2-1256R: 5’CTAGCGGTATACCTCCACATCTCC3’ TM2-SNP901misR:  5’GCAGGTTGTCCTCCAAATTTTCCATC3’ TM2-SNP901misF: 5’CAAATTGGACTGACGGAACAGAAAGTT3’ |
| 4. | Prüfungsanlage |  |
| 4.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mindestens 20 Pflanzen |
| 4.2 | Kontrollsorten | homozygotes anfälliges Allel tm2 vorhanden: Moneymaker  resistentes Allel Tm2 vorhanden: Moperou  resistantes Allel Tm22 vorhanden: Momor, Persica, Campeon |
| 6. | PCR-Bedingungen | 1. Initialer Denaturierungsschritt bei 94°C für 3 Minuten 2. 35 Zyklen bei 94°C für 1 Minute, 55°C für 1 Minute, 72°C für 2 Minuten 3. Finaler Extensionsschritt bei 72°C für 10 Minuten |
| 8. | Auswertung der Testergebnisse | Das Vorhandensein der Allele tm2, Tm2, Tm22 führt zu einer unterschiedlichen Auslegung für die Merkmale 51.1, 51.2 und 51.3, siehe Tabelle. Bestätigt der DNS-Marker-Test die Erklärung im TQ nicht, sollte ein Biotest durchgeführt werden, um zu erfassen, ob die Resistenz für die Sorte (an einem anderen Mechanismus, z.B. Gen Tm1) fehlt oder vorhanden ist. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Testergebnis DNS-Marker-Test | tm2/tm2 | Tm2/tm2 oder Tm2/Tm2 | Tm22/tm2 oder Tm22/Tm22 oderTm22/Tm2 |
|  |  | (kommt gelegentlich vor) |  |
| 51.1 Stamm 0 | [1] fehlend | [9] resistent | [9] resistent |
| 51.2 Stamm 1 | [1] fehlend | [9] resistent | [9] resistent |
| 51.3 Stamm 2 | [1] fehlend | [1] fehlend | [9] resistent |

## Vorschlag zur Änderung der Erfassungsmethode für Merkmal 58 „Resistenz gegen das Tomatenbronzefleckenvirus (TSWV) - Pathotyp 0”

*Derzeitiger Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 58.   (+) | VG | Resistance to Tomato spotted wilt virus (TSWV)   - Race 0 | Résistance au virus de la tache bronzée de la tomate (TSWV)   – Pathotype 0 | Resistenz gegen das Tomatenbronzen­fleckenvirus (TSWV)   - Pathotyp 0 | Resistencia al virus del bronceado del tomate (TSWV)   – Raza 1 |  |  |
| QL |  | absent | absente | fehlend | ausente | Montfavet H 63.5 | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Lisboa | 9 |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 58.   (+) | VG/ VS | Resistance to Tomato spotted wilt virus (TSWV)   - Race 0 | Résistance au virus de la tache bronzée de la tomate (TSWV)   – Pathotype 0 | Resistenz gegen das Tomatenbronzen­fleckenvirus (TSWV)   - Pathotyp 0 | Resistencia al virus del bronceado del tomate (TSWV)   – Raza ~~1~~ 0 |  |  |
| QL |  | absent | absente | fehlend | ausente | Montfavet H 63.5 | 1 |
|  |  | present | présente | vorhanden | presente | Lisboa | 9 |

Vorschlag zur Änderung der Erläuterung zu 58 durch Hinzufügen einer alternativen Methode zur Erfassung der Resistenz

*Derzeitiger Wortlaut*

Zu 58: Resistenz gegen das gefleckte Tomatenbronzenfleckenvirus (TSWV)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Pathogen | geflecktes Tomatenbronzefleckenvirus |
| 2. Quarantänestatus | ja (vergleiche Anmerkung unten) |
| 3. Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. Quelle des Inokulums | Naktuinbouw[[11]](#footnote-12) (NL), GEVES[[12]](#footnote-13) (FR) |
| 5. Isolat | Pathotyp 0, vorzugsweise eine für Thrips transmissiondefiziente Variante |
| 7. Feststellung der Pathogenität | Biotest |
| 8. Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.6 Ernte des Inokulums | symptomatische Blätter können bei -70°C aufbewahrt werden |
| 9. Prüfungsanlage |  |
| 9.1 Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | 20 Pflanzen |
| 9.2 Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3 Kontrollsorten |  |
| Anfällig | Monalbo, Momor, Montfavet H 63.5 |
| Resistent | Tsunami, Bodar, Mospomor, Lisboa |
| 9.5 Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder Klimakammer |
| 9.6 Temperatur | 20°C |
| 9.7 Licht | 12 Stunden oder länger |
| 9.9 Besondere Maßnahmen | Thrips verhindern oder bekämpfen |
| 10. Inokulation |  |
| 10.1 Vorbereitung des Inokulums | symptomatische Blätter in eiskalte Pufferlösung 0,01 M PBS, pH 7,4, mit 0,01 M Natriumsulfit oder vergleichbare Pufferlösung pressen  Option: Blättersaft durch doppelt gelegtes Musselintuch filtern |
| 10.3 Pflanzenstadium bei Inokulation | 1 oder 2 entfaltete Blätter |
| 10.4 Inokulationsmethode | mechanisch, Reiben mit Carborundum an den Keimblättern, Inokulumssuspension < 10°C |
| 10.7 Abschließende Erfassungen | 7-21 Tage nach Inokulation |
| 11. Erfassungen |  |
| 11.1 Methode | visuelle |
| 11.2 Erfassungsskala | Symptome: Top-Mosaik, Braunfärbung, diverse Missbildungen, Nekrose |
| 11.3 Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. |
| 12. Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: | |
| fehlend | [1] Symptome |
| vorhanden | [9] keine Symptome |
| 13. Kritische Kontrollpunkte  TSWV hat in einigen Ländern Quarantänestatus TSWV wird durch *Tabak -Thrips* und Kalifornische Blütenthrips (*Frankliniella occidentalis*) übertragen. Pathotyp 0 ist durch seine Unfähigkeit definiert, die Resistenz bei Tomatensorten, die das Resistenzgen Sw-5 tragen, zu brechen. | |

*Vorgeschlagener neuer Wortlaut*

Zu 58: Resistenz gegen das Tomatenbronzefleckenvirus (TSWV)

Die Resistenz gegen Stamm 0 ist anhand eines Biotests (Methode i) und/oder eines DNS-Marker-Tests (Methode ii) zu prüfen. Im Falle eines Biotests ist die Beobachtungsmethode VG. Im Falle eines DNS-Marker-Tests ist die Beobachtungsmethode VS.

(I) Biotest

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | Tomatenbronzefleckenvirus |
| 2. | Quarantänestatus | ja (siehe Anmerkung unten) |
| 3. | Wirtsarten | *Solanum lycopersicum* |
| 4. | Quelle des Inokulums | Naktuinbouw [[13]](#footnote-14) (NL), GEVES [[14]](#footnote-15) (FR) |
| 5. | Isolat | Pathotyp 0, vorzugsweise eine für Thrips transmissionsdefiziente Variante |
| 7. | Feststellung der Pathogenität | Biotest |
| 8. | Vermehrung des Inokulums |  |
| 8.6 | Ernte des Inokulums | symptomatische Blätter können bei -70°C aufbewahrt werden |
| 9. | Prüfungsanlage |  |
| 9.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | 20 Pflanzen |
| 9.2 | Anzahl der Wiederholungen | 1 Wiederholung |
| 9.3 | Kontrollsorten |  |
|  | anfällig | Monalbo, Momor, Montfavet H 63.5 |
|  | resistent | Tsunami, Bodar, Mospomor, Lisboa |
| 9.5 | Prüfungseinrichtung | Gewächshaus oder Klimakammer |
| 9.6 | Temperatur | 20°C |
| 9.7 | Licht | 12 Stunden oder länger |
| 9.9 | Besondere Maßnahmen | Thrips verhindern oder bekämpfen |
| 10. | Inokulation |  |
| 10.1 | Vorbereitung des Inokulums | symptomatische Blätter in eiskalte Pufferlösung 0,01 M PBS, pH 7,4, mit 0,01 M Natriumsulfit oder vergleichbare Pufferlösung pressen  Option: Blättersaft durch doppelt gelegtes Musselintuch filtern |
| 10.3 | Pflanzenstadium bei Inokulation | 1 oder 2 entfaltete Blätter |
| 10.4 | Inokulationsmethode | mechanisch, Reiben mit Carborundum an den Keimblättern, Inokulumssuspension < 10° C |
| 10.7 | Abschließende Erfassungen | 7-21 Tage nach Inokulation |
| 11. | Erfassungen |  |
| 11.1 | Methode | visuelle |
| 11.2 | Erfassungsskala | Symptome: Top-Mosaik, Braunfärbung, diverse Missbildungen, Nekrose |
| 11.3 | Validierung der Prüfung | Die Bewertung der Sortenresistenz sollte mit den Ergebnissen resistenter und anfälliger Kontrollen kalibriert werden. |
| 12. | Auswertung der Testergebnisse im Vergleich mit Kontrollsorten: |  |
|  | fehlend | [1] Symptome |
|  | vorhanden | [9] keine Symptome |
| 13. | Kritische Kontrollpunkte | TSWV hat in einigen Ländern Quarantänestatus. TSWV wird durch *Tabak -Thrip*s und Kalifornische Blütenthrips (*Frankliniella occidentalis*) übertragen. Pathotyp 0 ist durch seine Unfähigkeit definiert, die Resistenz bei Tomatensorten, die das Resistenzgen Sw-5 tragen, zu brechen. |

(ii) DNS-Marker-Test

Die Resistenz gegen TSWV Stamm 0 basiert oftmals auf dem Resistenzgen Sw-5. Das Vorhandensein des resistenten Allels und/oder eines anfälligen Allels/anfälliger Allele ist, wie in Dianese, E.C. *et al* (2010) beschrieben, anhand der kodominanten Marker zu erkennen. Spezifische Aspekte:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Pathogen | Tomatenbronzefleckenvirus |
| 2. | Funktionales Gen | Sw-5b |
| 3. | Primer |  |
| 3.1 | Anfällige Allele | Sw5-Vat1-F: 5’-ACAACATCAAACAATGTTAGCC-3’  Sw5-Vat2-F: 5’-CATCAAACAATGCAGTTAGCC-3’ |
| 3.2 | Resistente Allele | Sw5-Res-F: 5’-ATCAACCAATACAGCCTAACC-3 |
| 3.3 | Universal Reverse | Sw5-universal-R: 5’-TTTCTCCCTGCAAGTTCACC-3’ |
| 3.4 | Allelspezifische Sonden | Sw5-Sus1:  5’-VIC-TACATTATGAAGGGTTAACAAG-MGB-NFQ-3’ Sw5-Sus2:  5’-6FAM-ACAACAGAGGGTTAACAAGTTTAGG-BHQ1-3’ Sw5-Res:  5’-TEXAS RED-TGGGCGAAAATCCCAACAAG-BHQ2-3’ |
| 4. | Prüfungsanlage |  |
| 4.1 | Anzahl der Pflanzen pro Genotyp | mindestens 20 Pflanzen |
| 4.2 | Kontrollsorten | homozygotes anfälliges Allel 1 vorhanden: Moneymaker  homozygotes anfälliges Allel 2 vorhanden: Mountain Magic  homozygotes resistentes Allel vorhanden: Montealto |
| 6. | PCR-Bedingungen | 1. Initialer Denaturierungsschritt 10 min bei 95 °C  2. 40 Zyklen 15 sec bei 95 °C und 1 min bei 60°C. Jeder Zyklus endet mit einem Plate Reading. |
| 8. | Auswertung der Testergebnisse |  |
|  | fehlend | [1] anfällige(s) Allel(e) vorhanden und resistentes Allel fehlt |
|  | vorhanden | [9] resistentes Allel vorhanden (homozygot oder heterozygot)  Bestätigt der DNS-Marker-Test die Erklärung im TQ nicht, sollte ein Biotest durchgeführt werden, um zu erfassen, ob die Resistenz für die Sorte (an einem anderen Mechanismus) fehlt oder vorhanden ist. |

## Vorschlag, einen Literaturhinweis im Hinblick auf die Änderungen (a) – (f) zu Kapitel 9 „Literatur” hinzuzufügen

*Vorgeschlagene Hinzufügung zu 9. Literatur*

Dianese, E.C. et al, 2010: Development of a locus-specific, co-dominant SCAR marker for assisted-selection of the Sw-5 (Topovirus resistance) gene cluster in a wide range of tomato accessions. Molecular Breeding, 25(1), SS. 133-142.

[Ende des Dokuments]

1. Naktuinbouw; resistentie@naktuinbouw.nl [↑](#footnote-ref-2)
2. GEVES; Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-3)
3. Naktuinbouw: resistentie@naktuinbouw.nl [↑](#footnote-ref-4)
4. GEVES: Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-5)
5. INIA: cardaba@inia.sp [↑](#footnote-ref-6)
6. Naktuinbouw; resistentie@naktuinbouw.nl [↑](#footnote-ref-7)
7. GEVES; Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-8)
8. Naktuinbouw: resistentie@naktuinbouw.nl [↑](#footnote-ref-9)
9. GEVES: Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-10)
10. INIA: cardaba@inia.sp [↑](#footnote-ref-11)
11. Naktuinbouw; resistentie@naktuinbouw.nl [↑](#footnote-ref-12)
12. GEVES; Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-13)
13. Naktuinbouw: [resistentie@naktuinbouw.nl](mailto:resistentie@naktuinbouw.nl) [↑](#footnote-ref-14)
14. GEVES; Valerie.GRIMAULT@geves.fr [↑](#footnote-ref-15)