



These Test Guidelines have been superseded by a later version. The latest adopted version of Test Guidelines can be found at http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp

This publication has been scanned from a paper copy and may have some discrepancies from the original document.

Ces principes directeurs d'examen ont été remplacés par une version ultérieure. La version adoptée la plus récente des principes directeurs d'examen figure à l'adresse suivante : http://www.upov.int/test_guidelines/fr/list.jsp

Cette publication a été numérisée à partir d'une copie papier et peut contenir des différences avec le document original.

Diese Prüfungsrichtlinien wurden durch eine neuere Fassung ersetzt. Die neueste angenommene Fassung von Prüfungsrichtlinien ist unter http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp zu finden.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Papierkopie gescannt und könnte Abweichungen von der originalen Veröffentlichung aufweisen.

Las presentes directrices de examen han sido reemplazadas por una versión posterior. La versión de las directrices de examen de más reciente aprobación está disponible en http://www.upov.int/test_guidelines/es/list.jsp.

Este documento ha sido escaneado a partir de una copia en papel y puede que existan divergencias en relación con el documento original.

**INTERNATIONALER VERBAND
ZUM SCHUTZ VON
PFLANZENZÜCHTUNGEN**

**UNION INTERNATIONALE
POUR LA PROTECTION
DES OBTENTIONS VEGETALES**

**INTERNATIONAL UNION
FOR THE PROTECTION OF
NEW VARIETIES OF PLANTS**

GUIDELINES
FOR THE CONDUCT OF TESTS
FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY

PRINCIPES DIRECTEURS
POUR LA CONDUITE DE L'EXAMEN
DES CARACTERES DISTINCTIFS, DE L'HOMOGENEITE ET DE LA STABILITE

RICHTLINIEN
FUER DIE DURCHFUEHRUNG DER PRUEFUNG
AUF UNTERSCHIEDBARKEIT, HOMOGENITAET UND BESTAENDIGKEIT

PEAS
POIS
ERBSEN

(Pisum sativum L. sensu lato)

These Guidelines should be read in conjunction with document UPOV/TG/1/2, which contains explanatory notes on the general principles on which the Guidelines have been established.

Ces principes directeurs doivent être interprétés en relation avec le document UPOV/TG/1/2, qui contient des explications sur les principes généraux qui sont à la base de leur rédaction.

Diese Richtlinien sind in Verbindung mit dem Dokument UPOV/TG/1/2 zu sehen, das Erklärungen über die allgemeinen Grundsätze enthält, nach denen die Richtlinien aufgestellt wurden.

[English]

| <u>TABLE OF CONTENTS</u> | <u>PAGE</u> |
|--|-------------|
| I. Subject of these Guidelines | 3 |
| II. Material Required | 3 |
| III. Conduct of Tests | 3 |
| IV. Methods and Observations | 3 |
| V. Grouping of Varieties | 4 |
| VI. Characteristics and Symbols | 4 |
| VII. Table of Characteristics | 12 |
| VIII. Explanations on the Table of Characteristics | 25 |
| IX. Literature | 52 |
| X. Technical Questionnaire | 53 |
| Annex | 60 |

[français]

| <u>SOMMAIRE</u> | <u>PAGE</u> |
|--|-------------|
| I. Objet de ces principes directeurs | 6 |
| II. Matériel requis | 6 |
| III. Conduite de l'examen | 6 |
| IV. Méthodes et observations | 6 |
| V. Groupement des variétés | 7 |
| VI. Caractères et symboles | 7 |
| VII. Tableau des caractères | 12 |
| VIII. Explications du tableau des caractères | 25 |
| IX. Littérature | 52 |
| X. Questionnaire technique | 53 |
| Annexe | 60 |

[deutsch]

| <u>INHALT</u> | <u>SEITE</u> |
|--|--------------|
| I. Anwendung dieser Richtlinien | 9 |
| II. Anforderungen an das Vermehrungsmaterial | 9 |
| III. Durchführung der Prüfung | 9 |
| IV. Methoden und Erfassungen | 9 |
| V. Gruppierung der Sorten | 10 |
| VI. Merkmale und Symbole | 10 |
| VII. Merkmalstabelle | 12 |
| VIII. Erklärungen zu der Merkmalstabelle | 25 |
| IX. Literatur | 52 |
| X. Technischer Fragebogen | 53 |
| Anlage | 60 |

[English]

I. Subject of these Guidelines

These Test Guidelines apply to all varieties of Pisum sativum L. sensu lato.

II. Material Required

1. The competent authorities decide when, where and in what quantity and quality the seed required for testing the variety is to be delivered. Applicants submitting material from a State other than that in which the testing takes place must make sure that all customs formalities are complied with. The minimum quantity of seed to be supplied by the applicant in one or several samples should be:

1000 g.

The seed should at least meet the minimum requirements for germination capacity, moisture content and purity for marketing certified seed in the country in which the application is made. The germination capacity should be as high as possible.

2. The plant material must not have undergone any treatment unless the competent authorities allow or request such treatment. If it has been treated, full details of the treatment must be given.

III. Conduct of Tests

1. The minimum duration of tests should normally be two similar growing periods.

2. The tests should normally be conducted at one place. If any important characteristics of the variety cannot be seen at that place, the variety may be tested at an additional place.

3. The tests should be carried out under conditions ensuring normal growth. The size of the plots should be such that plants or parts of plants may be removed for measurement and counting without prejudice to the observations which must be made up to the end of the growing period. As a minimum, each test should include a total of 100 plants which should be divided between two or more replicates. Separate plots for observation and for measuring can only be used if they have been subject to similar environmental conditions.

4. Additional tests for special purposes may be established.

IV. Methods and Observations

1. All observations determined by measurement or counting should be made on 20 plants or parts of 20 plants.

2. All plants indicated under Chapter III above should be used for the testing of uniformity. A population standard of 1 % with an acceptance probability of 95 % should be applied. In the case of a size of 100 plants, the maximum number of off-types allowed would be 3.

3. Unless otherwise indicated, all observations on the foliage and the pod should be made before green harvest maturity.

4. All observations on the seed should be made on dry seed and, with the exception of characteristics 2 and 9, on seed harvested on the plots. The seed weight should be measured on 2 samples of 100 seeds.

V. Grouping of Varieties

1. The collection of varieties to be grown should be divided into groups to facilitate the assessment of distinctness. Characteristics which are suitable for grouping purposes are those which are known from experience not to vary, or to vary only slightly, within a variety. Their various states of expression should be fairly evenly distributed throughout the collection.

2. It is recommended that the competent authorities use the following characteristics for grouping varieties:

- i) Seed: shape of starch grain (characteristic 2)
- ii) Seed: color of cotyledon (characteristic 3)
- iii) Varieties with anthocyanin only: Seed: marbling of testa (characteristic 4)
- iv) Varieties with anthocyanin only: Seed: violet or pink spots on testa (characteristic 5)
- v) Seed: black color of hilum (characteristic 6)
- vi) Plant: anthocyanin coloration (characteristic 9)
- vii) Leaf: leaflets (characteristic 19)
- viii) Stipule: type of development (characteristic 28)
- ix) Stipule: 'rabbit-eared' stipules (characteristic 29)
- x) Stipule: flecking (characteristic 33)
- xi) Pod: parchment (characteristic 50)
- xii) Varieties with no or partial parchment only: Pod: thickened wall (characteristic 51)
- xiii) Varieties without thickened pod wall only: Pod: shape of distal part (characteristic 54)
- xiv) Pod: color (characteristic 55)
- xv) Pod: intensity of green color of immature seed (characteristic 61)

VI. Characteristics and Symbols

1. To assess distinctness, uniformity and stability, the characteristics and their states as given in the three UPOV working languages in the Table of Characteristics should be used. Additional information on the characteristics can be found in the Annex to this document.

2. Notes (1 to 9), for the purposes of electronic data processing, are given opposite the states of expression for each characteristic.

3. Legend:

(*) Characteristics that should be used on all varieties in every growing period over which the examinations are made and always be included in the variety descriptions, except when the state of expression of a preceding characteristic or regional environmental conditions render this impossible.

(+) See Explanations on the Table of Characteristics in chapter VIII.

- 1) The optimum stage of development for the assessment of each characteristic is indicated by a number in the second column. The stages of development denoted by each number are described at the end of chapter VIII.

ex cv. The use of the abbreviation "ex cv." in front of an example variety indicates that the host differential was selected from the variety mentioned.

* * * * *

[français]

I. Objet de ces principes directeurs

Ces principes directeurs d'examen s'appliquent à toutes les variétés de Pisum sativum L. sensu lato.

II. Matériel requis

1. Les autorités compétentes décident des quantités de semences nécessaires pour l'examen de la variété, de leur qualité ainsi que des dates et lieux d'envoi. Il appartient au demandeur qui soumet des semences provenant d'un pays autre que celui où l'examen doit avoir lieu de s'assurer que toutes les formalités douanières ont été dûment accomplies. La quantité minimale de semences à fournir par le demandeur en un ou plusieurs échantillons sera de:

1000 g.

Les semences doivent au moins satisfaire les conditions minimales exigées pour la faculté germinative, la teneur en eau et la pureté pour la commercialisation des semences certifiées dans le pays dans lequel la demande est faite. La faculté germinative doit être aussi élevée que possible.

2. Le matériel végétal ne doit pas avoir subi de traitement sauf autorisation ou demande expresse des autorités compétentes. S'il a été traité, le traitement appliqué doit être indiqué en détail.

III. Conduite de l'examen

1. La durée minimale d'examen est en règle générale de deux cycles similaires de végétation.

2. En règle générale, les essais doivent être conduits en un seul lieu. Si ce lieu ne permet pas de faire apparaître certains caractères importants de la variété, celle-ci peut aussi être étudiée dans un autre lieu.

3. Les essais doivent être conduits dans des conditions normales de culture. La taille des parcelles doit être telle que l'on puisse prélever des plantes ou parties de plantes pour effectuer des mesures ou des dénombrements sans nuire aux observations ultérieures qui doivent se poursuivre jusqu'à la fin de la période de végétation. Chaque essai doit porter sur au moins 100 plantes, qui doivent être réparties en deux ou plusieurs répétitions. On ne peut utiliser des parcelles séparées, destinées l'une aux observations et l'autre aux mesures, que si elles sont soumises à des conditions de milieu similaires.

4. Des essais additionnels peuvent être établis pour certaines déterminations.

IV. Méthodes et observations

1. Toutes les observations comportant des mensurations ou dénombrements doivent porter sur 20 plantes ou parties de 20 plantes.

2. Toutes les plantes indiquées au chapitre III ci-dessus doivent être utilisées pour l'examen de l'homogénéité. Il faut appliquer une norme de population de 1 % avec une probabilité d'acceptation de 95 %. Dans le cas d'un échantillon de 100 plantes indiquées au-dessus, le nombre maximal de plantes aberrantes toléré sera 3.

3. Sauf indication contraire, toutes les observations sur le feuillage et la gousse doivent être faites avant la maturité de récolte au stade vert.

4. Toutes les observations sur la graine doivent être effectuées sur graines sèches et, à l'exception des caractères 2 à 9, sur graines récoltées dans les essais. Le poids de la graine doit être mesuré sur deux échantillons de 100 graines chacun.

V. Groupement des variétés

1. La collection des variétés à cultiver doit être divisée en groupes pour faciliter la détermination de la distinction. Les caractères à utiliser pour définir les groupes sont ceux dont on sait par expérience qu'ils ne varient pas, ou qu'ils varient peu, à l'intérieur d'une variété. Les différents niveaux d'expression doivent être assez uniformément répartis dans la collection.

2. Il est recommandé aux autorités compétentes d'utiliser les caractères ci-après pour le groupement des variétés :

- i) Graine : forme du grain d'amidon (caractère 2)
- ii) Graine : couleur des cotylédons (caractère 3)
- iii) Variétés avec anthocyane seulement : Graine : marbrure des téguments (caractère 4)
- iv) Variétés avec anthocyane seulement : Graine : taches violettes ou roses sur les téguments (caractère 5)
- v) Graine : couleur noire du hile (caractère 6)
- vi) Plante : pigmentation anthocyanique (caractère 9)
- vii) Feuille : folioles (caractère 19)
- viii) Stipule : type de développement (caractère 28)
- ix) Stipule : stipules en forme d'oreilles de lapin (caractère 29)
- x) Stipule : macules (caractère 33)
- xi) Gousse : parchemin (caractère 50)
- xii) Variétés sans parchemin ou avec parchemin partiel seulement : Gousse : paroi épaisse (caractère 51)
- xiii) Variétés à gousse sans paroi épaisse seulement : Gousse : forme de la partie distale (caractère 54)
- xiv) Gousse : couleur (caractère 55)
- xv) Gousse : intensité de la couleur verte de la graine immature (caractère 61)

VI. Caractères et symboles

1. Pour évaluer les possibilités de distinction, l'homogénéité et la stabilité, on doit utiliser les caractères indiqués dans le tableau des caractères, avec leurs différents niveaux d'expression, dans les trois langues de travail de l'UPOV. Les informations complémentaires sur les caractères figurent dans l'annexe de ce document.

2. En regard des différents niveaux d'expression des caractères, sont indiquées des notes (1 à 9) destinées au traitement électronique des données.

3. Légende :

- (*) Caractères qui doivent être utilisés pour toutes les variétés, à chaque cycle de végétation, au cours duquel les essais sont réalisés, et qui doivent toujours figurer dans la description de la variété, sauf si le niveau d'expression d'un caractère précédent ou les conditions de milieu régionales le rendent impossible.
- (+) Voir l'explication du tableau des caractères au chapitre VIII.
- 1) Le stade optimal de développement pour l'observation de chaque caractère est indiqué par un nombre dans la deuxième colonne. Les stades de développement correspondant à chaque nombre sont décrits à la fin du chapitre VIII.

ex cv. L'utilisation de l'abréviation "ex cv." devant une variété exemple indique que l'hôte différentiel a été sélectionné dans la variété mentionnée.

* * * * *

[deutsch]

I. Anwendung dieser Richtlinien

Diese Richtlinien gelten für alle Sorten von Pisum sativum L. sensu lato.

II. Anforderungen an das Vermehrungsmaterial

1. Die zuständigen Behörden bestimmen, wann, wohin und in welcher Menge und Beschaffenheit das für die Prüfung der Sorte erforderliche Vermehrungsmaterial zu liefern ist. Anmelder, die Material von außerhalb des Staates einreichen, in dem die Prüfung vorgenommen wird, müssen sicherstellen, dass alle Zollvorschriften erfüllt sind. Die vom Anmelder in einer oder mehreren Proben einzusendende Mindestmenge an Vermehrungsmaterial sollte betragen:

1000 g.

Das Saatgut sollte wenigstens die Mindestforderungen an die Keimfähigkeit, den Feuchtigkeitsgehalt und die Reinheit für die Vermarktung von zertifiziertem Saatgut des Landes erfüllen, in dem die Anmeldung eingereicht wurde. Die tatsächliche Keimfähigkeit sollte so hoch wie möglich sein.

2. Das Vermehrungsmaterial darf keiner Behandlung unterzogen worden sein, es sei denn, dass die zuständigen Behörden eine solche Behandlung gestatten oder vorschreiben. Soweit es behandelt worden ist, müssen die Einzelheiten der Behandlung angegeben werden.

III. Durchführung der Prüfung

1. Die Mindestprüfungsdauer sollte in der Regel zwei gleichartige Wachstumsperioden betragen.

2. Die Prüfungen sollten in der Regel an einer Stelle durchgeführt werden. Wenn einige wichtige Merkmale an diesem Ort nicht festgestellt werden können, kann die Sorte an einem weiteren Ort geprüft werden.

3. Die Prüfungen sollten unter Bedingungen durchgeführt werden, die eine normale Pflanzenentwicklung sicherstellen. Die Parzellengrösse ist so zu bemessen, dass den Beständen die für Messungen und Zählungen benötigten Pflanzen oder Pflanzenteile entnommen werden können, ohne dass dadurch die Beobachtungen, die bis zum Abschluss der Vegetationsperiode durchzuführen sind, beeinträchtigt werden. Jede Prüfung sollte insgesamt wenigstens 100 Pflanzen umfassen, die auf zwei oder mehrere Wiederholungen verteilt werden sollten. Getrennte Parzellen für Beobachtungen einerseits und Messungen andererseits können nur bei Vorliegen ähnlicher Umweltbedingungen verwendet werden.

4. Zusätzliche Prüfungen für besondere Erfordernisse können durchgeführt werden.

IV. Methoden und Erfassungen

1. Alle Erfassungen, die durch Messen oder Zählen vorgenommen werden, sollten an 20 Pflanzen oder Teilen von 20 Pflanzen erfolgen.

2. Alle in Kapitel III festgelegten Pflanzen sollten für die Homogenitätsprüfung benutzt werden. Ein Populationsstandard von 1 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von 95 % sollte verwendet werden. Bei der oben genannten Probengrösse von 100 Pflanzen würde die höchste zulässige Zahl von Abweichern 3 betragen.

3. Sofern nicht anderweitig angegeben, sollten alle Erfassungen des Laubes und der Hülse vor dem Grünerntestadium erfolgen.

4. Alle Erfassungen am Samen sollten am trockenen Samen erfolgen und, mit Ausnahme der Merkmale 2 bis 9, an von den Prüfungen geernteten Samen. Das Gewicht des Samens sollte an 2 Mustern von 100 Samen gemessen werden.

V. Gruppierung der Sorten

1. Das Prüfsortiment sollte zur leichteren Herausarbeitung der Unterscheidbarkeit in Gruppen unterteilt werden. Für die Gruppierung sind solche Merkmale geeignet, die erfahrungsgemäss innerhalb einer Sorte nicht oder nur wenig variieren. Die verschiedenen Ausprägungsstufen sollten in der Vergleichssammlung ziemlich gleichmässig verteilt sein.

2. Den zuständigen Behörden wird empfohlen, die nachstehenden Merkmale für die Gruppierung der Sorten heranzuziehen:

- (i) Samen: Form des Stärkekorns (Merkmal 2)
- (ii) Samen: Farbe des Keimblatts (Merkmal 3)
- (iii) Nur Sorten mit Anthocyan: Samen: Marmorierung der Samenschale (Merkmal 4)
- (iv) Nur Sorten mit Anthocyan: Samen: violette oder rosa Punktierung auf der Samenschale (Merkmal 5)
- (v) Samen: schwarze Nabelfarbe (Merkmal 6)
- (vi) Pflanze: Anthocyanfärbung (Merkmal 9)
- (vii) Blatt: Blattfiedern (Merkmal 19)
- (viii) Nebenblatt: Art der Entwicklung (Merkmal 28)
- (ix) Nebenblatt: hasenohrartige Nebenblätter (Merkmal 29)
- (x) Nebenblatt: Marmorierung (Merkmal 33)
- (xi) Hülse: Pergamentschicht (Merkmal 50)
- (xii) Nur Sorten mit fehlender oder teilweise vorhandener Pergamentschicht: Hülse: verdickte Wand (Merkmal 51)
- (xiii) Nur Sorten ohne verdickte Hülsenwand: Hülse: Form des Hülsenendes (Merkmal 54)
- (xiv) Hülse: Farbe (Merkmal 55)
- (xv) Hülse: Intensität der grünen Farbe des unreifen Samens (Merkmal 61)

VI. Merkmale und Symbole

1. Zur Beurteilung der Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit sollten die Merkmale mit ihren Ausprägungsstufen, wie sie in der Merkmals-tabelle in den drei UPOV-Arbeitssprachen aufgeführt sind, verwendet werden. Zusätzliche Informationen über die Merkmale sind in der Anlage zu diesem Dokument enthalten.

2. Hinter den Ausprägungsstufen für jedes Merkmal stehen Noten (von 1 bis 9) für eine elektronische Datenverarbeitung.

3. Legende:

- (*) Merkmale, die für alle Sorten in jedem Prüfungsjahr, in dem Prüfungen vorgenommen werden, herangezogen werden und in jeder Sortenbeschreibung enthalten sein sollten, sofern die Ausprägungsstufe eines vorausgehenden Merkmals oder regionale Umweltbedingungen dies nicht ausschliessen.
- (+) Siehe Erklärungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel VIII.
- 1) Das optimale Entwicklungsstadium für die Erfassung eines jeden Merkmals ist durch eine Ziffer in der zweiten Spalte angegeben. Die durch die einzelnen Ziffern angegebenen Entwicklungsstadien sind am Ende des Kapitels VIII beschrieben.

ex cv. Die Verwendung der Abkürzung "ex cv." vor einer Beispielsorte weist darauf hin, dass die Wirtssorte aus der genannten Sorte selektiert wurde.

* * * * *

VII. Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|-------------|--------------|-----------------|--|------|
| 1. Seed: shape | 00 | spherical | sphérique | kugelförmig | Chipeau, Lisana | 1 |
| Graine: forme | | ovoid | ovoïde | eiförmig | Birte, Solara | 2 |
| Samen: Form | | cylindrical | cylindrique | zylindrisch | Span, Timo | 3 |
| | | rhomboid | rhomboïde | rhomboid | Maro, Progreta | 4 |
| | | triangular | triangulaire | dreieckig | Protor | 5 |
| | | irregular | irrégulière | unregelmässig | Géant à fleur violette | 6 |
| (*) 2. Seed: shape of starch (+) grain | 00 | simple | lisse | einfach | Maro, Solara, Zorba | 1 |
| Graine: forme du grain d'amidon | | compound | étoilé | zusammengesetzt | Avola, Polar | 2 |
| Samen: Form des Stärkekorns | | | | | | |
| (*) 3. Seed: color of cotyledon | 00 | green | verts | grün | Avola, Solara | 1 |
| Graine: couleur des cotylédons | | yellow | jaunes | gelb | Birte, Nadja | 2 |
| Samen: Farbe des Keimblatts | | | | | | |
| (*) 4. <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Seed: marbling of testa | 00 | absent | absente | fehlend | Nadja | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Tombola | 9 |
| <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> Graine: marbrure des téguments | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit Anthocyan:</u> Samen: Marmorierung der Samenschale | | | | | | |
| (*) 5. <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Seed: violet or pink spots on testa | 00 | absent | absentes | fehlend | Nadja, Tombola | 1 |
| | | faint | faibles | gering | Assas, Susan | 2 |
| | | intense | intenses | intensiv | Arvika, Livia | 3 |
| <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> Graine: taches violettes ou roses sur les téguments | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit Anthocyan:</u> Samen: violette oder rosa Punktierung auf der Samenschale | | | | | | |

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---------|--|---|----------------|----------------|---------------|--|------|
| (*) 6. | Seed: black color of hilum | 00 | absent | absente | fehlend | Avola, Nadja | 1 |
| | Graine: couleur noire du hile | | present | présente | vorhanden | Nofila, Poneka | 9 |
| | Samen: schwarze Nabelfarbe | | | | | | |
| 7. | <u>Varieties with anthocyanin only: Seed: color of testa</u> | 00 | reddish brown | brun rougeâtre | rötlichbraun | Golf, Rosakrone | 1 |
| | <u>Variétés avec anthocyane seulement: Graine: couleur du tégument</u> | | brown | brun | braun | Poneka | 2 |
| | <u>Nur Sorten mit Anthocyan: Samen: Farbe der Samenschale</u> | | brownish green | vert brunâtre | bräunlichgrün | Lisa, Susan | 3 |
| 8. (+) | <u>Varieties with un-wrinkled seed and simple starch grains only: Seed: dimpled cotyledons</u> | 00 | absent | absentes | fehlend | Birte, Solara | 1 |
| | <u>Variétés avec graines sans rides et avec grains d'amidon lisses seulement: Graine: fossettes sur les cotylédons</u> | | present | présentes | vorhanden | Maro, Progreta | 9 |
| | <u>Nur Sorten mit Samen ohne Schrumpfung und mit einfachen Stärkekörnern: Samen: Grübchen des Keimblatts</u> | | | | | | |
| (*) 9. | Plant: anthocyanin coloration | 00-320 | absent | absente | fehlend | Avola, Solara | 1 |
| | Plante: pigmentation anthocyannique | | present | présente | vorhanden | Nadja, Rosakrone | 9 |
| | Pflanze: Anthocyanfärbung | | | | | | |
| 10. (+) | Plant: height | 218 | very short | très petite | sehr niedrig | Elma | 1 |
| | Plante: hauteur | | short | petite | niedrig | Birte, Mini | 3 |
| | Pflanze: Höhe | | medium | moyenne | mittel | Lord Chancellor, Minor | 5 |
| | | | tall | grande | hoch | Blauwschokker, Livia | 7 |
| | very tall | très grande | sehr hoch | Enka | 9 | | |
| 11. | Stem: fasciation | 30-199 | absent | absente | fehlend | Avola | 1 |
| | Tige: fasciation | | present | présente | vorhanden | Golf, Rosakrone | 9 |
| | Stengel: Verbänderung | | | | | | |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|--------------|---------------|-------------------|--|------|
| (*) 12. Stem: length (+) | 240 | very short | très petite | sehr kurz | Elma | 1 |
| Tige: longueur | | short | petite | kurz | Birte, Mini | 3 |
| Stengel: Länge | | medium | moyenne | mittel | Lord Chancellor, Minor | 5 |
| | | long | grande | lang | Blauwshokker, Livia | 7 |
| | | very long | très grande | sehr lang | Enka | 9 |
| 13. Stem: number of nodes up to and including first fertile node | 230-240 | very few | très petit | sehr gering | Challis | 1 |
| | | few | petit | gering | Miragreen, Waverking | 3 |
| Tige: nombre de noeuds jusqu'au premier noeud fertile inclus | | medium | moyen | mittel | Rampart, Susan | 5 |
| | | many | grand | gross | Enka, Poneka | 7 |
| Stengel: Anzahl Knoten bis einschliesslich des ersten Blütenstandes | | very many | très grand | sehr gross | Regina | 9 |
| 14. <u>Varieties with antho- cyanin only</u> : Stem: anthocyanin coloration of axil | 30-240 | absent | absente | fehlend | Avola, Maro | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Assas, Caroubel | 9 |
| <u>Variétés avec antho- cyane seulement</u> : Tige: pigmentation anthocyanique au point d'insertion du stipule | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit Antho- cyan</u> : Stengel: Antho- cyanfärbung der Achsel | | | | | | |
| 15. <u>Varieties with antho- cyanin only</u> : Stem: type of anthocyanin coloration of axil | 30-240 | single ring | anneau simple | einfacher Ring | Assas, Nadja | 1 |
| | | double ring | anneau double | doppelter Ring | Caroubel, Enka | 2 |
| <u>Variétés avec antho- cyane seulement</u> : Tige: type de la pigmentation antho- cyanique au point d'insertion du stipule | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit Antho- cyan</u> : Stengel: Typ der Anthocyanfärbung der Achsel | | | | | | |
| (*) 16. Foliage: color | 40-240 | yellow green | vert jaune | gelbgrün | Pilot | 1 |
| Feuillage: couleur | | green | vert | grün | Avola, Nadja | 2 |
| Laub: Farbe | | blue green | vert bleu | blaugrün | Polar | 3 |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|------------|-------------|------------|--|------|
| 17. Foliage: intensity of (+) color (excluding yellow-green and blue- green varieties) Feuillage: intensité de la couleur (à l'ex- clusion des variétés à feuillage vert jaune et vert bleu) Laub: Intensität der Farbe (gelbgrüne und blaugrüne Sorten aus- geschlossen) | 40-240 | light | claire | hell | Angelica, Enka | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Lisa, Rondo | 5 |
| | | dark | foncée | dunkel | Waverex | 7 |
| 18. Foliage: greyish hue Feuillage: teinte grise Laub: grauer Anflug | 40-240 | absent | absente | fehlend | Lisa | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Filby, Solara | 9 |
| | | | | | | |
| (*) 19. Leaf: leaflets Feuille: folioles Blatt: Blattfiedern | 20-240 | absent | absentes | fehlend | Rampart, Solara | 1 |
| | | present | présentes | vorhanden | Avola, Nadja | 9 |
| | | | | | | |
| 20. Leaf: waxiness of surface of upper leaflet Feuille: pruine sur la surface de la foliole supérieure Blatt: Wachsschicht der Oberfläche der obersten Blattfieder | 30-240 | absent | absente | fehlend | Citrina | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Avola, Maro | 9 |
| | | | | | | |
| 21. Leaf: average maximum number of leaflets Feuille: nombre maximal moyen de folioles Blatt: durchschnittliche maximale Anzahl von Blattfiedern | 30-240 | few | petit | gering | Jof | 3 |
| | | medium | moyen | mittel | Dark Skin Perfection, Finale | 5 |
| | | many | grand | gross | Triad | 7 |
| 22. Leaflet: size Foliole: taille Blattfieder: Grösse | 216-226 | very small | très petite | sehr klein | | 1 |
| | | small | petite | klein | Mini | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Finale | 5 |
| | | large | grande | gross | Alderman | 7 |
| | | very large | très grande | sehr gross | Chieftain | 9 |
| 23. Leaflet: length Foliole: longueur Blattfieder: Länge | 216-226 | short | courte | kurz | Polar, Resco | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Bohatyr, Fridgit | 5 |
| | | long | longue | lang | Angelica, Chieftain | 7 |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|-------------------|-------------------|--------------------|--|------|
| 24. Leaflet: width | 216-226 | narrow | étroite | schmal | Douroy, Resco | 3 |
| Foliole: largeur | | medium | moyenne | mittel | Fridgit, Irina | 5 |
| Blattfieder: Breite | | broad | large | breit | Angelica, Chieftain | 7 |
| 25. Leaflet: distance from widest point to base | 216-226 | short | petite | klein | Atlas, Resco | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Jade, Maro | 5 |
| Foliole: distance du point le plus large à la base | | long | grande | gross | Edula, Salome | 7 |
| Blattfieder: Abstand zwischen der grössten Breite und der Basis | | | | | | |
| 26. Leaflet: dentation (+) | 30-240 | absent | absente | fehlend | Allround, Amino | 1 |
| Foliole: denture | | present | présente | vorhanden | Carpo, Sugar Gem | 9 |
| Blattfieder: Zähnung | | | | | | |
| 27. Leaflet: degree of (+) dentation | 30-240 | very weak | très faible | sehr gering | Progreta | 1 |
| | | weak | faible | gering | Carpo, Edula | 3 |
| Foliole: intensité de la denture | | medium | moyenne | mittel | Miracle | 5 |
| Blattfieder: Stärke der Zähnung | | strong | forte | stark | Cisca | 7 |
| | | very strong | très forte | sehr stark | Sugar Gem | 9 |
| (*) 28. Stipule: type of development | 30-240 | rudimentary | rudimentaire | rudimentär | Filby | 1 |
| Stipule: type de développement | | well developed | bien développé | voll entwickelt | Avola, Progreta, Solara | 2 |
| Nebenblatt: Art der Entwicklung | | | | | | |
| 29. Stipule: 'rabbit- (+) eared' stipules | 30-240 | absent | absentes | fehlend | Birte, Nadja | 1 |
| | | present | présentes | vorhanden | Progreta | 9 |
| Stipule: stipules en forme d'oreilles de lapin | | | | | | |
| Nebenblatt: hasenohr- artige Nebenblätter | | | | | | |
| 30. Stipule: waxiness of surface of upper stipule | 30-240 | absent | absente | fehlend | Roi des Serpettes | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Avola, Maro | 9 |
| Stipule: pruine sur la surface de la stipule supérieure | | | | | | |
| Nebenblatt: Wachsschicht auf der Oberseite des Nebenblatts | | | | | | |

TG/7/9
Peas/Pois/Erbse, 94-11-04
- 17 -

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|-------------|--------------|-------------|--|------|
| 31. Stipule: length (+) | 216-226 | short | courte | kurz | Lentiroy, Resco | 3 |
| Stipule: longueur | | medium | moyenne | mittel | Mars, Timo | 5 |
| Nebenblatt: Länge | | long | longue | lang | Alderman, Sugar Snap | 7 |
| 32. Stipule: width (+) | 216-226 | narrow | étroite | schmal | Lentiroy, Resco | 3 |
| Stipule: largeur | | medium | moyenne | mittel | Mars, Timo | 5 |
| Nebenblatt: Breite | | broad | large | breit | Erylis, Jade | 7 |
| (*) 33. Stipule: flecking (+) | 20-240 | absent | absentes | fehlend | Lisa, Orfac | 1 |
| Stipule: macules | | present | présentes | vorhanden | Avola, Maro | 9 |
| Nebenblatt: Marmorierung | | | | | | |
| 34. Stipule: maximum (+) density of flecking | 20-240 | very sparse | très lâche | sehr locker | Progreta, Resco | 1 |
| Stipule: densité maximale des macules | | sparse | lâche | locker | Allround, Finale | 3 |
| Nebenblatt: maximale Dichte der Marmorierung | | medium | moyenne | mittel | Mars, Sentinel | 5 |
| | | dense | dense | dicht | Avola, Roi de Carouby | 7 |
| | | very dense | très dense | sehr dicht | | 9 |
| 35. <u>Varieties without</u> (+) <u>leaflets only: Petiole:</u> length (from axil to the first tendril) | 216-226 | short | court | kurz | Esa, Rampart | 3 |
| <u>Variétés sans folioles</u> <u>seulement: Pétiole:</u> <u>longueur (de l'aisselle</u> <u>à la première vrille)</u> | | medium | moyen | mittel | Sentinel, Solara | 5 |
| <u>Nur Sorten ohne</u> <u>Blattfiedern: Blattstiel:</u> <u>Länge (von der Blatt-</u> <u>achsel zur ersten Ranke)</u> | | long | long | lang | Dryden | 7 |
| (*) 36. Time of flowering (+) | 214 | very early | très précoce | sehr früh | Orfac | 1 |
| Epoque de floraison | | early | précoce | früh | Span, Sprite | 3 |
| Zeitpunkt der Blüte | | medium | moyenne | mittel | Finale, Waverex | 5 |
| | | late | tardive | spät | Atlas, Poneka | 7 |
| | | very late | très tardive | sehr spät | Regina | 9 |

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---------|---|---|----------------|-------------------|-----------------------|--|------|
| (*) 37. | <u>Non-fasciated varieties only:</u> | 216-226 | one | une | einblütig | Elma, Sprite | 1 |
| | Plant: maximum number of flowers per node | | one to two | une à deux | ein- bis zwei-blütig | | 2 |
| | <u>Variétés non-fasciées seulement: Plante:</u> | | two | deux | zwei-blütig | Birte, Maro | 3 |
| | nombre maximal de fleurs par noeud | | two to three | deux à trois | zwei- bis drei-blütig | | 4 |
| | <u>Nur nicht-verbänderte Sorten: Pflanze:</u> | | three | trois | drei-blütig | Sentinel, Waverking | 5 |
| | maximale Anzahl Blüten pro Knoten | | three to four | trois à quatre | drei- bis vierblütig | | 6 |
| | | | more than four | plus de quatre | mehr als vierblütig | | 7 |
| (*) 38. | <u>Varieties with anthocyanin only:</u> | 216-218 | pink blush | rose pâle | blassrosa | Golf | 1 |
| | Flower: anthocyanin coloration of wing | | pink | rose | rosa | Rosakrone | 2 |
| | <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> | | reddish purple | pourpre rougeâtre | rötlich purpur | Assas | 3 |
| | Fleur: pigmentation anthocyanique de l'aile | | | | | | |
| | <u>Nur Sorten mit Anthocyan: Blüte:</u> | | | | | | |
| | Anthocyanfärbung des Flügels | | | | | | |
| 39. | <u>Reddish purple flowered varieties only:</u> | 216-218 | weak | faible | gering | Salome | 3 |
| | Flower: intensity of reddish purple coloration of wing | | medium | moyenne | mittel | Susan | 5 |
| | <u>Variétés à fleurs pourpre rougeâtre seulement:</u> | | strong | forte | stark | Assas | 7 |
| | Fleur: intensité de la pigmentation rouge pourpre de l'aile | | | | | | |
| | <u>Nur Sorten mit rötlich purpurner Blüte:</u> | | | | | | |
| | Blüte: Intensität der rötlich-purpurnen Färbung des Flügels | | | | | | |
| 40. | <u>Reddish purple flowered varieties only:</u> | 216-218 | weak | faible | gering | Parvus | 3 |
| | Flower: intensity of color of standard | | medium | moyenne | mittel | Arvika | 5 |
| | <u>Variétés à fleurs pourpre rougeâtre seulement:</u> | | strong | forte | stark | Lisa | 7 |
| | Fleur: intensité de la pigmentation anthocyanique de l'étendard | | | | | | |
| | <u>Nur Sorten mit rötlich purpurner Blüte:</u> | | | | | | |
| | Blüte: Intensität der Anthocyanfärbung der Fahne | | | | | | |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------------------|----------------------|--------------------------------|--|------|
| 41. <u>Varieties without anthocyanin only:</u> Flower: color of standard <u>Variétés sans anthocyane seulement:</u> Fleur: couleur de l'étendard <u>Nur Sorten ohne Anthocyan:</u> Blüte: Farbe der Fahne | 216-218 | white | blanc | weiss | Belinda, Record | 1 |
| | | white to cream | blanc à crème | weiss bis cremefarben | Maro, Sprite | 2 |
| | | cream | crème | cremefarben | Orcado | 3 |
| 42. Flower: maximum width (+) of standard Fleur: largeur maximale de l'étendard Blüte: maximale Breite der Fahne | 216-218 | narrow | étroite | schmal | Progreta | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Carpo, Imposant | 5 |
| | | broad | large | breit | Pilot, Sugar Snap | 7 |
| 43. Flower: shape of base (+) of standard Fleur: forme de la base de l'étendard Blüte: Form des Fahnen- grunds | 216-218 | strongly raised | fortement cunéiforme | stark keilförmig | | 1 |
| | | raised | cunéiforme | keilförmig | Progreta, Salome | 3 |
| | | level | droite | gerade | Atlas, Solara | 5 |
| | | arched | arquée | zweilappig | Avola, Helka | 7 |
| | | strongly arched | fortement arquée | stark zweilappig | Bohatyr | 9 |
| 44. Flower: intensity of undulation of standard Fleur: intensité de l'ondulation de l'étendard Blüte: Intensität der Wellung der Fahne | 216-218 | absent or very weak | nulle ou très faible | fehlend oder sehr gering | Heron, Maxi | 1 |
| | | weak | faible | gering | Accord, Micro | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Adamus, Alex | 5 |
| | | strong | forte | stark | Frijaune, Koka | 7 |
| | | very strong | très forte | sehr stark | Téléphone nain, Télévision | 9 |
| 45. Flower: width of sepal Fleur: largeur du sépale Blüte: Breite des Kelchblatts | 216-226 | narrow | étroite | schmal | Abador | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Conservor | 5 |
| | | broad | large | breit | Amino | 7 |
| 46. Flower: shape of apex of upper sepal (at second flowering node) Fleur: forme du sommet du sépale supérieur (au deuxième noeud florifère) Blüte: Form der Spitze des oberen Kelchblatts (am zweiten blütentragenden Knoten) | 212-240 | accuminate | acuminé | mit langer ausgezogener Spitze | Dawn | 1 |
| | | pointed | pointu | zugespitzt | Kelvedon Wonder | 2 |
| | | rounded | arrondi | abgerundet | Imperiala | 3 |

TG/7/9
Peas/Pois/Erbse, 94-11-04
- 20 -

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|------|
| 47. Flower: length of (+) peduncle from stem to first flower | 218-224 | short | court | kurz | Atlas, Resco | 3 |
| | | medium | moyen | mittel | Bohatyr, Maro | 5 |
| | | long | long | lang | Avola, Sugar Snap | 7 |
| Fleur: longueur du pédoncule de la tige à la première fleur | | | | | | |
| Blüte: Länge des Blütenstandstiels vom Trieb bis zur ersten Blüte | | | | | | |
| (*) 48. Pod: length (as for 46) | 240 | very short | très courte | sehr kurz | NFG Krupp Peluschke, 1 Waverex | 1 |
| | | short | courte | kurz | Driad, Solara | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Atlas, Jof | 5 |
| | | long | longue | lang | Hurst Green Shaft, Protor | 7 |
| Gousse: longueur (comme pour 46) | | | | | | |
| Hülse: Länge (wie unter 46) | | | | | | |
| | | very long | très longue | sehr lang | Roi de Carouby | 9 |
| (*) 49. Pod: maximum width (+) (as for 46) | 240 | very narrow | très étroite | sehr schmal | Waverex | 1 |
| | | narrow | étroite | schmal | Arvika, Resco | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Nofila, Orfac | 5 |
| | | broad | large | breit | Pilot, Reuzen- suiker | 7 |
| | | very broad | très large | sehr breit | Roi de Carouby | 9 |
| Gousse: largeur maxi- male (comme pour 46) | | | | | | |
| Hülse: maximale Breite (wie unter 46) | | | | | | |
| 50. Pod: parchment (+) | 310 | absent | absent | fehlend | Orlex, Sugar Gem | 1 |
| | | partially present | partiellement présent | teilweise vorhanden | | 2 |
| | | entirely present | entièrement présent | vollständig vorhanden | Avola, Solara | 3 |
| Gousse: parchemin | | | | | | |
| Hülse: Pergament- schicht | | | | | | |
| 51. <u>Varieties with no or partial parchment only:</u> Pod: thickened wall | 240 | absent | absente | fehlend | Nofila, Reuzensuiker | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Edula, Sugar Snap | 9 |
| <u>Variétés sans parchemin ou avec parchemin partiel seulement:</u> Gousse: paroi épaisse | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit fehlender oder teilweise vorhandener Pergamentschicht: Hülse:</u> verdickte Wand | | | | | | |
| (*) 52. Pod: degree of (+) curvature | 240 | absent or very weak | absente ou très faible | fehlend oder sehr gering | Finale, Maro | 1 |
| | | weak | faible | gering | Esa, Span | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Audrey, Sentinel | 5 |
| | | strong | forte | stark | Hurst Green Shaft | 7 |
| | | very strong | très forte | sehr stark | Curlew, Edula | 9 |
| Gousse: intensité de la courbure | | | | | | |
| Hülse: Stärke der Krümmung | | | | | | |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---|--|--------------------------------------|---|------------------|
| (*) 53. Pod: type of curvature (+) Gousse: type de la courbure Hülse: Typ der Krümmung | 240 | concave convex | concave convexe | konkav konvex | Curlew, Edula | 1 2 |
| (*) 54. Varieties without (+) <u>thickened pod wall</u> only: Pod: shape of distal part <u>Variétés à gousse sans paroi épaisse</u> seulement: Gousse: forme de la partie distale <u>Nur Sorten ohne verdickte Hülsenwand:</u> Hülse: Form des Hülsenendes | 240 | pointed blunt | pointue tronquée | zugespitzt stumpf | Jof, Orfac Avola, Solara | 1 2 |
| (*) 55. Pod: color Gousse: couleur Hülse: Farbe | 240 | yellow green blue-green purple | jaune verte vert bleu pourpre | gelb grün blaugrün purpur | Orlex Avola, Solara Miracle, Miragreen Blauwschokker | 1 2 3 4 |
| 56. Pod: intensity of green color Gousse: intensité de la couleur verte Hülse: Intensität der grünen Farbe | 240 | light medium dark | claire moyenne foncée | hell mittel dunkel | Solara Kasino, Perfection | 3 5 7 |
| 57. <u>Varieties with no or partial parchment only:</u> Pod: strings of suture <u>Variétés sans parchemin ou avec parchemin partiel</u> seulement: Gousse: fils de la suture <u>Nur Sorten mit fehlender oder teilweise vorhandener Pergamentschicht:</u> Hülse: Fäden der Naht | 240-245 | absent or rudimentary present | absents ou rudimentaires présents | fehlend oder rudimentär vorhanden | Nofila, Sugar Gem Reuzensuiker, Sugar Snap | 1 9 |
| 58. <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Pod: anthocyanin coloration of suture <u>Variétés avec anthocyane</u> seulement: Gousse: pigmentation anthocyanique de la suture <u>Nur Sorten mit Anthocyan:</u> Hülse: Anthocyanfärbung der Naht | 240-255 | absent present | absente présente | fehlend vorhanden | Imposant Lisa, Nadja | 1 9 |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note | |
|---|---|----------------------------|--------------|--------------|--|---------------------|---|
| 59. <u>Varieties with anthocyanin only</u> : Pod: spots of anthocyanin coloration on outer wall | 240-255 | absent | absente | fehlend | Imposant, Lisa | 1 | |
| | | present | présente | vorhanden | Nadja, Roi de Carouby | 9 | |
| <u>Variétés avec anthocyane seulement</u> : Gousse: pigmentation anthocyanique en taches sur la paroi externe | | | | | | | |
| <u>Nur Sorten mit Anthocyan</u> : Hülse: Anthocyanflecke auf der Aussenwand | | | | | | | |
| (*) 60. Pod: number of ovules (+) | 230-240 | few | faible | gering | NFG Krupp Peluschke | 3 | |
| Gousse: nombre d'ovules | | medium | moyen | mittel | Arvika, Birte | 5 | |
| Hülse: Anzahl Samenanlagen | | many | élevé | gross | Dinos | 7 | |
| 61. Pod: intensity of green color of immature seed | 230-240 | light | claire | hell | Perfection, Solara | 3 | |
| | | medium | moyenne | mittel | | 5 | |
| Gousse: intensité de la couleur verte de la graine immature | | dark | foncée | dunkel | Dark Skin Perfection, Kasino | 7 | |
| Hülse: Intensität der grünen Farbe des unreifen Samens | | | | | | | |
| 62. Seed: time of maturity | 320 | very early | très précoce | sehr früh | | 1 | |
| | | Graine: époque de maturité | early | précoce | früh | Belinda, Bodil | 3 |
| | | Samen: Zeitpunkt der Reife | medium | moyenne | mittel | Finale, Livia | 5 |
| | | | late | tardive | spät | Minor | 7 |
| | | | very late | très tardive | sehr spät | NFG Krupp Peluschke | 9 |
| 63. Seed: wrinkling of cotyledon | 320 | absent | absentes | fehlend | Maro, Solara | 1 | |
| | | present | présentes | vorhanden | Avola, Zorba | 9 | |
| Graine: rides sur les cotylédons | | | | | | | |
| Samen: Schrumpfung des Keimblatts | | | | | | | |
| 64. Seed: degree of wrinkling of cotyledon | 320 | weak | faible | gering | Audry | 3 | |
| | | medium | moyenne | mittel | Mini | 5 | |
| | | strong | forte | stark | Avanta, Elma | 7 | |
| Graine: intensité des rides sur les cotylédons | | | | | | | |
| Samen: Stärke der Schrumpfung des Keimblatts | | | | | | | |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|------------|------------|--------------|--|------|
| (*) 65. Seed: weight (+) | 320 | very small | très petit | sehr niedrig | Douroy | 1 |
| Graine: poids | | small | petit | niedrig | Charger, Livia | 3 |
| Samen: Gewicht | | medium | moyen | mittel | Bondi, Edula | 5 |
| | | large | élevé | hoch | Maro, Tombola | 7 |
| | | very large | très élevé | sehr hoch | Imposant | 9 |
| <hr/> | | | | | | |
| 66. Resistance to <u>Fusarium</u> (+) <u>oxysporum f. sp. pisi</u> | | | | | | |
| <u>Résistance à Fusarium</u> <u>oxysporum f. sp. pisi</u> | | | | | | |
| <u>Resistenz gegen Fusarium</u> <u>oxysporum f. sp. pisi</u> | | | | | | |
| 66.1 Race 1 | | absent | absente | fehlend | JI 1365 ex cv. Little Marvel | 1 |
| Race 1 | | present | présente | vorhanden | JI 1362 ex cv. Dark Skin Perfection | 9 |
| Pathotyp 1 | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| 66.2 Race 2 | | absent | absente | fehlend | JI 1363 ex WSU 28 | 1 |
| Race 2 | | present | présente | vorhanden | JI 1364 ex WSU 23 | 9 |
| Pathotyp 2 | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| 66.3 Race 5 | | absent | absente | fehlend | JI 1365 ex cv. Little Marvel | 1 |
| Race 5 | | present | présente | vorhanden | JI 1364 ex WSU 23 | 9 |
| Pathotyp 5 | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| 66.4 Race 6 | | absent | absente | fehlend | JI 1365 ex cv. Little Marvel | 1 |
| Race 6 | | present | présente | vorhanden | JI 1363 ex WSU 28 | 9 |
| Pathotyp 6 | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| 67. Resistance to <u>Erysiphe</u> (+) <u>pisi</u> Syd. | | absent | absente | fehlend | JI 502 ex cv. Rondo | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | JI 1559 ex Mexique 4 | 9 |
| <u>Résistance à Erysiphe</u> <u>pisi</u> Syd. | | | | | | |
| <u>Resistenz gegen Erysiphe</u> <u>pisi</u> Syd. | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| 68. Resistance to <u>Ascochyta</u> (+) <u>pisi</u> , Race C | | absent | absente | fehlend | JI 394 ex cv. Kelvedon Wonder | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | JI 502 ex cv. Rondo | 9 |
| <u>Résistance à Ascochyta</u> <u>pisi</u> , race C | | | | | | |
| <u>Resistenz gegen Ascochyta</u> <u>pisi</u> , Pathotyp C | | | | | | |

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 69. Resistance to <u>Pseudo-</u> (+) <u>monas syringae pv. pisi</u> | | | | | | |
| Résistance à <u>Pseudo-</u> <u>monas syringae pv. pisi</u> | | | | | | |
| Resistenz gegen <u>Pseudo-</u> <u>monas syringae pv. pisi</u> | | | | | | |
| 69.1 Pathovar 2 | | absent | absente | fehlend | JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder | 1 |
| Pathotype 2 | | present | présente | vorhanden | JI 2431 ex cv. Early Onward | 9 |
| ----- | | | | | | |
| 69.2 Pathovar 4 | | absent | absente | fehlend | JI 2431 ex cv. Early Onward | 1 |
| Pathotype 4 | | present | présente | vorhanden | JI 2439 ex cv. Fortune | 9 |
| ----- | | | | | | |
| 70. Resistance to Seed- (+) borne Mosaic Virus (SbmV), Strain P1 | | | | | | |
| absent | | | | | | |
| absente | | | | | | |
| fehlend | | | | | | |
| JI 363 ex cv. Lincoln | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| present | | | | | | |
| présente | | | | | | |
| vorhanden | | | | | | |
| JI 968 ex WBH 1779 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| Résistance au virus de la mosaïque transmis par les semences (SbmV), race P1 | | | | | | |
| Resistenz gegen Saat- gutübertragenes Blatt- rollmosaikvirus (SbmV), Pathotyp P1 | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| 71. Resistance to Bean (+) Yellow Mosaic Virus (BYMV) | | | | | | |
| absent | | | | | | |
| absente | | | | | | |
| fehlend | | | | | | |
| JI 502 ex cv. Rondo | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| present | | | | | | |
| présente | | | | | | |
| vorhanden | | | | | | |
| JI 394 ex cv. Kelvedon Wonder | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| Résistance au virus de la mosaïque jaune du Haricot (BYMV) | | | | | | |
| Resistenz gegen Gelbes Bohnenmosaikvirus (BYMV) | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| 72. Resistance to Pea (+) Enation Mosaic Virus (PEMV) | | | | | | |
| absent | | | | | | |
| absente | | | | | | |
| fehlend | | | | | | |
| ex cv. Dark Skin Perfection | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| present | | | | | | |
| présente | | | | | | |
| vorhanden | | | | | | |
| ex cv. Perfected Freezer 60 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| Résistance au virus enation de la mosaïque du Pois (PEMV) | | | | | | |
| Resistenz gegen Scharfes Adernmosaik (PEMV) | | | | | | |

VIII. Explanations on the Table of Characteristics/Explications du tableau
des caractères/Erklärungen zu der Merkmalstabelle

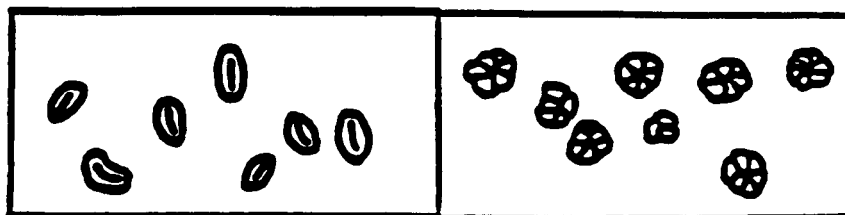
Ad/Add./Zu 2

Seed: shape of starch grain

Graine: forme du grain d'amidon

Samen: Form des Stärkekorns

- (1) After removing the testa, fine fragments of tissue should be extracted from the cotyledon and examined after having added a droplet of water and squashed them gently between two microscope slides. Too much pressure during squashing results in fragmentation of the grains; too little pressure will not provide a layer thin enough for easy examination.
 - (2) A microscope with transmitted light, using X16 eye-pieces and either X10 or X40 objectives, is most suitable for examination. For examination of compound grains the larger objectives will be required.
 - (3) Simple grains resemble wheat seeds or coffee beans in shape, often with what looks like a suture line running along their length.
 - (4) Compound grains look irregularly star-shaped and appear segmented. The center of the grains may appear cross-shaped.
-
- (1) Après enlèvement des téguments, de fins fragments de tissu doivent être extraits d'un cotylédon, et examinés après avoir ajouté une gouttelette d'eau et les avoir légèrement aplatis entre deux lames de microscope. Une pression excessive provoque la fragmentation des grains; une pression trop faible rend le porte-objet insuffisamment mince pour permettre un examen aisé.
 - (2) Un microscope polarisant avec des oculaires de X16 et des objectifs de X10 ou de X40 est le plus approprié. Pour l'examen des grains composés, il faut utiliser les objectifs au plus fort grossissement.
 - (3) Les grains simples ont une forme similaire à celle des grains de blé ou de café et présentent souvent comme une ligne de suture sur toute leur longueur.
 - (4) Les grains composés ont une forme étoilée irrégulière et semblent être constitués de plusieurs segments. Leur centre peut paraître cruciforme.
-
- (1) Nach Entfernung der Samenschale sollten feine Gewebeteile von den Keimblättern entnommen und nach Zufügung von einem Tröpfchen Wasser und vorsichtigem Zerquetschen zwischen zwei Mikroskopgläsern geprüft werden. Zu grosser Druck während des Quetschens führt zu einer Aufsplitterung der Körner; zu geringer Druck führt nicht zu einer Schicht, die für die Prüfung dünn genug ist.
 - (2) Ein Mikroskop mit indirektem Licht mit 16-fach Okular und 10-fach oder 40-fach-Objektiv ist für die Prüfung am günstigsten. Für die Prüfung von zusammengesetzten Körnern sind grössere Objektive erforderlichlich.
 - (3) Einfache Körner ähneln in der Form Weizenkörnern oder Kaffeebohnen, häufig mit einer Art Naht, die ihrer Länge nach verläuft.
 - (4) Zusammengesetzte Körner sehen unregelmässig sternförmig aus und scheinen aus einer Anzahl von Segmenten zu bestehen. Das Zentrum des Kornes kann kreuzförmig aussehen.



1
simple starch grains
grains d'amidon lisses
einfache Stärkekörner

2
compound starch grains
grains d'amidon étoilés
zusammengesetzte Stärkekörner

Ad/Add.Zu 8

Seed: dimpled cotyledons

Graine: fossettes sur les cotylédons

Samen: Grübchen des Keimblatts

To be observed only on varieties with unwrinkled seed and simple starch grains, on dry seed sent in by the applicant. Seed should not be immature. Dimpling is recorded as present when the seed surface is very slightly "rippled."

A observer sur des variétés avec graines sans rides et avec grains d'amidon lisses seulement, sur des graines sèches fournies par le demandeur. La graine ne doit pas être immature. Les fossettes sont présentes si la surface de la graine est légèrement "ondulée".

Nur an Sorten mit Samen ohne Schrumpfung und mit einfachen Stärkekörnern an trockenem, vom An- melder eingesandten Samen zu erfassen. Der Samen sollte nicht unreif sein. Grübchen sind vor- handen, wenn die Samenoberfläche leicht "gewellt" ist.

Ad/Add./Zu 10

Plant: height

Plante: hauteur

Pflanze: Höhe

The observations should be made when approximately 30% of the plants have one flower open.

Les observations doivent être faites lorsque environ 30% des plantes ont une fleur ouverte.

Die Erfassungen sollten erfolgen, wenn etwa 30 % der Pflanzen eine geöffnete Blüte aufweisen.

Ad/Add./Zu 12

Stem: length

Tige: longueur

Stengel: Länge

The observations should be made on harvested plants at mature green seed stage. The measurement should include nodes with scale leaves.

Les observations doivent être faites sur les plantes récoltées au stade graine verte à complet développement. La mesure doit inclure les noeuds avec des feuilles à écailles.

Die Erfassungen sollten an geernteten Pflanzen zum Zeitpunkt des Grünerntestadiums erfolgen. Die Messungen sollten die Knoten mit Schuppenblättern einschliessen.

Ad/Add./Zu 17

Foliage: intensity of color

Feuillage: intensité de la couleur

Laub: Intensität der Farbe

Yellow-green and blue-green varieties should be excluded since the extremes of the range can be difficult to discriminate from the expression of yellow-green and blue-green foliage without reference to example varieties.

Les variétés à feuillage vert jaune et vert bleu doivent être exclues, parce qu'il peut être difficile d'établir une distinction entre les couleurs extrêmes de la gamme et l'expression vert jaune ou vert bleu du feuillage si l'on ne se reporte pas à des variétés exemples.

Gelbgrüne und blaugrüne Sorten sollten ausgeschlossen werden, da die Extreme, ohne Bezug auf Beispielssorten, in der Ausprägungsskale schwierig von der Ausprägung gelbgrün und blaugrün zu trennen sind.

Ad/Add./Zu 26 + 27

Leaflet: dentation (26) and degree of dentation (27)

Foliole: denture (26) et intensité de la denture (27)

Blattfieder: Zähnung (26) und Stärke der Zähnung (27)

The observations should be made over the main stem above the sixth node.

Les observations doivent être faites sur la tige principale au-dessus du sixième noeud.

Die Erfassungen sollten am Haupttrieb oberhalb des sechsten Knotens erfolgen.



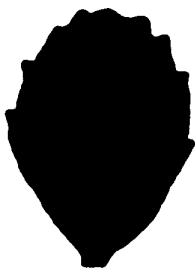
1

very weak
très faible
sehr gering



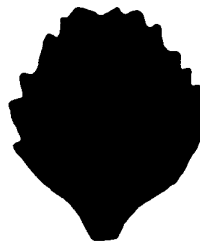
3

weak
faible
gering



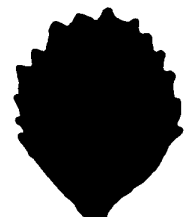
5

medium
moyenne
mittel



7

strong
forte
stark



9

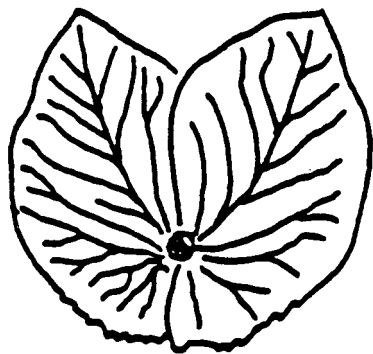
very strong
très forte
sehr stark

Ad/Add./Zu 29

Stipule: 'rabbit-eared' stipules

Stipule: stipules en forme d'oreilles de lapin

Nebenblatt: hasenohrartige Nebenblätter



1

absent
absentes
fehlend



9

present
présentes
vorhanden

Stipules are parallel, rather than divergent, with pointed tips.

Les stipules sont parallèles, plutôt que divergentes, avec des sommets pointus.

Nebenblätter sind parallel, selten abstehend, mit zugespitzten Spitzen.

Ad/Add./Zu 31 + 32

Stipule: length (31) and width (32)

Stipule: longueur (31) et largeur (32)

Nebenblatt: Länge (31) und Breite (32)

The observations should be made at the second fertile node on stipules which have been detached from the plant and flattened. The maximum width should be recorded.

Les observations doivent être faites au niveau du deuxième noeud fertile sur des stipules détachées de la plante et aplaties. La largeur maximale doit être observée.

Die Erfassungen sollten am zweiten blütentragenden Knoten der Pflanze an Nebenblättern erfolgen, die der Pflanze entnommen und ausgebreitet wurden. Die maximale Breite sollte erfasst werden.

Ad/Add./Zu 33 + 34

Stipule: flecking (33) and maximum density of flecking (34)

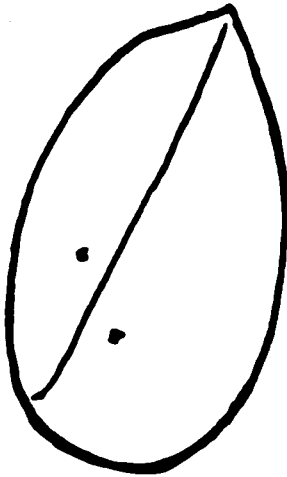
Stipule: macules (33) et densité maximale des macules (34)

Nebenblatt: Marmorierung (33) und maximale Dichte der Marmorierung (34)

The observations should be made over the whole plant. Care has to be taken that foliage at the lowest nodes has not senesced before assessment. The plant should have at least eight nodes, since flecking in some varieties may not be expressed at lower nodes.

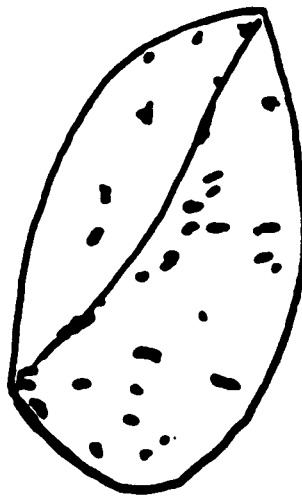
Les observations doivent être faites sur l'ensemble de la plante. Il faut veiller à ce que, au niveau des noeuds inférieurs, la sénescence n'aie pas commencé sur le feuillage avant l'observation. La plante doit avoir huit noeuds au moins, car dans quelques variétés les macules ne s'expriment pas aux noeuds inférieurs.

Die Erfassungen sollten an der ganzen Pflanze erfolgen. Es sollte beachtet werden, dass das Laub der niedrigsten Knoten vor der Erfassung noch nicht zu altern begonnen hat. Die Pflanze sollte wenigstens acht Knoten aufweisen, da die Marmorierung bei einzelnen Sorten in unteren Knoten nicht zur Ausprägung gelangt.



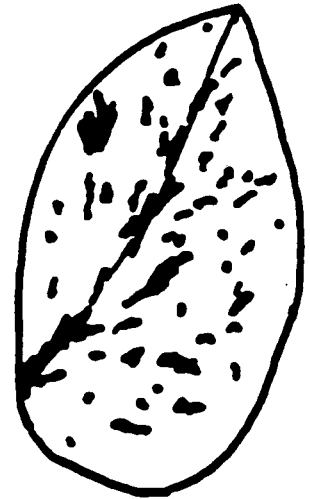
1

very sparse
très lâche
sehr locker



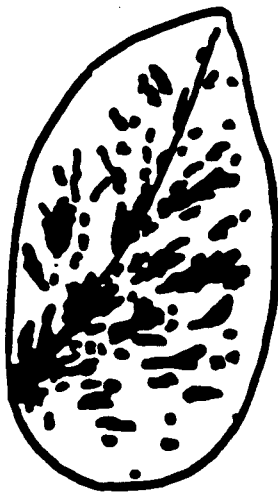
3

sparse
lâche
locker



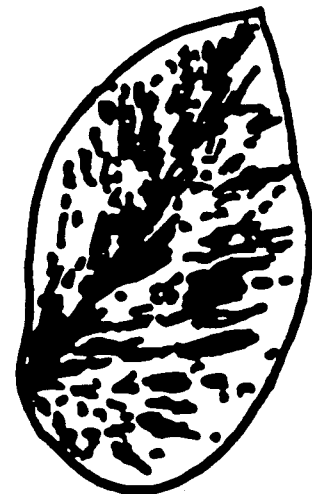
5

medium
moyenne
mittel



7

dense
dense
dicht



9

very dense
très dense
sehr dicht

Ad/Add./Zu 35

Petiole: length (from axil to the first tendril)

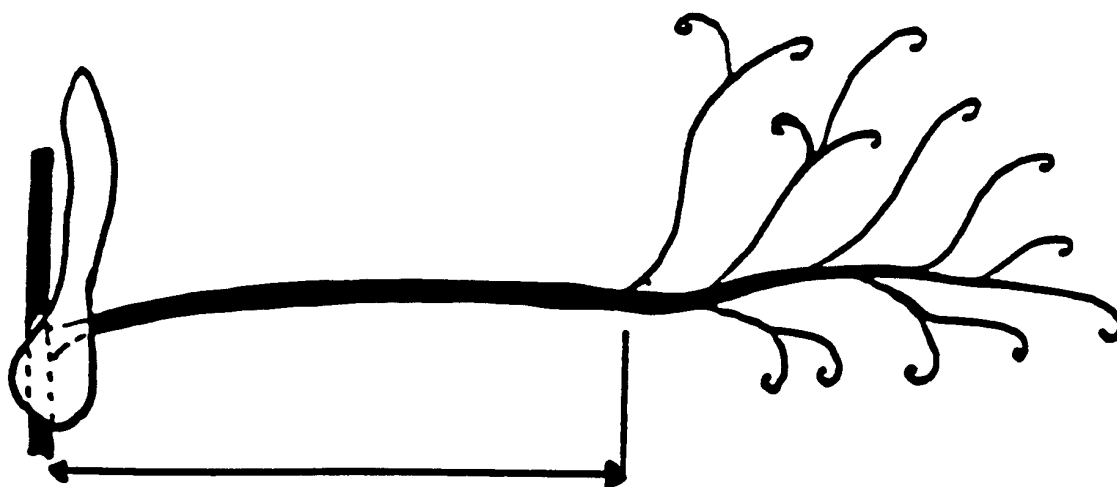
Pétiole: longueur (de l'aisselle à la première vrille)

Blattstiel: Länge (von der Blattachsel zur ersten Ranke)

The observations should only be made at the second fertile node on varieties without leaflets. The length should be recorded from the axil to the point where the first tendril occurs.

Les observations doivent être faites uniquement au niveau du deuxième noeud fertile et sur les variétés sans folioles. La longueur doit être observée de l'aisselle jusqu'au point d'insertion de la première vrille.

Die Erfassungen sollten nur am zweiten blütentragenden Knoten von Sorten ohne Blattfiedern vorgenommen werden. Die Länge sollte von der Achsel bis zur ersten Ranke erfasst werden.



Ad/Add./Zu 36

Time of flowering

Epoque de floraison

Zeitpunkt der Blüte

The observations should be made when approximately 30% of the plants have one flower open.

Les observations doivent être faites lorsqu'environ 30% des plantes ont une fleur épanouie.

Die Erfassungen sollten erfolgen, wenn etwa 30 % der Pflanzen eine geöffnete Blüte aufweisen.

Ad/Add./Zu 41

Flower: color of standard

Fleur: couleur de l'étendard

Blüte: Farbe der Fahne

The observations should be made only on varieties without anthocyanin. The color of standard should be recorded on flowers which are fully opened and fresh.

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés sans anthocyane. La couleur de l'étendard doit être observée sur des fleurs qui sont complètement ouvertes et à l'état frais.

Die Erfassungen sollten nur an Sorten ohne Anthocyanin erfolgen. Die Farbe der Fahne sollte an Blüten erfasst werden, die frisch und voll geöffnet sind.

Ad/Add./Zu 42

Flower: maximum width of standard

Fleur: largeur maximale de l'étendard

Blüte: maximale Breite der Fahne

The standard should be detached from the flower and flattened on a hard surface. The observation should be made at the widest point.

L'étendard doit être détaché de la fleur et aplati sur une surface dure. L'observation doit être effectuée au point le plus large.

Die Fahne sollte von der Blüte entfernt und auf einer harten Unterlage ausgebreitet werden. Die Erfassung sollte an der breitesten Stelle erfolgen.

Ad/Add./Zu 43

Flower: shape of base of standard

Fleur: forme de la base de l'étendard

Blüte: Form des Fahnengrunds



1

strongly raised
fortement cunéiforme
stark keilförmig



3

raised
cunéiforme
keilförmig



5

level
droite
gerade



7

arched
arquée
zweilappig



9

strongly arched
fortement arquée
stark zweilappig

The standard should be detached and flattened on a hard surface.

L'étendard doit être détaché et aplati sur une surface dure.

Die Fahne sollte entfernt und auf einer harten Unterlage ausgebreitet werden.

Ad/Add./Zu 47

Flower: length of peduncle from stem to first flower

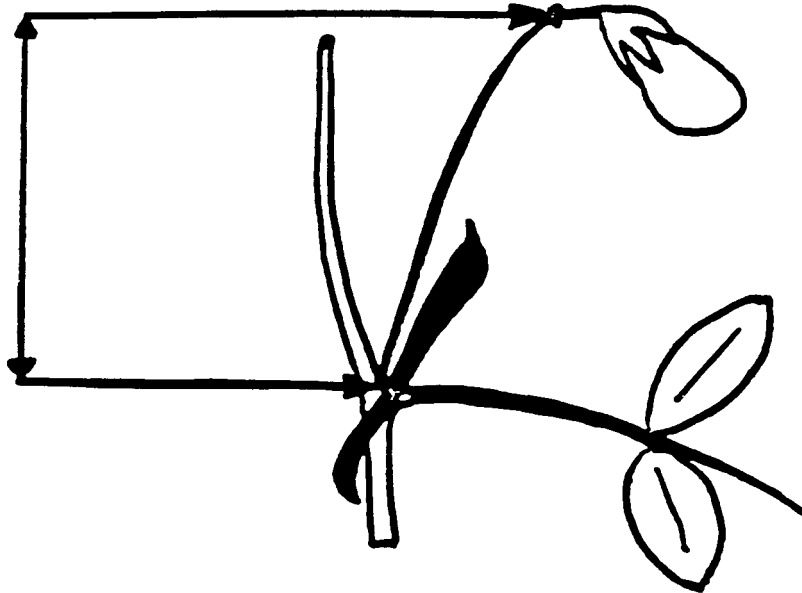
Fleur: longueur du pédoncule de la tige à la première fleur

Blüte: Länge des Blütenstandstiels vom Trieb bis zur ersten Blüte

The observations should be made at the first flowering node. Measurements should be taken from the axil to the first node or bend in the peduncle.

Les observations doivent être faites au niveau du premier noeud florifère. Les mesures doivent être effectuées du point d'insertion du stipule jusqu'au premier noeud ou jusqu'à la courbure du pédoncule.

Die Erfassungen sollten am ersten blütentragenden Knoten erfolgen. Messungen sollten von der Axel bis zu dem ersten Knoten oder der Biegung in dem Blütenstandstiel erfolgen.



Ad/Add./Zu 49

Pod: maximum width

Gousse: largeur maximale

Hülse: maximale Breite

The observations should be taken from suture to suture on unopened pods.

Les observations doivent être effectuées de suture à suture sur des gousses non ouvertes.

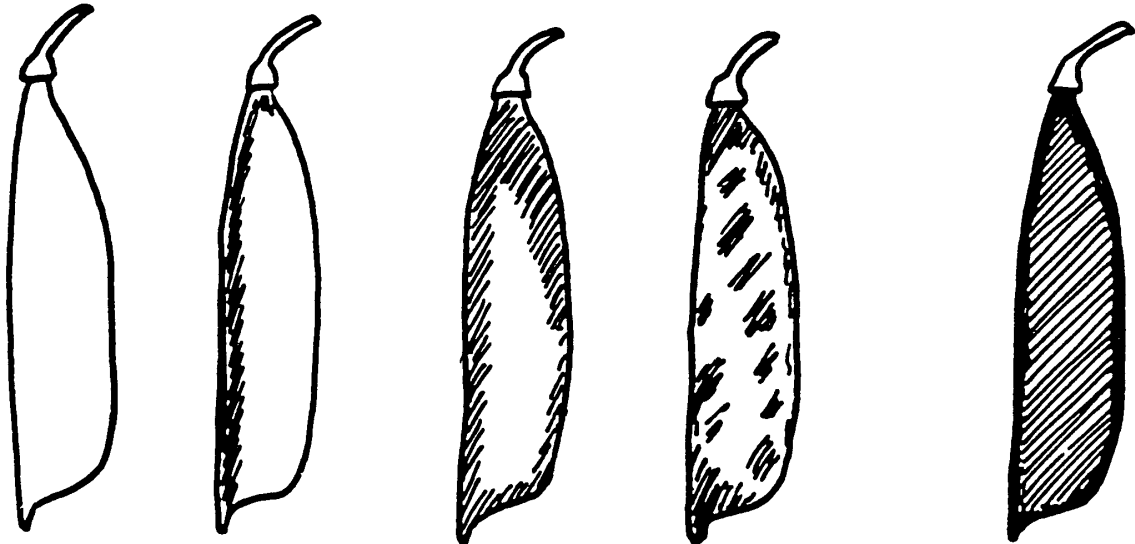
Die Erfassungen sollten an ungeöffneten Hülsen von Naht zu Naht erfolgen.

Ad/Add./Zu 50

Pod: parchment

Gousse: parchemin

Hülse: Pergamentschicht



1

2

3

absent
absent
fehlend
(pv)

partially present
partiellement présent
teilweise vorhanden
(pV)

entirely present
entièrement présent
vollständig vorhanden
(pv)

- (1) With the exception of Snap Peas which have thickened walls, the observations should be made on dry pods. Snap Peas are best recorded when green, in order to minimise fungal infection which can obscure assessment.
- (2) The pod should be opened along the suture without damaging the edges of the two valves. The distribution of sclerenchyma, which makes up the parchment, may either be observed by staining with Phoroglucinol in Hydrochloric Acid, or by reflecting light (preferably daylight) on the inside of the pod wall.
- (1) A l'exception des variétés Snap Peas, qui ont des parois épaisses, les observations doivent être faites sur des gousses sèches. Les variétés Snap Peas sont plus faciles à observer lorsqu'elles sont vertes, afin de réduire au minimum l'infection fongique qui pourrait gêner l'observation.
- (2) La gousse doit être ouverte le long de la suture sans endommager les bords des deux valves. La répartition du sclérenchyme, qui forme le parchemin, peut être observée soit en la teintant avec du phoroglucinol dans de l'acide chlorhydrique, soit sous lumière réfléchie (du jour, de préférence) sur la paroi interne de la gousse.
- (1) Mit Ausnahme der Sorten von Snaperbse, die eine verdickte Wand besitzen, sollten die Erfassungen an trockenen Hülsen erfolgen. Snaperbse werden am besten erfasst, wenn sie grün sind, um die Pilzinfektionen, die die Erfassung überschatten könnten, so klein wie möglich zu halten.
- (2) Die Hülse sollte entlang der Naht geöffnet werden, ohne die Enden der zwei Klappen zu beschädigen. Die Verteilung des Sklerenchyms, das die Pergamentschicht bildet, kann entweder durch Färbung mit Phoroglucinol in hydrochlorischer Säure oder durch reflektierendes Licht (vorzugsweise Tageslicht) auf der Innenseite der Hülsenwand erfasst werden.

Ad/Add./Zu 52

Pod: degree of curvature

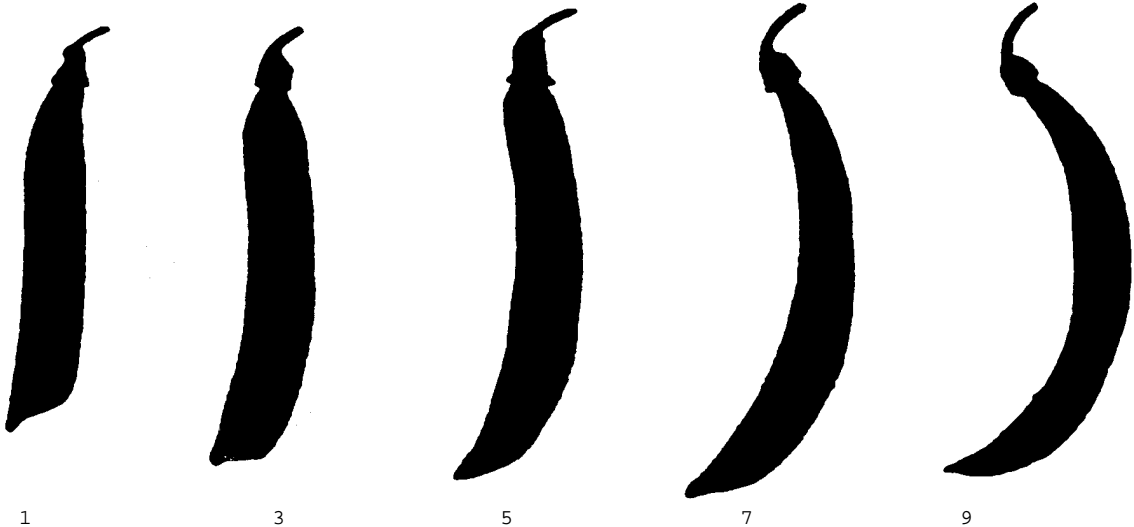
Gousse: intensité de la courbure

Hülse: Stärke der Krümmung

The observations should be made on the fully developed green pod.

Les observations doivent être faites sur la gousse verte complètement développée.

Die Erfassungen sollten an der vollentwickelten grünen Hülse erfolgen.



1
absent or very weak
absente ou très faible
fehlend oder sehr gering

3
weak
faible
gering

5
medium
moyenne
mittel

7
strong
forte
stark

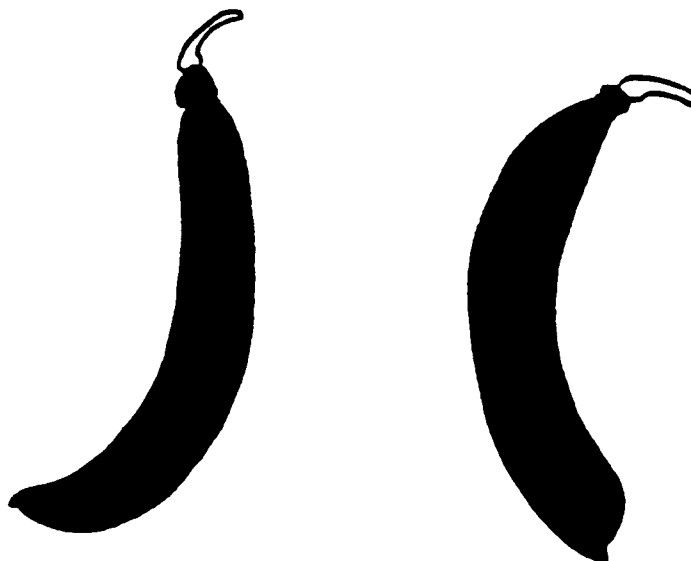
9
very strong
très forte
sehr stark

Ad/Add./Zu 53

Pod: type of curvature

Gousse: type de la courbure

Hülse: Typ der Krümmung



1
concave
concave
konkav

2
convex
convexe
konvex

Ad/Add./Zu 54

Pod: shape of distal part

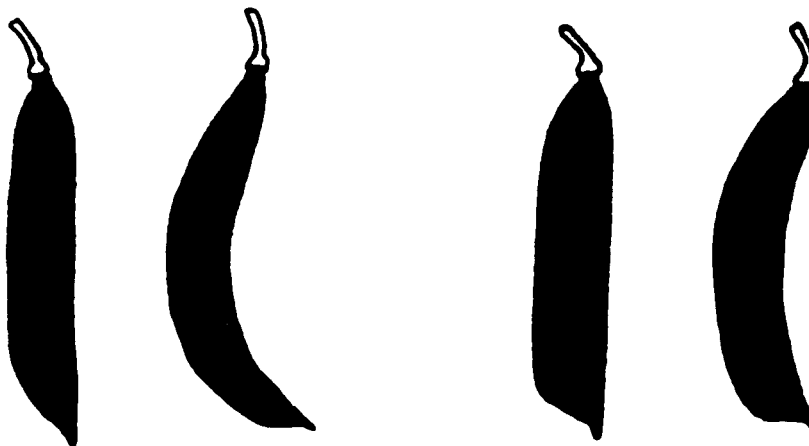
Gousse: forme de la partie distale

Hülse: Form des Hülsenendes

The observations should be made only on varieties without thickened pod wall.

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés à gousse sans paroi épaisse.

Die Erfassungen sollten nur an Sorten ohne verdickte Hülsenwand erfolgen.



1

pointed
pointue
zugespitzt

2

blunt
tronquée
stumpf

Ad/Add./Zu 60

Pod: number of ovules

Gousse: nombre d'ovules

Hülse: Anzahl Samenanlagen

The observations should be made at the second fertile node preferably when seeds are partially developed, but before the occurrence of senescence.

Les observations doivent être faites au niveau du deuxième noeud fertile de préférence lorsque les graines sont partiellement développées, mais avant toute sénescence.

Die Erfassungen sollten am zweiten blütentragenden Knoten erfolgen, wenn möglich, wenn die Samen noch nicht voll entwickelt sind, jedoch vor dem Auftreten des Alterns.

Ad/Add./Zu 65

Seed: weight

Graine: poids

Samen: Gewicht

The observations should be made on two samples of 100 harvested seeds. Immature and infected seeds should be excluded; the seed should be dry (approximately 10-15% moisture content) at time of recording.

Les observations doivent être faites sur deux échantillons de 100 graines récoltées. Les graines immatures et infectées doivent être exclues; au moment de l'observation, la graine doit être sèche (sa teneur en eau doit être de 10 à 15%).

Die Erfassungen sollten an zwei Mustern von 100 geernteten Samen erfolgen. Unreife oder befallene Samen sollten ausgeschlossen werden; der Samen sollte zum Zeitpunkt der Erfassung trocken sein (etwa 10-15% Feuchtigkeitsgehalt).

Ad/Add./Zu 66

Resistance to Fusarium oxysporum f. sp. pisi

Résistance à Fusarium oxysporum f. sp. pisi

Resistenz gegen Fusarium oxysporum f. sp. pisi

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Maintained in refrigerator at 4°C as a soil culture (loam). Passage through a susceptible variety every 2-3 years. Isolate identity is determined by testing against a host differential set.

Preparation of inoculum

Cultures of the fungus are grown in liquid Czapek-Dox medium at 24°C in daylight conditions for 7 days. The liquid is continuously aerated by sterile air. The cultures are strained through muslin followed by centrifugation at 3,500 rpm for 10 minutes; the solution is diluted with distilled water to a concentration of 10⁶ spores/ml.

Inoculation and assessment of disease

Test plants and controls are raised in 1:1 peat and sand mixture and adjusted to pH 5.0. 1 litre of spore suspension is used. Two replicates of 10 plants are grown for assessment; a third replicate is grown if any problems arise. After 3 weeks, or 4-5 node stage, the basal third of the seedling roots can be cut and dipped into the inoculum for 3-5 seconds before being transplanted. Four weeks after inoculation, surviving seedlings are recorded as resistant.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Conservation au réfrigérateur, à 4°C sous forme de culture en terreau. Multiplication sur une variété sensible tous les deux à trois ans. L'identité de l'isolat est déterminée par examen sur une série d'hôtes différentiels.

Préparation de l'inoculum

Les cultures du champignon sont maintenues en milieu liquide de Czapek-Dox pendant sept jours, à 24°C et à la lumière naturelle. Le liquide est ventilé en permanence au moyen d'air stérile. Les cultures subissent une filtration à travers de la mousseline, puis une centrifugation à 3.500 tr/min pendant 10 minutes; la solution est ensuite diluée dans de l'eau distillée pour parvenir à une concentration de 10^6 spores/ml.

Inoculation et observation de la maladie

Les plantes examinées et les témoins sont cultivés dans un mélange composé de tourbe (50%) et de sable (50%) et ajustées à un pH de 5,0. On utilise un litre de suspension de spores. Deux répétitions de 10 plantes sont cultivées aux fins d'examen; une troisième l'est pour le cas où un problème surviendrait. Au bout de trois semaines, ou à un stade de croissance de quatre à cinq noeuds, la troisième racine basale de la plantule peut être coupée et trempée dans l'inoculum pendant trois à cinq secondes avant d'être transplantée. Quatre semaines après l'inoculation, les plantules survivantes sont considérées comme résistantes.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielssorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung von Isolaten

Erhaltung im Kühlschrank bei 4°C als (Lehm-)Bodenkultur. Alle 2-3 Jahre Passage durch eine anfällige Sorte. Die Identität des Isolats wird durch Prüfung in bezug auf eine Wirtssortengruppe festgestellt.

Präparation des Inokulums

Die Anzucht der Pilzkulturen erfolgt während 7 Tagen in flüssigem Czapek-Dox-Medium bei 24°C unter Tageslicht-Bedingungen. Die Flüssigkeit wird durch sterile Luft ständig belüftet. Die Kulturen werden durch ein Gazetuch gestrichen und ansschliessend 10 Minuten mit 3.500 Umdrehungen pro Minute zentrifugiert. Die Lösung wird mit destilliertem Wasser auf eine Konzentration von 10^6 Sporen/ml verdünnt.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Die Test- und Kontrollpflanzen werden in einer an pH 5.0 angepassten 1:1 Torf- und Sandmischung angezogen. Verwendet wird 1 Liter Sporensuspension. Für die Bewertung werden zwei Wiederholungen von 10 Pflanzen verwendet; eine dritte Wiederholung wird für den Fall vorgesehen, dass irgendwelche Probleme auftreten. Nach 3 Wochen oder im 4-5-Knoten-Stadium kann die dritte basale Keimlingswurzel abgeschnitten und während 3-5 Sekunden in das Inokulum getaucht werden, bevor sie umgepflanzt wird. Vier Wochen nach der Inokulation werden die überlebenden Keimlinge als resistent registriert.

Ad/Add./Zu 67

Resistance to Erysiphe pisi Syd.

Résistance à Erysiphe pisi Syd.

Resistenz gegen Erysiphe pisi Syd.

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

It is not necessary to maintain isolates; infection occurs from natural sources.

Assessment of disease

Infected foliage surfaces are white and powdery. Tissue beneath the infected areas may turn purplish followed by the production of black fruiting structures. Badly infected tissue remains soft and fails to dry out naturally. In resistant plants, infection is absent or localized in very small patches.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Il n'est pas nécessaire de conserver des isolats; l'infection se produit à partir de sources naturelles.

Evaluation de la maladie

Les surfaces de feuillage infectées sont blanches et poudreuses. Sous ces zones infectées, le tissu peut virer au pourpre et produire ensuite des structures fructifères noires. Le tissu fortement infecté reste tendre et ne se dessèche pas naturellement. Dans le cas de plantes résistantes, l'infection est absente ou localisée sous forme de très petites taches.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielsorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung von Isolaten

Die Erhaltung von Isolaten ist nicht notwendig; die Infektion tritt aufgrund natürlicher Quellen auf.

Krankheitsbewertung

Infizierte Oberflächen des Laubes sind weiss und pudrig. Das Gewebe unterhalb der infizierten Bereiche kann purpurfarben werden, gefolgt vom Hervorbringen schwarzer Fruchtkörper. Stark infiziertes Gewebe bleibt weich und trocknet nicht natürlich aus. Bei resistenten Pflanzen bleibt die Infektion aus oder ist auf sehr kleine Flecken lokalisiert.

Ad/Add./Zu 68

Resistance to Ascochyta pisi, Race C

Résistance à Ascochyta pisi, race C

Resistenz gegen Ascochyta pisi, Pathotyp C

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Maintained on Mathur medium at ambient temperature. Isolate identity is determined by testing against a host differential set.

Preparation of inoculum

Add 0.4% Tween 80 wetting agent to aid dispersal of spores. Remove hyphal fragments by straining solution through muslin. Concentration of 10^6 spores/ml.

Inoculation and assessment of disease

Grow seedlings in glasshouse under natural daylength at 20°C and high humidity. Two replicates of 10 plants are grown; a third replicate is grown if any problems arise. Spray inoculum on young seedlings 10-15 days after emergence; mist spray 2 or 3 times per day for 15 minutes. Alternatively, inoculation can be made at the apex of enrolled leaves. This method does not require conditions of high humidity. Plants are assessed about 5 days after inoculation. Infection is very clear when present: necrotic lesions are slightly sunken, brown and sharply delineated. Lesions are circular on pods and elongated on stems.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemple.

Conservation des isolats

Conservation en milieu de Mathur, à température ambiante. L'identité de l'isolat est déterminée par examen sur une série d'hôtes différentiels.

Préparation de l'inoculum

Ajouter 0,4% d'agent mouillant Tween 80 pour favoriser la dispersion des spores. Enlever les fragments d'hyphe en filtrant la solution à travers de la mousseline. Concentration de 10^6 spores/ml.

Inoculation et observation de la maladie

Cultiver les jeunes plants sous serre à la longueur naturelle du jour, à 20°C et avec une humidité élevée. Deux répétitions de 10 plantes sont cultivées; une troisième l'est pour le cas où des problèmes surviendraient. Pulvériser l'inoculum sur les jeunes plants dans les 10 à 15 jours suivant l'émergence; brumisation deux à trois fois par jour pendant 15 minutes. L'inoculation peut également s'effectuer à l'apex des feuilles repliées. Cette méthode n'exige pas de conditions d'humidité élevée. Les plantes sont observées environ cinq jours après l'inoculation. L'infection se manifeste très clairement lorsqu'elle est présente : des lésions nécrotiques de couleur brune sont légèrement incrustées et nettement délimitées. Ces lésions sont de forme circulaire sur les gousses et allongée sur les tiges.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielssorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung von Isolaten

Erhaltung auf Mathur-Medium bei Raumtemperatur. Die Identität des Isolats wird in bezug auf eine Wirtssorten-Gruppe geprüft.

Präparation des Inokulums

Hinzufügen eines 0,4% Tween-80-Netzmittels, um die Verbreitung der Sporen zu erleichtern. Entfernen von "hyphalen" Fragmenten, indem die Lösung durch ein Gazetuch gestrichen wird. Konzentration bei 10^6 Sporen/ml.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Anbau der Keimlinge im Treibhaus unter natürlichen Tageslicht-Bedingungen bei 20°C und hoher Luftfeuchtigkeit. Zwei Wiederholungen von 10 Pflanzen werden verwendet; eine dritte Wiederholung wird für den Fall vorgesehen, dass irgendwelche Probleme auftreten. Sprühen des Inokulums auf junge Keimlinge 10-15 Tage nach Aufgang; 2 bis 3 mal täglich 15 Minuten mit Wasser besprühen. Die Inokulation kann alternativ an der Spitze der geschlossenen Blätter vorgenommen werden. Diese Methode erfordert keine hohen Luftfeuchtigkeitsbedingungen. Etwa 5 Tage nach der Inokulation werden die Pflanzen bewertet. Bei Vorhandensein einer Infektion ist diese sehr deutlich: nekrotische Läsionen sind leicht eingesunken, braun und scharf abgegrenzt. Die Läsionen sind rund auf Hülsen und länglich auf Stengeln.

Ad/Add./Zu 69

Resistance to Pseudomonas syringae pv. pisi

Résistance à Pseudomonas syringae pv. pisi

Resistenz gegen Pseudomonas syringae pv. pisi

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Bacteria are stored either as lyophilized cultures in sealed vials at ambient temperature or as frozen suspensions at -80°C. Isolate identity is determined by serological reactions and by their pathogenicity to one or more host differentials.

Preparation of inoculum

Bacteria are grown on plates of King's Medium B for 24-48 hours at 25°C. Bacteria are scraped from the culture surface for inoculation.

Inoculation and assessment of disease

Two replicates of 10 plants are inoculated for each pathovar; a third replicate is grown if any problems arise. 10-14 day old seedlings, grown under glass at 20°C, are inoculated into young growing tissue of the stem at the axil with the stipule. The tip of a sterilized entomological mounting pin is scraped along the culture surface and stabbed into the plants at the two youngest nodes (2 inoculations per plant). Plant reactions are recorded 5-10 days after inoculation as either resistant or susceptible. Susceptible response is expressed as water soaked tissue around the point of inoculation; resistant response is expressed as a localized necrotic reaction.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Les bactéries sont conservées soit sous forme de cultures lyophilisées en ampoules fermées et à température ambiante, soit sous forme de suspension congelée à -80°C. L'identité des isolats est déterminée par des réactions sérologiques et par leur pathogénicité à l'égard d'un ou plusieurs hôtes différentiels.

Préparation de l'inoculum

Les bactéries sont cultivées sur des plaques de milieu B de King pendant 24 à 48 heures, à 25°C. Elles sont ensuite prélevées par raclage superficiel pour l'inoculation.

Inoculation et observation de la maladie

Deux répétitions de 10 plantes subissent une inoculation pour chaque pathotype; une troisième est cultivée pour le cas où des problèmes surviendraient. Sur des plantules âgées de 10 à 14 jours et cultivées sous serre à 20°C, les bactéries sont inoculées dans le jeune tissu de la tige, au niveau du point d'insertion d'un stipule. Pour ce faire, on racle la surface de la culture à l'aide d'une épingle d'entomologiste stérilisée, puis on pique cette épingle dans les plantes au niveau des deux noeuds les plus jeunes (deux inoculations par plantule). Les réactions sont observées dans les cinq à dix jours suivant l'inoculation, les plantes étant notées comme résistantes ou sensibles. La sensibilité est exprimée sous la forme d'un tissu imprégné d'eau autour du point d'inoculation; la résistance l'est sous la forme d'une réaction nécrotique localisée.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielssorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung von Isolaten

Bakterien werden entweder als lyophilisierte Kulturen in versiegelten Phiolen bei Lufttemperatur oder als bei -80°C gefrorene Suspensionen gelagert. Die Identität des Isolats wird durch serologische Reaktionen und durch ihre Pathogenität in bezug auf eine oder mehrere Wirtssorten festgestellt.

Präparation des Inokulums

Bakterien werden während 24-48 Stunden bei 25°C auf King's Medium-Platten angezogen. Für die Inokulation werden die Bakterien von der Kultur-Oberfläche abgekratzt.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Zwei Wiederholungen von 10 Pflanzen werden für jeden Pathotyp inokuliert; eine dritte Wiederholung wird für den Fall angezogen, dass irgendwelche Probleme auftreten. Die Inokulation erfolgt an 10 bis 14 Tage alten Keimlingen, bei 20°C unter Glas angebaut, auf junges Wachstumsgewebe des Stengels und der Achsel des Nebenblatts. Die Spitze einer sterilisierten entomologischen Auftragungsnadel wird entlang der Kultur-Oberfläche gekratzt und bei den zwei jüngsten Knoten in die Pflanzen gestochen (2 Inokulationen pro Pflanze). 5-10 Tage nach der Inokulation werden die Reaktionen der Pflanze als resistent oder anfällig erfasst. Anfällige Reaktion drückt sich durch wässriges Gewebe um die Inokulationsstelle herum aus; resistente Reaktion drückt sich als lokalisierte nekrotische Reaktion aus.

Ad/Add./Zu 70

Resistance to Seed-borne Mosaic Virus (SbmV), Strain P1

Résistance au virus de la mosaïque transmis par les semences (SbmV), race P1

Resistenz gegen Saatgutübertragenes Blattrollmosaikvirus (SbmV), Pathotyp P1

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Symptomatic leaves or shoot tissue of infected seedlings are used to prepare inoculum, and are stored dry at -18°C. Isolate identity is determined by reaction to antiserum in serological tests and by reaction with a set of host differentials.

Preparation of inoculum

Infected dry plant tissue is ground in a phosphate buffer (pH 8.5, 0.005M).

Inoculation and assessment of disease

Two replicates of 10 plants are grown; a third replicate is grown if any problems arise. Inoculum is applied after a dark period (early morning), to carborundum powder dusted leaves of 10-14 day old seedlings. Inoculated plants are maintained at 24°C and 14,000 Lux. Care is taken to avoid too much damage of the tissue to prevent necrosis. Susceptible plants are stunted and have rolling of the leaf margins, with or without leaf mosaic. The presence of infection in the plant is detected by ELISA test.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Les feuilles ou le tissu caulinairé présentant les symptômes de plantes infectées servent à préparer l'inoculum, et sont conservés à l'état sec, à une température de -18°C. L'identité des isolats est déterminée par réaction à un antiserum lors d'examens sérologiques, et par réaction sur une série d'hôtes différentiels.

Préparation de l'inoculum

Le tissu végétal infecté sec est broyé dans un tampon de phosphate (pH 8,5; 0,005M).

Inoculation et observation de la maladie

Deux répétitions de 10 plantes sont cultivées; une troisième l'est pour le cas où des problèmes surviendraient. Sur des plantules âgées de 10 à 14 jours l'inoculum est appliqué après une période d'obscurité (en début de matinée), sur des feuilles ayant subi une abrasion à la poudre de carborundum. Après l'inoculation, ces plantules sont conservées à une température de 24°C, avec une luminosité de 14.000 Lux. Il faut veiller à éviter tout endommagement trop marqué du tissu afin d'empêcher une nécrose. Les plantes sensibles sont rachitiques et présentent des bords de feuille repliés, avec ou sans mosaïque. La présence d'infection dans la plante est vérifiée au moyen du test ELISA.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielssorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung der Isolate

Zur Vorbereitung des Inokulums werden symptomatische Blätter oder Triebgewebe infizierter Keimlinge verwendet und trocken bei -18°C gelagert. Die Identität des Isolats wird durch Reaktion auf Antiserum in serologischen Prüfungen und durch Reaktion in bezug auf eine Gruppe von Wirtssorten festgestellt.

Präparation des Inokulums

Trockenes infiziertes Pflanzengewebe wird in einem Phosphat-Puffer (pH 8,5, 0,005M) gemahlen.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Zwei Wiederholungen von 10 Pflanzen werden verwendet; eine dritte Wiederholung wird für den Fall vorgesehen, dass irgendwelche Probleme auftreten. Das Inokulum wird nach einer dunklen Zeitspanne (früh am Morgen) auf mit Karborandpulver aufgerauhte Blätter von 10-14 Tage alten Keimlingen aufgetragen. Inokulierte Pflanzen werden bei 24°C und 14 000 Lux erhalten. Um Nekrosen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass das Gewebe nicht zu sehr beschädigt wird. Anfällige Pflanzen sind verkümmert und haben eingerollte Blattränder mit oder ohne Blattmosaik. Das Vorhandensein einer Infektion bei der Pflanze wird durch ELISA-Test festgestellt.

Ad/Add./Zu 71

Resistance to Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)

Résistance au virus de la mosaïque jaune du Haricot (BYMV)

Resistenz gegen Gelbes Bohnenmosaikvirus (BYMV)

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Isolates are stored as infected dry tissue at +5°C or infected tissue at -18°C.

Preparation of inoculum

Infected dry tissue is ground in a phosphate buffer (pH 8.5, 0.005M).

Inoculation and assessment of disease

Two replicates of 10 plants are grown; a third replicate is grown if any problems arise. Plants are grown under glass at 20°C and supplementary lighting to provide a 14-16 hour daylength (supplementary illumination 500 Watts/m²). At the 2-3 leaf stage, the isolate is added to the plant following abrasion with carborundum powder. Ten days after the inoculation, whether or not symptoms exist, presence/absence of the disease is assessed.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Des isolats sont conservés sous forme de tissu sec infecté à 5°C ou sous forme de tissu infecté à -18°C.

Préparation de l'inoculum

Le tissu sec infecté est broyé dans un tampon de phosphate (pH 8,5; 0,005M).

Inoculation et observation de la maladie

Deux répétitions de 10 plantes sont cultivées; une troisième l'est pour le cas où des problèmes surviendraient. Les plantes sont cultivées sous serre à 20°C, avec apport d'éclairage supplémentaire pour obtenir une période de luminosité de 14 à 16 heures (éclairage supplémentaire de 500 Watts/m²). Lorsque les plantules ont deux à trois feuilles, l'isolat est placé en contact avec elles après une abrasion à la poudre de carborundum. Dix jours après l'inoculation, qu'il y ait symptôme ou non, la présence ou l'absence de la maladie sont contrôlées.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolat, Beispielssorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung der Isolate

Die Isolate werden als infiziertes trockenes Gewebe bei +5°C oder als infiziertes Gewebe bei -18°C gelagert.

Präparation des Inokulums

Infiziertes trockenes Gewebe wird in einem Phosphat-Puffer (pH 8,5, 0,005M) gemahlen.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Zwei Wiederholungen von 10 Pflanzen werden verwendet; eine dritte Wiederholung wird für den Fall vorgesehen, dass irgendwelche Probleme auftreten. Die Pflanzen werden bei 20°C unter Glas und mit zusätzlichem Licht angebaut, um für 14-16 Stunden Tageslicht (zusätzliche Beleuchtung 500 Watt/m²) zu erhalten. Nach Erreichen des 2-3-Blattstadiums wird das Isolat nach Aufrauen mit Karborundpulver auf die Pflanze aufgetragen. Zehn Tage nach der Inokulation wird - gleichgültig, ob Symptome vorhanden sind oder nicht - das Vorhandensein/Fehlen der Krankheit erfasst.

Ad/Add./Zu 72

Resistance to Pea Enation Mosaic Virus (PEMV)

Résistance au virus enation de la mosaïque du Pois (PEMV)

Resistenz gegen Scharfes Adermosaik (PEMV)

[English]

Host Differentials

A list of host differentials which may be used for testing this characteristic, addresses for obtaining recommended isolates, example varieties and host differentials, are provided in the annex to these guidelines.

Maintenance of isolates

Symptomatic leaves or shoot tissue of infected seedlings are used to prepare inoculum; lyophilized infected tissue is stored at -20°C.

Preparation of inoculum

Grind dessicated infected tissue (1:50, g/cm³) in a phosphate buffer (pH 8.5, 0.005M) and allow to re-hydrate for 5 minutes before grinding again.

Inoculation and assessment of disease

The crude extract is applied to carborundum-dusted young leaves. Apply inoculum to first fully-expanded true leaves, lightly dusted with 400-mesh carborundum. Maintain inoculated plants at 20-25°C and 11,000 Lux. (Use of plants after 2-3 leaf stage produces unreliable results) Symptoms consisting of stunting, mosaic, and leaf-shape deformity typically develop 10 to 15 days after inoculation. Non-inoculated control plants are essential for establishing the effects of viral inoculation. For homozygous lines, 20 to 50 inoculated seedlings should accurately determine resistance or susceptibility of genotype.

[français]

Hôtes différentiels

On trouvera à l'annexe des présents principes directeurs une liste d'hôtes différentiels utilisables pour l'examen de ce caractère, des adresses pour l'obtention d'isolats recommandés, ainsi que des variétés et des hôtes différentiels indiqués à titre d'exemples.

Conservation des isolats

Les feuilles ou le tissu caulinair présentant les symptômes de jeunes plantes infectées sont utilisés pour préparer l'inoculum; le tissu infecté lyophilisé est stocké à -20°C.

Préparation de l'inoculum

Le tissu infecté desséché est broyé (1:50 g/cm³) dans un tampon de phosphate (pH 8,5; 0,005M) et réhydraté pendant cinq minutes avant un nouveau broyage.

Inoculation et observation de la maladie

L'extrait brut est appliqué sur de jeunes feuilles après scarification au carborundum. Appliquer l'inoculum sur les premières feuilles vraies complètement développées, après une légère scarification au carborundum 400. Après inoculation conserver les plantes à 20-25°C et 11.000 Lux (l'utilisation de plantes ayant plus de deux à trois feuilles donne des résultats non fiables). Des symptômes de rabougrissement, de mosaïque et de déformation de la feuille apparaissent typiquement dans les 10 à 15 jours suivant l'inoculation. La présence de plantes témoins n'ayant pas subi d'inoculation est essentielle pour l'établissement des effets de l'inoculation virale. Pour les lignées homozygotes, l'inoculation de 20 à 50 plantules doit permettre de déterminer avec précision la résistance ou la sensibilité du génotype.

[deutsch]

Wirtssorten

Für die Prüfung dieses Merkmals kann eine Liste von Wirtssorten verwendet werden; die Adressen für die Beschaffung von empfohlenen Isolaten, Beispielsorten und Wirtssorten sind in der Anlage zu diesen Richtlinien wiedergegeben.

Erhaltung der Isolate

Symptomatische Blätter oder Triebgewebe von infizierten Keimlingen werden verwendet, um das Inokulum vorzubereiten; lyophilisiertes infiziertes Gewebe wird bei -20°C gelagert.

Präparation des Inokulums

Mahlen von entnommenem infiziertem Gewebe (1:50, g/cm³) in einem Phosphat-Puffer (pH 8,5, 0,005M) und Re-Hydratation während 5 Minuten vor erneutem Mahlen.

Inokulation und Krankheitsbewertung

Der Roh-Extrakt wird auf mit Karborundpulver aufgerauhte Blätter aufgetragen. Auftragen des Inokulums auf die ersten voll entfalteten echten Blätter, welche leicht mit 400-Mesh-Karborund aufgerauht sind. Erhaltung der inokulierten Pflanzen bei 20-25°C und 11 000 Lux. (Die Verwendung von Pflanzen nach dem 2 bis 3 Blatt-Stadium ergibt unzuverlässige Resultate.) Die typischen Symptome Verkrümmung, Mosaik und Missbildung der Blattform entwickeln sich 10-15 Tage nach der Inokulation. Nicht-inokulierte Kontrollpflanzen sind erforderlich, um die Wirkungen von viraler Inokulation festzustellen. Bei homozygoten Linien sollten 20 bis 50 inokulierte Keimlinge für die Bestimmung der Resistenz oder Anfälligkeit des Genotyps ausreichen.

KEY FOR THE GROWTH STAGES
CLE POUR LES STADES DE CROISSANCE
SCHLUESSEL FUER DIE ENTWICKLUNGSSTADIEN

| Key Clé Schlüssel | General Description | Description générale | Allgemeine Beschreibung |
|-------------------------|---|--|--|
| 0 | <u>Germination</u> | <u>Germination</u> | <u>Keimung</u> |
| 00 | Dry seed | Graine sèche | Trockenkorn |
| 10 | <u>Seedling growth</u> | <u>Croissance de la plantule</u> | <u>Wachstum des Keimlings</u> |
| 16 | Young seedling with first scale leaf developed | Jeune plantule avec première feuille à écailles développée | Junger Keimling mit ersten entwickelten Schuppenblättern |
| 18 | Young seedling with second scale leaf developed | Jeune plantule avec deuxième feuille à écailles développée | Junger Keimling mit zweiten entwickelten Schuppenblättern |
| 20 | First pair of stipules at the third node fully opened | Première paire de stipules au niveau du troisième noeud complètement ouverte | Erstes Paar Nebenblätter am dritten Knoten voll geöffnet |
| 22 | Stipules at the fourth node fully opened | Stipules au niveau du quatrième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am vierten Knoten voll geöffnet |
| 25 | Stipules at the fifth node fully opened | Stipules au niveau du cinquième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am fünften Knoten voll geöffnet |
| 28 | Stipules at the sixth node fully opened | Stipules au niveau du sixième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am sechsten Knoten voll geöffnet |
| 30 | <u>Vegetative growth</u> | <u>Croissance végétative</u> | <u>Vegetatives Wachstum</u> |
| 31 | Stipules at the seventh node fully opened | Stipules au niveau du septième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am siebenten Knoten voll geöffnet |
| 34 | Stipules at the eighth node fully opened | Stipules au niveau du huitième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am achten Knoten voll geöffnet |
| 40 | Stipules at the tenth node fully opened | Stipules au niveau du dixième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am zehnten Knoten voll geöffnet |
| x | Stipules at the Nth node fully opened | Stipules au niveau du N-ième noeud complètement ouverts | Nebenblätter am N-ten Knoten voll geöffnet |
| 200 | <u>Reproductive stage</u> | <u>Stade de reproduction</u> | <u>Generatives Stadium</u> |
| 200 | Initiation of first flower | Apparition de la première fleur | Beginn der ersten Blüte |
| 206 | Development of first flower bud enclosed in stipules | Développement de la première fleur, mais à l'intérieur des stipules | Entwicklung der ersten in Nebenblätter eingeschlossenen Blütenknospe |
| 208 | Development and sometimes elongation of peduncle | Développement et parfois allongement du pédoncule | Entwicklung und manchmal Verlängerung des Blütenstandstiels |
| 210 | Emergence of first flower bud from stipules | Apparition du premier bourgeon à fleurs hors des stipules | Erscheinen der ersten Blütenknospe aus den Nebenblättern |
| 212 | Emergence of standards from the calyx | Apparition des étendards hors du calice | Erscheinen der Fahne aus dem Kelch |

| Key Clé Schlüssel | General Description | Description générale | Allgemeine Beschreibung |
|-------------------------|---|---|---|
| 214 | Opening of the standards and emergence of the wings | Ouverture des étendards et apparition des ailes | Oeffnen der Fahne und Erscheinen der Flügel |
| 216 | Slight opening of the wings to show the keel | Légère ouverture des ailes découvrant la carène | Leichtes Oeffnen der Flügel und Erscheinen des Kieles |
| 218 | Standards usually fully opened | Etendards généralement complètement ouverts | Fahnen normalerweise voll geöffnet |
| 220 | Standards beginning to crumple at the margins | Etendards commençant à se friper sur les bords | Fahnen beginnen am Rand zu kräuseln |
| 222 | Standards and wings showing signs of withering | Etendards et ailes présentant des signes de flétrissure | Fahnen und Flügel weisen Zeichen des Welkens auf |
| 224 | Emergence of the first flat pod | Apparition de la première gousse aplatie | Erscheinen der ersten flachen Hülse |
| 226 | Elongation of the flat pod with clearly visible ovules | Allongement de la gousse aplatie avec des ovules nettement visibles | Verlängerung der flachen Hülse mit deutlich sichtbaren Samenanlagen |
| 230 | Swelling of the ovules and slight swelling of the pod wall | Gonflement des ovules et léger renflement de la paroi de la gousse | Schwellen der Samenanlagen und leichtes Schwellen der Hülsenwand |
| 235 | Green seed rounded becoming slightly firm; pods almost fully swollen or developed | Graine verte arrondie devenant légèrement ferme; gousses presque entièrement formées ou développées | Grüner rundlicher Samen wird leicht fest; Hülse fast vollkommen geschwollen oder entwickelt |
| 240 | Green seed firm, becoming starchy; pods fully developed or swollen | Graine verte ferme, devenant amylicée; gousses pleinement développées ou gonflées | Grüner Samen fest; wird leicht stärkehaltig; Hülsen voll entwickelt oder geschwollen |
| 245 | Green seed becoming pale, testas tough; pod beginning to lose color | Graine verte devenant pâle, téguments épais; gousse commençant à se décolorer | Grüner Samen wird blass, Samenschale fest; Hülse beginnt Farbe zu verlieren |
| 250 | Stem and lower foliage becoming yellowish | Tige et feuillage inférieur devenant jaunâtre | Stengel und niedrige Blätter werden gelblich |
| 255 | Seed drying and becoming yellowish green; pod becoming wrinkled | Dessèchement de la graine devenant vert jaunâtre; gousse commençant à se rider | Samen trocknet und wird gelblichgrün; Hülse wird schrumpfig |
| 260 | Lower foliage becoming dry at margins | Feuillage inférieur devenant sec sur les bords | Untere Blätter werden am Rand trocken |
| 265 | Seed yellowish green; pods wrinkled, pale green | Graine vert jaunâtre; gousses ridées vert pâle | Samen gelblichgrün; Hülsen schrumpfig, blassgrün |
| 270 | Lower foliage becoming dry and papery | Feuillage inférieur devenant sec et semblable à du papier | Untere Blätter werden trocken und papierartig |
| 275 | Seed yellowish-white and rubbery; pods wrinkled and yellowish-green | Graine blanc jaunâtre et caoutchouteuse; gousse ridée et de couleur vert jaunâtre | Samen gelblichweiss und gummiartig; Hülsen schrumpfig und gelblichgrün |
| 280 | Stem drying out, becoming yellowish green | Dessèchement de la tige devenant vert jaunâtre | Stengel trocknet aus, wird gelblichgrün |
| 285 | Lowest pods yellowish-brown, dry and papery | Gousses inférieures de couleur brun jaunâtre, sèches et semblables à du papier | Unterste Hülsen gelblich-braun, trocken und papierartig |

| Key Clé Schlüssel | General Description | Description générale | Allgemeine Beschreibung |
|-------------------------|---|--|---|
| 290 | Stem becoming stiff and brittle and appearing yellowish-white | Tige devenant érigée et fragile, et de couleur blanc jaunâtre | Stengel wird steif und zerbrechlich und erscheint gelblichweiss |
| 300 | Lower and middle nodes with dry papery foliage; lower pods dry and papery | Feuillage sec et semblable à du papier sur tous les noeuds inférieurs et médians; gousses inférieures sèches et semblables à du papier | Untere und mittlere Knoten mit trockenen, papierartigen Blättern; untere Hülsen trocken und papierartig |
| 305 | All nodes with dry papery foliage; lower and middle pods dry and papery | Feuillage sec et semblable à du papier sur tous les noeuds; gousses inférieures et médianes sèches et semblables à du papier | Alle Knoten mit trockenen, papierartigen Blättern; untere und mittlere Hülsen trocken und papierartig |
| 310 | All nodes with dry papery foliage and pods; seed drying but not hard | Feuillage et gousses secs et semblables à du papier sur tous les noeuds; graine se desséchant, mais non dure | Alle Knoten mit trockenen, papierartigen Blättern und Hülsen; Samen trocknet, ist aber noch nicht hart |
| 320 | Hard dry seed | Graine dure et sèche | Harter trockener Samen |

IX. Literature/Littérature/Literatur

- Biddle, A.J., Knott, C.M., 1988: "The Pea Growing Handbook," Sixth edition. Ed. G.P. Gent. Processors and Growers Research Organisation, Peterborough, UK
- Blixt, S., 1972*: "Mutation Genetics in Pisum," Agri. Hort. Genet., 30, pp. 1-293
- Blixt, S., 1974*: "The Pea," in Handbook of Genetics, Ed.R.C. King, Plenum Press, New York
- Blixt, S., 1977*: "The Gene Symbols of Pisum," Pisum Newsletter, 9 (suppl.)
- Casey, R., Davies, D.R., CAB International 1993*: "Peas: Genetics, Molecular Biology and Biotechnology," Biotechnology in Agriculture Series, No. 10.
- Cousin, R., 1974: "Les pois. étude génétique des caractères, classification, caractéristiques variétales portant sur les variétés inscrites au catalogue officiel français," Institut national de la recherche agronomique, Paris.
- Fourmant, R., 1956: "Les variétés de pois cultivés en France," Institut national de la recherche agronomique, Paris
- Hagedorn, D.J., 1984*: "Compendium of Pea Diseases," The American Phytopathological Society, Minnesota, LISA.
- Hedrick, U.P., 1928*: "The Vegetables of New York," Vol. Part I: Peas. New York Agricultural Experiment Station Albany, New York, USA
- Khvostova, V.V., 1983*: "Genetics and Breeding of Peas," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi
- Lamprecht, H., 1974*: "Monographie der Gattung Pisum," Steiermarkische Landesdruckerei, Graz 1974
- Makasheva, R.Kh., 1983: "The Pea," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Dehli
- Marx, G.A., 1977: "Classification, Genetics and Breeding," in 'The Physiology of the Garden Pea' (J.F. Sutcliffe and J.S. Pate, eds.) pp. 21-44. Academic Press. London and Orlando
- Murfet, I.C., 1976*: "Physiological genetics of flowering in 'Physiology of the garden pea'," Academic Press 1976
- Murfet, I.C. 1985*: in 'CRC Handbook of Flowering' Ed. A.H. Halevy, CRC Press, Boca Raton, IV, pp. 97-126
- Murfet, I.C., Reid, J.B., 1985*: "The control of flowering and internode length in Pisum," in "The Pea Crop - a basis for improvement" Eds. Hebblethwaite, Heath, Dawkins. Butterworths, London, 6, pp. 67-80
- Wellensiek, S.J., 1925*: "Genetic monograph on Pisum," Bibl. Genetica, 2, pp. 343-476
- Winfield, P.J., Green, F.N., 1986*: "The role of genetics in defining characters for the identification and classification of pea cultivars in 'Infraspecific classification of wild and cultivated plants'," Ed. B.T. Styles, Clarendon Press, Oxford, U.K. 1986, 22, pp. 317-330

* General reference texts/Texes généraux/Allgemeine Texte

X. Technical Questionnaire/Questionnaire technique/Technischer Fragebogen

Reference Number
(not to be filled in by the applicant)
Référence
(r serv  aux administrations)
Referenznummer
(nicht vom Anmelder auszuf llen)

TECHNICAL QUESTIONNAIRE
to be completed in connection with an application for plant breeders' rights

QUESTIONNAIRE TECHNIQUE
  remplir en relation avec une demande de certificat d'obtention v g tale

TECHNISCHER FRAGEBOGEN
in Verbindung mit der Anmeldung zum Sortenschutz auszufüllen

1. Species/Espèce/Art Pisum sativum L. sensu lato

PEAS
POIS
ERBSE

2. Applicant (Name and address)/Demandeur (nom et adresse)/Anmelder (Name und Adresse)

3. Proposed denomination or breeder's reference
Dénomination proposée ou référence de l'obtenteur
Vorgeschlagene Sortenbezeichnung oder Anmeldebezeichnung

4. Information on origin, maintenance and reproduction of the variety
Renseignements sur l'origine, le maintien et la reproduction ou la multiplication de la variété
Informationen  ber Ursprung, Erhaltung und Vermehrung der Sorte

5. Characteristics of the variety to be given (the number in brackets refers to the corresponding characteristic in the Test Guidelines; please mark the state of expression which best corresponds)

Caractères de la variété à indiquer (le chiffre entre parenthèses renvoie au caractère correspondant dans les principes directeurs d'examen; prière de marquer d'une croix le niveau d'expression approprié)

Anzugebende Merkmale der Sorte (die in Klammern angegebene Zahl verweist auf das entsprechende Merkmal in den Prüfungsrichtlinien; die Ausprägungsstufe, die der der Sorte am nächsten kommt, bitte ankreuzen)

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|------------|---|---|----------|----------|-----------------|--|------|
| 5.1 (2) | Seed: shape of starch grain Graine: forme du grain d'amidon Samen: Form des Stärkekorns | 00 | simple | lisse | einfach | Maro, Solara, Zorba | 1[] |
| | | | compound | étoilé | zusammengesetzt | Avola, Polar | 2[] |
| 5.2 (3) | Seed: color of cotyledon Graine: couleur des cotylédons Samen: Farbe des Keimblatts | 00 | green | verts | grün | Avola, Solara | 1[] |
| | | | yellow | jaunes | gelb | Birte, Nadja | 2[] |
| 5.3 (4) | <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Seed: marbling of testa <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> Graine: marbrure des téguments <u>Nur Sorten mit Anthocyan:</u> Samen: Marmonierung der Samenschale | 00 | absent | absente | fehlend | Nadja | 1[] |
| | | | present | présente | vorhanden | Tombola | 9[] |
| 5.4 (5) | <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Seed: violet or pink spots on testa <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> Graine: taches violettes ou roses sur les téguments <u>Nur Sorten mit Anthocyan:</u> Samen: violette oder rosa Punktierung auf der Samenschale | 00 | absent | absentes | fehlend | Nadja, Tombola | 1[] |
| | | | faint | faibles | gering | Assas, Susan | 2[] |
| | | | intense | intenses | intensiv | Arvika, Livia | 3[] |

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------------|--|------|
| 5.5 (6) | Seed: black color of hilum | 00 | absent | absente | fehlend | Avola, Nadja | 1[] |
| | Graine: couleur noire du hile | | present | présente | vorhanden | Nofila, Poneka | 9[] |
| | Samen: schwarze Nabelfarbe | | | | | | |
| 5.6 (9) | Plant: anthocyanin coloration | 00-320 | absent | absente | fehlend | Avola, Solara | 1[] |
| | Plante: pigmentation anthocyanique | | present | présente | vorhanden | Nadja, Rosakrone | 9[] |
| | Pflanze: Anthocyan- färbung | | | | | | |
| 5.7 (65) | Seed: weight | 320 | very small | très petit | sehr niedrig | Douroy | 1[] |
| | Graine: poids | | small | petit | niedrig | Charger, Livia | 3[] |
| | Samen: Gewicht | | medium | moyenne | mittel | Bondi, Edula | 5[] |
| | | | large | élevé | hoch | Maro, Tombola | 7[] |
| | | | very large | très élevé | sehr hoch | Imposant | 9[] |
| 5.8 (62) | Seed: time of maturity | 320 | very early | très précoce | sehr früh | | 1[] |
| | Graine: époque de maturité | | early | précoce | früh | Belinda, Bodil | 3[] |
| | Samen: Zeitpunkt der Reife | | medium | moyenne | mittel | Finale, Livia | 5[] |
| | | | late | tardive | spät | Minor | 7[] |
| | | | very late | très tardive | sehr spät | NFG Krupp Peluschke | 9[] |
| 5.9 (16) | Foliage: color | 40-240 | yellow green | vert jaune | gelbgrün | Pilot | 1[] |
| | Feuillage: couleur | | green | vert | grün | Avola, Nadja | 2[] |
| | Laub: Farbe | | blue green | vert bleu | blaugrün | Polar | 3[] |
| 5.10 (19) | Leaf: leaflets | 20-240 | absent | absentes | fehlend | Rampart, Solara | 1[] |
| | Feuille: folioles | | present | présentes | vorhanden | Avola, Nadja | 9[] |
| | Blatt: Blattfiedern | | | | | | |
| 5.11 (28) | Stipule: type of development | 30-240 | rudimentary | rudimentaire | rudimentär | Filby | 1[] |
| | Stipule: type de développement | | well developed | bien développé | voll entwickelt | Avola, Progreta, Solara | 2[] |
| | Nebenblatt: Art der Entwicklung | | | | | | |

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--------------|--|---|----------------------|--------------------------|--------------------------|--|------|
| 5.12 (29) | Stipule: 'rabbit-eared' | 30-240 | absent | absentes | fehlend | Birte, Nadja | 1[] |
| | stipules | | present | présentes | vorhanden | Progreta | 9[] |
| | Stipule: stipules en forme d'oreilles de lapin | | | | | | |
| | Nebenblatt: hasenohren- artige Nebenblätter | | | | | | |
| 5.13 (33) | Stipule: flecking | 20-240 | absent | absentes | fehlend | Lisa, Orfac | 1[] |
| | Stipule: macules | | present | présentes | vorhanden | Avola, Maro | 9[] |
| | Nebenblatt: Marmorierung | | | | | | |
| 5.14 (36) | Time of flowering | 214 | very early | très précoce | sehr früh | Orfac | 1[] |
| | Epoque de floraison | | early | précoce | früh | Span, Sprite | 3[] |
| | Zeitpunkt der Blüte | | medium | moyenne | mittel | Finale, Waverex | 5[] |
| | | | late | tardive | spät | Atlas, Poneka | 7[] |
| | | | very late | très tardive | sehr spät | Regina | 9[] |
| 5.15 (38) | <u>Varieties with anthocyanin only:</u> Flower: anthocyanin coloration of wing | 216-218 | pink blush | rose pâle | blassrosa | Golf | 1[] |
| | | | pink | rose | rosa | Rosakrone | 2[] |
| | | | reddish purple | purpre rougeâtre | rötlich purpur | Assas | 3[] |
| | <u>Variétés avec anthocyane seulement:</u> Fleur: pigmentation anthocyanique de l'aile | | | | | | |
| | <u>Nur Sorten mit Antho- cyan:</u> Blüte: Antho- cyanfärbung des Flügels | | | | | | |
| 5.16 (48) | Pod: length (at second flowering node) | 240 | very short | très courte | sehr kurz | NFG Krupp Peluschke, Waverex | 1[] |
| | | | short | courte | kurz | Driad, Solara | 3[] |
| | Gousse: longueur (au deuxième noeud florifère) | | medium | moyenne | mittel | Atlas, Jof | 5[] |
| | | | long | longue | lang | Hurst Green Schafft, Protor | 7[] |
| | Hülse: Länge (am zweiten blütentra- genden Knoten) | | very long | très longue | sehr lang | Roi de Carouby | 9[] |
| 5.17 (50) | Pod: parchment | 310 | absent | absent | fehlend | Orlex, Sugar Gem | 1[] |
| | Gousse: parchemin | | partially present | partiellement présent | teilweise vorhanden | | 2[] |
| | Hülse: Pergament- schicht | | entirely present | entièrement présent | vollständig vorhanden | Avola, Solara | 3[] |

| | Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--------------|--|---|------------|-----------|------------|--|------|
| 5.18 (51) | <u>Varieties with no or partial parchment only:</u> Pod: thickened wall | 240 | absent | absente | fehlend | Nofila, Reuzensuiker | 1[] |
| | <u>Variétés sans parchemin ou avec parchemin partiel seulement:</u> Gousse: paroi épaisse | | present | présente | vorhanden | Edula, Sugar Snap | 9[] |
| | <u>Nur Sorten mit fehlender oder teilweise vorhandener Pergamentschicht:</u> Hülse: verdickte Wand | | | | | | |
| 5.19 (54) | <u>Varieties without thickened pod wall only:</u> Pod: shape of distal part | 240 | pointed | pointue | zugespitzt | Jof, Orfac | 1[] |
| | <u>Variétés à gousse sans paroi épaisse seulement:</u> Gousse: forme de la partie distale | | blunt | tronquée | stumpf | Avola, Solara | 2[] |
| | <u>Nur Sorten ohne verdickte Hülsenwand:</u> Hülse: Form des Hülsenendes | | | | | | |
| 5.20 (55) | Pod: color | 240 | yellow | jaune | gelb | Orlex | 1[] |
| | Gousse: couleur | | green | verte | grün | Avola, Solara | 2[] |
| | Hülse: Farbe | | blue-green | vert bleu | blaugrün | Miracle, Miragreen | 3[] |
| | | | purple | pourpre | purpur | Blauwschokker | 4[] |
| 5.21 (61) | Pod: intensity of green color of immature seed | 230-240 | light | claire | hell | Perfection, Solara | 3[] |
| | Gousse: intensité de la couleur verte de la graine immature | | medium | moyenne | mittel | | 5[] |
| | Hülse: Intensität der grünen Farbe des unreifen Samens | | dark | foncée | dunkel | Dark Skin Perfection, Kasino | 7[] |

6. Similar varieties and differences from these varieties
Variétés voisines et différences par rapport à ces variétés
Aehnliche Sorten und Unterschiede zu diesen Sorten

| Denomination of similar variety | Characteristic in which the similar variety is different ^o) | State of expression of similar variety | State of expression of candidate variety |
|------------------------------------|---|---|---|
| Dénomination de la variété voisine | Caractère par lequel la variété voisine diffère ^o) | Niveau d'expression pour la variété voisine | Niveau d'expression pour la variété candidate |
| Bezeichnung der ähnlichen Sorte | Merkmal, in dem die ähnliche Sorte unterschiedlich ist ^o) | Ausprägungsstufe der ähnlichen Sorte | Ausprägungsstufe der Kandidatensorte |

^o) In the case of identical states of expression of both varieties, please indicate the size of the difference/Au cas où les niveaux d'expression des deux variétés seraient identiques, prière d'indiquer l'amplitude de la différence/Sofern die Ausprägungsstufen der beiden Sorten identisch sind, bitte die Grösse des Unterschieds angeben.

7. Additional information which may help to distinguish the variety
Renseignements complémentaires pouvant faciliter la détermination des caractères distinctifs de la variété
Zusätzliche Informationen zur Erleichterung der Unterscheidung der Sorte

7.1 Resistance to pests and diseases
Résistances aux parasites et aux maladies
Resistenzen gegenüber Schadorganismen

| | absent | present | not tested |
|--|---------|-----------|---------------|
| | absente | présente | non testée |
| | fehlend | vorhanden | nicht geprüft |
| (i) <u>Fusarium oxisporum f. sp. pisi</u> | | | |
| Race/Pathotyp 1 (characteristic/caractère/Merkmal 66.1) | [] | [] | [] |
| Race/Pathotyp 2 (characteristic/caractère/Merkmal 66.2) | [] | [] | [] |
| Race/Pathotyp 5 (characteristic/caractère/Merkmal 66.3) | [] | [] | [] |
| Race/Pathotyp 6 (characteristic/caractère/Merkmal 66.4) | [] | [] | [] |
| (ii) <u>Erysiphe pisi</u> Syd. (characteristic/caractère/Merkmal 67) | [] | [] | [] |
| (iii) (<u>Ascochyta pisi</u> , Race/Pathotyp C (characteristic/caractère/Merkmal 68) | [] | [] | [] |
| (iv) <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | | | |
| Pathovar/Pathotype/Pathotyp 2 (characteristic/caractère/Merkmal 69.1) | [] | [] | [] |
| Pathovar/Pathotype/Pathotyp 4 (characteristic/caractère/Merkmal 69.2) | [] | [] | [] |
| (v) Seed-borne Mosaic Virus (SbmV), Strain Pl/Virus de la mosaïque transmis par les semences, race Pl/Saatgutübertragenes Blattroll-mosaikvirus, Pathotyp Pl (characteristic/caractère/Merkmal 71) | [] | [] | [] |
| (vi) Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)/Virus de la mosaïque jaune du Haricot/Gelbes Bohnenmosaikvirus (characteristic/caractère/Merkmal 71) | [] | [] | [] |
| (vii) Pea Enation Mosaic Virus (PEMV)/Virus enation de la mosaïque du Pois/Sharfes Adermosaik, (characteristic/caractère/Merkmal 72) | [] | [] | [] |
| (viii) Other resistances (specify)/Autres résistances (préciser)/Andere Resistenzen (erläutern) | [] | [] | [] |
| | | | |

7.2 Main use/utilisation principale/Hauptverwendung

(i) agricultural crop/plante agricole/landwirtschaftliche Verwendung

- grain/grain/Körnernutzung []
- forage/fourrage/Grünnutzung []

(ii) vegetable/légume/Gemüse

- canning/conserves/Nasskonserven []
- freezing/congélation/Gefrierkonserven []
- fresh market or garden/marché frais ou jardin/Frischmarkt oder Garten []
- drying/desséchement/Trockenerbsen []
- edible pods/gousses comestibles/Nutzung von Hülse und Korn []

7.3 Growth type/Type de croissance/Wuchstyp

- dwarf/nain/Zwergform []
- non dwarf/non nain/keine Zwergform []

7.4 Special conditions for the examination of the variety
Conditions particulières pour l'examen de la variété
Besondere Bedingungen für die Prüfung der Sorte

7.5 Other information
Autres renseignements
Andere Informationen

[Annex follows/
L'annexe suit/
Anlage folgt]

Additional Useful Explanations
Explications additionnelles utiles
Zusätzliche nützliche Erklärungen

[English]

| <u>TABLE OF CONTENTS</u> | <u>PAGE</u> |
|--|-------------|
| Part I. Genetic and additional background information | 2 |
| Part II. Characteristics with variable penetrance or incomplete dominance | 14 |
| Part III. Classification of example varieties using grouping characteristics | 51 |
| Part IV. Literature | 53 |

[français]

| <u>SOMMAIRE</u> | <u>PAGE</u> |
|---|-------------|
| Partie I. Informations génétiques et informations de fond additionnelles | 17 |
| Partie II. Caractères à pénétrance variable ou à dominance incomplète | 31 |
| Partie III. Classification des variétés exemples d'après les caractères de groupement | 51 |
| Partie IV. Littérature | 53 |

[deutsch]

| <u>INHALT</u> | <u>SEITE</u> |
|--|--------------|
| Teil I. Genetische Informationen und zusätzliche Hintergrundinformationen | 34 |
| Teil II. Merkmale mit variierender Penetranz oder unvollständiger Dominanz | 48 |
| Teil III. Klassifizierung der beispielssorten nach den gruppierungsmerkmalen | 51 |
| Teil IV. Literatur | 53 |

* This annex does not form an integral part of the UPOV Test Guidelines for Peas and is not essential for testing purposes/Cette annexe ne fait pas partie intégrante des Principes directeurs de l'UPOV pour les Pois et n'est pas indispensable pour les essais/Diese Ablage bildet keinen integrierenden Teil der UPOV Prüfungsrichtlinien für Erbsen und ist für die Prüfungen nicht unabdingbar.

[English]

Part I

Genetic and Additional Background Information

The information provided in Part I of this annex relates to the characteristics listed in the Table of Characteristics (Chapter VII of the Test Guidelines), and is additional to that given under the Explanations on the Table of Characteristics (Chapter VIII of the Test Guidelines). Much of this information indicates what is known of the genetics and lists key genetic references, for those who wish to investigate characteristics further or understand the inheritance of the genes involved.

The literature reference numbers refer to the bibliography in Part III of this annex.

Availability of example varieties and lines: Where example varieties are no longer in commerce, or where genetic lines are used to provide examples, small quantities of seed are available from the U.K. Pea Cultivar Collection, Scottish Agricultural Science Agency, East Craigs, Craigs Road, Edinburgh, EH12 8NJ, United Kingdom. For seed of Host Differential Lines for disease tests, see comments following characteristic 65.

Ad 1

Seed: shape

The shape can be influenced by environmental conditions, although it is generally consistent from year to year, provided the seed has reached its full development. The separation of 'Marrowfat' types on seed shape can be difficult. The expressions of individual seed genes are difficult to separate due to the interaction of genes which:

- (i) directly influence shape of seed, radicle or hilum;
- (ii) influence the testa and thereby affect seed shape;
- (iii) affect shape indirectly through the influence of the pod.

Literature reference numbers (with gene symbols in brackets):

- (i)+(ii) 16(z), 21(rb), 29(z), 31(ar), 40(fov), 42(sul), 45(mifo), 47(Him), 49(foe), 58(r), 66(ar), 68(l), 71(l), 75(di), 76(r)
- (iii) 42(com, pla, qua).

Ad 2 + 63

Seed: shape of starch grain (2), wrinkling of cotyledon (63)

The expression of both starch grains and cotyledon wrinkling are controlled by the genes R and Rb and are related in the following way:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>r rb</u> | wrinkled cotyledons, compound starch grains |
| <u>r Rb</u> | wrinkled cotyledons, compound starch grains |
| <u>R Rb</u> | smooth cotyledons, simple starch grains |
| <u>R rb</u> | wrinkled cotyledons, simple starch grains |

Literature reference numbers: 21, 58, 76.

Ad 3

Seed: color of cotyledon

The expression varies with environmental conditions.

- (i) bleaching, caused by sunlight or chemical changes in the plant, can remove color from both green and yellow cotyledon seeds;
- (ii) color becomes dull with age, even if seed is stored in cold, dark conditions;
- (iii) color can darken in the presence of high amounts of Tragacanth oil occurring on the underside of the testa. This fades as the seed ages.

The expression is mainly controlled by two genes:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|--------------------|
| I | yellow cotyledons |
| i | green cotyledons |
| orc | orange cotyledons. |

A second gene Orc is not yet known in commercial varieties. Orc expresses orange cotyledon as the dominant allele and is also known to be dominant to the allele for yellow cotyledons I. It is therefore theoretically possible to have a very wide range of cotyledon color between pale yellow, through dark yellow, to orange.

Ad 4

Seed: marbling of testa

The observations should be made only on varieties with anthocyanin. The marbling is most easily observed on seeds which have tannin in the testa, but can also occur on seeds without tannin, giving the impression of slightly dirty seeds; this is known as ghost marbling. The expression is controlled by the gene M. Literature reference numbers: 52, 76.

Ad 5

Seed: violet or pink spots on testa

The observation should be made only on varieties with anthocyanin. Only clearly defined faint or intense spots--which are usually violet due to the presence of anthocyanin--should be recorded. However, spot color can be pink due to modification by other genes. The expression is controlled by the complementary genes F and Fs. There is no intermediate expression between faint spotting and intense types, the latter being caused by an allele of the Fs gene. Literature reference numbers: 25, 51, 76, 78.

Ad 6

Seed: black color of hilum

- (1) The hilum color can be influenced by the presence of tannin in the testa. The hilum area should be lightly polished with a cloth before recording, if any loose tissue is present. The expression is controlled by the gene Pl. Literature reference numbers: 53, 76.
- (2) Spontaneous mutation from melanin absent to melanin present has been recorded in literature, but has rarely been observed. The precise mutation rate is unknown. Spontaneous mutation has not been reported in white flowered types. Literature reference number: 18.

Ad 7

Seed: color of testa

The observations should be made on varieties with anthocyanin only. The testa color is modified in the same way as flower color, the reddish brown testa being controlled either by the am or the b gene. Brown testa is a result of the a gene without any modification, although varying intensity of tannin color with age is caused by the gene z. It is likely, therefore, that the greenish brown testa color is caused by the lack of intensification of tannins in the testa.

Ad 8

Seed: dimpled cotyledons

The observations should be made on varieties with simple starch grains and unwrinkled seeds only. The expression appears as a slight "rippling" of the testa surface and should not be confused with wrinkling. Most "Marrowfat" varieties have dimpled seeds. Controlled by the gene di. Literature reference number: 75.

Ad 9

Plant: anthocyanin coloration

The anthocyanin coloration should be recorded as present if anthocyanin occurs in one or more of the following: seed, foliage, stem, axils, flower or pod. The expression is controlled by the gene a and modified by the genes b and am. Literature reference numbers: 58, 76. There is a larger number of genes whose expression is dependent on the dominant allele of the gene a. Their expression is hidden--not absent--in the presence of the recessive allele.

Observation of dry seed characteristics

The provided seed should be mature and preferably not severely bleached, the assessment should be carried out within nine months after harvest. For varieties with anthocyanin pigment, tannins in the testa often darken with age, (usually after nine months) obscuring many characteristics. The observation is most clear under conditions of bright natural light; the assessment of some characteristics is difficult under artificial light, being easiest under conditions of bright natural daylight.

Ad 10

Plant: height

The observations should be made at flowering. Some varieties will grow very little after flowering, whilst others continue to grow. The differentiation of these varieties can be achieved by recording both plant height and stem length (see characteristic 12).

Ad 11

Stem: fasciation

The expression of fasciation varies considerably with environmental conditions, although the presence or absence of fasciation is usually clear. The expression where the stem is flattened --to a lesser or greater extent--with several apical growing points, is controlled by two complementary genes fa and fas. Literature reference numbers: 30, 58, 76.

Ad 12

Stem: length

Both plant height at flowering and stem length at mature green seed stage may vary with site and season due to different responses to daylength, temperature and soil moisture. Both characteristics are good discriminators at one site and a given year, however. A complex interaction between internode and flowering genes influences stem length, habit, branching and flowering. Literature reference numbers: 58, 61.

Ad 13

Stem: number of nodes up to and including the first fertile node

The first two nodes, which have "scale" leaves, should be included in any count. The expression is controlled by the gene lf, which has four alleles which could be used for classification of varieties:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|---|
| lf>a | very early (very low flowering nodes 5-7) |
| lf | early (low flowering nodes 8-12) |
| Lf | late (high flowering nodes 13-16/18) |
| Lf>d | very late (very high flowering nodes 16/18 and above) |

However, stable expression depends on night temperatures above 17°C; if temperature falls below this critical threshold, the node of flowering will be lowered, resulting in misclassification. The effect is greatest with very late and late flowering types, and is smallest in early flowering types. Very early flowering types do not appear to be affected. Where flower abortion occurs, the node of flower initiation will provide a more consistent measure of flowering node. Classification is only reliable when assessed under controlled conditions with standard lines of known genetic inheritance. Literature reference numbers: 14, 59, 65, 76.

Ad 14

Stem: anthocyanin coloration of axil

The expression is controlled by the gene d which is dependent on the gene a. The color is usually reddish-purple, but can be pink when modified by the genes am or b. Literature reference numbers: 69,76.

Ad 15

Stem: type of anthocyanin coloration of axil

The expression is controlled by the gene d which has five alleles:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|--------------------------------------|
| D>w | Double axil ring |
| D>co | Single axil ring |
| D>ma | Incomplete ring - two spots in axil |
| D>tet | Incomplete ring - four spots in axil |
| <u>d</u> | Absence of pigment in axil |

Only the first two phenotypes are included in the Table of Characteristics, being the most common in commercial material. The latter three phenotypes have occurred as variants in commercial varieties. All the phenotypes are dependent on the presence of anthocyanin gene a. Literature reference numbers: 17, 26, 57, 67, 69, 76.

Ad 16

Foliage: color

The expression of foliage color is discontinuous and is controlled by three independent genes:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> | <u>Literature reference numbers</u> |
|-----------------|----------------------|-------------------------------------|
| <u>o</u> | Yellow-green foliage | 76 |
| <u>pa Vim</u> | Green foliage | 33, 78 |
| <u>Pa vim</u> | Green foliage | 33, 78 |
| <u>cov</u> | Blue-green foliage | 35 |

Blue-green foliage can mask green and yellowish-green foliage. Green foliage color can mask yellowish-green foliage. When both genes o and cov are dominant, then foliage color is green. Another gene py causes the plant to turn yellowish rapidly with the approach of maturity, and senescing earlier than normal. py is independent of the other foliage color genes. Literature reference number: 54.

Ad 17

Foliage: intensity of color (excluding yellow-green and blue-green varieties)

In some genetic backgrounds it can be difficult to separate the expression of yellowish green from pale green without reference to example varieties. Literature reference numbers: 33, 78.

Ad 18

Foliage: greyish hue

The presence of a greyish hue may be related to the amount of epicuticular wax, or the angle of wax plates. There is no published information concerning the genetic inheritance of this factor.

Ad 19

Leaf: leaflets

The presence or absence of leaflets is controlled by the gene af. There are three different sources of the af gene which have arisen through mutation. Literature reference numbers: 07, 19, 22.

Ad 20

Leaf: waxiness of surface of upper leaflet

The expression is controlled by the gene wlo. Literature reference number: 62.

Ad 21

Leaf: average maximum number of leaflets

The maximum expression should be recorded over the whole plant. Although appearing to be continuously expressed, this characteristic can be very uniform within the variety. Occasional plants may have a larger number of leaflets. The maximum number of leaflets for a sample of plants should be recorded and an average value calculated.

Ad 22-25

Leaflet: size (22), length (23), width (24), distance from widest point to base (25)

The observations should be made at the second fertile node. These characteristics are influenced by environmental conditions and are under the control of several other interacting genes, giving the impression of continuous expression.

Ad 26 + 27

Leaflet: dentation (26), degree of dentation (27)

The expression is controlled by the gene td. Plants which are recessive have no dentation, or have one, two or occasionally three teeth (notches) on the leaflet margin. Where dentation is very marked, it is likely that another gene int has intensified the expression of td. In all cases assessment should be on the main stem only and above node six. This is because expression on branches (both aerial and basal) can be the opposite of that on the main stem. One theory to explain this is that expression is affected by a switching mechanism, being positive for expression on the main stem and negative for branches. Expression at the lowest nodes appears to be dentate in nearly all cases, but is unrelated to expression above node six. Such expression on low nodes and branches can also be observed in other characteristics, such as flecking. Serration and incision are unrelated and independently controlled by the genes Ser and Inci. Literature reference numbers: 44, 64, 73.

Ad 28

Stipule: type of development

Stipules are rudimentary if they are lanceolate and their area is reduced significantly by up to 80%. Plants with 'Rabbit-eared' stipules are not examples of reduced stipules. The expression is controlled by the gene st. This gene is unlikely to be used in future breeding programs, since there is reported to be linkage with susceptibility to Downy Mildew. Literature reference numbers: 63, 73.

Ad 29

Stipule: 'rabbit-eared' stipules

The expression of "rabbit-eared" stipules is part of a syndrome affecting flowers (flowers reduced with raised standard base shape), foliage (leaflets and stipules more pointed and reduced in area), and to a lesser extent stem habit; it is not under Mendelian genetic control. Selection pressures have been known to revert to their original form. If there is doubt whether the stipules are "rabbit-eared," then the occurrence of the syndrome in other parts of the plant will confirm presence. Literature reference number: 05.

Ad 30

Stipule: waxiness of surface of upper stipule

Although this characteristic is likely to have simple inheritance, there is no genetic information published in the literature.

Ad 31 + 32

Stipule: length (31), width (32)

Although individual genes cannot be identified for controlling expression, these characteristics are useful for discrimination, particularly in semi-leafless types. Stipule width varies little, whereas stipule length varies considerably, over site and season.

Ad 33 + 34

Stipule: flecking (33), maximum density of flecking (34)

Flecking is a discontinuous pattern of foliage flecks caused by the raising of the surface cells from the underlying tissue; it is controlled by the gene fl which has four alleles:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|--|
| <u>fl</u> | Flecking absent or occasionally one or two flecks |
| <u>F1</u> | Flecking sparse |
| <u>F1>v</u> | Flecking intermediate |
| <u>F1>w</u> | Flecking very dense, almost entirely covering the leaf surface |

The Test Guidelines treat flecking in two ways; characteristic 33 differentiates between absent (represented by the allele fl) and present (represented by the alleles F1 and F1>v). Characteristic 34 differentiates the degree of flecking within the alleles F1 and F1>v. The allele F1>w is rarely observed in commercial material but occasionally occurs as a variant. Plants which are recessive either have no flecking, or have one or two flecks.

Spontaneous Mutation: There is evidence to support mutation from flecked to non-flecked types, and also back mutation from non-flecked to flecked, but these occurrences are rare and cannot be identified without assessment over at least three generations. Literature reference numbers: 06, 50, 67.

Ad 35

Petiole: length (from axil to the first tendril)

Measure from stem (axil) to first tendril branch. This characteristic has proved a useful discriminating characteristic in semi-leafless varieties, but varies with site and season.

Ad 36

Time of flowering

The expression is controlled by interaction of several genes for flowering and internode length. For further information see notes for characteristic 13. Literature reference numbers: 14, 60, 61.

Ad 37

Plant: maximum number of flowers per node

(1) The observations should be made only on non-fasciated varieties. The maximum number of flowers per node should be calculated as a mean of a recorded sample. The observations should be made when highest nodes produce flowerbuds which do not open.

(2) The flower number is controlled by two genes: fn and fna and their effect results in three phenotypes:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|--------------------------------------|
| <u>Fn Fna</u> | Single flowered |
| <u>Fn fna</u> | Double flowered |
| <u>fn Fna</u> | Double flowered |
| <u>fn fna</u> | Triple, or more than triple flowered |

Literature reference numbers: 28, 65, 76.

Ad 38-40

Flower: anthocyanin coloration of wing (38), intensity of reddish purple coloration of wing (39) and intensity of color of standard (40)

The observations should be made only on varieties with anthocyanin. There are several genes which influence flower color, but many are difficult to determine due to complex genetic and environmental interaction. The usual reddish-purple color is controlled by the gene a, the basic gene for anthocyanin expression. The two most easily identifiable phenotypes, which modify the reddish-purple color to produce a pink coloration, are controlled by the am and b genes:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>am</u> | Slight, in some cases very slight, pink blush |
| <u>b</u> | Pink color |

Literature reference numbers: am 10, b 70, 76, a 58, 76.

Ad 44

Flower: intensity of undulation of standard

The maximum expression on the plant should be recorded. It should be ensured that flowers recorded are fully opened and not senescing.

Ad 50

Pod: parchment

The expression is controlled by two genes p and v and results in four phenotypes:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>PV</u> | Parchment occurring as a strong thick entire layer |
| <u>pV</u> | Parchment reduced to a strip along upper and/or lower sutures |
| <u>Pv</u> | Parchment reduced to either patches or a very thin entire layer |
| <u>pV</u> | Parchment absent |

Spontaneous mutation: The following rates have been recorded:

p to P 0.05 - 0.2%
v to V 0.3 - 3.0%

The effect of these spontaneous mutations will be to increase the levels of parchmented plants in parchment-free or partially parchmented types. Since both genes can mutate at the same time, this increase can be very rapid.

Literature reference numbers: 58, 76

Ad 51

Pod: thickened wall

The observations should be made only on varieties with no or partial parchment although thickened pod walls can also occur in fully parchmented types. They should be made on well developed pods not showing any signs of senescence. Unopened pods should be cut in cross section. The expression is controlled by the gene n. Literature reference number: 74.

Ad 52-53

Pod: degree (52) and type (53) of curvature

The maximum expression over the whole plant should be assessed. The 'hook end' on long podded types should be ignored. The expression is controlled by three genes co, con and cp which result in a number of different phenotypic classes which, with care, can be differentiated. Literature reference numbers: 23, 32, 74.

Ad 54

Pod: shape of distal part

The observations should be made only on varieties without thickened pod wall as the assessment of pod tip shape is unreliable where a thickened wall is present. They should be made on a sample of plants and on several nodes of each plant when pods are fully developed, but before any senescence. Care should be taken where pods are strongly curved, where the beak is longer than the pod tip, or where parchment is not entire. Some varieties have a blunt tip which is rounded, but the beak is higher up the pod. The expression is controlled by the gene bt. Literature reference numbers: 01, 29, 76.

Ad 55

Pod: color

- (1) This is a discontinuous multi-state characteristic, the expression of each state being under independent genetic control.
- (2) The expression of yellow pods is controlled by the gene gp. Peduncles, sepals and upper stems can also appear milky yellowish. In the presence of anthocyanin coloration of the pods will appear pale red. Literature reference numbers: 58, 76.
- (3) The appearance of green pods is the result of yellow, purple and blue-green colors not being expressed.
- (4) The expression of blue-green pods is controlled by the gene dp. Pods are dark and slightly bluish, but not as blue as blue-green foliage (characteristic 16). The color develops with time, and may be more accentuated in hotter, drier conditions. Literature reference number: 55.
- (5) The expression of purple pods can occasionally be unstable, appearing or disappearing on the same plant but this is not a uniformity problem. Two genes control the expression of purple pods: Pu and Pur. The latter gene has four alleles which affect the presence and distribution of coloration:

| <u>Genotype</u> | <u>Phenotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>Pu Pur</u> | Purple pods |
| <u>pur>a</u> | major part of pods purple |
| <u>pur>b</u> | minor part of pods purple, often limited to funiculus |
| <u>pur</u> | Pods lacking coloration |

Literature reference numbers: 24, 32, 58.

Ad 56 + 61

Pod: intensity of green color (56) and color of immature seed (61)

The observations should be made at a stage when the seed is firm, but before seeds become starchy to taste. Pods should show no sign of senescence or drying out. The expression is controlled by the genes pa and vim. It should be possible to classify all material into two categories pale and dark green, although it is possible to differentiate degrees of intensity within these groups; however, small changes in the stage of development can affect this intensity. Literature reference numbers: 33, 78. Where the blue-green pods (gene dp) are expressed, immature seed color can be intensified. Literature reference number: 55. Immature seed color of green cotyledon types may appear creamy white before the seed is fully developed; this is the result of the recessive allele of the gene gla which causes the disappearance of chlorophyll from the testa. Literature reference number: 39.

Ad 57

Pod: strings of suture

The observations should be made on fully developed pods. If assessed when pods are not fully developed, strings of suture will be absent or partial. The expression is best observed when temperatures exceed 20 degrees Centigrade. With cooler conditions, strings of suture will appear later than normal. The expression is controlled by the gene sin. Literature reference number: 24. Where suture strings are absent or partial and starch grains are compound, seed wrinkling in part of the population is much reduced; this expression is not considered to be a lack of uniformity; it may be affected by a penetrance factor and does not respond to selection. The genetic control of this expression is not fully understood.

Ad 58

Pod: anthocyanin coloration of suture

The observations should be made only on varieties with anthocyanin. They should be made over the whole plant when pods are well developed and are beginning to dry out. The expression is controlled by two genes sru and sруб. Literature reference number: 46.

Ad 59

Pod: spots of anthocyanin coloration on outer wall

The observations should be made only on varieties with anthocyanin. They should be made over the whole plant when pods are well developed and are beginning to dry out. If present, several fine spots of anthocyanin appear on the pod wall--often in an area around, or on top of, the underlying seeds. The expression is controlled by two genes rup and rups. Literature reference number: 46.

Ad 62

Seed: time of maturity

The seed should be hard and dry for accurate assessment.

Ad 63

Dry seed: wrinkling of cotyledon

The observations should be made on harvested seed. 'Golf ball' and large dimples should be ignored as these can also be found on smooth seeded (non-wrinkled types). Cylindrically shaped seed types should be assessed carefully, because some are smooth seeded.

Ad 64 + 65

Seed: degree of wrinkling of cotyledon (65), weight (66)

The observations should be made on harvested seed. The expression varies with environmental conditions.

Ad 66 - 72

Characteristics on Disease Resistance

It is recommended that disease resistance tests for the following characteristics make use of a standard set of host differentials which are available from the John Innes Institute, with a back-up set in Edinburgh:

John Innes Centre
Pea Gene Bank
Colney Lane
Norwich
NR4 7UH
United Kingdom

Scottish Agricultural Science Agency
U.K. Pisum Cultivar Collection
East Craigs, Craigs Road
Edinburgh
EH12 8NJ
United Kingdom

HOST DIFFERENTIALS FOR CHARACTERISTICS IN THE UPOV TEST GUIDELINES

| Host Differential Line | Source | Char. | Disease | Race | Susceptible/resistant |
|------------------------|----------------------|-------|--------------------------------------|------------|-----------------------|
| JI 1365 | Little Marvel | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 1 | Susceptible |
| JI 1362 | Dark Skin Perfection | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 1 | Resistant |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 2 | Susceptible |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 2 | Resistant |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 5 | Susceptible |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 5 | Resistant |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 6 | Susceptible |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 6 | Resistant |
| JI 502 | Rondo | 67 | <u>Erysiphe pisi</u> Syd. | - | Susceptible |
| JI 1559 | Mexique 4 | 67 | <u>Erysiphe pisi</u> Syd. | - | Resistant |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Race C | Susceptible |
| JI 502 | Rondo | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Race C | Resistant |
| JI 2430 | Kelvedon Wonder | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathovar 2 | Susceptible |
| JI 2431 | Early Onward | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathovar 2 | Resistant |
| JI 2431 | Early Onward | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathovar 4 | Susceptible |
| JI 2439 | Fortune | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathovar 4 | Resistant |
| JI 363 | Lincoln | 70 | Seed-borne Mosaic Virus | Strain P1 | Susceptible |
| JI 968 | WBH 1779 / PI 193835 | 70 | Seed-borne Mosaic Virus | Strain P1 | Resistant |
| JI 502 | Rondo | 71 | Bean Yellow Mosaic Virus | - | Susceptible |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 71 | Bean Yellow Mosaic Virus | - | Resistant |
| - | Dark Skin Perfection | 72 | Pea Enation Mosaic Virus | - | Susceptible |
| - | Perfected Freezer 60 | 72 | Pea Enation Mosaic Virus | - | Resistant |

It should be emphasized that host differentials are pure lines and are more reliable than commercial varieties of the same name, since the latter may not have sufficiently uniform resistance or susceptibility to carry out accurate tests.

It is also recommended that isolates are obtained from the sources listed under each characteristic, so that the risk of differences arising due to multiple maintenance are reduced.

Ad 66

Resistance to Fusarium oxysporum f. sp. pisi

Host Differentials used for test:

Race 1: Line JI 1365 ex cv. Little Marvel (Susceptible)
Line JI 1362 ex cv. Dark Skin Perfection (Resistant)

Race 2: Line JI 1363 ex WSU 28 (Susceptible)
Line JI 1364 ex WSU 23 (Resistant)

Race 5: Line JI 1365 ex cv. Little Marvel (Susceptible)
Line JI 1364 ex WSU 23 (Resistant)

Race 6: Line JI 1365 ex cv. Little Marvel (Susceptible)
Line JI 1363 ex WSU 28 (Resistant)

Isolates and isolate identity

Isolate identity is determined by testing against the host differential set described by Haglund and Kraft (1979). All isolates are derived from single spore cultures.

Isolates used in the test: Race 1: IPO culture collection No. 20379
Race 2: WSU culture type 2
Race 5: IPO culture collection No. 10279
Race 6: WSU culture type 6.

Maintenance of isolates for:

Races 1 and 5:

Institute for Plant Protection (IPO)
Binnenhave 12, P.O. Box 9060
6700 GW Wageningen
The Netherlands

Races 2 and 6:

Washington State University
Research and Extension Unit
Mount Vernon, Washington 98273
United States of America

Genetic background

The expression of resistance to race 1 is controlled by the gene Fw and to race 2 by the gene Fnw; races 5 and 6 are controlled by single dominant genes but no symbols have been allocated.

Composition of the Czapek-Dox liquid medium

2.0 g Sodium Nitrate
0.5 g Potassium Chloride
1.0 g Dipotassium Phosphate
0.5 g Magnesium Sulphate
0.01 g Ferrous Sulphate
30.0 g Saccharose

The above mixture is added to 1 litre of distilled water and poured into a flask; the solution is sterilized in an autoclave at 115°C for 20 minutes.

Literature reference numbers:

| | |
|---------|--------------------|
| Race 1: | 11, 72, 80, 98 |
| Race 2: | 11, 80, 97, 98, 99 |
| Race 5: | 11, 81, 98 |
| Race 6: | 11, 82, 98. |

Ad 67

Resistance to Erysiphe pisi Syd.

Host Differentials used for test

Line JI 502 ex cv. Rondo (Susceptible)
Line JI 1559 ex Mexique 4 (Resistant)

Genetic background and symptoms of infection

Two recessive genes confer resistance: er1 and er2

cv. Rondo is susceptible (Er1 Er2)
cv. Mexique-4 is resistant (er1 er2)

Literature reference numbers: 11, 12, 56, 86, 102.

Ad 68

Resistance to Ascochyta pisi, Race C

Host Differentials used for test

Line JI 394 ex cv. Kelvedon Wonder (Susceptible)
Line JI 502 ex cv. Rondo (Resistant)

Isolates and isolate identity

Isolate is used in the test: Tezier Strain
Isolate identity is determined by testing against a host differential set.

Isolates are maintained at:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Genetic background

The expression of resistance to Race C (also known as BP2) is controlled by a single dominant gene Rap 2. Five pathotypes and four resistance genes are known.

Literature reference numbers: 11, 83, 100, 101.

Ad 69

Resistance to Pseudomonas syringae pv. pisi

Host Differentials used for test

Pathovar 2: Line JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder (Susceptible)
Line JI 2431 ex cv. Early Onward (Resistant)

Pathovar 4: Line JI 2431 ex cv. Early Onward (Susceptible)
Line JI 2439 ex cv. Forture (Resistant)

Since the method for testing all pathovars is the same, the following Host Differentials are available:

| HOST DIFFERENTIAL | PATHOVARS: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Line JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder | S | S | S | S | S | S | S |
| Line JI 2431 ex cv. Early Onward | S | R | S | S | R | S | R |
| Line JI 2432 ex cv. Belinda | R | S | R | S | S | S | R |
| Line JI 2435 ex cv. Hurst Greenshaft | R | S | S | R | R | S | R |
| Line JI 2436 ex cv. Vinco | R | R | R | S | R | S | R |
| Line JI 2437 ex cv. Sleaford Triumph | R | R | S | R | R | S | R |
| Line JI 2438 ex cv. Partridge | R | S | R | R | R | S | R |
| Line JI 2439 ex cv. Fortune | R | R | R | R | R | S | R |

Isolates and isolate identity

The following isolates are used for testing:

Pathovar 1: 299A
Pathovar 2: 202
Pathovar 3: 870A
Pathovar 4: 895A
Pathovar 5: 974B
Pathovar 6: 1704B
Pathovar 7: 2491A

Isolate identity is determined by serological reactions (Taylor 1972; Taylor and Dye 1972) and by their pathogenicity to one or more host differential varieties. Isolates are maintained at:

Horticultural Research International
Wellesbourne
Warwick
CV35 9EF
United Kingdom

Genetic background

Pathovars 2 and 4 are controlled by different single dominant genes. No gene symbols have been assigned. Resistance to Pathovar 6 is known in accessions of *P. abyssinicum*.

Literature reference numbers: 11, 87, 88, 89, 90.

Ad 70

Resistance to Seed-borne Mosaic Virus (SbMV)

Host Differentials used for test

Strain P1: Line JI 363 ex Lincoln (Susceptible)
Line JI 968 ex WBH 1779 = PI 193835 (Resistant)

Isolates and isolate identity

Isolates used in the test: PSbm P1 Versailles Strain.

Isolate identity is determined by reaction to antiserum in serological tests and by reaction with a set of Host Differential varieties. Isolates are maintained at:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Genetic background

Resistance is pathotype specific, with single recessive genes for each pathotype. There are four known genes for resistance. The gene sbm-1 controls resistance to the P1 Strain.

Literature reference numbers: 11, 91, 93, 104.

Ad 71

Resistance to Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)

Host Differentials used for the test

Line JI 502 ex Rondo (Susceptible)
Line JI 394 ex Kelvedon Wonder (Resistant)

Isolates

Isolate used in the test: Versailles Strain. Isolates are maintained at:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Genetic background

Resistance is conferred by the gene mo. Symptoms are recognized as Pea Common Mosaic.

Literature reference numbers: 11, 79, 85, 92.

Ad 72

Resistance to Pea Enation Mosaic Virus (PEMV)

Host Differentials used for test

Dark Skinned Perfection (Susceptible)
Perfected Freezer 60 (Resistant)

Isolates

Lyophilized infected tissue is stored at -20°C. The virus remains viable for more than 5 years under these storage conditions. Isolate PEM-3 is readily mechanically transmissible, is stable during long-term maintenance (i.e. has not produced variants) and is representative of PEMV occurring naturally in North America and Europe (i.e. glasshouse inoculations produce results agreeing with those obtained by natural field inoculations). Isolates of PEMV tend to be monotypic; thus similar results should be possible with other isolates from North America or Europe. Isolate (and other reference isolates) are maintained at:

USDA ARS
Department of Botany Plant Pathology
Oregon State University
Corvallis
Oregon 97331-2902
United States of America

Genetic background

A single dominant gene En confers tolerance to PEMV infection (i.e. the gene enables plants to grow and produce well when virus-infected). Expression of PEM symptoms is dependent upon numerous factors, including inoculum concentration, plant age at infection, plant-growth environment, and perhaps gene interactions.

Literature reference numbers: 11, 94, 95, 96.

Part II

Characteristics with Variable Penetrance or Incomplete Dominance

The expression of several characteristics in a population may be partial due to low penetrance, or, modified due to incomplete dominance. It is important, therefore, to be aware of their expression, so that rejection on the grounds of apparently lacking uniformity, could be avoided in cases where there may in fact be genetic homogeneity. Characteristics with low penetrance or incomplete dominance could be used for distinctness purposes (viz. two varieties could be separated if one always had the expression of a characteristic, and the other never expressed the characteristic). The following characteristics can be clearly observed, but have variable expression from 1-80%:

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 1. Seed: grey median stripe | 00 | absent | absente | fehlend | Avola, Solara | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Valgreen | 9 |

When present, a diffuse grey stripe about two millimetres wide occurs around the suture of the cotyledons. The stripe does not occur on the inside of the testa and is more easily observed on seeds which have simple starch grains. This characteristic is very difficult to observe on seeds with tannin or anthocyanin present. Expression is variable due to incomplete dominance and is controlled by the gene gri. Literature reference number: 27.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 2. Seed: violet color of testa | 00 | absent | absente | fehlend | Assas | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Arvika | 9 |

Anthocyanin expression may vary from diffuse pale purple patches, often restricted to part of the testa, to very dark purple covering the entire testa. It is often more clearly expressed under glasshouse conditions. Expression is variable due to partial penetrance and is controlled by the gene Obs. Literature reference numbers: 15, 37.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 3. Seed: "golf-ball" dimpling | 00 | absent | absente | fehlend | Paloma | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Birte, Solara | 9 |

"Golf-ball" dimpling occurs as close-set small shallow depressions occurring on the testa and the underlying cotyledons. Expression is variable due to partial penetrance and is present on between 40% and 80% of the seeds; it is controlled by the gene mifo. Literature reference number: 45.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 4. Seed: grey area over radicle | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

The area of the radicle is greyish colored and is only easily observed on simple starch grained varieties which lack anthocyanin. Expression is variable due to incomplete dominance and is controlled by the gene rag. Literature reference number: 43.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 5. Seed: broad depression over radicle | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

This characteristic is expressed as a broad, shallow impression in the area of the radicle. Heterozygous seeds have a shallower impression. Expression is controlled by the gene fov. Literature reference number: 40.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 6. Seed: narrow depression over radicle | 00 | absent | absente | fehlend | Alaska, Ascona | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Solara | 9 |

This characteristic is expressed as a deep groove-like impression in the area of the radicle. Expression is variable due to incomplete penetrance and is controlled by the gene sul. If the genes fov and sul are expressed together, they cannot be reliably separated. Literature reference number: 42.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|------|
| 7. Seed: degree of Tragacanth oil | 00 | absent or very slight | absente ou très faible | fehlend oder sehr gering | | 1 |
| | | slight | faible | gering | Record | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Alaska | 5 |
| | | much | forte | stark | Solara | 7 |
| | | very much | très forte | sehr stark | Morehu | 9 |

Tragacanth oil is present underneath the testa and may be observed as an oily spot from the outside. It is most easily observed on seeds with simple starch grains. Expression is variable due to incomplete dominance and is controlled by the gene Tra. Record on seed within nine months of harvest. Very high Tragacanth oil levels, as in the variety Morehu, may be the expression of an additional allele. Literature reference numbers: 27, 34.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 8. Stem: dichotomous branching | 30-240 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

The division of the stem into two similarly developing parts usually occurs approximately half way up the stem. Expression is variable due to partial penetrance and is controlled by the gene bif. Literature reference numbers: 08, 09.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 9. Leaflet: incision of tip | 216-226 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

The leaflet tip is incised with the main vein growing on free of the incision. Expression is variable due to partial penetrance and is controlled by the gene ins. Literature reference number: 41.

[français]

Partie I

Informations génétiques et informations de fond additionnelles

Les renseignements communiqués dans la Partie I de la présente annexe ont trait aux caractères énumérés dans le Tableau des caractères (chapitre VII des Principes directeurs) et viennent en complément de ceux qui figurent dans les explications du tableau (chapitre VIII des Principes directeurs). Ils font essentiellement le point des connaissances génétiques et indiquent des références essentielles dans ce domaine pour les personnes qui souhaitent poursuivre les recherches sur les caractères ou comprendre l'hérédité des gènes en cause.

Les numéros de référence de la littérature renvoient à la bibliographie qui figure dans la Partie III de la présente annexe.

Possibilité de se procurer les variétés et lignées indiquées à titre d'exemple : lorsque des variétés indiquées à titre d'exemples n'existent plus dans le commerce ou qu'il est fait appel à des lignées génétiques pour fournir des exemples, il est possible de se procurer de petites quantités de semences auprès de la collection suivante : U.K. Pea Cultivar Collection, Scottish Agricultural Science Agency, East Craigs, Craigs Road, Edimbourg, EH12 8NJ, Royaume-Uni. En ce qui concerne les semences de lignées hôtes différentielles pour les examens relatifs aux maladies, se reporter aux commentaires qui suivent le caractère 65.

Add. 1

Graine: forme

Les conditions de milieu peuvent influencer sur la forme bien que celle-ci soit généralement régulière d'une année à l'autre, lorsque la graine a atteint son complet développement. La séparation des types "Marrowfat" d'après la forme de la graine peut être difficile. Les expressions des gènes individuels sont difficiles à séparer en raison de l'interaction de ceux qui :

- (i) influent directement sur la forme de la graine, de la radicule ou du hile;
- (ii) influent sur les téguments et, partant, sur la forme de la graine;
- (iii) influent indirectement sur la forme en agissant sur la gousse.

Numéros de référence de la littérature (avec les symboles des gènes entre parenthèses) :

- (i)+(ii) 16(z), 21(rb), 29(z), 31(ar), 40(fov), 42(sul), 45(mifo), 47(Him), 49(foe), 58(r), 66(ar), 68(l), 71(l), 75(di), 76(r)
- (iii) 42(com, pla, qua)

Add. 2 + 63

Graine: forme du grain d'amidon (2), rides sur les cotylédons (63)

L'expression de la forme des grains d'amidon et celle des rides sur les cotylédons sont déterminées par les gènes R et Rb qui sont liés de la façon suivante :

Génotype

Phénotype

| | |
|-------------|--|
| <u>r rb</u> | cotylédons ridés, grains d'amidon composés |
| <u>r Rb</u> | cotylédons ridés, grains d'amidon composés |
| <u>R Rb</u> | cotylédons lisses, grains d'amidon simples |
| <u>R rb</u> | cotylédons ridés, grains d'amidon simples |

Numéros de référence de la littérature : 21, 58, 76.

Add. 3

Graine: couleur des cotylédons

L'expression varie avec les conditions de milieu.

- (i) la lumière du soleil ou des changements chimiques dans la plante peuvent avoir pour effet de décolorer les graines à cotylédons verts ou jaunes;
- (ii) la couleur ternit avec le temps, même si la graine est conservée dans un milieu froid et sombre;

- (iii) la couleur peut foncer en présence d'une grande quantité d'huile de tragacathe apparaissant à la face interne des téguments. Elle perd de son éclat avec le temps.

L'expression est déterminée essentiellement par deux gènes :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|---------------------|
| I | cotylédons jaunes |
| i | cotylédons verts |
| Orc | cotylédons orangés. |

Un deuxième gène Orc n'est pas encore connu parmi les variétés commerciales. Le gène Orc exprime le cotylédon orangé comme allèle dominant, et est aussi connu pour dominer l'allèle pour le cotylédon jaune I. Par conséquent, il est théoriquement possible d'observer une grande variation de couleur du cotylédon de jaune pâle à l'orange par le jaune foncé.

Add. 4

Graine: marbrure des téguments

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane. La marbrure s'observe très aisément sur les graines dont les téguments renferment du tannin, mais peut apparaître aussi sur les graines qui n'en contiennent pas, leur donnant ainsi un aspect légèrement sale; on parle alors de marbrure fantôme. L'expression est déterminée par le gène M. Numéros de référence de la littérature : 52, 76.

Add. 5

Graine: taches violettes ou roses sur les téguments

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane. Seules les taches bien définies, faibles ou intenses - généralement violettes en raison de la présence d'anthocyane - sont à observer. Les taches peuvent cependant être de couleur rose en raison de modifications dues à d'autres gènes. L'expression est déterminée par les gènes complémentaires F et Fs. Il n'existe pas d'expression intermédiaire entre les taches de type faible et celles de type intense, ces dernières étant dues à un allèle du gène Fs. Numéros de référence de la littérature : 25, 51, 76, 78.

Add. 6

Graine: couleur noire du hile

- (1) La couleur du hile peut être influencée par la présence de tannin dans les téguments. Avant observation, il est nécessaire de nettoyer délicatement la zone du hile avec un tissu pour enlever les éventuels fragments de tissu végétal qui s'y trouvent. L'expression est déterminée par le gène Pl. Numéros de référence de la littérature : 53, 76.
- (2) Une mutation spontanée de mélanine "absente" à mélanine "présente" a été signalée dans la littérature, mais rarement observée. Le taux précis de mutation n'est pas connu. Aucune mutation spontanée n'a été signalée dans le cas des types à fleurs blanches. Numéro de référence de la littérature : 18.

Add. 7

Graine: couleur du tégument

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane. La couleur des téguments est modifiée de la même manière que celle de la fleur; les téguments de couleur brun roux étant déterminés soit par le gène am, soit par le gène b. Les téguments de couleur brune sont le résultat du gène a sans aucune modification, encore qu'une variation d'intensité de la couleur des tannins avec le temps soit due au gène z. Il est donc probable que la couleur brun verdâtre des téguments soit due au défaut d'intensification des tannins dans ces derniers.

Add. 8

Graine: fossettes sur les cotylédons

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés à grains d'amidon simples et à graines non ridées. L'expression se traduit par une légère "ondulation" et ne doit pas être confondue avec les rides. La plupart des variétés "Marrowfat" ont des graines à fossettes. L'expression est déterminée par le gène di. Numéro de référence de la littérature : 75.

Add. 9

Plante: pigmentation anthocyanique

La pigmentation anthocyanique doit être notée "présente" si l'on trouve de l'anthocyane dans un ou plusieurs des éléments suivants : graine, feuillage, tige, point d'insertion du stipule, fleur ou gousse. L'expression est déterminée par le gène a et modifiée par les gènes b et am. Numéros de référence de la littérature : 58, 76. Pour une majorité de gènes, l'expression est dépendante de l'allèle dominant du gène a. Elle est cachée - mais non absente - en présence de l'allèle récessif.

Observation des caractères de la graine sèche

La graine fournie doit être à maturité et de préférence non fortement décolorée; l'observation doit être faite au cours des neuf mois qui suivent la récolte. Pour les variétés présentant une pigmentation anthocyanique, les tannins des téguments foncent souvent avec le temps (d'ordinaire, après neuf mois), masquant ainsi de nombreux caractères. L'observation est plus nette dans des conditions de lumière naturelle vive; il est difficile d'observer certains caractères à la lumière artificielle mais très aisé de le faire, en revanche, à la lumière naturelle vive.

Add. 10

Plante: hauteur

Les observations doivent être faites à la floraison. Quelques variétés croissent très peu après la floraison, contrairement à d'autres qui poursuivent leur croissance. La différenciation de ces variétés s'effectue par l'observation de la hauteur de la plante et de la longueur de la tige (voir le caractère 12).

Add. 11

Tige: fasciation

L'expression de la fasciation varie considérablement avec les conditions de milieu, bien que la présence ou l'absence de fasciation soit généralement évidente. Lorsque la tige est aplatie - dans une plus ou moins grande mesure - avec plusieurs points de croissance apicale, l'expression est déterminée par deux gènes complémentaires : fa et fas. Numéros de référence de la littérature : 30, 58, 76.

Add. 12

Tige: longueur

La hauteur de la plante à la floraison comme la longueur de la tige au stade graine verte à complet développement peuvent varier avec le lieu d'étude et la saison en raison de réactions différentes à la longueur du jour, à la température et à la teneur en eau du sol. Toutefois, ces deux caractères permettent d'établir une bonne distinction en un lieu donné et une année donnée. Une interaction complexe entre les gènes contrôlant le nombre d'entre-nœuds et la précocité de floraison influe sur la longueur de la tige, le port, la ramification et la floraison. Numéros de référence de la littérature : 58, 61.

Add. 13

Tige: nombre de noeuds jusqu'au premier noeud fertile inclus

Les deux premiers noeuds, qui ont des feuilles "à écailles", doivent être inclus dans tout dénombrement. L'expression est déterminée par le gène lf, qui a quatre allèles utilisables aux fins de classement des variétés :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|---|
| lf>a | très précoce (noeuds florifères très bas 5-7) |
| lf | précoce (noeuds florifères bas 8-12) |
| Lf | tardif (noeuds florifères élevés 13-16/18) |
| Lf>d | très tardif (noeuds florifères très élevés 16/18 et plus) |

La stabilité de l'expression dépend cependant de la température nocturne, qui doit être supérieure à 17°C; si la température tombe en dessous de ce seuil critique, la hauteur du noeud florifère diminuera, ce qui entraînera un mauvais classement. L'effet est le plus marqué avec les types à floraison très tardive et tardive, il est le moins marqué avec les types à floraison précoce. Les types à floraison très précoce ne semblent pas être affectés. Lorsqu'il y a avortement des fleurs, l'observation du noeud ou il y a eu initiation florale permettra de repérer le noeud florifère d'une manière plus précise. Le classement n'est fiable que lorsqu'il est effectué dans des conditions contrôlées sur des lignées standard à hérédité génétique connue. Numéros de référence de la littérature : 14, 59, 65, 76.

Add. 14

Tige: pigmentation anthocyanique au point d'insertion du stipule

L'expression est déterminée par le gène d qui est dépendant du gène a. La couleur est habituellement rouge pourpre, mais elle peut être rose à la suite d'une modification par les gènes am ou b. Numéros de référence de la littérature : 69, 76.

Add. 15

Tige: type de la pigmentation anthocyanique au point d'insertion du stipule

L'expression est déterminée par le gène d qui a cinq allèles :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|--|
| <u>D>w</u> | Anneau double |
| <u>D>co</u> | Anneau simple |
| <u>D>ma</u> | Anneau incomplet - deux ponctuations aux points d'insertion du stipule |
| <u>D>tet</u> | Anneau incomplet - quatre ponctuations aux points d'insertion du stipule |
| <u>d</u> | Absence de pigmentation des aisselles |

Seuls les deux premiers phénotypes figurent dans le tableau des caractères, car ils sont les plus communs dans le matériel commercial. Les trois derniers phénotypes ont été observés en tant que variants dans des variétés commerciales. Tous les phénotypes sont dépendants de la présence du gène a contrôlant l'anthocyane. Numéros de référence de la littérature : 17, 26, 57, 67, 69, 76.

Add. 16

Feuillage: couleur

L'expression de la couleur du feuillage est de type discontinu et elle est déterminée par trois gènes indépendants :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> | <u>Numéros de référence de la littérature</u> |
|-----------------|----------------------|---|
| <u>o</u> | Feuillage vert jaune | 76 |
| <u>pa Vim</u> | Feuillage vert | 33, 78 |
| <u>Pa vim</u> | Feuillage vert | 33, 78 |
| <u>cov</u> | Feuillage vert bleu | 35 |

La couleur de feuillage vert bleu peut masquer la couleur de feuillage verte et vert jaunâtre. La couleur de feuillage verte peut masquer la couleur de feuillage vert jaunâtre. Lorsque les gènes o et cov sont à l'état dominant, la couleur du feuillage est verte. Un autre gène, py, est responsable du jaunissement rapide de la plante à l'approche de la maturité, ainsi que d'une sénescence plus précoce que la normale. Le gène py est indépendant des autres gènes de la couleur du feuillage. Numéro de référence de la littérature : 54.

Add. 17

Feuillage: intensité de la couleur (à l'exclusion des variétés à feuillage vert jaune et vert bleu)

Dans certains contextes génétiques, il peut être difficile d'établir une séparation entre l'expression vert jaunâtre et l'expression vert pâle si l'on ne se réfère pas à des variétés exemples. Numéros de référence de la littérature : 33, 78.

Add. 18

Feuillage: teinte grise

La présence d'une teinte grise peut être liée à la quantité de pruline épicuticulaire, ou à l'angle formé par les plaques de pruline. Il n'existe aucune information publiée au sujet de la transmission génétique de ce facteur.

Add. 19

Feuille: folioles

L'absence ou la présence de folioles est déterminée par le gène af. Trois origines génétiques du gène af sont apparues à la suite de mutations. Numéros de référence de la littérature : 07, 19, 22.

Add. 20

Feuille: pruline sur la surface de la foliole supérieure

L'expression est déterminée par le gène wlo. Numéro de référence de la littérature : 62.

Add. 21

Feuille: nombre maximal moyen de folioles

L'expression du nombre maximal doit être observée sur l'ensemble de la plante. Bien qu'il semble s'agir d'une expression continue, ce caractère peut être très stable au sein de la variété. Occasionnellement, des plantes peuvent avoir un nombre plus grand de paires de folioles. Le nombre maximal de folioles d'un échantillon de plantes doit être observé et la valeur moyenne calculée.

Add. 22-25

Foliole: taille (22), longueur (23), largeur (24), distance du point le plus large à la base (25)

Les observations doivent être faites au niveau du deuxième noeud fertile. Ces caractères sont influencés par les conditions de milieu et sont déterminés par plusieurs gènes interactifs, leur conférant une expression continue.

Add. 26 + 27

Foliole: dentelure (26), intensité de la dentelure (27)

L'expression est déterminée par le gène td. Les plantes à l'état récessif ne présentent pas de dentelure ou ont une dent (encoche), voire deux ou occasionnellement trois, sur le bord de la foliole. Lorsque la dentelure est très marquée, il est probable qu'un autre gène, int, a intensifié l'expression de td. Dans tous les cas, l'observation doit être faite sur la tige principale uniquement, et au-dessus du sixième noeud. Cela tient au fait que l'expression sur les ramifications (aussi bien aériennes que basales) peut être l'opposé de l'expression sur la tige principale. Une théorie pour expliquer cela est que l'expression est influencée par un mécanisme de permutation, qui est positif pour l'expression sur la tige principale et négatif pour les ramifications. L'expression aux noeuds les plus bas semble être présente dans presque tous les cas, mais elle est sans rapport avec l'expression au-dessus du sixième noeud. Cette expression sur les noeuds inférieurs et les ramifications basses peut aussi être observée pour d'autres caractères tels que la panachure. La dentelure et l'échancrure sont sans rapport et déterminées indépendamment par les gènes Ser et Inci. Numéros de référence de la littérature : 44, 64, 73.

Add. 28

Stipule: type de développement

Les stipules sont rudimentaires si elles sont de forme lancéolée et que leur surface est considérablement réduite (jusqu'à 80%). Des plantes à stipules en forme d'oreille de lapin ne constituent pas des exemples de variétés à stipules rudimentaires. L'expression est déterminée par le gène st, qui ne sera probablement pas utilisé dans les programmes de sélection à venir car il est fait état d'une liaison avec la sensibilité au mildiou. Numéros de référence de la littérature : 63, 73.

Add. 29

Stipule: stipules en forme d'oreilles de lapin

L'expression stipules "en forme d'oreilles de lapin" s'inscrit dans un syndrome affectant les fleurs (fleurs réduites avec une forme de la base cunéiforme), le feuillage (folioles et stipules plus pointues et réduites en surface), ainsi que, dans une moindre mesure, le port de la tige; elle n'est pas soumise à un contrôle génétique de type mendélien. Il est connu que la pression de sélection a pour effet de favoriser le retour à la forme initiale. En cas de doute sur le point de savoir si les stipules sont "en forme d'oreilles de lapin", la présence du syndrome dans d'autres parties de la plante apportera une confirmation. Numéro de référence de la littérature : 05.

Add. 30

Stipule: pruline sur la surface de la stipule supérieure

Bien que ce caractère soit probablement d'une hérédité simple, il n'existe aucune information génétique à son sujet dans la littérature.

Add. 31 + 32

Stipule: longueur (31), largeur (32)

Bien que des gènes individuels ne puissent être identifiés comme responsables du contrôle de leur expression, ces caractères sont utiles pour la discrimination, notamment dans les types demi-feuillus. La largeur des stipules varie peu, contrairement à leur longueur qui change considérablement selon le lieu et la saison.

Add. 33 + 34

Stipule: macules (33), densité maximale des macules (34)

Les macules forment une configuration discontinue de taches sur le feuillage, à la suite d'une élévation des cellules superficielles par rapport au tissu sous-jacent; elles sont déterminées par le gène f1 qui a quatre allèles :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>f1</u> | Macules absentes ou occasionnellement une ou deux macules |
| <u>F1</u> | Macules lâches |
| <u>F1>v</u> | Macules intermédiaires |
| <u>F1>w</u> | Macules très denses, couvrant presque entièrement la surface foliaire |

Les principes directeurs traitent les macules de deux manières; le caractère 33 différencie l'absence (représentée par l'allèle f1) de la présence (représentée par les allèles F1 et F1>v). Le caractère 34 différencie les degrés de densité des macules entre les allèles F1 et F1>v. L'allèle F1>w est rarement observé dans le matériel commercial mais il se présente occasionnellement comme variante. Les plantes avec les gènes à l'état récessif ne présentent pas de macules ou en présentent occasionnellement une ou deux.

Mutation spontanée: Des éléments démontrent l'existence d'une mutation des types avec macules au type sans macule, ainsi qu'une rétomutation des types sans macule aux types à macule, mais les cas sont rares et ne peuvent pas être repérés sans une observation sur au moins trois générations. Numéros de référence de la littérature : 06, 50, 67.

Add. 35

Pétiole: longueur (de l'aisselle à la première vrille)

La mesure s'effectue de la tige (point d'insertion du stipule) à la première ramification avec vrilles. Ce caractère s'est révélé utile pour discriminer les variétés semi-feuillues, mais il varie selon le lieu et la saison.

Add. 36

Époque de floraison

L'expression est déterminée par l'interaction de plusieurs gènes contrôlant l'époque de floraison et la longueur de l'entre-noeud. On trouvera d'autres informations dans les notes relatives au caractère 13. Numéros de référence de la littérature : 14, 60, 61.

Add. 37

Plante: nombre maximal de fleurs par noeud

(1) Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés non fasciées. Le nombre maximal de fleurs par noeud correspond à la moyenne des observations effectuées sur un échantillon. Les observations doivent être faites lorsque les noeuds les plus hauts produisent des bourgeons floraux qui ne s'ouvrent pas.

(2) Le nombre de fleurs est déterminé par deux gènes, à savoir les gènes fn et fna dont les effets sont à l'origine de trois phénotypes :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|----------------------|
| <u>Fn Fna</u> | une fleur |
| <u>Fn fna</u> | deux fleurs |
| <u>fn Fna</u> | deux fleurs |
| <u>fn fna</u> | trois fleurs ou plus |

Numéros de référence de la littérature : 28, 65, 76.

Add. 38-40

Fleur: pigmentation anthocyanique de l'aile (38), intensité de la pigmentation rouge pourpre de l'aile (39) et intensité de la pigmentation anthocyanique de l'étendard (40)

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane. Plusieurs gènes influent sur la couleur de la fleur, mais bon nombre d'entre eux sont difficiles à déterminer en raison de l'interaction complexe des facteurs génétiques et de l'environnement. La couleur rouge pourpre habituelle est déterminée par le gène a, gène fondamental de l'expression de la pigmentation anthocyanique. Les deux phénotypes les plus faciles à identifier, qui modifient la couleur rouge pourpre pour produire une coloration rose, sont déterminés par les gènes am et b :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>am</u> | Nuance rose légère, parfois très légère |
| <u>b</u> | Couleur rose |

Numéros de référence de la littérature : am 10, b 70, 76, a 58, 76.

Add. 44

Fleur: intensité de l'ondulation de l'étendard

Il faut observer l'expression maximale sur la plante et veiller à ce que les fleurs soient complètement ouvertes et non sénescentes.

Add. 50

Gousse: parchemin

L'expression est déterminée par deux gènes, à savoir p et v, et donne quatre phénotypes :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|--|
| <u>PV</u> | parchemin se présentant comme une couche diffuse, épaisse et dure |
| <u>pV</u> | parchemin réduit à l'état de bande le long des sutures supérieures et/ou inférieures |
| <u>Pv</u> | parchemin réduit soit à l'état de taches, soit à l'état de couche diffuse très fine |
| <u>pv</u> | absence de parchemin |

Mutation spontanée

Les taux ci-après ont été enregistrés :

| | |
|---------------------|-------------|
| <u>p</u> à <u>P</u> | 0,05 - 0,2% |
| <u>v</u> à <u>V</u> | 0,3 - 3,0% |

Ces mutations spontanées ont pour effet d'accroître l'expression du caractère chez les plantes sans parchemin ou partiellement parcheminées. Étant donné que les deux gènes peuvent muter simultanément, l'accroissement pourra être très rapide.

Numéros de référence de la littérature : 58, 76.

Add. 51

Gousse: paroi épaisse

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés sans parchemin ou avec parchemin partiel, bien que le caractère "paroi épaisse" puisse aussi se présenter dans des types avec parchemin intégral. Les gousses doivent être bien développées et ne présenter aucun signe de sénescence. Celles qui ne sont pas ouvertes doivent être sectionnées transversalement. L'expression est déterminée par le gène n. Numéro de référence de la littérature : 74.

Add. 52-53

Gousse: intensité (52) et type (53) de la courbure

L'expression maximale doit être observée sur l'ensemble de la plante. Il ne faut pas tenir compte de l'extrémité en forme de crochet sur les types à gousse longue. L'expression est déterminée par trois gènes (co, con et cp) donnant un certain nombre de classes phénotypiques qui sous réserve d'observation fine, peuvent être différenciées. Numéros de référence de la littérature : 23, 32, 74.

Add. 54

Gousse: forme de la partie distale

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés à gousse sans paroi épaisse car l'examen de la forme du sommet de la gousse n'est pas fiable en présence d'une telle paroi. Elles doivent porter sur un échantillon de plantes et sur plusieurs noeuds de chaque plante lorsque les gousses sont entièrement développées, mais avant toute sénescence. Il faut prendre beaucoup de soin lorsque les gousses ont une courbure très forte, lorsque le bec est plus long que le sommet, ou lorsque le parchemin n'est pas entier. Certaines variétés ont une extrémité tronquée qui est arrondie, mais le bec est situé plus haut. L'expression est déterminée par le gène bt. Numéros de référence de la littérature : 01, 29, 76.

Add. 55

Gousse: couleur

- (1) Il s'agit d'un caractère discontinu à plusieurs niveaux, l'expression de chaque niveau faisant l'objet d'une détermination génétique indépendante.
- (2) L'expression du caractère "gousses jaunes" est déterminée par le gène qp. Les pédoncules, les sépales et les tiges supérieures peuvent aussi être d'un jaune laiteux. En présence d'anthocyane, les gousses seront de couleur rouge pâle. Numéros de référence de la littérature : 58, 76.
- (3) L'apparition du caractère "gousses vertes" résulte de la non-expression des couleurs jaune, pourpre et vert-bleu.
- (4) L'expression du caractère "gousses vert-bleu" est déterminée par le gène dp. Les gousses sont sombres et légèrement bleuâtres, mais pas aussi bleues que le feuillage vert-bleu (caractère 16). La couleur évolue avec le temps et peut être plus accentuée dans des conditions de chaleur et de sécheresse accrues. Numéro de référence de la littérature : 55.
- (5) L'expression du caractère "gousses pourpres" peut parfois être variable et instable, apparaissant et disparaissant sur une même plante, mais cela ne constitue pas un problème d'homogénéité. Deux gènes déterminent l'expression des gousses pourpres, à savoir Pu et Pur. Le dernier gène a quatre allèles qui influent sur la présence et la répartition de la coloration :

| <u>Génotype</u> | <u>Phénotype</u> |
|-----------------|---|
| <u>Pu Pur</u> | gousses pourpres |
| <u>pur>a</u> | gousses pourpres sur une grande partie |
| <u>pur>b</u> | gousses pourpres sur une partie infime, souvent limitée au funicule |
| <u>pur</u> | gousses non colorées |

Numéros de référence de la littérature : 24, 32, 58.

Add. 56 + 61

Gousse: intensité de la couleur verte (56) et couleur verte de la graine immature (61)

Les observations doivent être faites lorsque les graines sont fermes, mais avant qu'elles ne commencent à avoir un goût d'amidon. Les gousses ne doivent donner aucun signe de sénescence ni de dessèchement. L'expression est déterminée par les gènes pa et vim. Il doit être possible de classer tout le matériel en deux catégories, à savoir vert pâle et vert foncé, même s'il est possible de différencier des degrés d'intensité à l'intérieur de ces groupes; de légers changements dans le stade de développement peuvent cependant influencer sur cette intensité. Numéros de référence de la littérature : 33, 78. Lorsque les gousses sont de couleur vert bleu (gène dp), la couleur des graines immatures peut être plus intense. Numéro de référence de la littérature : 55. La couleur des graines immatures des types à cotylédon vert peut être d'un blanc crémeux avant que les graines soient complètement développées; cela est dû à l'allèle récessif du gène gla, qui entraîne la disparition de la chlorophylle des téguments. Numéro de référence de la littérature: 39.

Add. 57

Gousse: fils de la suture

Les observations doivent être faites sur les gousses complètement développées, faute de quoi les fils de la suture seront absents ou partiellement développés. L'expression est mieux observée lorsque la température dépasse 20°C. Lorsque celle-ci est inférieure, les fils de la suture apparaissent plus tard que la normale. L'expression est déterminée par le gène sin. Numéro de référence de la littérature : 24. Lorsque les fils de suture sont absents ou partiellement développés et que les grains d'amidon sont de type composé, la présence de graines ridées dans une partie de la population est nettement réduite; cette expression n'est pas considérée comme étant un défaut d'homogénéité; elle peut être influencée par un facteur de pénétrance et ne se prête pas à une sélection. La détermination génétique de cette expression n'est pas entièrement connue.

Add. 58

Gousse: pigmentation anthocyanique de la suture

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane et sur l'ensemble de la plante lorsque les gousses sont bien développées et qu'elles commencent à sécher. L'expression est déterminée par deux gènes, à savoir sru et sруб. Numéro de référence de la littérature : 46.

Add. 59

Gousse: pigmentation anthocyanique en taches sur la paroi externe

Les observations doivent être faites uniquement sur les variétés avec anthocyane et sur l'ensemble de la plante lorsque les gousses sont bien développées et qu'elles commencent à sécher. Si elles sont présentes, plusieurs taches fines d'anthocyane apparaissent sur la paroi de la gousse (souvent, dans une zone située autour, ou au-dessus, des graines sous-jacentes). L'expression est déterminée par deux gènes, à savoir rup et rups. Numéro de référence de la littérature : 46.

Add. 62

Graine: époque de maturité

Pour une observation précise, la graine doit être dure et sèche.

Add. 63

Graine: rides sur les cotylédons

Les observations doivent être faites sur les graines récoltées. Il ne faut pas tenir compte des graines en forme de "balle de golf" et de celles présentant de grosses rides, étant donné qu'on peut les observer aussi sur les types à graines lisses (non ridées). Les types à graines cylindriques doivent être observés soigneusement, certains d'entre eux ayant des graines lisses.

Add. 64 + 65

Graine: intensité des rides sur les cotylédons (64), poids (65)

Les observations doivent être faites sur les graines récoltées. L'expression varie avec les conditions de milieu.

Add. 66 - 72

Caractères sur la résistance aux maladies

Il est recommandé de faire appel, pour les examens de résistance aux maladies concernant les caractères ci-après, à une série type d'hôtes différentiels qui est disponible auprès de l'Institut John Innes, une série de secours existant aussi à Edimbourg. Les deux depositaires sont les suivants :

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| John Innes Centre | Scottish Agricultural Science Agency |
| Pea Gene Bank | U.K. Pisum Cultivar Collection |
| Colney Lane | East Craigs, Craigs Road |
| Norwich | Edimbourg |
| NR4 7UH | EH12 8NJ |
| Royaume-Uni | Royaume-Uni |

HOTES DIFFERENTIELS RECOMMANDES POUR L'EXAMEN DES CARACTERES SELON LES PRINCIPES DIRECTEURS DE L'UPOV

| Lignée hôte différentielle | Source | Car. | Maladie | Race | Résistante/sensible |
|----------------------------|----------------------|------|--|-------------|---------------------|
| JI 1365 | Little Marvel | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 1 | sensible |
| JI 1362 | Dark Skin Perfection | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 1 | résistante |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 2 | sensible |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 2 | résistante |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 5 | sensible |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 5 | résistante |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 6 | sensible |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Race 6 | résistante |
| JI 502 | Rondo | 67 | <u>Erysiphe pisi</u> Syd. | - | sensible |
| JI 1559 | Mexique 4 | 67 | <u>Erysiphe pisi</u> Syd. | - | résistante |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Race C | sensible |
| JI 502 | Rondo | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Race C | résistante |
| JI 2430 | Kelvedon Wonder | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotype 2 | sensible |
| JI 2431 | Early Onward | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotype 2 | résistante |
| JI 2431 | Early Onward | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotype 4 | sensible |
| JI 2439 | Fortune | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotype 4 | résistante |
| JI 363 | Lincoln | 70 | Virus de la mosaïque transmis par les semences | Souche P1 | sensible |
| JI 968 | WBH 1779 / PI 193835 | 70 | Virus de la mosaïque transmis par les semences | Souche P1 | résistante |
| JI 502 | Rondo | 71 | Virus de la mosaïque jaune du Haricot | - | sensible |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 71 | Virus de la mosaïque jaune du Haricot | - | résistante |
| - | Dark Skin Perfection | 72 | Virus enation de la mosaïque du Pois | - | sensible |
| - | Perfected Freezer 60 | 73 | Virus enation de la mosaïque du Pois | - | résistante |

Il convient de souligner que les hôtes différentiels sont des lignées pures et qu'ils sont plus fiables que les variétés commerciales du même nom, ces dernières pouvant ne pas présenter une résistance ou une sensibilité suffisamment homogènes pour permettre des examens précis.

Il est également recommandé d'obtenir des isolats auprès des sources indiquées sous chacun des caractères, afin de réduire le risque d'écarts dus à la conservation de souches multiples.

Add. 66

Résistance à Fusarium oxysporum f. sp. pisi

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen :

Race 1 : Lignée JI 1365 ex cv. Little Marvel (sensible)
Lignée JI 1362 ex cv. Dark Skin Perfection (résistante)

Race 2 : Lignée JI 1363 ex WSU 28 (sensible)
Lignée JI 1364 ex WSU 23 (résistante)

Race 5 : Lignée JI 1365 ex cv. Little Marvel (sensible)
Lignée JI 1364 ex WSU 23 (résistante)

Race 6 : Lignée JI 1365 ex cv. Little Marvel (sensible)
Lignée JI 1363 ex WSU 28 (résistante)

Isolats et identité des isolats

L'identité des isolats est déterminée par un examen sur la série d'hôtes différentiels décrite par Haglund et Kraft (1979). Tous les isolats sont dérivés de cultures de spores uniques.

Isolats utilisés lors de l'examen : Race 1 : collection de cultures de l'IPO, No. 20379
Race 2 : culture WSU, type 2
Race 5 : collection de cultures de l'IPO, No. 10279
Race 6 : culture WSU, type 6.

Conservation d'isolats pour :

Races 1 et 5 :

Institute for Plant Protection (IPO)
Binnenhave 12, P.O. Box 9060
6700 GW Wageningen
Pays-Bas

Races 2 et 6 :

Washington State University
Research and Extension Unit
Mount Vernon, Washington 98273
Etats-Unis d'Amérique

Données génétiques

L'expression de la résistance à la race 1 est déterminée par le gène Fw et celle de la résistance à la race 2 par le gène Fnw; pour les races 5 et 6, cette expression est déterminée par des gènes dominants uniques, mais aucun symbole n'a été attribué.

Composition du milieu liquide de Czapek-Dox

2,0 g de nitrate de sodium
0,5 g de chlorure de potassium
1,0 g de diphosphate de potassium
0,5 g de sulphate de magnésium
0,01 g de sulphate de fer
30,0 g de saccharose

Le mélange ci-dessus est ajouté à 1 litre d'eau distillée et versé dans un ballon; la solution est ensuite stérilisée en autoclave à 115°C pendant 20 minutes.

Numéros de référence de la littérature : Race 1 : 11, 72, 80, 98
Race 2 : 11, 80, 97, 98, 99
Race 5 : 11, 81, 98
Race 6 : 11, 82, 98.

Add. 67

Résistance à Erysiphe pisi Syd.

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Lignée JI 502 ex cv. Rondon (sensible)
Lignée JI 1559 ex cv. WBH 1677 Mexique-4 (résistante)

Données génétiques et symptômes de l'infection

Deux gènes récessifs confèrent la résistance : er1 et er2

cv. Rondo est sensible (Er1 Er2)
cv. Mexique-4 est résistante (er1 er2)

Numéros de référence de la littérature : 11, 12, 56, 86, 102.

Add. 68

Résistance à Ascochyta pisi, race C

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Lignée JI 394 ex Kelvedon Wonder (sensible)
Lignée JI 502 ex Rondo (résistante)

Isolats et identité des isolats (race C)

Isolat utilisé pour l'examen : souche Tézier
L'identité de l'isolat est déterminée par examen sur une série d'hôtes différentiels.

Les isolats sont conservés à :

INRA
Station de génétique et d'amélioration des plantes
Étoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Données génétiques

L'expression de la résistance à la race C (également connue sous le nom de BP2) est déterminée par un gène unique dominant : Rap 2. Cinq pathotypes et quatre gènes de résistance sont connus.

Numéros de référence de la littérature : 11, 83, 100, 101.

Add. 69

Résistance à Pseudomonas syringae pv. pisi

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Race 2 : Lignée IV 2430 ex CV. Kelvedon Wonder (sensible)
Lignée JI 2431 ex cv. Early Onward (résistante)

Race 4 : Lignée JI 2431 ex cv. Early Onward (sensible)
Lignée JI 2439 ex cv. Fortune (résistante)

Étant donné que la méthode d'examen est la même pour tous les pathotypes, les hôtes différentiels ci-après sont disponibles :

| HOTE | PATHOTYPES : 1 2 3 4 5 6 7 | | | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Lignée JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder | S | S | S | S | S | S | S |
| Lignée JI 2431 ex cv. Early Onward | S | R | S | S | R | S | R |
| Lignée JI 2432 ex cv. Belinda | R | S | R | S | S | S | R |
| Lignée JI 2435 ex cv. Hurst Greenshaft | R | S | S | R | R | S | R |
| Lignée JI 2436 ex cv. Vinco | R | R | R | S | R | S | R |
| Lignée JI 2437 ex cv. Sleaford Triumph | R | R | S | R | R | S | R |
| Lignée JI 2438 ex cv. Partridge | R | S | R | R | R | S | R |
| Lignée JI 2439 ex cv. Fortune | R | R | R | R | R | S | R |

Isolats et identité des isolats

Les isolats ci-après sont utilisés pour l'examen :

Pathotype 1 : 299A
Pathotype 2 : 202
Pathotype 3 : 870A
Pathotype 4 : 895A
Pathotype 5 : 974B
Pathotype 6 : 1704B
Pathotype 7 : 2491A

L'identité des isolats est déterminée par des réactions sérologiques (Taylor 1972; Taylor et Dye 1972) et par leur pathogénicité à l'égard d'un ou de plusieurs cultivars hôtes différentiels. Des isolats sont conservés à :

Horticultural Research International
Wellesbourne
Warwick
CV35 9EF
Royaume-Uni

Données génétiques

Les pathotypes 2 et 4 sont déterminés par des gènes uniques dominants. Aucun symbole génique n'a été attribué. La résistance au pathotype 6 est connue pour des variétés de *P. abyssinicum*.

Numéros de référence de la littérature : 11, 87, 88, 89, 90.

Add. 70

Résistance au virus de la mosaïque transmis par les semences (SbmV)

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Souche P1 : Lignée JI 363 ex cv. Lincoln (sensible)
Lignée JI 968 ex cv. WBH 1779 = PI 193835 (résistante)

Isolats et identité des isolats

Isolats utilisés pour l'examen : Souche PSbm P1 Versailles.
L'identité des isolats est déterminée par réaction à un antisérum lors d'examens sérologiques et par réaction avec une série de cultivars hôtes différentiels. Les isolats sont conservés à :

INRA
Station de génétique et d'amélioration des plantes
Étoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Données génétiques

La résistance est spécifique au pathotype, avec des gènes récessifs uniques pour chaque pathotype. Il y a quatre gènes de résistance connus. Le gène sbm-1 détermine la résistance à la souche P1.

Numéros de référence de la littérature : 11, 91, 93, 104.

Add. 71

Résistance au virus de la mosaïque jaune du Haricot (BYMU)

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Lignée JI 502 ex Rondo (sensible)
Lignée JI 394 ex Kelvedon Wonder (résistante)

Isolats

Isolat utilisé pour l'examen : souche Versailles. Les isolats sont conservés à :

INRA
Station de génétique et d'amélioration des plantes
Étoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
France

Données génétiques

La résistance est conférée par le gène mo. Des symptômes sont reconnus comme étant ceux de la mosaïque commune du pois.

Numéros de référence de la littérature : 11, 79, 85, 92.

Add. 72

Résistance au virus enation de la mosaïque du Pois (PEMV)

Hôtes différentiels utilisés pour l'examen

Dark Skinned Perfection (sensible)
Perfected Freezer 60 (résistante)

Isolats

Le tissu infecté lyophilisé est stocké à -20°C. Le virus reste viable pendant plus de cinq ans dans ces conditions de conservation. L'isolat PEM-3 est aisément transmissible par des moyens mécaniques, il est stable en conservation longue (c'est-à-dire qu'il ne produit pas de variants) et il est représentatif du virus présent à l'état naturel en Amérique du Nord et en Europe (c'est-à-dire que les inoculations sous serre donnent des résultats conformes à ceux obtenus par inoculation naturelle en plein champ). Les isolats du virus tendent à être monotypiques; des résultats analogues devraient donc être possibles avec d'autres isolats d'Amérique du Nord ou d'Europe. L'isolat (ainsi que d'autres isolats de référence) sont conservés à :

USDA ARS
Department of Botany Plant Pathology
Oregon State University
Corvallis
Oregon 97331-2902
Etats-Unis d'Amérique

Données génétiques

Un gène dominant unique En confère la tolérance à l'infection par le virus (c'est-à-dire que ce gène permet aux plantes de croître et de produire de manière satisfaisante lorsqu'elles sont infectées par le virus). L'expression des symptômes de cette mosaïque dépend de nombreux facteurs, notamment de la concentration de l'inoculum, de l'âge de la plante au moment de l'infection, du milieu de croissance de la plante et peut-être même d'interactions géniques.

Numéros de référence de la littérature : 11, 94, 95, 96.

Partie II

Caractères à pénétrance variable ou à dominance incomplète

L'expression de plusieurs caractères dans une population peut n'être que partielle en raison d'une pénétrance faible, ou encore être modifiée par suite d'une dominance incomplète. Aussi importe-t-il de connaître cette expression, afin que le rejet pour défaut d'homogénéité apparent puisse être évité dans les cas où il peut y avoir, en fait, homogénéité génétique. Les caractères à pénétrance faible ou à dominance incomplète peuvent servir à l'établissement de la distinction (dans la mesure où deux variétés peuvent se distinguer entre elles si l'une conserve toujours l'expression d'un caractère alors que l'autre n'exprime jamais ce caractère). Les caractères ci-après peuvent être observés précisément, mais ils ont une expression variable comprise entre un et 80% :

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 1. Graine: bande médiane grise | 00 | absent | absente | fehlend | Avola, Solara | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Valgreen | 9 |

Lorsqu'elle est présente, cette bande grise diffuse, d'environ deux millimètres de large, apparaît autour de la suture des cotylédons. Elle n'apparaît pas, en revanche, à l'intérieur des téguments et elle s'observe plus aisément sur les graines à grains d'amidon simples. Ce caractère est très difficile à observer sur les graines à tannin ou à anthocyane. L'expression est variable en raison d'une dominance incomplète et elle est déterminée par le gène gri. Numéro de référence de la littérature : 27.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 2. Graine: couleur violette des téguments | 00 | absent | absente | fehlend | Assas | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Arvika | 9 |

L'expression de la pigmentation anthocyanique peut varier entre les simples taches diffuses de couleur pourpre pâle, souvent limitées à une partie des téguments, et une couverture pourpre très foncée de l'intégralité des téguments. Elle est souvent plus marquée en culture sous serre. Cette expression est variable en raison d'une pénétrance partielle et elle est déterminée par le gène Obs. Numéros de référence de la littérature : 15, 37.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 3. Graine: fossettes de type balle de golf | 00 | absent | absente | fehlend | Paloma | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Birte, Solara | 9 |

Les fossettes de type balle de golf se présentent sous la forme de petites dépressions superficielles et denses sur les téguments et les cotylédons sous-jacents. L'expression est variable en raison d'une pénétrance partielle et elle est présente sur une proportion de graines comprise entre 40% et 80%; elle est déterminée par le gène mifo. Numéro de référence de la littérature : 45.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 4. Graine: surface grisâtre de la radicule | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

La surface de la radicule est de couleur grisâtre et ne peut être aisément observée que sur des variétés à grains d'amidon simples, sans anthocyane. L'expression est variable en raison d'une dominance incomplète et elle est déterminée par le gène rag. Numéro de référence de la littérature : 43.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 5. Graine: dépression large sur la radicule | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

Ce caractère se manifeste sous la forme d'une dépression large et peu profonde sur la radicule. Les graines hétérozygotes présentent une dépression moins profonde. L'expression est déterminée par le gène fov. Numéro de référence de la littérature : 40.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 6. Graine: dépression étroite sur la radicule | 00 | absent | absente | fehlend | Alaska, Ascona | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Solara | 9 |

Ce caractère se manifeste sous la forme d'une dépression de type cannelure profonde en surface de la radicule. L'expression est variable en raison d'une pénétrance incomplète et elle est déterminée par le gène sul. Si les gènes fov et sul sont exprimés conjointement, il n'est pas possible de les séparer d'une manière fiable. Numéro de référence de la littérature : 42.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note | |
|--|---|------------|-------------|--------------|--|------|--|
| 7. Graine: quantité d'huile de tragacathe | 00 | absent or | absente ou | fehlend oder | | 1 | |
| | | | very slight | très faible | sehr gering | | |
| | | slight | faible | gering | Record | 3 | |
| | | medium | moyenne | mittel | Alaska | 5 | |
| | | much | forte | stark | Solara | 7 | |
| | very much | très forte | sehr stark | Morehu | 9 | | |

L'huile de tragacathe est présente sous les téguments et peut s'observer sous la forme d'une tâche huileuse depuis l'extérieur. Elle est très aisément observée sur les graines à grains d'amidon simples. L'expression est variable en raison d'une dominance incomplète et elle est déterminée par le gène Tra. L'observation s'effectue sur la graine dans un délai de neuf mois à compter de la récolte. Une très forte présence d'huile de tragacathe, comme dans la variété Morehu, peut être l'expression d'un allèle supplémentaire. Numéros de référence de la littérature : 27, 34.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 8. Tige: ramification dichotomique | 30-240 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

La division en deux parties à développement similaire se présente habituellement à environ mi-hauteur de tige. L'expression est variable en raison d'une pénétrance partielle et elle est déterminée par le gène bif. Numéros de référence de la littérature : 08, 09.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 9. Foliolè: incision de l'extrémité | 216-226 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

L'extrémité de la foliole est incisée alors que la nervure principale continue de croître malgré l'incision. L'expression est variable en raison d'une pénétrance partielle et elle est déterminée par le gène ins. Numéro de référence de la littérature : 41.

[deutsch]

Teil I

Genetische Informationen und zusätzliche Hintergrundinformationen

Die Informationen in Teil I dieser Anlage beziehen sich auf Merkmale aus der Merkmalstabelle (Kapitel VII der Prüfungsrichtlinien) und sind Zusatzinformationen zu denjenigen in den Erklärungen zu der Merkmalstabelle (Kapitel VIII der Prüfungsrichtlinien). Viele dieser Informationen geben genetische Kenntnisse wieder und weisen auf genetische Schlüsselreferenzen für diejenigen hin, die die Merkmale weiter prüfen möchten oder die Vererbbarkeit der betreffenden Gene verstehen möchten.

Die Literaturhinweise beziehen sich auf die bibliographische Liste in Teil III dieser Anlage.

Verfügbarkeit der Beispielssorten und Linien: In den Fällen, in denen Beispielssorten nicht mehr im Handel sind oder in den Fällen, in denen genetische Linien als Beispiel verwendet wurden, sind geringe Saatgutmengen von der Pea Cultivar Collection des Vereinigten Königreichs (Scottish Agricultural Science Agency, East Craigs, Craigs Road, Edinburgh, EH12 8NJ, erhältlich. Bezüglich Wirtssortenlinien für Krankheitsprüfungen wird auf die Bemerkungen nach denjenigen zu Merkmal 65 hingewiesen.

Zu 1

Samen: Form

Die Form kann durch Umweltbedingungen beeinflusst werden, obwohl sie normalerweise von Jahr zu Jahr beständig ist, vorausgesetzt das Saatgut hat sein volles Entwicklungsstadium erreicht. Die Trennung von "Marrowfat"-Typen bei der Form des Kornes ist häufig wegen des Vorhandenseins von kontinuierlichen Uebergangsformen nicht länger möglich. Die Ausprägungen der einzelnen Korngene sind schwierig zu trennen wegen der Interaktion der Gene, die:

- i) direkt die Form des Kornes, der Keimwurzel oder des Nabels beeinflussen;
- ii) die Samenschale beeinflussen und damit die Kornform;
- iii) die Form indirekt durch den Einfluss der Körner beeinträchtigen.

Literaturnummern (mit Gensymbolen in Klammern):

- i)+ii) 16(z), 21(rb), 29(z), 31(ar), 40(fov), 42(sul), 45(mifo), 47(Him), 49(foe), 58(r), 66(ar), 68(l), 71(l), 75(di), 76(r)
- iii) 42(com, pla, qua)

Zu 2 + 63

Samen: Form des Stärkekorns (2), Schrumpfung des Keimblatts (63)

Die Ausprägung sowohl der Stärkekörner als auch der geschrumpften Keimblätter wird durch die Gene R und Rb kontrolliert und hängt in der folgenden Weise zusammen:

Genotyp Phänotyp

| | |
|-------------|---|
| <u>r rb</u> | geschrumpfte Keimblätter, zusammengesetzte Stärkekörner |
| <u>r Rb</u> | geschrumpfte Keimblätter, zusammengesetzte Stärkekörner |
| <u>R Rb</u> | glatte Keimblätter, einfache Stärkekörner |
| <u>R rb</u> | geschrumpfte Keimblätter, einfache Stärkekörner |

Literaturnummern: 21, 58, 76.

Zu 3

Samen: Farbe des Keimblatts

Die Ausprägung hängt von Umweltbedingungen ab.

- i) Bleichen durch Sonnenlicht oder chemische Veränderungen in der Pflanze können die Farbe aus Samen mit grünen und gelben Keimblättern entfernen;
- ii) die Farbe wird mit dem Alter stumpf, selbst wenn das Saatgut unter kalten, dunklen Bedingungen gelagert wurde;
- iii) die Farbe kann bei Gegenwart von grossen Mengen von Tragakanthöl, das an der Unterseite der Samenschale vorhanden ist, dunkeln. Dies verblasst mit dem Alter des Saatguts.

Die Ausprägung ist häufig durch zwei Gene kontrolliert:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|----------------|--------------------|
| I | gelbes Keimblatt |
| i | grünes Keimblatt |
| Orc | oranges Keimblatt. |

Ein zweites Gen Orc ist bei Handelssorten noch nicht bekannt. Das Gen Orc führt zur Ausprägung des orangen Keimblatts; es ist auch als dominant über das Allel für gelbe Keimblätter I bekannt. Ein grosser Unterschied der Farben der Keimblätter von hellgelb über dunkelgelb zu orange ist daher theoretisch möglich.

Zu 4

Samen: Marmorierung der Samenschale

Die Erfassungen sollten nur an Sorten mit Anthocyanin vorgenommen werden. Die Marmorierung ist am einfachsten an Saatgut, das in der Samenschale Tannin enthält, zu erfassen, kann jedoch ebenfalls an Saatgut ohne Tannin auftreten und damit den Eindruck von leicht schmutzigem Saatgut bieten; dies ist als Geistermaserung bekannt. Die Ausprägung ist durch das Gen M kontrolliert. Literaturnummern: 52, 76.

Zu 5

Samen: violette oder rosa Punktierung an der Samenschale

Die Erfassung sollte nur an Sorten mit Anthocyan vorgenommen werden. Nur eindeutig matte oder intensive Punktierung, die normalerweise durch das Vorhandensein von Anthocyan violett erscheint, sollte erfasst werden. Die Farbe von Punkten kann jedoch durch Aenderungen durch andere Gene rosa erscheinen. Die Ausprägung ist durch die sich ergänzenden Gene F und Fs kontrolliert. Es gibt keine Zwischenausprägung zwischen matten, gepunkteten und intensiven Typen; die letztgenannten werden durch ein Allel des Gens Fs hervorgerufen. Literaturnummern: 25, 51, 76, 78.

Zu 6

Samen: schwarze Nabelfarbe

- (1) Die Nabelfarbe kann durch das Vorhandensein von Tannin in der Samenschale beeinflusst werden. Die Nabelgegend sollte vor der Fassung mit einem Tuch leicht abgewischt werden, sofern loses Gewebe vorhanden ist. Die Ausprägung ist durch das Gen P1 kontrolliert. Literaturnummern: 53, 76.
- (2) Spontane Mutationen von "Melanin fehlend" bis "Melanin vorhanden" sind in der Literatur erwähnt, jedoch selten erfasst worden. Die genaue Mutationsrate ist unbekannt. Spontane Mutationen bei weiss blühenden Typen sind nicht erwähnt worden. Literaturnummer: 18.

Zu 7

Samen: Farbe der Samenschale

Die Erfassungen sollten an Sorten mit Anthocyan erfolgen. Die Farbe der Samenschale ist in gleicher Weise wie die Blütenfarbe verändert; die rötlichbraune Samenschale ist kontrolliert entweder durch das am oder das b Gen. Eine braune Samenschale ist das Ergebnis des Gens a ohne jedwede Aenderung, obgleich unterschiedliche Intensität der Tanninfarbe mit dem Alter durch das Gen z hervorgerufen wird. Es ist daher wahrscheinlich, dass die grünlichbraune Samenschalenfarbe durch ein Fehlen der Intensivierung des Tannins in der Samenschale hervorgerufen wird.

Zu 8

Samen: Grübchen des Keimblatts

Die Erfassungen sollten an Sorten mit einfachen Stärkekörnern und Samen ohne Schrumpfung erfolgen. Die Ausprägung erscheint als ein leichtes Wellen der Oberfläche der Samenschale und sollte nicht mit der Schrumpfung verwechselt werden. Die meisten "Marrowfat"-Sorten haben Samen mit Grübchen. Die Ausprägung wird durch das Gen di kontrolliert. Literaturnummer: 75.

Zu 9

Pflanze: Anthocyanfärbung

Die Anthocyanfärbung sollte als "vorhanden" erfasst werden, wenn in einem oder mehreren der folgenden Organe Anthocyan auftritt: Saatgut, Laub, Stengel, Axel, Blüte oder Hülse. Die Ausprägung wird durch das Gen a kontrolliert und durch die Gene b und am modifiziert. Literaturnummern: 58, 76. Es gibt eine grössere Anzahl von Genen, deren Ausprägung von dem dominanten Allel des Gens a abhängig ist. In Gegenwart des rezessiven Allels ist ihre Ausprägung überdeckt - nicht fehlend.

Erfassung der Merkmale des Trockenkorns

Das eingereichte Saatgut sollte reif sein und, sofern möglich, nicht zu sehr gebleicht. Die Erfassung sollte innerhalb von neun Monaten nach der Ernte erfolgen. Bei Sorten mit Anthocyanpigment dunkeln Tannine der Samenschale häufig mit dem Alter (normalerweise nach neun Monaten) und überdecken damit viele Merkmale. Die Erfassung ist unter hellen, natürlichen Lichtverhältnissen am deutlichsten; die Erfassung einiger Merkmale ist unter künstlichem Licht schwierig, sie ist unter hellen natürlichen Tageslichtbedingungen am einfachsten.

Zu 10

Pflanze: Höhe

Die Erfassungen sollten zur Blütezeit erfolgen. Einige Sorten wachsen nur noch sehr wenig nach der Blüte, während andere ihr Wachstum fortsetzen. Die Trennung dieser Sorten kann durch Erfassung von sowohl Pflanzenhöhe als auch Stengellänge erreicht werden (siehe Merkmal 12).

Zu 11

Stengel: Verbänderung

Die Ausprägung der Verbänderung variiert beträchtlich je nach Umweltbedingungen, obwohl das Vorhandensein oder Fehlen einer Verbänderung normalerweise eindeutig ist. Die Ausprägung, in der der Stengel mehr oder weniger stark abgeflacht ist und mehrere apikale Wachstumspunkte aufweist, wird kontrolliert durch zwei sich ergänzende Gene fa und fas. Literaturnummern: 30, 58, 76.

Zu 12

Stengel: Länge

Die Höhe der Pflanzen zum Zeitpunkt der Blüte sowie die Stengellänge zum Zeitpunkt des reifen Grünkornstadiums kann je nach Standort und Wachstumsperiode wegen der unterschiedlichen Auswirkungen auf Tageslänge, Temperatur und Bodenfeuchtigkeit variieren. Beide Merkmale sind jedoch gute Unterscheidungsmerkmale innerhalb der Jahre und auf einer Prüfungsparzelle. Eine komplexe Wechselwirkung zwischen Internodiengen und Blütengen beeinflusst Stengellänge, Wuchsform, Verzweigung und Blüten. Literaturnummern: 58, 61.

Zu 13

Stengel: Anzahl Knoten bis einschliesslich des ersten Blütenstands

Die ersten beiden Knoten, die "Schuppenblätter" aufweisen, sollten in jede Zählung aufgenommen werden. Die Ausprägung wird durch das Gen lf kontrolliert, das vier Allele besitzt, die für die Klassifizierung der Sorten verwendet werden können:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|----------------|---|
| lf>a | sehr früh (sehr wenige blühende Knoten 5-7) |
| lf | früh (wenige blühende Knoten 8-12) |
| Lf | spät (viele blühende Knoten 13-16/18) |
| Lf>d | sehr spät (sehr viele blühende Knoten 16/18 und mehr) |

Eine stabile Ausprägung hängt jedoch von den Nachttemperaturen über 17°C ab; fällt die Temperatur unter diese kritische Grenze, so wird die Anzahl blühender Knoten erniedrigt, was zu einer Fehlklassifizierung führt. Die Wirkung ist bei sehr spät und spät blühenden Typen am stärksten und am geringsten bei früh blühenden Typen. Sehr früh blühende Typen scheinen nicht betroffen zu sein. Bei Blütenabort gibt die Blütenknoteninitiation ein beständigeres Mass für blühende Knoten. Die Klassifizierung ist nur unter kontrollierten Bedingungen mit Standardlinien bekannter genetischer Vererbung verlässlich. Literaturnummern: 14, 59, 65, 76.

Zu 14

Stengel: Anthocyanfärbung der Achsel

Die Ausprägung wird durch das Gen d kontrolliert, das von dem Gen a abhängig ist. Die Farbe ist normalerweise rötlichpurpurn, kann bei Veränderung durch die Gene am oder b jedoch auch rosa sein. Literaturnummern: 69,76.

Zu 15

Stengel: Typ der Anthocyanfärbung der Achsel

Die Ausprägung ist durch das Gen d kontrolliert, das fünf Allele aufweist:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|-----------------|--|
| <u>D>w</u> | Doppelachselring |
| <u>D>co</u> | Einfachachselring |
| <u>D>ma</u> | Unvollständiger Ring - zwei Punkte in der Achsel |
| <u>D>tet</u> | Unvollständiger Ring - vier Punkte in der Achsel |
| <u>d</u> | Fehlen von Pigmenten in der Achsel |

Nur die ersten beiden Phänotypen sind in die Merkmalstabelle aufgenommen worden, da sie am häufigsten im gehandelten Material vorkommen. Die letzten drei Typen sind als Varianten in Handelssorten aufgetreten. Alle Phänotypen sind vom Vorhandensein des Anthocyanogens a abhängig. Literaturnummern: 17, 26, 57, 67, 69, 76.

Zu 16

Laub: Farbe

Die Ausprägung der Laubfarbe ist diskontinuierlich und durch drei voneinander unabhängige Gene kontrolliert:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> | <u>Literaturnummern</u> |
|----------------|-----------------|-------------------------|
| <u>o</u> | gelbgrünes Laub | 76 |
| <u>pa Vim</u> | grünes Laub | 33, 78 |
| <u>Pa vim</u> | grünes Laub | 33, 78 |
| <u>cov</u> | blaugrünes Laub | 35 |

Blaugrünes Laub kann grünes und gelblichgrünes Laub überdecken. Grünes Laub kann gelblichgrünes Laub überdecken. Wenn beide Gene o und cov dominant sind, ist die Laubfarbe grün. Ein weiteres Gen py bewirkt eine schnelle gelbliche Verfärbung der Pflanze beim Erreichen der Reife und ein früheres Altern als normalerweise. Das Gen py ist von den anderen Genen der Laubfarbe unabhängig. Literaturnummer: 54.

Zu 17

Laub: Intensität der Farbe (gelbgrüne und blaugrüne Sorten ausgeschlossen)

Bei einigen genetischen Konstellationen kann es schwierig sein, die Ausprägung gelblichgrün von hellgrün zu trennen. Literaturnummern: 33, 78.

Zu 18

Laub: grauer Anflug

Das Vorhandensein eines grauen Anflugs kann abhängig sein von der Menge des epikutikularen Wachses, oder vom Winkel der Wachsscheiben. Es gibt keine veröffentlichten Informationen über die genetische Vererbung dieses Faktors.

Zu 19

Blatt: Blattfiedern

Das Fehlen oder Vorhandensein von Blattfiedern ist durch das Gen af kontrolliert. Es gibt drei verschiedene Quellen des Gens af, die durch Mutation entstanden sind. Literaturnummern: 07, 19, 22.

Zu 20

Blatt: Wachsschicht auf der Oberseite der obersten Blattfieder

Die Ausprägung ist durch das Gen wlo kontrolliert. Literaturnummer: 62.

Zu 21

Blatt: durchschnittliche maximale Anzahl von Blattfiedern

Die maximale Ausprägung sollte über die gesamte Pflanze erfasst werden. Dieses Merkmal kann innerhalb der Sorte sehr homogen sein, obwohl es eine kontinuierliche Ausprägung aufweist. Gelegentlich können Pflanzen eine grössere Anzahl Fiederblättchenpaare aufweisen. Die maximale Anzahl von Blattfiedern eines Pflanzenmusters sollte erfasst und der Durchschnittswert errechnet werden.

Zu 22-25

Blattfieder: Grösse (22), Länge (23), Breite (24), Abstand zwischen der grössten Breite und der Basis (25)

Die Erfassungen sollten am zweiten blütentragenden Knoten erfolgen. Diese Merkmale sind durch Umweltbedingungen beeinflusst und durch mehrere andere Gene kontrolliert, die den Eindruck einer kontinuierlichen Ausprägung hervorrufen.

Zu 26 + 27

Blattfieder: Zähnung (26), Stärke der Zähnung (27)

Die Ausprägung wird durch das Gen td kontrolliert. Rezessive Pflanzen haben keine Zähnung oder haben einen, zwei oder gelegentlich drei Zähne (Kerben) am Blattfiederrand. Bei ausgeprägter Zähnung hat wahrscheinlich ein weiteres Gen int die Ausprägung des Gens td verstärkt. In allen Fällen sollte die Erfassung nur am Hauptstengel und oberhalb des sechsten Knotens erfolgen. An Zweigen (sowohl Luftzweigen als auch basalen) kann die Ausprägung genau gegensätzlich zu der des Hauptstengels sein. Eine Theorie zur Erklärung besagt, dass die Ausprägung durch einen Schaltmechanismus beeinflusst wird, der für die Ausprägung am Hauptstengel positiv und für die Zweige negativ ist. Die Ausprägung an den untersten Knoten scheint in fast allen Fällen gezähnt zu sein, ist jedoch nicht mit der Ausprägung oberhalb des sechsten Knotens gekoppelt. Die Ausprägung an niedrigen Knoten und Zweigen kann auch bei anderen Merkmalen beobachtet werden, wie z. B. bei der Marmorierung. Säugung und Einschnitte sind nicht gekoppelt und unabhängig kontrolliert durch die Gene Ser und Inci. Literaturnummern: 44, 64, 73.

Zu 28

Nebenblatt: Art der Entwicklung

Nebenblätter sind rudimentär, wenn sie lanzettförmig sind und ihre Fläche beträchtlich bis zu 80 % reduziert ist. Pflanzen mit hasenohrartigen Nebenblättern sind keine Beispiele für reduzierte Nebenblätter. Die Ausprägung ist durch das Gen st kontrolliert. Es ist unwahrscheinlich, dass dieses Gen in zukünftigen Züchtungsprogrammen verwendet wird, da über eine bestehende Verbindung mit der Anfälligkeit für Mehltau berichtet wird. Literaturnummern: 63, 73.

Zu 29

Nebenblatt: hasenohrartige Nebenblätter

Die Bildung von hasenohrartigen Nebenblättern ist Teil eines Syndroms, das Blüten (reduzierte Blüten mit vorgewölbter Form der Fahnenbasis), Laub (Fiederblatt und Nebenblatt mehr zugespitzt und in der Fläche reduziert) und in geringerer Weise die Stengelhaltung beeinflusst. Sie unterliegt nicht der Mendelschen genetischen Kontrolle. Unter Selektionsdruck wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt. Sollten Zweifel über das Vorhandensein von hasenohrartigen Nebenblättern bestehen, kann das Auftreten des Syndroms in anderen Teilen der Pflanze das Vorhandensein bestätigen. Literaturnummer: 05.

Zu 30

Nebenblatt: Wachsschicht auf der Oberseite des Nebenblatts

Obwohl dieses Merkmal wahrscheinlich der einfachen Vererbung unterliegt, gibt es in der Literatur keine veröffentlichten Informationen.

Zu 31 + 32

Nebenblatt: Länge (31), Breite (32)

Obwohl individuelle Gene zur Kontrolle der Ausprägung nicht identifiziert werden können, sind diese Merkmale nützlich zur Unterscheidung, insbesondere bei teilweise blattlosen Typen. Die Breite der Nebenblätter variiert leicht je nach Anbauort und Wachstumsperiode, die Länge variiert dagegen stark.

Zu 33 + 34

Nebenblatt: Marmorierung (33), maximale Dichte der Marmorierung (34)

Marmorierung ist ein diskontinuierliches Muster von Laubflecken, die durch Anheben der Oberflächenzellen von dem darunterliegenden Gewebe hervorgerufen werden; sie ist durch das Gen fl kontrolliert, das vier Allele besitzt:

| <u>Genotype</u> | <u>Phänotyp</u> |
|-----------------|--|
| <u>fl</u> | Marmorierung fehlend oder gelegentlich ein oder zwei Flecken |
| <u>F1</u> | Marmorierung locker |
| <u>F1>v</u> | Marmorierung intermediär |
| <u>F1>w</u> | Marmorierung sehr dicht, fast vollständig die Blattoberfläche bedeckend. |

Die Richtlinien behandeln die Marmorierung auf zweierlei Weise; Merkmal 33 unterscheidet zwischen fehlend (hervorgerufen durch das Allel fl) und vorhanden (hervorgerufen durch die Allele F1 und F1>v). Merkmal 34 trennt den Grad der Marmorierung innerhalb der Allele F1 und F1>v. Das Allel F1>w wird in Handelssorten selten beobachtet, tritt jedoch vereinzelt als Variante auf. Rezessive Pflanzen zeigen entweder keine Marmorierung oder nur einen oder zwei Flecken.

Spontane Mutationen: Es gibt Beweise für Mutationen von marmorierten zu nicht marmorierten Typen und umgekehrt, sie kommen jedoch selten vor und können nicht ohne Erfassungen über wenigstens drei Generationen identifiziert werden. Literaturnummern: 06, 50, 67.

Zu 35

Blattstiel: Länge (von der Blattachse zur ersten Ranke)

Die Länge sollte vom Stengel (Achsel) bis zur ersten Rankenverzweigung gemessen werden. Das Merkmal hat sich als nützlich für die Unterscheidung in teilweise blattlosen Sorten erwiesen, variiert jedoch je nach Anbauort und Wachstumsperiode.

Zu 36

Zeitpunkt der Blüte

Die Ausprägung ist durch die Interaktionen mehrerer Gene der Blüte und der Internodienlänge kontrolliert. Für weitere Informationen siehe Hinweise zu Merkmal 13. Literaturnummern: 14, 60, 61.

Zu 37

Pflanze: maximale Anzahl Blüten pro Knoten

- (1) Die Erfassungen sollten nur an nicht-verbänderten Sorten erfolgen. Die maximale Anzahl Blüten pro Knoten sollte berechnet werden als Mittelwert eines erfassten Musters. Die Erfassungen sollten erfolgen, wenn die höchsten Knoten Blütenknospen bilden, die sich nicht öffnen.
- (2) Die Anzahl Blüten ist durch zwei Gene kontrolliert: fn und fna und ihre Wirkung führt zu drei Phänotypen:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|----------------|--|
| <u>Fn Fna</u> | Einfach blühend |
| <u>Fn fna</u> | Gefüllt blühend |
| <u>fn Fna</u> | Gefüllt blühend |
| <u>fn fna</u> | Doppel gefüllt oder mehr gefüllt blühend |

Literaturnummern: 28, 65, 76.

Zu 38-40

Blüte: Anthocyanfärbung des Flügels (38), Intensität der rötlich purpurnen Färbung des Flügels (39), Intensität der Anthocyanfärbung der Fahne (40)

Die Erfassungen sollten nur an Sorten mit Anthocyanin erfolgen. Es gibt mehrere Gene, die die Blütenfarbe beeinflussen, diese sind jedoch wegen der komplexen Genetik und der Wechselwirkung durch Umwelteinflüsse schwer zu bestimmen. Die normale rötlichpurpurne Farbe ist durch das Gen a kontrolliert, das grundlegende Gen für die Anthocyanausprägung. Die beiden am einfachsten zu identifizierenden Genotypen, die die rötlichpurpurne Farbe in eine Rosafärbung ändern, werden durch die Gene am und b kontrolliert.

| <u>Genotype</u> | <u>Phänotyp</u> |
|-----------------|---|
| <u>am</u> | leichte, in einigen Fällen sehr leichte rosa Einfärbung |
| <u>b</u> | rosa Farbe |

Literaturnummern: am 10, b 70, 76, a 58, 76.

Zu 44

Blüte: Intensität der Wellung der Fahne

Es sollte die maximale Ausprägung erfasst werden. Es sollte sichergestellt werden, dass die erfassten Blüten voll geöffnet sind und noch nicht altern.

Zu 50

Hülse: Pergamentschicht

Die Ausprägung wird durch zwei Gene p und v kontrolliert und resultiert in den vier Phänotypen:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|----------------|--|
| <u>PV</u> | Die Pergamentschicht erscheint als starke, dicke vollständige Schicht |
| <u>pV</u> | Die Pergamentschicht ist reduziert zu einem Streifen entlang der oberen und/oder unteren Naht |
| <u>Pv</u> | Die Pergamentschicht ist reduziert entweder zu Flecken oder zu einer sehr dünnen vollständigen Schicht |
| <u>pV</u> | Eine Pergamentschicht fehlt. |

Spontane Mutationen: Die folgenden Mutationsraten wurden festgestellt:

p zu P 0,05 - 0,2 %
v zu V 0,3 - 3,0 %.

Die Wirkung dieser spontanen Mutationen resultiert in einem verstärkten Auftreten von Pflanzen mit Pergamentschicht in Typen, die keine Pergamentschicht haben oder in denen sie nur teilweise vorhanden ist. Da beide Gene gleichzeitig mutieren können, kann dieses verstärkte Auftreten sehr schnell sein.

Literaturnummern: 58, 76.

Zu 51

Hülse: verdickte Wand

Die Erfassungen sollten nur an Sorten mit fehlender oder teilweise vorhandener Pergamentschicht erfolgen, obwohl verdickte Hülsenwände auch bei Typen mit vollständiger Pergamentschicht auftreten können. Sie sollten an gut entwickelten Hülsen erfolgen, die keine Zeichen des Alterns aufweisen. Ungeöffnete Hülsen sollten querschnitts geschnitten werden. Die Ausprägung wird durch das Gen n kontrolliert. Literaturnummer: 74.

Zu 52-53

Hülse: Stärke (52) und Typ (53) der Krümmung

Die Erfassungen sollten an einem Muster von Pflanzen erfolgen. Die maximale Ausprägung sollte über die gesamte Pflanze erfasst werden. Das Hakenende an langhülsigen Typen sollte ausser Acht gelassen werden. Die Ausprägung ist durch die drei Gene co, con und cp kontrolliert, die zu einer Anzahl unterschiedlicher phänotypischer Klassen führen, die mit Sorgfalt unterschieden werden können. Literaturnummern: 23, 32, 74.

Zu 54

Hülse: Form des Hülsenendes

Die Erfassungen sollten nur an Sorten ohne verdickte Hülsenwand erfolgen, da die Erfassung der Form der Hülsenspitze bei Vorhandensein einer verdickten Hülsenwand unzuverlässig ist. Sie sollten an einem Muster von Pflanzen erfolgen und an mehreren Knoten jeder Pflanze zum Zeitpunkt, an dem die Hülsen vollentwickelt sind, jedoch vor dem Altern. Bei stark gekrümmten Hülsen, bei Hülsen, bei denen der Schnabel länger als die Hülsenspitze ist oder bei denen die Pergament- schicht nicht vollständig ist, sollte besondere Sorgfalt verwendet werden. Einige Sorten haben eine stumpfe Spitze, die abgerundet ist, jedoch einen Schnabel am höheren Ende der Hülse. Die Ausprägung ist durch das Gen bt kontrolliert. Literaturnummern: 01, 29, 76.

Zu 55

Hülse: Farbe

- (1) Dies ist ein diskontinuierliches Merkmal mit Mehrfach-Ausprägungen; die Ausprägung jeder Stufe wird unabhängig voneinander genetisch kontrolliert.
- (2) Die Ausprägung gelber Hülsen wird durch das Gen gp kontrolliert. Blütenstandstiele, Kelchblätter oberer Stängel können ebenfalls milchig gelb erscheinen. In Gegenwart von Anthocyanfärbung erscheint die Hülse blassrot. Literaturnummern: 58, 76.
- (3) Das Auftreten grüner Hülsen ist das Ergebnis von gelben, purpurnen und blaugrünen Farben, die nicht zur Ausprägung gelangten.
- (4) Die Ausprägung von blaugrünen Hülsen wird durch das Gen dp kontrolliert. Die Hülsen sind dunkel und leicht bläulich, jedoch nicht so blau wie das blaugrüne Laub (Merkmal 16). Die Farbe entwickelt sich mit der Zeit und kann bei heisseren, trockeneren Bedingungen verstärkt auftreten. Literaturnummer: 55.
- (5) Die Ausprägung von purpurnen Hülsen kann vereinzelt unbeständig sein und an derselben Pflanze auftreten oder verschwinden, ohne jedoch ein Homogenitätsproblem darzustellen. Zwei Gene kontrollieren die Ausprägung purpurner Hülsen: Pu und Pur. Das letztere Gen hat vier Allele, die das Vorhandensein und die Verteilung der Färbung beeinflussen:

| <u>Genotyp</u> | <u>Phänotyp</u> |
|-----------------|---|
| <u>Pu Pur</u> | Purpurne Hülsen |
| <u>pur>a</u> | Grössere Teile der Hülse sind purpur |
| <u>pur>b</u> | Kleinere Teile der Hülse sind purpur, häufig begrenzt auf den Nabel |
| <u>pur</u> | Die Hülsen haben keine Färbung |

Literaturnummern: 24, 32, 58.

Zu 56 + 61

Hülse: Intensität der grünen Farbe der Hülse (56) und der grünen Farbe des unreifen Samens (61)

Die Erfassungen sollten zu einem Zeitpunkt erfolgen, an dem der Samen fest ist, jedoch bevor er nach Stärke schmeckt. Die Hülsen sollten keine Alterserscheinungen aufweisen und kein Austrocknen. Die Ausprägung wird durch die Gene pa und vim kontrolliert. Es sollte möglich sein, alles Material in die zwei Klassen hell- und dunkelgrün zu gruppieren, obwohl es innerhalb dieser Klassen möglich ist, unterschiedliche Intensitätsgrade voneinander zu trennen; kleine Änderungen in dem Entwicklungsstadium können diese Intensität beeinflussen. Literaturnummern: 33, 78. Bei blaugrüner Färbung der Hülse (Gen dp) kann die Farbe des unreifen Samens stärker sein. Literaturnummer: 55. Die Farbe unreifer Samen grüner Keimblatttypen kann vor der vollständigen Entwicklung des Samens cremigweiss erscheinen; dies ist das Ergebnis der rezessiven Allele des Gens gla, das das Verschwinden des Chlorophylls aus der Samenschale hervorruft. Literaturnummer: 39.

Zu 57

Hülse: Fäden der Naht

Die Erfassungen sollten an vollentwickelten Hülsen erfolgen. Bei nicht vollentwickelten Hülsen fehlen Fäden oder sind nur teilweise vorhanden. Die Ausprägung wird am besten bei Temperaturen, die 20°C nicht übersteigen, erfasst. Bei kühleren Bedingungen erscheinen die Fäden der Naht später als normal. Die Ausprägung wird durch das Gen sin kontrolliert. Literaturnummer: 24. Beim Fehlen oder rudimentären Vorhandensein von Fäden der Naht und zusammengesetzten Stärkekörnern ist die Schrumpfung des Samens in einem Teil der Population reduziert; diese Ausprägung stellt keinen Mangel an Homogenität dar; sie kann durch einen Penetranzfaktor beeinflusst sein und auf Auslese nicht ansprechen. Die genetische Kontrolle dieser Ausprägung ist nicht voll verstanden.

Zu 58

Hülse: Anthocyanfärbung der Naht

Die Erfassungen sollten nur an Sorten mit Anthocyan erfolgen. Sie sollten an der gesamten Pflanze erfolgen, wenn die Hülsen gut entwickelt sind und beginnen auszutrocknen. Die Ausprägung wird durch zwei Gene sru und sruB kontrolliert. Literaturnummer: 46.

Zu 59

Hülse: Anthocyanflecke auf der Aussenwand

Die Erfassungen sollten nur an Sorten mit Anthocyan erfolgen. Sie sollten an der gesamten Pflanze erfolgen, wenn die Hülsen gut entwickelt sind und beginnen auszutrocknen. Bei Vorhandensein von Anthocyan erscheinen zahlreiche feine Anthocyanpunkte auf der Hülsenwand, häufig im Bereich um oder an der Spitze der darunterliegenden Samen. Die Ausprägung wird von zwei Genen rup und rups kontrolliert. Literaturnummer: 46.

Zu 62

Samen: Zeitpunkt der Reife

Für eine genaue Erfassung sollte der Samen hart und trocken sein.

Zu 63

Samen: Schrumpfung des Keimblatts

Die Erfassungen sollten an geernteten Samen erfolgen. "Golf ball"-Typen und grosse Vertiefungen sollten ausser Acht gelassen werden, da sie auch an glatten Samen (nicht geschrumpften Typen) auftreten. Zylindrisch geformte Samentypen sollten sorgfältig erfasst werden, da einige von ihnen glatte Samen aufweisen.

Zu 64 + 65

Samen: Stärke der Schrumpfung des Keimblatts (64), Gewicht (65)

Die Erfassungen sollten an geernteten Samen erfolgen. Die Ausprägung variiert in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen.

Zu 66 - 72

Merkmale über Krankheitsresistenz

Für die Prüfungen auf Krankheitsresistenz in bezug auf die folgenden Merkmale wird empfohlen, eine vom John Innes Institut erhältliche Standard-Wirtssortengruppe zu verwenden; eine Reservegruppe davon befindet sich in Edingburgh:

John Innes Centre
Pea Gene Bank
Colney Lane
Norwich
NR4 7UH
Vereinigtes Königreich

Scottish Agricultural Science Agency
U.K. Pisum Cultivar Collection
East Craigs, Craigs Road
Edinburgh
EH12 8NJ
Vereinigtes Königreich

WIRTSSORTEN FUER MERKMALE IN DEN PRUEFUNGSRICHTLINIEN DER UPOV

| Wirtssorten- Linie | Quelle | Merk- mal | Krankheit | Pathotyp | anfällig/ resistent |
|-----------------------|----------------------|--------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|
| JI 1365 | Little Marvel | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 1 | anfällig |
| JI 1362 | Dark Skin Perfection | 66.1 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 1 | resistent |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 2 | anfällig |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.2 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 2 | resistent |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 5 | anfällig |
| JI 1364 | WSU 23 | 66.3 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 5 | resistent |
| JI 1365 | Little Marvel | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 6 | anfällig |
| JI 1363 | WSU 28 | 66.4 | <u>Fusarium oxysporum f.sp. pisi</u> | Pathotyp 6 | resistent |
| JI 502 | Rondo | 67 | <u>Erysyphe pisi</u> Syd. | - | anfällig |
| JI 1559 | Mexique 4 | 67 | <u>Erysyphe pisi</u> Syd. | - | resistent |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Pathotyp C | anfällig |
| JI 502 | Rondo | 68 | <u>Ascochyta pisi</u> Lib | Pathotyp C | resistent |
| JI 2430 | Kelvedon Wonder | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotyp 2 | anfällig |
| JI 2431 | Early Onward | 69.1 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotyp 2 | resistent |
| JI 2431 | Early Onward | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotyp 4 | anfällig |
| JI 2439 | Fortune | 69.2 | <u>Pseudomonas syringae pv. pisi</u> | Pathotyp 4 | resistent |
| JI 363 | Lincoln | 70 | Saatgutübertragendes Mosaik- virus | Pathotyp P1 | anfällig |
| JI 968 | WBH 1779 / PI 193835 | 70 | Saatgutübertragendes Mosaik- virus | Pathotyp P1 | resistent |
| JI 502 | Rondo | 71 | Gelbes Bohnenmosaikvirus | - | anfällig |
| JI 394 | Kelvedon Wonder | 71 | Gelbes Bohnenmosaikvirus | - | resistent |
| - | Dark Skin Perfection | 72 | Scharfes Adermosaik | - | anfällig |
| - | Perfected Freezer 60 | 72 | Scharfes Adermosaik | - | resistent |

Es sei betont, dass die Wirtssorten reine Linien und zuverlässiger als kommerzielle Sorten mit demselben Namen sind, da letztere vielleicht keine hinreichend homogene Resistenz oder Anfälligkeit haben könnten, um genaue Prüfungen durchzuführen.

Es wird ferner empfohlen, die Isolate von den für jedes Merkmal angegebenen Bezugsquellen zu beziehen, um das Risiko von Differenzen aufgrund multipler Erhaltung zu verringern.

Zu 66

Resistenz gegen Fusarium oxysporum f. sp. pisi

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten:

Pathotyp 1: Linie JI 1365 ex cv. Little Marvel (anfällig)
Linie JI 1362 ex cv. Dark Skin Perfection (resistent)

Pathotyp 2: Linie JI 1363 ex WSU 28 (anfällig)
Linie JI 1364 ex WSU 23 (resistent)

Pathotyp 5: Linie JI 1365 ex cv. Little Marvel (anfällig)
Linie JI 1364 ex WSU 23 (resistent)

Pathotyp 6: Linie JI 1365 ex cv. Little Marvel (anfällig)
Linie JI 1363 ex WSU 28 (resistent)

Isolate und Isolatsidentität

Die Identität des Isolats wird festgestellt, indem die Prüfung in bezug auf die (1979 von Haglund und Kraft beschriebene) Wirtssorten-Gruppe durchgeführt wird. Alle Isolate werden anhand einzelner Sporenkulturen erhalten.

Die für die Prüfung verwendeten Isolate: Pathotyp 1: IPO Culture collection Nr. 20379
Pathotyp 2: WSU Culture Typ 2
Pathotyp 5: IPO Culture collection Nr. 10279
Pathotyp 6: WSU Culture Typ 6.

Erhaltung der Isolate für:

Pathotypen 1 und 5:

Institute for Plant Protection (IPO)
Binnenhave 12, P.O. Box 9060
6700 GW Wageningen
Niederlande

Pathotypen 2 und 6:

Washington State University
Research and Extension Unit
Mount Vernon, Washington 98273
Vereinigte Staaten von Amerika

Genetischer Hintergrund

Die Ausprägung der Resistenz für Pathotyp 1 wird durch das Gen Fw und für Pathotyp 2 durch das Gen Fnw kontrolliert; die Pathotypen 5 und 6 werden durch einzelne dominierende Gene kontrolliert, ihnen wurden jedoch keine Symbole zugeordnet.

Zusammensetzung des flüssigen Mediums Czapek-Dox

2,0 g - Natriumnitrat
0,5 g - Kaliumchlorit (Chlorkalium)
1,0 g - Di-Kaliumphosphat
0,5 g - Magnesiumsulfat
0,01 g - Eisensulfat
30,0 g - Saccharose

Die obige Mischung wird einem Liter destilliertem Wasser beigelegt und dann in eine Flasche gefüllt; die Lösung wird während 20 Minuten in einem Autoklaven bei 115°C sterilisiert.

Literatur-Referenznummern: Pathotyp 1: 11, 72, 80, 98
Pathotyp 2: 11, 80, 97, 98, 99
Pathotyp 5: 11, 81, 98
Pathotyp 6: 11, 82, 98.

Zu 67

Resistenz gegen Erysiphe pisi Syd.

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Linie JI 502 ex cv. Rondo (anfällig)
Linie JI 1559 ex cv. WBH 1677 Mexique-4 (resistent)

Genetischer Hintergrund und Infektionssymptome

Zwei rezessive Gene verleihen Resistenz: er1 und er2

cv. Rondo ist anfällig (Er1 er2)
cv. Mexique-4 ist resistent (Er1 er2)

Literaturnummern: 11, 12, 56, 86, 102.

Zu 68

Resistenz gegen *Ascochyta pisi*, Pathotyp C

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Linie JI 394 ex cv. Kelvedon Wonder (anfällig)
Linie JI 502 ex cv. Rondo (resistent)

Isolate und Isolatsidentität

Für die Prüfung verwendetes Isolat: Tezier Strain (Pathotyp)
Isolatsidentität wird durch Prüfung in bezug auf eine Wirtssortengruppe festgestellt.

Erhaltung der Isolate bei:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
Frankreich

Genetischer Hintergrund

Die Resistenz-Ausprägung für Pathotyp C (auch als BP2 bekannt) wird durch ein einzelnes dominierendes Gen Rap 2 kontrolliert. Fünf Pathotypen und vier Resistenz-Gene sind bekannt.

Literaturnummern: 11, 83, 100, 101.

Zu 69

Resistenz gegen *Pseudomonas syringae* pv. *pisii*

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Pathotyp 2: Linie JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder (anfällig)
Linie JI 2431 ex cv. Early Onward (resistent)

Pathotyp 4: Linie JI 2431 ex cv. Early Onward (anfällig)
Linie JI 2439 ex cv. Forture (resistent)

Da die Prüfungsmethode für alle Pathotypen gleich ist, stehen die folgenden Wirtssorten zur Verfügung:

| WIRTSSORTEN | PATHOTYPEN: 1 2 3 4 5 6 7 | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Linie JI 2430 ex cv. Kelvedon Wonder | A | A | A | A | A | A | A |
| Linie JI 2431 ex cv. Early Onward | A | R | A | A | R | A | R |
| Linie JI 2432 ex cv. Belinda | R | A | R | A | A | A | R |
| Linie JI 2435 ex cv. Hurst Greenshaft | R | A | A | R | R | A | R |
| Linie JI 2436 ex cv. Vinco | R | R | R | A | R | A | R |
| Linie JI 2437 ex cv. Sleaford Triumph | R | R | A | R | R | A | R |
| Linie JI 2438 ex cv. Partridge | R | A | R | R | R | A | R |
| Linie JI 2439 ex cv. Fortune | R | R | R | R | R | A | R |

Isolate und Isolatsidentität

Für die Prüfung werden die folgenden Isolate verwendet:

Pathotyp 1: 299A
Pathotyp 2: 202
Pathotyp 3: 870A
Pathotyp 4: 895A
Pathotyp 5: 974B
Pathotyp 6: 1704B
Pathotyp 7: 2491A

Die Isolatsidentität wird durch serologische Reaktionen bestimmt (Taylor 1972; Taylor und Dye 1972) sowie durch deren Pathogenizität in bezug auf eine oder mehrere Wirtssorten. Die Isolate werden erhalten bei:

Horticultural Research International
Wellesbourne
Warwick
CV35 9EF
Vereinigtes Königreich

Genetischer Hintergrund

Die Pathotypen 2 und 4 werden durch verschiedene einzelne dominierende Gene kontrolliert. Es wurden keine Gen-Symbole zugeordnet. Resistenz in bezug auf Pathotyp 6 ist durch Muster von *P. abyssinicum* bekannt.

Literaturnummern: 11, 87, 88, 89, 90.

Zu 70

Resistenz gegen Saatgutübertragenes Blattrollmosaikvirus (SMV)

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Pathotyp P1: Linie JI 363 ex Lincoln (anfällig)
Linie JI 968 ex WBH 1779 = PI 19835 (resistent)

Isolate und Isolatsidentität

In der Prüfung verwendete Isolate: PSbm P1 Versailles Strain.
Isolatsidentität wird durch Reaktion auf Antiserum in serologischen Prüfungen und durch Reaktion mit einer Gruppe von Wirtssorten bestimmt. Isolate werden erhalten bei:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
Frankreich

Genetischer Hintergrund

Die Resistenz ist pathotyp-spezifisch mit einzelnen rezessiven Genen für jeden Pathotyp. Für die Resistenz sind vier Gene bekannt. Das Gen sbm-1 kontrolliert die Resistenz gegen P1 Strain.

Literaturnummern: 11, 91, 93, 104.

Zu 71

Resistenz gegen Gelbes Bohnenmosaikvirus (BYMV)

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Linie JI 502 ex Rondo (anfällig)
Linie JI 394 ex Kelvedon Wonder (resistent)

Isolate

Für die Prüfung verwendetes Isolat: Versailles Strain. Isolate werden erhalten bei:

INRA
Station de Génétique et d'Amélioration des Plantes
Etoile de Choisy, Route de Saint-Cyr
Versailles 78026 Cedex
Frankreich

Genetischer Hintergrund

Resistenz wird durch das Gen mo verliehen. Symptome werden als gemeinsames Erbsenmosaik erkannt.

Literaturnummern: 11, 79, 85, 92.

Zu 72

Resistenz gegen Scharfes Adernmosaik (PEMV)

Für die Prüfung verwendete Wirtssorten

Dark Skinned Perfection (anfällig)
Perfected Freezer 60 (resistent)

Isolate

Lyophilisiertes infiziertes Gewebe wird bei -20°C gelagert. Unter diesen Lagerungsbedingungen bleibt der Virus über 5 Jahre lebensfähig. Das Isolat PEM-3 ist mechanisch leicht übertragbar, beständig während einer langfristigen Erhaltung (d. h. es hat keine Varianten produziert) und ist für PEMV repräsentativ, der in Nordamerika und Europa natürlich auftritt (d. h. Glashaus- Inokulationen bringen Ergebnisse, die mit denjenigen übereinstimmen, welche durch natürliche Inokulationen im freien Feld erhalten werden). Die Isolate von PEMV tendieren dazu, monotypisch zu sein; ähnliche Resultate sollten somit mit anderen Isolaten von Nordamerika oder Europa möglich sein. Isolate (und andere Referenz-Isolate) werden erhalten bei:

USDA ARS
Department of Botany Plant Pathology
Oregon State University
Corvallis
Oregon 97331-2902
Vereinigte Staaten von Amerika

Genetischer Hintergrund

Ein einzelnes dominierendes Gen En verleiht Toleranz gegen PEMV-Infektion (d. h. das Gen befähigt die Pflanzen, im Falle einer Virus-Infektion gut zu wachsen und ertragreich zu sein. Die Ausprägung der PEM-Symptome hängt von zahlreichen Faktoren ab, wie z. B. Konzentration des Inokulums, Alter der Pflanze bei der Infektion, Umfeld für das Wachstum der Pflanze und möglicherweise Gen- Interaktionen.

Literaturnummern: 11, 94, 95, 96.

Teil II

Merkmale mit variierender Penetranz oder unvollständiger Dominanz

Die Ausprägung verschiedener Merkmale in einer Population kann zum Teil auf eine niedrige Penetranz zurück- zuführen oder infolge einer unvollständigen Dominanz modifiziert sein. Wesentlich ist deshalb, ihre Ausprägung zu kennen, damit die Zurückweisung aufgrund anscheinend fehlender Homogenität in Fällen vermieden werden kann, in denen tatsächlich genetische Homogenität vorliegen könnte. Merkmale mit niedriger Penetranz oder unvollständiger Dominanz könnten für Unterscheidbarkeitszwecke verwendet werden (nämlich zwei Sorten könnten getrennt werden, wenn eine immer die Ausprägung eines Merkmals hätte und die andere niemals das Merkmal ausprägte). Die folgenden Merkmale sind klar zu erfassen, haben aber eine variable Ausprägung von 1-80 %:

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 1. Samen: grauer medianer Streifen | 00 | absent | absente | fehlend | Avola, Solara | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Valgreen | 9 |

Bei Vorhandensein tritt ein zwei Millimeter breiter diffuser grauer Streifen um die Naht der Keimblätter herum auf. Der Streifen tritt nicht an der Innenseite der Samenschale auf und kann leichter bei Samen erfasst werden, die einfache Stärkekörner haben. Das Merkmal ist bei Samen bei denen Tannin oder Anthocyanin vorhanden ist, sehr schwer zu erfassen. Die Ausprägung ist variabel aufgrund unvollständiger Dominanz und wird durch das Gen gri kontrolliert. Literaturnummer: 27.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 2. Samen: violette Farbe der Samenschale | 00 | absent | absente | fehlend | Assas | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Arvika | 9 |

Die Anthocyan-Ausprägung kann von diffusen - oft auf Teile der Samenschale begrenzten - Purpur-Flecken bis zu sehr dunklen purpurnen Flecken variieren, die ganze Samenschale bedecken. Unter Glashausbedingungen ist sie häufig eindeutiger ausgeprägt. Die Ausprägung ist variabel infolge teilweiser Penetranz und wird durch das Gen Obs kontrolliert. Literatur-Referenznummern: 15, 37.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 3. Samen: "Golf-Ball" Vertiefungen | 00 | absent | absente | fehlend | Paloma | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Birte, Solara | 9 |

"Golf-Ball"-Vertiefungen treten als nah beieinanderliegende flache Vertiefungen an den Samenschalen und den darunter liegenden Keimblättern auf. Die Ausprägung ist variabel infolge partieller Penetranz und ist bei 40 % bis 80 % der Samen vorhanden; sie wird durch das Gen mifo kontrolliert. Literaturnummer: 45.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 4. Samen: grauer Bereich über Keimwurzel | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

Der Keimwurzelbereich ist gräulich verfärbt und kann nur auf Sorten mit einfachen Stärkekörnern, bei denen Anthocyan fehlt, leicht erfasst werden. Die Ausprägung wird durch das Gen rag kontrolliert. Literaturnummer: 43.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 5. Samen: breite Vertiefung oberhalb der Keimwurzel | 00 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

Dieses Merkmal ist als eine breite, flache Vertiefung im Bereich der Keimwurzel ausgeprägt. Heterozygotische Samen haben eine flachere Vertiefung. Die Ausprägung wird durch das Gen fov kontrolliert. Literaturnummer: 40.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|--|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 6. Samen: schmale Vertiefung oberhalb der Keimwurzel | 00 | absent | absente | fehlend | Alaska, Ascona | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | Solara | 9 |

Dieses Merkmal ist als eine tiefe furchenartige Vertiefung im Bereich der Keimwurzel ausgeprägt. Die Ausprägung ist variabel aufgrund unvollständiger Penetranz und wird durch das Gen sul kontrolliert. Werden die Gene fov und sul zusammen ausgeprägt, dann können sie nicht zuverlässig getrennt werden. Literaturnummer: 42.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|--|------|
| 7. Samen: Anteil an Tragacanth-Oel | 00 | absent or very slight | absente ou très faible | fehlend oder sehr gering | | 1 |
| | | slight | faible | gering | Record | 3 |
| | | medium | moyenne | mittel | Alaska | 5 |
| | | much | forte | stark | Solara | 7 |
| | | very much | très forte | sehr stark | Morehu | 9 |

Tragacanth-Oel ist unter der Samenschale vorhanden und kann von aussen als ein öliger Fleck erfasst werden. Am leichtesten kann es bei Samen mit einfachen Stärkekörnern erfasst werden. Die Ausprägung ist variabel aufgrund unvollständiger Dominanz und wird durch das Gen Tra kontrolliert. Erfassung bei Samen innerhalb von neun Monaten nach der Ernte. Sehr hohe Tragacanth-Oel-Niveaus - wie bei der Sorte Morehu - können die Ausprägung eines zusätzlichen Allels sein. Literaturnummern: 27, 34.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 8. Stengel: dichotome Verzweigung | 30-240 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

Die Aufteilung des Stengels in zwei sich ähnlich entwickelnde Teile tritt in der Regel ungefähr in der Mitte des Stengels auf. Die Ausprägung ist variabel infolge partieller Penetranz und wird durch das Gen bif kontrolliert. Literaturnummern: 08, 09.

| Characteristics Caractères Merkmale | Stage ¹⁾ Stade ¹⁾ Stadium ¹⁾ | English | français | deutsch | Example Varieties Exemples Beispielssorten | Note |
|---|---|---------|----------|-----------|--|------|
| 9. Fiederblättchen: Spitzeneinschnitt | 216-226 | absent | absente | fehlend | | 1 |
| | | present | présente | vorhanden | | 9 |

Die Fiederblättchenspitze ist an der Spitze eingeschnitten, ohne das Wachstum der Hauptader zu beeinträchtigen. Die Ausprägung ist variabel infolge partieller Penetranz und wird durch das Gen ins kontrolliert. Literaturnummer: 41.

Part/Partie/Teil III

CLASSIFICATION OF EXAMPLE VARIETIES USING GROUPING CHARACTERISTICS
CLASSIFICATION DES VARIETES EXEMPLES D'APRES LES CARACTERES DE GROUPEMENT
KLASSIFIZIERUNG DER BEISPIELSSORTEN NACH DEN GRUPPIERUNGSMERKMALEN

| Variety Variété Sorte | characteristic caractère Merkmal | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 19 | 28 | 29 | 33 | 50 | 51 | 54 | 55 | 61 |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Abador | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Alaska | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Alderman | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Allround | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Amino | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Angelica | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Arvika | | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Ascona | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Assas | | 1 | 2 | 9 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Atlas | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Audry | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Avanta | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Avola | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Belinda | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Birte | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Blauwschokker | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 4 | 3 |
| Bodil | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Bohatyr | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Caroubel | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Carpo | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Challis | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Chieftan | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Chipeau | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Cisca | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Citrina | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Conservor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Curlew | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Dark Skin Perfection | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Dawn | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Dinos | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Douroy | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Dryden | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Edula | | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 9 | 0 | 2 | 3 |
| Elma | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Enka | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Esa | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Filby | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Finale | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Fridgit | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Géant à Fleur Violette | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Golf | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Hurst Green Shaft | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Imperiala | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Imposant | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Irina | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Jade | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Jof | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Kasino | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Kelvedon Wonder | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Lentroy | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Linnet | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Lisa | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Livia | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Lord Chancellor | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Maro | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Mars | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Mini | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Minor | | 1 | 2 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Miragreen | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 3 | 7 |
| Morehu | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Nadja | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |

| Variety Variété Sorte | characteristic caractère Merkmal | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 19 | 28 | 29 | 33 | 50 | 51 | 54 | 55 | 61 |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| (cont'd) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NFG Krupp Peluschke | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Nofila | | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Orcado | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Orfac | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Orlex | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Paloma | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Parvus | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Perfection | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Pilot | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Piver | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Polar | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Poneka | | 1 | 2 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Progreta | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Protor | | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 1 | 2 | 7 |
| Rampart | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Record | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Regina | | 1 | 2 | 9 | 1 | 4 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Resco | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Reuzensuiker | | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Roi des Carouby | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Roi des Serpettes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rosakrone | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Salome | | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Sentinel | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Solara | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Span | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Sprite | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Sugar Gem | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 1 | 9 | 0 | 2 | 7 |
| Sugar Snap | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 2 | 9 | 0 | 2 | 7 |
| Susan | | 1 | 2 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Timo | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Tombola | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |
| Triad | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Valgreen | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Waverex | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Waverking | | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 7 |
| Zorba | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 9 | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 |

0 = Character not recorded for this variety

Part/Partie/Teil IV

Literature/Littérature/Literatur

- [01] Bateson, W., Saunders, E.R., Punnett, R.C., Hurst, C.C., 1905: "Experimental studies in the physiology of heredity: Peas (*Pisum sativum*)," Reports to the Evolution Committee of the Royal Society II, pp. 55-80
- [02] Blixt, S., 1972*: "Mutation Genetics in *Pisum*," *Agri. Hort. Genet.*, 30, pp. 1-293
- [03] Blixt, S., 1974*: "The Pea," in *Handbook of Genetics*, Ed.R.C. King. Plenum Press, New York
- [04] Blixt, S., 1977*: "The Gene Symbols of *Pisum*," *Pisum Newsletter*, 9 (suppl.)
- [05] Brotherton, J.W., 1923: "Further studies on the inheritance of "Rogue" types in garden peas," (*Pisum sativum* L.). *J.Agric. Res.*, 24, pp. 815-852
- [06] Fedotov, V.S., 1935: "Multiple allelomorphs of the character "grey spotting" on the foliage of peas," *Bull. Appl. Bot. Leningrad* 1935 (1936), Ser.II (9), pp. 275-286
- [07] Goldenberg, J.B., 1965: "Afila," a new mutation in Pea (*Pisum sativum* L.). *Boletin Genetico*, 1, pp. 27-31
- [08] Gottschalk, W., and Chen., R., 1969: "Die Penetranz mutierter Gene als begrenzender Faktor in der Mutationszüchtung," *Z. Pflanzenz.* 62, p. 293
- [09] Gottschalk, W., and Kaul, M.L.H., 1976: "The behaviour of *Pisum* mutants and recombinants grown in two locations, Germany and India," *Pisum Newsletter*, 8, p. 18
- [10] Haan, H. de, 1930: "Contributions to the genetics of *Pisum*," *Genetica*, 12, pp. 321-439
- [11] Hagedorn, D.J., 1984*: "Compendium of Pea Diseases," The American Phytopathological Society, Minnesota, LISA.
- [12] Harland, S.C., 1948: "Inheritance of immunity to mildew in Peruvian forms of *Pisum sativum*," *Heredity* 2, pp. 263-269
- [13] Hedrick, U.P., 1928*: "The Vegetables of New York," Vol. Part I: Peas. New York Agricultural Experiment Station Albany, New York, USA
- [14] Hoshino, Y., 1915: "On the inheritance of the flowering time in peas and rice," *J. College Agric. Sapporo*, 6, pp. 229-288
- [15] Kajanus, B., 1913: "Ueber die kontinuierlich violetten Samen von *Pisum arvense*," *Fuhlings Land. Zeit.* 62, pp. 153-160
- [16] Kajanus, B., 1923: "Genetische Studien an *Pisum*," *Z. Pflanzenz.* 9, pp. 1-22
- [17] Kappert, H., 1923: "Ueber ein neues einfach mendelndes Merkmal bei der Erbse," *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 41, pp. 43-47
- [18] Kasnowski, L., 1926: "Studja nad grochem," (*Pisum* L.). *Pam. Panstowego Inst. Nauk. Gospod. Weijskiego u Pulaw*, 7, pp. 1-91
- [19] Khangildin, W.V., 1966: "A new gene, 'leaf', inducing the absence of leaflets in Peas. Interaction between the genes 'leaf' and 'TI >w'," *Genetika*, 6, pp. 88-96
- [20] Khvostova, V.V., 1983*: "Genetics and Breeding of Peas," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi
- [21] Kooistra, E., 1962: "On the differences between smooth and three types of wrinkled peas," *Euphytica*, 11, pp. 357-373
- [22] Kujala, V., 1953: "Felderbse, bei welcher die ganze Blattspreite in Ranken umgewandelt ist," *Arch. Soc. Zool. Bot. Fen.* 8, pp. 44-45
- [23] Lamprecht, H., 1936: "Genstudien an *Pisum sativum*. I. Ueber den Effekt der Genpaare Con-con und S-s," *Hereditas*, 18, pp. 56-64
- [24] Lamprecht, H., 1938: "Ueber Hülseneigenschaften bei *Pisum*, ihre Vererbung und ihr züchterischer Wert," *Züchter*, 10, pp. 150-157
- [25] Lamprecht, H., 1942: "Genstudien an *Pisum sativum*. V. Multiple Allele für Punktierung der Testa: Fs > ex-Fs-fs," *Hereditas*, 28, pp. 157-164

- [26] Lamprecht, H., 1944: "Die Beziehungen zwischen *Pisum tibeticum* und *sativum* im Lichte von Kreuzungsergebnissen," *Svensk Bot. Tidskr.* 38, pp. 365-380
- [27] Lamprecht, H., 1944: "Genstudien an *Pisum sativum* VI-VIII," *Hereditas*, 30, pp. 627-630
- [28] Lamprecht, H., 1947: "En-, tva- och treblomighetens praktiska betydelse vid vaxtforadlingsarbete med arter," *Agri. Hort. Gen.* 4, pp. 79-98
- [29] Lamprecht, H., 1948: "The variation of linkage and the course of crossing over," *Agri. Hort. Gen.* 6, pp. 10-48
- [30] Lamprecht, H., 1952: "Polymer Gene und Chromosomenstruktur bei *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.* 10, pp. 158-168
- [31] Lamprecht, H., 1952: "Weitere Koppelungsstudien an *Pisum sativum*, insbesondere im Chromosom II (Ar)," *Agri. Hort. Gen.*, 10, pp. 51-74
- [32] Lamprecht, H., 1953: "New and hitherto known polymeric genes of *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 11, pp. 40-54
- [33] Lamprecht, H., 1955: "Zur Kenntnis der Genkarte von Chromosom VII von *Pisum* sowie die Wirkung der Gene 'Tram' und 'Vim'," *Agri. Hort. Gen.*, 13, pp. 214-229
- [34] Lamprecht, H., 1956: "Ueber Wirkung und Koppelung des Gens 'Tram' von *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 14, pp. 45-53
- [35] Lamprecht, H., 1957: "Durch Röntgenbestrahlung von *Pisum*-Samen erhaltene neue und bekannte Genmutationen," *Agri. Hort. Gen.*, 15, pp. 142-154
- [36] Lamprecht, H., 1957: "Die Lage des Gens 'Ve' und 'Vim' in den Chromosomen II bzw. IV von *Pisum* sowie weitere Koppelungsstudien," *Agri. Hort. Gen.*, 15, pp. 1-11
- [37] Lamprecht, H., 1958: "Zur Genbedingtheit des *obscuratum*-Merkmals von *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 16, pp. 49-53
- [38] Lamprecht, H., 1958: "Gekräuselte Blättchen bei *Pisum* und ihre Vererbung," *Agri. Hort. Gen.*, 16, pp. 1-8
- [39] Lamprecht, H., 1959: "Die Vererbung der Farben von 'a'-Samen von *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 17, pp. 105-264
- [40] Lamprecht, H., 1959: "Ein Gen für eingesenkte *Radicula* und seine Lage im Chromosom III von *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 17, pp. 37-46
- [41] Lamprecht, H., 1959: "Das Merkmal '*insecatus*' von '*Pisum*' und seine Vererbung sowie einige Koppelungsstudien," *Agri. Hort. Gen.*, 17, pp. 26-36
- [42] Lamprecht, H., 1960: "Zur Vererbung der Samenformen bei *Pisum* sowie über zwei neue, diese beeinflussende Gene," *Agri. Hort. Gen.*, 18, pp. 1-22
- [43] Lamprecht, H., 1961: "Ein neues Gen für lokale der *testa* von *Pisum*-Samen und seine Koppelung sowie weitere Koppelungsstudien insbesondere im Chromosom V," *Agri. Hort. Gen.*, 19, pp. 197-212
- [44] Lamprecht, H., 1962: "Zur Vererbung der Blättchenzählung bei *Pisum*," *Agri. Hort. Gen.*, 20, pp. 63-74
- [45] Lamprecht, H., 1962: "Ueber ein neues die Form der *Pisum*-Samen beeinflussendes Gen sowie ein neues Gen für Teilfarbigkeit," *Agri. Hort. Gen.*, 20, pp. 137-155
- [46] Lamprecht, H., 1963: "Die Merkmale anthocyanfarbiger Streifen längs der Naht sowie anthocyanfarbige Bestäubung von *Pisum*-Hülsen und ihre Vererbung," *Agri. Hort. Gen.*, 21, pp. 149-158
- [47] Lamprecht, H., 1963: "Die Vererbung des Samentyps einer Erbse aus dem Jordantal in Israel. Allgemeines über Grösse und Form des Hilums sowie Koppelungs- und Strukturstudien," *Agri. Hort. Gen.*, 21, pp. 111-136
- [48] Lamprecht, H., 1963: "Ein zweites Gen für Anthocyanfärbung des Schiffchens von *Pisum* und seine Koppelung," *Agri. Hort. Gen.*, 21, pp. 166-173
- [49] Lamprecht, H., 1969: "Ueber ein Gen für auffallend grazielen Wuchs von *Pisum*," *Phyton*, 13, pp. 161-167
- [50] Lamprecht, H., 1974*: "Monographie der Gattung *Pisum*," Steiermarkische Landesdruckerei, Graz 1974

- [51] Lock, R.H., 1904: "Studies in plant breeding in the tropics, I," Ann. Roy. Bot. Garden Peradeniya, 2, pp. 299-356
- [52] Lock, R.H., 1907: "On the inheritance of certain invisible characters in peas," Proc. Roy. Soc. B., 79, pp. 28-34
- [53] Lock, R.H., 1908: "The present state of knowledge of heredity in Pisum," Ann. Roy. Garden Peradeniya, 4/3, pp. 93-111
- [54] Makasheva, R.Kh., 1983*: "The Pea," Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi 1983
- [55] Marx, G.A., 1970: "An apparent case of pleiotropism involving chlorophyll and anthocyanin development," Pisum Newsletter, 2, pp. 19
- [56] Marx, G.A., 1971: "New linkage relations for chromosome V of Pisum," Pisum Newsletter, 3, p. 20
- [57] Matthews, P., and Snoad, B., 1969: "A new allele at the 'D'-locus," Pisum Newsletter, 1, pp. 12-13
- [58] Mendel, G., 1866: "Versuche über Pflanzen-Hybriden," J. Heredity (1951), 42, pp. 3-47
- [59] Murfet, I.C., 1976*: "Physiological genetics of flowering in 'Physiology of the garden pea'," Academic Press 1976
- [60] Murfet, I.C., 1985*: in "CRC Handbook of Flowering" Ed. A.H. Halevy, CRC Press, Boca Raton, IV, pp. 97-126
- [61] Murfet, I.C., & Reid, J.B., 1985*: "The control of flowering and internode length in Pisum," in "The Pea Crop - a basis for improvement" Eds. Hebblethwaite, Heath, Dawkins. Butterworths, London, 6, pp. 67-80
- [62] Nilsson, E., 1933: "Erblichkeitsversuche mit Pisum," VI-VIII, Hereditas, 17, pp. 197-222
- [63] Pellew, C., and Sverdrup, A., 1923: "New observations on the genetics of peas," Genetics, 13, pp. 125-131
- [64] Sutton, A.W., 1914: "Results obtained by crossing a wild pea from Palestine with commercial types," J. Lin. Soc. Bot., 42, pp. 427-434
- [65] Tedin, H., 1897: "Nagra synpunkter vid förädling av arter," Sveriges Utsadesforenings Tidskr., 7, pp. 111-129
- [66] Tedin, H., 1920: "The inheritance of flower colour in Pisum," Hereditas, 1, pp. 68-97
- [67] Tedin, H., & Tedin, O., 1926: "Contributions to the genetics of Pisum IV. Leaf axil colour and grey spottings on the leaves," Hereditas, 7, pp. 102-108
- [68] Tedin, H., Tedin, O., Wellensiek, S., 1925: "Note on the symbolization of flower colour factors in Pisum," Genetica, 7, pp. 533-535
- [69] Tschermak, E. von, 1902: "Ueber die gesetzmässige Gestaltungsweise der Mischlinge," Z. landw. Versuchsw. in Oesterreich, 5
- [70] Tschermak, E. von, 1904: "Weitere Kreuzungsstudien an Erbsen, Levkojen und Bohnen," Z. landw. Versuchsw. in Oesterreich 7, pp. 533-638
- [71] Tschermak, E. von, 1912: "Bastardierungsversuche an Levkojen, Erbsen und Bohnen mit Rücksicht auf die Faktorenlehre," Z. ind. Ast. u. Verebungsl., 7, pp. 81-234
- [72] Wade, B.L., 1929: "The inheritance of Fusarium wilt resistance in canning Peas," Wis. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 97
- [73] Wellensiek, S.J., 1925*: "Genetic monograph on Pisum," Bibl. Genetica, 2, pp. 343-476
- [74] Wellensiek, S.J., 1925: "Pisum crosses I," Genetica, 7, pp. 1-64
- [75] Wellensiek, S.J., 1943: "Pisum crosses VI: seed surface," Genetica, 23, pp. 77-92
- [76] White, O.E., 1917: "Studies on inheritance in Pisum II. The present state of knowledge of heredity and variation in peas," Proc. Am. Phil. Soc. 56, pp. 487-588

- [77] Winfield, P.J., & Green, F.N., 1986*: "The role of genetics in defining characters for the identification and classification of pea cultivars in 'Infraspecific classification of wild and cultivated plants'," Ed. B.T. Styles, Clarendon Press, Oxford, U.K. 1986, 22, pp. 317-330
- [78] Winge, O., 1936: "Linkage in *Pisum*," C.R. du Lab. Carlsberg, Serie Physiol., 21, pp. 271-393
- [79] Yen, D.E., and Fry, P.R., 1956: "The inheritance of immunity to Pea Mozaic Virus," Austr. J. Agric. Res., 7, pp. 272-280
- [80] Hubbeling, N., 1974: "Testing for resistance to wilt and near wilt of peas, caused by race 1 and race 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*," Med. Fak. Landbouw, Gent, 39(2), pp. 991-1000
- [81] Haglund, W.A., and Kraft, J.M., 1970: "*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* Race 5," Phyto- pathology, 60, pp. 1861-1862
- [82] Haglund, W.A., and Kraft, J.M., 1979: "*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* Race 6," Phyto- pathology, 69, pp. 818-820
- [83] Darby, P. and Mathews, P., 1981: "Annual Report, John Innes Institute, 1980," pp. 29-30
- [84] Darby, P., Lewis, B.G., and Matthews, P., 1986: "Diversity of virulence within *Ascochyta pisi* and resistance in the genus *Pisum*," Plant Pathology, 35, pp. 214-223
- [85] Cousin, R., 1965: "Etude de la sensibilité des variétés de pois au virus de la Mosaïque Commune du Pois, Etude génétique de la résistance," Ann. Amélior. Plantes, 15, (1) pp. 22-36
- [86] Heringa, R.J., Van Norel, A., and Tazelaar, M.F., 1969: "Resistance to Powdery Mildew (*Erysiphe polygoni* D.C.) in peas (*Pisum sativum* L.)," Euphytica, 18, pp. 163-169 (Er2)
- [87] Taylor, J.D., Bevan, J.R., Crute, I.R., Reader, S.L., 1989: "Genetic relationship between races of *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* and cultivars of *Pisum sativum*," Plant Pathology, 38, pp. 364-375
- [88] Taylor, J.D., and Dye, D.W., 1972: "A survey of the organisms associated with bacterial blight of peas," New Zealand Journal of Agricultural Research, 15, pp. 432-440
- [89] Taylor, J.D., 1972: "Specificity of bacteriophages and antiserum for *Pseudomonas pisi*," New Zealand Journal of Agricultural Research, 15, pp. 421-431
- [90] King, E.O., Ward, M.K., and Raney, D.E., 1954: "Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescin," Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 44, pp. 301-307
- [91] Hagedorn, D.J., and Gritton, E.T., 1973: "Inheritance of resistance to pea seed-borne mosaic virus," Phytopathology, 63, pp. 1130-1133
- [92] Marx, G.A. and Provvidenti, R., 1979: "Linkage relations of *mo*," Pisum Newsletter, 11, pp. 28-29
- [93] Hagedorn, D.J., and Gritton, E.T., 1971: "Inheritance and linkage of resistance to Pea seed-borne mosaic virus," Pisum Newsletter, 3, p. 16
- [94] Schroeder, W.T., and Barton, D.W., 1958: "The nature and inheritance of resistance to the pea enation mosaic virus in garden pea, *Pisum sativum* L.," Phytopathology, 48, pp. 628-632
- [95] Hagedorn, D.J., and Hampton, R.O., 1975: "Pea enation mosaic virus resistance among commercial breeding lines of *Pisum sativum*," Plant Disease Reporter, 59, pp. 895-899
- [96] Baggett, J.R., and Hampton, R.O., 1983: "Pea enation mosaic virus: variation in resistance conferred by *En*," Pisum Newsletter, 15, pp. 3-6
- [97] Wells, D.E., Har, W.W. and Walker, J.C., 1949: "Evaluation of resistance and susceptibility in garden pea to near-wilt in the greenhouse," Phytopathology, 39, pp. 771-779
- [98] Haglund, W.A., 1989: "A rapid method for inoculating pea seedlings with *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*," The American Phytopathological Society, Plant Disease Vol. 73, No. 6, pp. 457-458

- [99] Snyder, W.C., and Walker, J.C., 1935: "Fusarium near wilt of peas," Zentbl. f. Bakt., 91, pp. 355-378
- [100] Darby, P., Lewis, B.G., and Matthews, P., 1985: "Inheritance and expression of resistance to Ascochyta pisi Lib." in "The Pea Crop - a basis for improvement," Eds. Hebblethwaite, Heath & Dawkins, Butterworths, London
- [101] Darby, P., 1982: "Interaction between Ascochyta pisi Lib. and Pisum genotypes," PhD Thesis, University of East Anglia, Norwich
- [102] Cousin, R., 1965: "Etude de la résistance à l'oidium chez le pois," Ann. Amélior. Plantes, 15 (1), pp. 93-97
- [103] Swiecicki, W.K., and Blixt, S., 1984: "Orange cotyledons: A new gene for cotyledon colour," Pisum Newsletter, 16, pp. 70-72
- [104] Khetarpal, R.H., Maury, Y., Cosuin, R. Burghofer, A. and Varma, A., 1990: "Studies on resistance of pea to pea seed borne mosaic virus and new pathotypes," Ann. appl. Biol. (1990), pp. 116, 297-304.

* General Reference Texts/Textes généraux de référence/allgemeine Referenztexte

[End of document/
fin du document/
Ende des Dokuments]