

Technischer Ausschuß

TC/53/21

**Dreiundfünfzigste Tagung
Genf, 3. bis 5. April 2017**

Original: englisch
Datum: 1. März 2017

ANZAHL WACHSTUMSPERIODEN

Vom Verbandsbüro erstelltes Dokument

Haftungsausschluß: Dieses Dokument gibt nicht die Grundsätze oder eine Anleitung der UPOV wieder

ZUSAMMENFASSUNG

1. Zweck dieses Dokuments ist es, über die Erörterung der Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung Bericht zu erstatten.
2. Der Technische Ausschuß (TC) wird ersucht:
 - a) die von Sachverständigen in den TWP auf deren Tagungen im Jahre 2016 gehaltenen Referate, die die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten simulieren, wie in den Anlagen dieses Dokuments dargelegt, zu prüfen; und
 - b) die Angebote von Verbandsmitgliedern, in den TWP auf deren Tagungen im Jahre 2017 Referate über die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu halten, zur Kenntnis zu nehmen.
3. Dieses Dokument ist wie folgt aufgebaut:

ZUSAMMENFASSUNG	1
HINTERGRUND.....	2
REFERATE AUF DEN TAGUNGEN 2016 DER TWP.....	2
Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme	2
Technische Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten	3
Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten	3
Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten.....	4
Technische Arbeitsgruppe für Obstarten	4
ANLAGE I Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung – Simulation der Auswirkungen auf DUS-Entscheidungen	
ANLAGE II Mindestanzahl Wachstumsperioden	
ANLAGE III Auswirkungen einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen für vegetativ vermehrte Zierpflanzen	
ANLAGE IV Mindestanzahl Wachstumsperioden für die DUS-Prüfung	
ANLAGE V Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung von Obstarten	
ANLAGE VI Variabilität der Erfassungsdaten über die Jahre bei Apfel	
ANLAGE VII Interpretation der Sortenbeschreibungen für Apfel: Umwelteinfluss auf quantitative Merkmale	

4. In diesem Dokument werden folgende Abkürzungen verwendet:

TC:	Technischer Ausschuß
TC-EDC:	Erweiterter Redaktionsausschuß
TWA:	Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten
TWC:	Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme
TWF:	Technische Arbeitsgruppe für Obstarten
TWO:	Technische Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten
TWP:	Technische Arbeitsgruppen
TWV:	Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten

HINTERGRUND

5. Der TC hörte auf seiner zweiundfünfzigsten Tagung vom 14. bis 16. März 2016 in Genf folgende Referate über Sortenbeschreibungen und die Rolle des Pflanzenmaterials, einschließlich einer Mindestanzahl Wachstumsperioden für die DUS-Prüfung (in der Reihenfolge der Referate):

Sortenbeschreibungen und die Rolle des Pflanzenmaterials, einschließlich einer Mindestanzahl Wachstumsperioden für die DUS-Prüfung	Frankreich (Herr Richard Brand)
Erstellung und Verwendung von Sortenbeschreibungen	Deutschland (Frau Beate Rücker)
Mindestanzahl Wachstumsperioden	Niederlande (Herr Kees van Ettehoven)
Verwendung von Sortenbeschreibungen und Dauer der Prüfung – eine neuseeländische Sichtweise	Neuseeland (Herr Chris Barnaby)

6. Der TC prüfte die Erörterung über die Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung und vereinbarte, Verbandsmitglieder zu ersuchen, die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf den Tagungen der TWP im Jahre 2016 und auf der dreiundfünfzigsten Tagung des TC über ihre Ergebnisse zu berichten (siehe Dokument TC/52/29 Rev., „Revidierter Bericht“, Absatz 204).

REFERATE AUF DEN TAGUNGEN 2016 DER TWP

7. Am 12. April 2016 wurden die Sachverständigen des TC und der TWP mittels des Rundschreibens E-16/095 ersucht, auf den Tagungen der TWP im Jahre 2016 Referate zu halten, um die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf den Tagungen der TWP im Jahre 2016 und auf der dreiundfünfzigsten Tagung des TC über ihre Ergebnisse zu berichten.

Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme

8. Die TWC prüfte die Dokumente TWC/34/15, TWC/34/15 Add. und TWC/34/21 (siehe Dokument TWC/34/32, „Report“, Absätze 106 bis 112).

9. Die TWC hörte ein Referat des Sachverständigen aus Finnland über die „Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung – Simulation der Auswirkungen auf DUS-Entscheidungen“, dieses Referat ist in Dokument TWC/34/15 Add.¹ wiedergegeben, und eines Sachverständigen aus den Niederlanden über die „Mindestanzahl Wachstumsperioden“, dieses Referat ist in der Anlage des Dokuments TWC/34/21¹ wiedergegeben.

10. Die TWC nahm zur Kenntnis, daß einige Mitglieder DNS-Tests für die Reduzierung der Anzahl Wachstumsperioden erwägen, während sie Entscheidungen aufgrund einer Anbauprüfung beibehalten.

11. Die TWC nahm die Erfahrung eines Sachverständigen aus Argentinien zur Kenntnis, daß bei vegetativ vermehrten und selbstbefruchtenden Pflanzen in Fällen, in denen die Unterscheidbarkeit mit deutlichen

¹ Dieses Referat ist in einer Anlage dieses Dokuments wiedergegeben: siehe Absatz 32.

Unterschieden zwischen Sorten (z. B. Krankheitsresistenzmerkmale) in einer ersten Wachstumsperiode bestätigt sei, eine zweite Wachstumsperiode nicht notwendig wäre.

12. Die TWC begrüßte die Angebote Deutschlands, Frankreichs und der Niederlande, die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf der fünfunddreißigsten Tagung der TWC darüber zu berichten.

13. Die TWC nahm zur Kenntnis, daß in Finnland verschiedene UPOV-Mitglieder bei fremdbefruchtenden Sorten zur Prüfung der Unterscheidbarkeit eine dritte Wachstumsperiode durchführen, wie bei Wiesenschwingel, Rotklee, Zwiebellieschgras, Rüben und weißem Schwingel.

Technische Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten

14. Die TWO prüfte die Dokumente TWO/49/15 und TWO/49/15 Add. (siehe Dokument TWO/49/25 Rev. „*Revised Report*“, Absätze 53 bis 56).

15. Die TWO hörte ein Referat eines Sachverständigen aus Deutschland, wie in der Anlage des Dokuments TWO/49/15 Add.¹ wiedergegeben. Die TWO nahm die Ergebnisse der Simulation der Auswirkungen der Verwendung zweier Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten für vegetativ vermehrte Zierpflanzen sowie die Tatsache zur Kenntnis, daß die Entscheidungen sich nicht von denjenigen unterscheiden, die nach einer Wachstumsperiode getroffen werden.

16. Die TWO nahm die Schlußfolgerung zur Kenntnis, daß eine Sortenbeschreibung mit den Umständen der DUS-Prüfung verknüpft sei, beispielsweise weil die erfaßten Noten für verschiedene quantitative Merkmale zwischen den Wachstumsperioden schwanken können. Die TWO stimmte zu, daß die DUS-Prüfung für vegetativ vermehrte Zierpflanzen in der Regel auf einem Seite-an-Seite Vergleich zwischen der Kandidatensorte und den ähnlichsten Sorten beruhe, was die DUS-Entscheidungen nach einer einzigen Wachstumsperiode erleichtert.

Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten

17. Die TWV prüfte die Dokumente TWV/50/15 und TWV/50/15 Add. (siehe Dokument TWV/50/25 „*Report*“, Absätze 76 bis 81).

18. Die TWV hörte Referate über die „Mindestanzahl Wachstumsperioden“ eines Sachverständigen aus Frankreich und eines Sachverständigen aus den Niederlanden; diese Referate sind in Dokument TWV/50/15 Add.¹ wiedergegeben.

19. Die TWV stimmte zu, daß es notwendig sei, die Mindestanzahl Wachstumsperioden von Fall zu Fall zu prüfen, um eine DUS-Prüfung auf möglichst effiziente und wirksame Weise zu gestalten. Sie nahm zur Kenntnis, daß die Qualität der von den Antragstellern im Technischen Fragebogen erteilten Informationen die Wahl der Mindestanzahl Wachstumsperioden beeinflussen könne, und stimmte zu, daß Möglichkeiten zur Bereitstellung einer Anleitung (beispielsweise zu Fotoaufnahmen) und von Anreizen für die Antragsteller, genaue und zuverlässige Daten mitzuteilen, erforscht werden könnten, beispielsweise indem eine reduzierte Anzahl Wachstumsperioden in Aussicht gestellt würde. Das Potential molekularer Daten zur Verbesserung der Selektion ähnlicher Sorten wurde ebenfalls als mögliches Mittel zur Reduzierung der Mindestanzahl Wachstumsperioden in verschiedenen Situationen betrachtet. Ferner wurde angemerkt, daß eine zweite Wachstumsperiode für eine bestimmte Sorte möglicherweise nicht erforderlich wäre, wenn eine Sorte von allen allgemein bekannten Sorten deutlich unterscheidbar sei, obwohl eine zweite Wachstumsperiode für die Homogenität, die Beständigkeit und für Beschreibungszwecke erforderlich sein könnte (siehe Dokument TGP/7/4, Kapitel 4.1.2).

20. Die TWV stimmte zu, daß sich eine Reduzierung der Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung auf die Genauigkeit der Sortenbeschreibung auswirken könnte und daß die vermehrte Verwendung einer reduzierten Anzahl Wachstumsperioden eine bedeutende Steigerung der Prüfungskosten je Wachstumsperiode zur Folge haben könnte.

21. Die TWV nahm zur Kenntnis daß das Vereinigte Königreich vorhabe, die Auswirkungen der Verwendung unterschiedlicher Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf der dreiundfünfzigsten Tagung des TC über ihre Ergebnisse Bericht zu erstatten. Am

¹ Dieses Referat ist in einer Anlage dieses Dokuments wiedergegeben: siehe Absatz 32.

25. Januar 2017 teilte der Sachverständige aus dem Vereinigten Königreich dem Verbandsbüro mit, daß es nicht möglich sein werde, auf der dreiundfünfzigsten Tagung des TC über die Ergebnisse der Simulation Bericht zu erstatten.

Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten

22. Die TWA prüfte die Dokumente TWA/45/15 und TWA/45/15 Add. (siehe Dokument TWA/45/25 „Report“, Absätze 59 bis 62).

23. Die TWA nahm zur Kenntnis, daß der TC auf seiner zweiundfünfzigsten Tagung vereinbart habe, die Verbandsmitglieder zu ersuchen, die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf den Tagungen der TWP im Jahre 2016 und auf der dreiundfünfzigsten Tagung des TC über ihre Ergebnisse zu berichten. Die TWA stimmte zu, daß die Simulation der Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen die Qualität der Sortenbeschreibungen berücksichtigen sollte.

24. Die TWA hörte ein Referat eines Sachverständigen aus den Niederlanden, wie in der Anlage des Dokuments TWA/45/15 Add.¹ wiedergegeben.

25. Die TWA begrüßte die Angebote Deutschlands, Frankreichs, der Niederlande, Polens und des Vereinigten Königreichs, die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen und auf die Qualität der Sortenbeschreibungen anhand aktueller Daten zu simulieren und auf der sechsvierzigsten Tagung der TWA über ihre Ergebnisse zu berichten.

Technische Arbeitsgruppe für Obstarten

26. Die TWF prüfte das Dokument TWF/47/15 (siehe Dokument TWF/47/15, „Report“, Absätze 74 bis 80).

27. Die TWF hörte ein Referat eines Sachverständigen aus Frankreich über die „Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung von Obstarten“. Dieses Referat ist in Anlage I des Dokuments TWF/47/15 Add.¹ wiedergegeben.

28. Die TWF hörte ein Referat eines Sachverständigen aus Deutschland über die „Variabilität der Erfassungsdaten über die Jahre bei Apfel“. Dieses Referat ist in Anlage II des Dokuments TWF/47/15 Add.¹ wiedergegeben.

29. Die TWF hörte ein Referat eines Sachverständigen aus Neuseeland über die „Interpretation von Sortenbeschreibungen für Apfel – Umwelteinfluß auf quantitative Merkmale“. Dieses Referat ist in Anlage III des Dokuments TWF/47/15 Add.¹ wiedergegeben.

30. Die TWF stimmte zu, daß Sortensammlungen wichtig seien, um während der DUS-Prüfung zuverlässige Daten beim Vergleich von Sorten zu erlangen.

31. Die TWF stimmte zu, daß verschiedene Merkmale zur Prüfung der Unterscheidbarkeit effizienter als andere seien.

DEN TWP AUF IHREN TAGUNGEN IM JAHRE 2016 VORGESTELLTE SIMULATIONEN DER AUSWIRKUNGEN DER VERWENDUNG EINER UNTERSCHIEDLICHEN ANZAHL WACHSTUMSPERIODEN AUF DUS-ENTSCHEIDUNGEN ANHAND AKTUELLER DATEN

32. Folgende Simulationen der Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten, die den TWP auf ihren Tagungen im Jahre 2016 vorgestellt wurden, sind als Anlagen dieses Dokuments (nur in Englisch) wiedergegeben:

<u>Titel der Referate:</u>	<u>Referenzdokumente:</u>
Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung: Simulation der Auswirkungen auf DUS-Entscheidungen (Anlage I dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Finnland.	TWC/34/15 Add.

¹ Dieses Referat ist in einer Anlage dieses Dokuments wiedergegeben: siehe Absatz 32.

<u>Titel der Referate:</u>	<u>Referenzdokumente:</u>
Mindestanzahl Wachstumsperioden (Anlage II dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus den Niederlanden	TWC/34/21; TWV/50/15 Add. und TWA/45/15 Add.
Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen für vegetativ vermehrte Zierpflanzen (Anlage III dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Deutschland	TWO/49/15 Add.
Mindestanzahl Wachstumsperioden für die DUS-Prüfung (Anlage IV dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Frankreich	TWV/50/15 Add.
Anzahl Wachstumsperioden bei der DUS-Prüfung von Obstarten (Anlage V dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Frankreich	TWF/47/15 Add.
Variabilität der Erfassungsdaten über die Jahre bei Apfel (Anlage VI dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Deutschland	TWF/47/15 Add.
Interpretation von Sortenbeschreibungen für Apfel: Umwelteinfluß auf quantitative Merkmale (Anlage VII dieses Dokuments) Referat eines Sachverständigen aus Neuseeland	TWF/47/15 Add.

33. *Der TC wird ersucht:*

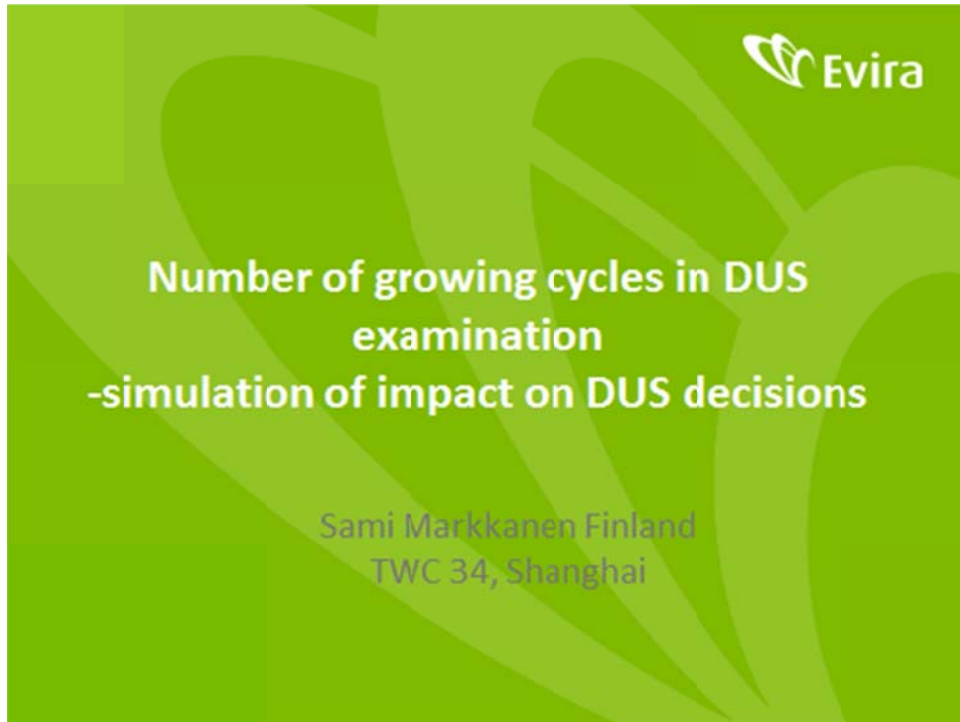
a) *die von Sachverständigen in den TWP auf deren Tagungen im Jahre 2016 gehaltenen Referate, die die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten simulieren, wie in den Anlagen dieses Dokuments dargelegt, zu prüfen; und*

b) *die Angebote von Verbandsmitgliedern, in den TWP auf deren Tagungen im Jahre 2017 Referate über die Auswirkungen der Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl Wachstumsperioden auf DUS-Entscheidungen anhand aktueller Daten zu halten, zur Kenntnis zu nehmen.*

[Anlagen folgen]

ANZAHL WACHSTUMSPERIODEN BEI DER DUS-PRÜFUNG – SIMULATION DER AUSWIRKUNGEN
AUF DUS-ENTSCHEIDUNGEN (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Finnland auf der vierunddreißigsten Tagung der Technischen
Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme



Principles of simulation



The simulation in this study is DUS testing performed in the Finnish Food Safety Authority

Type of data is DUS decisions on cross-pollinated species from year 2003 to 2015

Minimum testing period for cross-pollinated species is two years (cycles) and maximum three years



Species reported and methods used in DUS testing

Species

- Timothy (*Phleum pratense*, TG/34/6)
- Meadow fescue (*Festuca pratensis*, TG/39/8)
- Red clover (*Trifolium pratense*, TG/5/7)
- White clover (*Trifolium repens*, TG/38/7)
- Turnip rape (*Brassicarapa* var. *silvestris*, TG/185/3)

Methods used in DUS Testing

- COYD/COYU method (DUSTNT program)
- Chi square method
- Data from plot observations (MG, VG)

TWC 34 Shanghai 2016



Question

How many growing cycles are needed for DUS decision?

- Two or three?

The focus is on distinctness, uniformity problems are rarely present in this data

TWC 34 Shanghai 2016



Summary table

Amount of growing cycles needed for making the DUS decision

Species	Candidates D after 2 cycles	Candidates D after 3 cycles	total amount of varieties
Timothy	10 (34%)	19 (66%)	29
Meadow fescue	6 (35%)	11 (65%)	17
Red clover	13 (69%)	6 (31%)	19
White clover	3 (75%)	1 (25%)	4
Turnip rape	13 (72%)	5 (28%)	18

Note: there were not distinct varieties after 3 years in all species, but these were not included in the table, because 3 years is the maximum time allowed for DUS test

TWC 34 Shanghai 2016



Conclusions

For timothy and meadow fescue three growing cycles are usually needed for making the distinctness decision.

Red clover, white clover and turnip rape are more commonly distinct after two growing cycles.


This could indicate that varieties of red and white clovers and turnip rape are more genetically isolated which shows in the phenotype, reflected by characteristics present in the TG.

Still, within the species, the amount of growing cycles needed for DUS decision is mostly connected with the characteristics of the candidate variety compared to the reference varieties.

TWC 34 Shanghai 2016



MINDESTANZAHL WACHSTUMSPERIODEN (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus den Niederlanden auf der vierunddreißigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme, auf der fünfzigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für Gemüsearten und auf der fünfundvierzigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten




Minimum Number of growing cycles

2016
Naktuinbouw



Importance

- **TGP 8:**
1.2.2.7 The rationale for using independent growing cycles is that if the observed difference in a characteristic results from a genotypic difference between varieties, then that difference should be observed if the varieties are compared again in a similar environment but in an independent growing cycle





Importance

- In TGP 8 solely linked to **Distinctness**
- Also important for high quality stable descriptions!



Number of growing cycles

- Mentioned in TG's based on factors:
 - the number of varieties to be compared in the growing trial,
 - the influence of the environment on the expression of the characteristics, and
 - the degree of variation within varieties,
 - the features of propagation of the variety e.g. whether it is a vegetatively propagated, self-pollinated, cross-pollinated or a hybrid variety.



Independent growing cycles

- **When a characteristic is observed in a growing trial in two independent growing cycles, it is generally observed in two separate plantings or sowings.**

However, in some perennial crops, such as fruit trees, the growing cycles take the form of one trial observed in two successive years.



Independent growing cycles

- **Two cycles in same place**
 - **Usually two years to have comparable environment. Two plantings in one place in one year is possible with sufficient time between plantings.**
- **Two cycles in different places in one year**
 - **Possible with sufficient distance between places, but risk to introduce new variation**



Practice

- **Roughly the present UPOV practice:**
- **Seed propagated agricultural and vegetable crops: two independent growing cycles**
- **Fruit crops: two independent growing cycles**
- **Vegetatively propagated ornamentals: one growing cycle**



Full growing cycles?

- **Bolting characteristics in separate trial once, also for crops with two cycles**
- **Disease resistant tests in separate trial once, also for crops with two cycles**
- **Some additional tests as Light Sprout tests in potato separate from normal growing trial**
- **Can DNA test replace one year of growing trial?**



Items for discussion

- Re-think the **criteria** to establish the number of cycles. Apply on a crop by crop basis or even application by application.
- Can we consider two independent **tests** instead of growing cycles? E.g. One full growing cycle plus an additional test such as a resistance test, a light sprout test or a DNA test?
- Will applicants accept a less predictable system (costs)?

[Anlage III folgt]

AUSWIRKUNGEN DER VERWENDUNG EINER UNTERSCHIEDLICHEN ANZAHL
WACHSTUMSPERIODEN AUF DUS-ENTSCHEIDUNGEN
FÜR VEGETATIV VERMEHRTE ZIERPFLANZEN (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Deutschland auf der neunundvierzigsten Tagung der Technischen
Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten



TWO/49/15

NUMBER OF GROWING CYCLES IN DUS EXAMINATION

The Impact Of Using Different Numbers Of Growing Cycles On DUS Decisions

Of Vegetatively Propagated Ornamental Varieties



Presentation by Andrea Menne, Germany

In most of the TGs for ornamental varieties **one year of testing** is recommended.

For the DUS test one year of testing is in most cases sufficient for **vegetatively propagated ornamental** varieties, because

- The **differences** between the varieties **are big** compared to environmental effects and the variation within varieties.
- The decision on **distinctness** is based on a side-by-side visual comparison in the growing trial.
- The detection of **off-types** is normally not influenced by the environment.

But: The growing cycle may have an impact on the **variety description** due to differences in the expression of characteristics between growing cycles.

Example: Pelargonium variety, description of 2013 and 2014

		One note difference compared to 2013			2 notes difference compared to 2013
Characteristic	State of Expression	2013		2014	
1 Plant: growth type	upright	1		1	
2 Plant: height of foliage	medium to tall	6	tall to very tall	8	
4 Plant: width	medium to broad	6		6	
5 Stem: color	green	2		2	
6 Stem: anthocyanin coloration	medium to strong	4	medium	3	
7 Leaf blade: length	long	7	medium to long	6	
8 Leaf blade: width	medium to broad	6		6	
9 Leaf blade: depth of sinus	shallow to medium	4	medium	5	
10 Leaf blade: undulation of margin	medium	5	weak to medium	4	
11 Leaf blade: base	slightly open	3	slightly open to closed	4	
12 Leaf blade: variegation	absent	1		1	
13 Leaf blade: main color	dark green	6		6	
16 Leaf blade: conspicuous. of zone	medium to strong	6		6	
17 Leaf blade: position of zone	in middle	2		2	
18 Leaf blade: relative size of zone	small	1		1	
19 Peduncle: length	medium to long	6		6	

4

Characteristic	State of Expression	2013		2014
20 Peduncle: anthocyanin coloration	strong to very strong	8		8
21 Inflorescence: height	tall to very tall	8	medium to tall	6
22 Inflorescence: width	broad	7	medium	5
23 Inflorescence: no of open flowers	medium to many	6		6
24 Inflorescence: length of largest fl.	short to medium	4	medium	5
25 Inflorescence: width of largest flower	medium to broad	6		6
26 Inflorescence: length of pedicel	long	7	medium to long	6
27 Pedicel: anthocyanin coloration	strong	7	strong to very strong	8
28 Pedicel: swelling	absent	1		1
29 Flower: type	double	2		2
31 Flower: number of petals	medium	5		5
32 Flower: cross section in lateral view	flat	2		2
33 Flower: presence of stripes	absent	1		1
36 Sepal: reflexing	absent or weak	1		1
37 Sepal: anthocyanin coloration	medium	5	medium to strong	6
38 Upper petal: width	medium	5	medium to broad	6
39 Upper petal: shape	spatulate	4		4
40 Upper petal: margin at apex	entire	1		1
41 Upper petal: color of margin	red	50A	red	46C
42 Upper petal: color of middle	red	50A	red	46C

5

Characteristic	State of Expression	2013		2014
43 Upper petal: color of lower side	red	43B	red	43A
44 Upper petal: conspicuou. of marking	absent or very weak	1		1
45 Upper petal: type of marking	stripes only	1		1
48 Upper petal: zone at base	absent	1		1
51 Lower petal: color of margin	red	46C	red	50A
52 Lower petal: color of middle	red	50A	red	50A
53 Lower petal: color of lower side	red	46C	red	43B
54 Lower petal: conspicuou. of marking	absent or very weak	1		1
57 Lower petal: zone at base	absent	1		1
60 Inner petal: colour of upper side	red	46C	red	46C

- Out of 46 characteristics only 3 deviate from one year to the next by two notes.
- 10 characteristics deviate by one note.

Consequences

- When taking a decision on distinctness the expert needs to be aware which characteristics are sensitive to the environment.

Environmental effects have to be considered for:

- (a) The comparison of similar varieties in the same growing trial (side-by-side comparison).
- (b) The exclusion of clearly distinct varieties from the growing trial (comparison with descriptions in the variety collection).
- (c) The test for stability/identity (comparison side-by-side with previous sample or with description).

It is very important to emphasize that the variety description is linked to the year of testing.

Question: Are all varieties in the same trial reacting in the same way on the environmental conditions?

Example: Two varieties of Impatiens New Guinea Group

One note difference compared to 2010	2 notes difference compared to 2010
--------------------------------------	-------------------------------------

Characteristic	Variety One			Variety Two		
	2010	2012	2013	2010	2012	2013
1 QN Plant: height of foliage	5	5	5	6	7	5
2 QN Plant: width	3	5	5	6	6	6
3 QN Shoot: anthocyanin coloration	6	6	6	8	8	8
4 QN Petiole: length	3	5	4	4	5	4
5 QN Petiole: anthocyanin coloration	3	3	3	6	6	6
6 QN Leaf blade: length	5	5	5	6	5	6
7 QN Leaf blade: width	4	5	5	4	5	5
8 QN Leaf blade: length/width ratio	6	5	6	6	6	7
11 QN Leaf blade: anthocyanin coloration	3	2	2	2	2	2
15 QN Pedicel: length	4	4	4	6	6	6
16 QN Pedicel: anthocyanin coloration	5	5	5	8	8	8
18 QN Flower: width	6	6	6	7	7	6
26 QN Upper petal: width	6	7	7	7	7	7
27 QN Lateral petal: width	5	5	5	5	4	4
28 QN Lower petal: length	5	6	6	6	6	6
24 QN Flower: size of eye zone	4	4	4	4	4	4

Characteristic	Variety One			Variety Two		
	2010	2012	2013	2010	2012	2013
12 QL Leaf blade: color of lower side between veins	1	1	1	1	1	1
14 QL Leaf blade: color of veins on lower side	2	2	2	2	2	2
17 QL Flower: type	1	1	1	1	1	1
19 QL Flower: number of colors	1	1	1	1	1	1
23 QL Flower: eye zone	9	9	9	9	9	9
20 PQ Flower: main color of upper side	N30A	N30A	N30A	N30A	N30A	N30A
25 PQ Flower: main color of eye zone	46B	46B	45A	46B	46B	45A

General Observations

- In particular, the state of expression of **quantitative characteristics** can be more variable over the years.
- Some quantitative characteristics react more sensitive to the environment than others.
- Not all varieties react in the same way to changes of the environment.
- If a variety is observed in one growing period only, the possible variation in the state of expression is unknown.

Besides the growing conditions during the testing period **also other factors can influence the expression of the plant characteristics**, e.g. the conditions under which the mother plants were kept, or the position on the mother plant where the cutting was taken.

[End of document]

[Anlage IV folgt]

MINDESTANZAHL WACHSTUMSPERIODEN FÜR DIE DUS-PRÜFUNG (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Frankreich auf der fünfzigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für Gemüsearten



TC UPOV Workshop (March 2016) –

Further discussions...

1. Number of growing cycles for DUS examination:

- How many, *at minimum*?
- Which aims?

- A feedback on "basic" rules



Can we propose some evolutions ?

1- Number of growing cycles for DUS exam

So, today, to validate « sufficiently consistent differences »:

➤ « Only » the following options (depending on the crops)

- field crops 2 DUS cycles
- vegetables 2 DUS cycles
- fruits 2 DUS cycles + opening to 1 DUS cycle (cost)
- ornamentals 1 DUS cycle + species with 2 DUS cycles

➤ Where is the logic of these guidances?



1- Number of growing cycles for DUS exam

TGP/8/2: PART I: 1. DUS TRIAL DESIGN

1.2 Growing cycles¹

UPOV Framework

1.2.1.2 The UPOV Test Guidelines, where available, specify the recommended number of growing cycles. When making the recommendation, the experts drafting the UPOV Test Guidelines take into account factors such as the number of varieties to be compared in the growing trial, the influence of the environment on the expression of the characteristics, and the degree of variation within varieties, taking into account the features of propagation of the variety e.g. whether it is a vegetatively propagated, self-pollinated, cross-pollinated or a hybrid variety.

Yes, BUT ... **NO absolute rules**

- Better controlled conditions under glasshouse? **Not really**
- Sexual/Vegetatively reproduced? **A lot of exceptions**
- Autogamy/Allogamy? **Too many significant exceptions**



1- Number of growing cycles for DUS exam

Consistency of the DISTINCTION... "at least 2 independent GROWING cycles"

TGP/8/2: PART I: 1. DUS TRIAL DESIGN

1.2 Growing cycles¹

UPOV Framework

1.2.1 Introduction

1.2.1.1 A key consideration with regard to growing trials is to determine the appropriate number of growing cycles. In that respect, document TGP/7, Annex I: TG Template, section 4.1.2, states:

"4.1.2 Consistent Differences

"The differences observed between varieties may be [redacted] [redacted]. In addition, in some circumstances, the [redacted] [redacted] is not such that more than a single growing cycle is required to provide assurance that the differences observed between varieties are sufficiently consistent. [redacted] [redacted] in a characteristic, observed in a growing trial, [redacted] is to examine the characteristic in at least [redacted]."



GEVES

Groupe d'Étude et de contrôle
des Variétés Et des Semences

1- Number of growing cycles for DUS exam

Consistency of the DISTINCTION... "at least 2 independent GROWING cycles"

1.2.2 Independent growing cycles

1.2.2.1 As indicated in section 1.2.1.1, one means of ensuring that a difference in a characteristic, observed in a growing trial, is sufficiently consistent is to examine the characteristic in at least two independent growing cycles.

1.2.2.2 In general, the assessment of independence is based on the experience of experts.

1.2.2.3 When a characteristic is observed in a growing trial in two independent growing cycles, it is generally observed in two separate plantings or sowings. However, in some perennial crops, such as fruit trees, the growing cycles take the form of one trial observed in two successive years.

1.2.2.4 When field or greenhouse crop trials are planted/sown in successive years, these are considered to be independent growing cycles.

1.2.2.5 Where the two growing trials are in the same location and the same year, a suitable time period between plantings may provide two independent growing cycles. In the case of trials grown in greenhouses or other highly controlled environments, provided the time between two sowings is not "too short", two growing cycles are considered to be independent growing cycles.

1.2.2.6 Where two growing cycles are conducted in the same year and at the same time, a suitable distance or a suitable difference in growing conditions between two locations may satisfy the requirement for independence.

1.2.2.7 The rationale for using independent growing cycles is that if the observed difference in a characteristic results from a genotypic difference between varieties, then that difference should be observed if the varieties are compared again in a similar environment but in an independent growing cycle.



GEVES

Groupe d'Étude et de contrôle
des Variétés Et des Semences

1- Number of growing cycles for DUS exam

Consistency of the **DISTINCTION**... "at least 2 independent **GROWING** cycles"

- Several available arrangements (TGP/8/2, 1.2.2)
- Independance based on the **experts' experience**

→Why?

Robustness on distinction, and regularly on QUALITATIVE characteristics

→ Which cycle?

Different seasons, years, places, conditions (openfield/ greenhouse)

→ How?

Different sowings, or only one planting during several years

but same materiel (trees)



1- Number of growing cycles for DUS examination

Check Uniformity

For some species or varieties, we assess uniformity based on the off-type approach

... it exists UPOV tables which take care already of the risks

(especially the risk to exam on unique sample and eventually one cycle)

→One cycle may be enough

And, for species or varieties not suitable for the off-type approach, and for candidate varieties where there are doubts (interaction with environnement), it is necessary to continue the U examination

→Additional cycle(s) needed

with eventually descendance to be considered.



2- Number of growing cycles for DUS examination

Check Stability

TGP11 " (...) Experience has demonstrated that, for many types of variety, when a variety has been shown to be uniform, it can also be considered to be stable. (...) "

So once a variety is U on a single DUS cycle base,

→ One cycle may be enough

→ Additional cycle(s) needed ? Why ?

→ to rely on maintenance control

→ consider **new tools** (molecular identification, DNA storage...) to check the compliance of renewals of the material

 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

1- Number of growing cycles for DUS examination

CONCLUSION

For a reliable DUS examination

-with results as quickly and consistent as possible,

-at the « right » cost

(if possible less expensive, without loss of the PBR strength)

The « single DUS examination » can be an option.

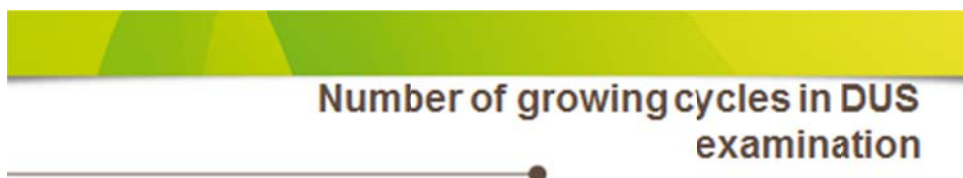
- with **associated tools to consider**, case by case

- Additional cycle(s) when needed
- Participation of the applicant in the DUS
- Assistance of molecular markers

 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

ANZAHL WACHSTUMSPERIODEN BEI DER DUS-PRÜFUNG VON OBSTARTEN (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Frankreich auf der siebenundvierzigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für Obstarten



Can we evolve on minimum number of DUS growing cycles ?



Number of growing cycles in DUS examination

Today, to validate « sufficiently consistent differences »:

- field crops 2 DUS cycles
- vegetables 2 DUS cycles
- fruits 2 DUS cycles + opening to 1 DUS cycle
- ornamentals 1 DUS cycle + species with 2 DUS cycles



 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

Number of growing cycles in DUS examination

CPVO R&D Project « reducing the number of obligatory observation periods in DUS testing for candidate varieties in the fruit sector », 2013, (Brand, Palau, Gandelin for GEVES France)



Influence of the reduction of the number of observation periods on **Distinctness, Uniformity and description**

 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

Number of growing cycles in DUS examination

For France, investigation on candidate varieties that have their DUS test ended between 2007 and 2011: **154 peach varieties**, **40 apple varieties**, either seedling or mutants.

- the second year of observation revealed a possible **problem of distinctness**
- the second year of observation revealed a possible **problem of uniformity**
- **some characteristics are affected** by the second year of observation

Number of growing cycles in DUS examination

Results

Peach:

148 hybrids studied: all of them could have been declared D and H after 1 year of observation.

But none could have been fully described after only one year.

Number of growing cycles in DUS examination

Results

Apple:

19 mutants studied: 7 revealed problems of distinctness during the first year, 2 during the second year.
No problem of Uniformity revealed during the second year.
None could have been fully described after only one year.

19 hybrids studied: all of them could have been declared D and H after 1 year of observation.
2 of them got a full description after 1 year of observation.

Number of growing cycles in DUS examination

Results

Between 2007 and 2011, the examiners knew that they had 2 years to describe the variety: in some cases, the description should probably have been done in 1 year.

 **in some cases, it is possible to reduce the number of observation cycles**

We don't forget that some characters can evolve between third and four leaves, especially for Peach.

Number of growing cycles in DUS examination

in 2015, first year that France proceeded with **1 significant fruit production observation**, if:

- this is a **hybrid** variety
- the observations of the first fruits and the first significant production are **consistant**
- the variety is **clearly Distinct**
- the examiner manages to produce a **full description**



4 hybrids for Apple
1 hybrid for Pear

 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

Number of growing cycles in DUS examination

Highly valuable for the **applicant** (quicker valorization of innovation, reducing costs) and for the **examiner** (reducing time of work on very simple cases).

If here is any doubt, proceed to a second year of observation !

 **GEVES** | Groupe d'Étude et de contrôle des Variétés Et des Semences

VARIABILITÄT DER ERFASSUNGSDATEN ÜBER DIE JAHRE BEI APFEL (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Deutschland auf der siebenundvierzigsten Tagung der Technischen Arbeitsgruppe für Obstarten



Variability of assessment data over years in apple

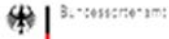
Erik Schulte, Bundessortenamt
UPOV-TWF 2016



DUS examination in apple

- Records since 1992
- Large living collection (2016: 550 varieties)
- Datas stored in database (2016: 600 varieties)
- Long term data comparison revealed variation over years:

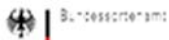
What are the reasons? How to deal with?



Factors with influence on DUS characteristics:

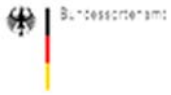
- **Alternate bearing** (effect on e.g.: type of bearing, shoot thickness, leaf [green] coloration)
- **Age of tree** (e.g. type of bearing, tree habit, internode length, fruit size)
- **Climatic conditions** (e.g. blossom stage color, anthocyanin coloration, fruit over color, fruit russetting, stalk length, all phenological data)
- **Shoot thickness** (e.g. shoot pubescence [shoot thickness itself depends on fruit set])
- **Pollination** (e.g. fruit ratio length/width)
- **Flower set** (e.g. flower diameter)
- **Fruit set** (e.g. tree vigor and habit, shoot thickness, leaf [green] coloration, fruit ground and over color, fruit size, fruit ribbing)
- **Fruit maturity** (e.g. fruit skin and flesh color, fruit firmness, greasiness of skin)

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



Can this be proved?

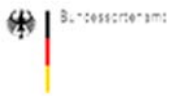
E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



(to focus on:)

- **Age of the trees**
- **Alternate bearing effect**

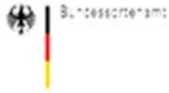
E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



(to focus on:)

- **Age of the trees**

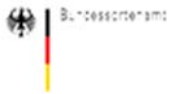
E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



Influence of age of tree on fruit size (variety 'Elstar', plantation in 1993 and 2003)

year	fruit set (note)	fruit size (note)
1995	2	7
1996	5	6
1997	5	5
1998	5	5
1999	3	4
2000	4	4
2001	4	3
2002	4	5
2005	3	6
2006	5	5
2007	4	4
2008	7	5

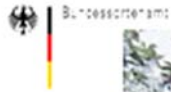
E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



(to focus on:)

- Age of the trees
- **Alternate bearing effect**

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



low flower set

high flower set

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



Influence of year and alternate bearing on flower diameter (variety 'Ingrid Marie')

testing year	flower set (note)	flower diameter [mm]	mean value (all varieties) [mm]
1996	7	44	47
1997	4	56	49
2000	2	64	59

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



Thickness of shoot



with yield

without yield

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016



Variation of characteristic assessments

(exam. years 2011+2012, 56 varieties)

TG/149	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
+ 5 notes																																							
+ 4 notes																																							
+ 3 notes																																							
+ 2 notes																																							
+ 1 note																																							
0 notes	18	88	33	37	16	28	30	22	20	41	19	22	28	22	37	32	29	16	42	16	34	44	21	24	23	29	32	34	41	40									
- 1 note	18	5	5	12	4	11	10	14	10	9	13	15	20	4	2	11	19	4	11	17	7																		
- 2 notes	6		1	6	2	1	7	5		2	3	3				1	6	2																					
- 3 notes																																							
- 4 notes																																							
- 5 notes																																							

green = no, or very low, variation between 1st and 2nd exam. year
yellow = variation in > 50% of varieties

E. Schulte - UPOV-TWF Nov 2016

INTERPRETATION DER SORTENBESCHREIBUNGEN FÜR APFEL: UMWELTEINFLUSS AUF
QUANTITATIVE MERKMALE (NUR IN ENGLISCH)

Referat eines Sachverständigen aus Neuseeland auf der siebenundvierzigsten Tagung der Technischen
Arbeitsgruppe für Obstarten

The slide cover features a white background with a colorful geometric pattern of triangles in shades of teal, blue, and red on the right side. At the top left is the logo of the New Zealand Intellectual Property Office, which includes a stylized kiwi bird and the text 'NEW ZEALAND INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE'. The main title is 'Interpreting Variety Descriptions for Apple' in bold black font, followed by the subtitle 'Environmental Influence on Quantitative Characters' in a smaller bold black font. Below the subtitle, the text 'UPOV TWF 47th session' is written in red, followed by 'Angers' and 'France' in a smaller red font. At the bottom left is the logo of the Ministry of Business, Innovation & Employment, and at the bottom right is the text 'New Zealand Government'.

Methodology

- Data was collected over three growing seasons beginning in spring 2011 and recently concluding in autumn 2014
- Each variety was represented by five trees in the variety collection
- Five samples for measurement were taken from each of the five trees
- The same principles used for DUS evaluation were applied to the assessment and data collection



Over years variability measured by standard deviation

Characteristic	Leaf length			Leaf width			Petiole length		
	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14
Year									
Aszoo	6.6	8.5	8.9	5.4	6.5	5.7	2.5	4.6	3.3
Burkitt Gala	11.9	8.3	10.3	6.4	6	4.1	5.7	3.6	3.8
Cripps Pink	8.2	6	8.9	5.2	5.9	7	2.9	1.6	2.7
Dalblush	10.7	7.7	10.1	8.5	6.3	6.4	5.9	4.1	3.9
Granny Smith	9.8	6.7	7	7	4.3	6.2	3.1	8.1	2.5
Honeycrisp	8.5	5.6	7.1	5.3	5.9	5.2	3.8	3.4	3.4
Marini Red	8.2	8.9	8.4	5.8	5.9	3.3	3.3	4.6	3.9
Pinova		10.7	8.7	7.2	6.8	5.4	4.5	3.8	4.1
Royal Gala	9.8	8.7	10.4	6.5	4.6	6.9	4.2	4.8	5.1
Sunrise	7.4	8.2	7.4	5.2	5.6	4.9	3.2	3.6	3.9
Coxs Orange	6.4	6.9	9.3	4.7	4.3	5.3	4.6	3.3	3.4
Influence of environment	low to medium			low to medium			low to medium		



Over years variability measured by standard deviation

Characteristic	Fruit weight			Fruit height			Fruit width		
	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14
Year									
Aszoo	26.6	25.2	46.8	3.9	4	5.8	2.5	3.5	6.4
Burkitt Gala	14.5	26.6	13.6	3.1	3.8	3.3	2.8	3.1	2.8
Cripps Pink	36.2	25.8	31	2.8	4	3.4	5.6	3.5	4.1
Dalblush	15.1		21	3	3.5	4.4	2.1	3.4	2.6
Granny Smith	18.9	24.3	27.3	3.5	3.9	3.1	2.7	2.8	3.5
Honeycrisp	17.8	25.2	22.3	3.7	2.8	3.3	1.8	3.5	2.9
Marini Red	18.8	36.1	29.2	4.2	6	4.5	2.7	4.1	3.3
Pinova	16.4	31.4	24.7	4.1	3.4	2.7	3.6	13.3	3.5
Royal Gala	12	23.9	23.9	2.3	4.8	3.7	2.9	4.4	3.5
Sunrise	27.4	18.2	20.8	4.2	3.5	3.1	4.1	3.1	4.6
Coxs Orange	22.5	31.4	31.2	2.7	3.4	4.1	4.8	3.8	4.2
Influence of environment	very high			very low			medium		



Over years variability measured by standard deviation

Characteristic	Fruit height/width ratio			Stalk length			Stalk cavity depth		
	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14
Year									
Astec	0.03	0.05	0.06	2.4	3.3	2.7	5.4	2.8	2.5
Burkitt Gala	0.03	0.04	0.04	3.8	4.5	2.9	1.9	1.8	1.9
Cripps Pink	0.06	0.03	0.04	5.4	5.8	4.2	1.5	3	2.7
Dalblush	0.03	0.04	0.05	2.5	2.5	3.6	1.9	2.1	2.3
Granny Smith	0.04	0.03	0.04	2.1	2.6	3.6	1.7	2.1	1.8
Honeycrisp	0.04	0.02	0.02	4.4	2.7	2.1	2.1	2.2	1.8
Marin Red	0.06	0.06	0.05	2.8	2.8	3.5	1.5	2.7	2.2
Pinova	0.04	1.6	0.03	3.3	4.6	5.4	1.8	1.9	2.5
Royal Gala	0.04	0.05	0.04	3.9	3.9	5.1	1.5	2.4	2.2
Sunrise	0.04	0.03	0.04	4	2.5	4.1	2.5	1.3	1.4
Coxa Orange	0.05	0.04	0.03	3.4	3.5	3.7	1.5	17.2	1.5
<i>Influence of environment</i>	very low			low			low to medium		



Over years variability measured by standard deviation

Characteristic	Stalk cavity width			Eye basin depth			Eye basin width		
	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14	2011/12	2012/13	2013/14
Year									
Astec	2.7	3.2	3.3	1.1	1.7	1.8	2.7	2.7	2.6
Burkitt Gala	6.3	2.1	1.6	1.8	2.2	1.5	3	2.3	2.1
Cripps Pink	3.7	2.5	2.5	1.3	1.8	1.4	2.5	2	1.9
Dalblush	1.6	2.7	1.8	1.6	1.8	1.7	1.7	2.7	1.8
Granny Smith	2.3	2.4	2.6	1.9	1.9	1.1	2.3	1.8	2.1
Honeycrisp	2.1	2.4	2.3	1.7	1.5	1.4	1.8	3.2	2.3
Marin Red	2.1	2.3	2.6	1.5	1.6	1.3	2.3	2.4	2.2
Pinova	1.8	1.8	2.4	1.5	1.9	0.97	1.7	2.4	2.8
Royal Gala	1.9	2.2	2.1	1.5	1.5	1.9	2.3	3.4	2.4
Sunrise	2.4	2.1	2.3	2.8	1.5	1.6	2.8	1.9	2.2
Coxa Orange	3.1	3.1	3.1	1.4	1.9	1.2	2.4	2.1	2.4
<i>Influence of environment</i>	low to medium			low			very low		