



Disclaimer: unless otherwise agreed by the Council of UPOV, only documents that have been adopted by the Council of UPOV and that have not been superseded can represent UPOV policies or guidance.

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

Avertissement: sauf si le Conseil de l'UPOV en décide autrement, seuls les documents adoptés par le Conseil de l'UPOV n'ayant pas été remplacés peuvent représenter les principes ou les orientations de l'UPOV.

Ce document a été numérisé à partir d'une copie papier et peut contenir des différences avec le document original.

Allgemeiner Haftungsausschluß: Sofern nicht anders vom Rat der UPOV vereinbart, geben nur Dokumente, die vom Rat der UPOV angenommen und nicht ersetzt wurden, Grundsätze oder eine Anleitung der UPOV wieder.

Dieses Dokument wurde von einer Papierkopie gescannt und könnte Abweichungen vom Originaldokument aufweisen.

Descargo de responsabilidad: salvo que el Consejo de la UPOV decida de otro modo, solo se considerarán documentos de políticas u orientaciones de la UPOV los que hayan sido aprobados por el Consejo de la UPOV y no hayan sido reemplazados.

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



TC/33/7

ORIGINAL: englisch

DATUM: 22. August 1996

INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN
GENF

TECHNISCHER AUSSCHUSS

Dreiunddreißigste Tagung
Genf, 16. bis 18. Oktober 1996

**KOMBINIERTES UNTERSCHIEDBARKEITSKRITERIUM (COYD) UND
HOMOGENITÄTSKRITERIUM (COYU) ÜBER MEHRERE JAHRE
(REVISION VON DOKUMENT TC/30/4)**

Von Sachverständigen aus dem Vereinigten Königreich erstelltes Dokument

Das vorliegende Dokument wurde von Sachverständigen des Vereinigten Königreichs (M. Talbot, S. Watson und S.T.C. Weatherup) auf der Grundlage des Dokuments TC/30/4 und Entscheidungen, die die TWC auf ihren letzten Tagungen getroffen hat, erstellt. Es wird dem Technischen Ausschuss zur Annahme vorgelegt, mit dem Ziel, Dokument TC/30/4 zu ersetzen.

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I: COYD	3
DAS KOMBINIERTES UNTERSCHIEDBARKEITSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE	3
ZUSAMMENFASSUNG.....	3
EINLEITUNG	4
DAS COYD-VERFAHREN	4
UPOV-EMPFEHLUNGEN FÜR COYD	5
ANPASSUNG VON COYD AN BESONDERE UMSTÄNDE.....	6
ANWENDUNG DES COYD-KRITERIUMS	7
REFERENZEN	7
ANLAGE A: STATISTISCHE METHODEN DER COYD	9
<i>VARIANZANALYSE</i>	9
<i>DIE MODIFIZIERTE KOMBINIERTES REGRESSIONSANALYSE (MJRA)</i>	9
<i>FRÜHERE UNTERSCHIEDBARKEITSKRITERIEN</i>	11
ANLAGE B: COYD SOFTWARE.....	12
COYD COMPUTERPROGRAMM.....	12
<i>Tabelle B1: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnisses des COYD-Programms, welches den Unterscheidbarkeitsstatus der Kandidatensorten aufweist</i>	13
<i>Tabelle B2: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnisses des COYD-Programms, welches einen Vergleich von R1- und C1-Sorten wiedergibt</i>	14
<i>Tabelle B3: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnissen des COYD-Programms, welches den Unterscheidbarkeitsstatus der Kandidatensorten aufweist</i>	15
<i>Abbildung B1: Zeitpunkt des Ährenschiebens für Jährliches Sortenmittel gegenüber Sortenmittel über mehrere Jahre</i>	16
TEIL II: COYU	17
DAS KOMBINIERTES HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE	17
ZUSAMMENFASSUNG.....	17
EINLEITUNG	18
DIE COYU-METHODE.....	18
BERECHNUNG DER AKZEPTANZNORMEN.....	21
UPOV-EMPFEHLUNGEN FÜR COYU	21
ANWENDUNG VON COYU	24
ANLAGE A: STATISTISCHE GRUNDLAGE FÜR COYU	25
<i>STANDARDABWEICHUNG VON DS INNERHALB DER PARZELLE</i>	25
<i>ANPASSUNG DER STANDARDABWEICHUNGEN (SDs)</i>	25
<i>ABWEICHUNG VOM HOMOGENITÄTSKRITERIUM</i>	26
ANLAGE B: COYU SOFTWARE.....	28
COYU COMPUTER PROGRAMM.....	28
<i>Tabelle B1: Beispiel eines zusammenfassenden Ausdrucks des COYU Programms</i>	29
<i>Tabelle B2: Beispiel eines UNIV Programms für ein einzelnes Merkmal - Zeitpunkt des Ährenschiebens (Merkmal 8)</i>	30
<i>Abbildung B1: Verhältnis zwischen SD und Merkmalsmittel</i>	31

TEIL I: COYD

DAS KOMBINIERTE UNTERSCHIEDBARKEITSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE

ZUSAMMENFASSUNG

1. Um Sorten auf der Grundlage eines gemessenen Merkmals zu unterscheiden, müssen wir einen zulässigen Mindestabstand zwischen Sorten festlegen, damit ein Sortenpaar, das einen größeren Unterschied als das Minimum aufweist, in bezug auf dieses Merkmal als "unterscheidbar" angesehen werden kann. Mehrere Möglichkeiten sind vorhanden, um anhand von DUS-Prüfungsdaten (Daten zur Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit) Mindestabstände festzulegen. Nachfolgend ist das als kombiniertes Unterscheidbarkeitskriterium über mehrere Jahre (COYD) bekannte Verfahren beschrieben.
2. Das COYD-Verfahren umfaßt:
 - für jedes Merkmal die Sortenmittel von zwei oder drei Prüfungsjahren für Kandidatensorten und etablierte Sorten und die Erstellung eines Mittelwertes über die Jahre für die Sorten;
 - die Anwendung des Varianzanalyseverfahrens auf die Sorte- x -Jahre-Tabelle , um für den Vergleich der Sortenmittel eine kleinste gesicherte Differenz (least significant difference) (LSD) zu errechnen;
 - für den Fall, daß die mittlere Differenz über die Jahre zwischen zwei Sorten größer als das LSD ist, daß die Sorten in bezug auf dieses Merkmal als unterscheidbar angesehen werden.
3. Die hauptsächlichen Vorteile des COYD-Verfahrens sind:
 - es kombiniert Informationen von mehreren Anbauperioden auf einfache und unkomplizierte Weise in ein einziges Kriterium;
 - es stellt sicher, daß Entscheidungen über Unterscheidbarkeit in anderen Anbauperioden wiederholbar sind; mit anderen Worten, das gleiche genetische Material sollte innerhalb vernünftiger Grenzen von Saison zu Saison ähnliche Ergebnisse bringen;
 - die Risiken einer Fehlbeurteilung betreffend Unterscheidbarkeit sind für alle Merkmale konstant.

EINLEITUNG

4. Um zu unterscheiden, ob zwei Sorten in bezug auf ein gemessenes Merkmal unterscheidbar sind, ist ein Kriterium notwendig, das bestimmt, ob die in DUS-Prüfungen gefundenen Unterschiede hinreichend deutlich und wiederholbar sind. Das kombinierte Unterscheidbarkeitsverfahren über mehrere Jahre (COYD) bietet ein solches Kriterium.

5. Dieses Dokument beschreibt:

- die der COYD-Methode zugrunde liegenden Prinzipien;
- Einzelheiten über Mittel und Wege, wie das Verfahren angepaßt werden kann, um besonderen Umständen gerecht zu werden;
- UPOV-Empfehlungen für die Anwendung von COYD auf einzelne Arten,
- die für die Anwendung des Verfahrens zur Verfügung stehende Computer - Software.

DAS COYD-VERFAHREN

6. Die COYD-Methode versucht für jedes Merkmal einen Mindestabstand zu erstellen, oder einen Abstand der, sofern er von zwei Sorten in Prüfungen über eine Zeitspanne von zwei oder drei Jahren erreicht wird, es ermöglicht einen speziellen Zuverlässigkeitsgrad zu entscheiden, daß diese Sorten deutlich unterscheidbar sind.

7. Die Methode verwendet die Variation in der Sortenausprägung eines Merkmals von Jahr zu Jahr um den Mindestabstand zu erstellen. So werden Sorten, die Beständigkeit in der Sortenrangfolge zwischen Jahren aufweisen einen geringeren Mindestabstand aufweisen als Sorten mit ausgeprägten Änderungen in der Rangfolge.

8. Berechnungen des COYD-Kriteriums um fassen dann eine Varianzanalyse aufgrund der Tabelle der Sorte-x-Jahresmittel. Daten für alle Kandidaten- und eingeführten Sorten, die sich in Prüfungen über zwei oder drei Jahre ergaben, sind in der Tabelle enthalten.

9. Berechnungen des COYD Kriteriums umfassen dann eine kritische - oder kleinste gesicherte - Differenz (LSD) zwischen zwei Sorten aus dem Mittelquadrat der Varianzanalyse berechnet,

$$LSD_p = t_p \times \sqrt{2} \times SE(\bar{x})$$

wobei

- $SE(\bar{x})$ der Standardfehler eines Sortenmittels über ein Jahr ist, berechnet als:

$$- \sqrt{\frac{\text{Sorten mal Mittelquadrat der Jahre}}{\text{Anzahl der Prüfungsjahre}}}$$

- t_p der Wert in der « Student's » t - Tabelle ist, geeignet für eine zweifache (two-tailed) Prüfung mit Wahrscheinlichkeit p und Freiheitsgraden verbunden mit dem Mittelquadrat der Sorten über die Jahre. Auf das Wahrscheinlichkeitsniveau, das für einzelne Arten angemessen ist, wird unter UPOV Empfehlungen zur COYD eingegangen.

10. Das wie zuvor beschriebene LSD dient gewöhnlich als Mindestabstand. Indes können Situationen vorkommen, in denen ein Pflanzensachverständiger beschließt, einen größeren Mindestabstand als das LSD zu verwenden, z. B. durch Aufrundung ganzer Einheiten. Eine Erörterung der statistischen Aspekte der Mindestabstände ist Talbot, 1990, zu entnehmen.

11. Ein Beispiel für die Anwendung von COYD für eine kleine Menge von Datensätzen ist in Abbildung 1 wiedergegeben. Statistische Einzelheiten der Methode sind der Anlage A zu entnehmen. Für weitere Informationen über das COYD-Kriterium wird auf eine Veröffentlichung von Patterson und Weatherup (1984) verwiesen.

UPOV-EMPFEHLUNGEN FÜR COYD

12. COYD wird für die Verwendung bei der Bestimmung der Unterscheidbarkeit von Sorten empfohlen

- wenn Erfassungen an einer Pflanze (oder Parzelle) über zwei oder mehrere Jahre erfolgen;
- wenn es einige Unterschiede zwischen Pflanzen (oder Parzellen) einer Sorte gibt, aber diese Variation trotzdem ausreichend (gering) ist, um es zu ermöglichen zwischen Sorten zu unterscheiden;
- im Allgemeinen wird COYD für die Verwendung bei der Prüfung fremdbefruchtender Arten empfohlen.

13. Ein Sortenpaar gilt als unterscheidbar, wenn seine Mittelwerte über mehrere Jahre sich zumindest in einem Merkmal in mehr als dem COYD-LSD unterscheiden.

14. Es wurde entschieden ein COYD-LSD mit einem 1 % Niveau für Gräserarten sowohl für zwei Jahresprüfungen wie für drei Jahresprüfungen zu verwenden. Wie die Erfahrung mit Frühjahrszwiebel zeigte, kann ein 5 %-Niveau angebracht sein (Laidig), und bei Porree wurde festgestellt, daß das 1 %-Niveau akzeptierbar ist (van der Heijden und van Marrewijk, 1989).

ANPASSUNG VON COYD AN BESONDERE UMSTÄNDE

i) *Unterschiede zwischen Jahren im Bereich der Ausprägungsstufe eines Merkmals*

15. Gelegentlich können deutliche Unterschiede zwischen Jahren im Bereich der Ausprägungsstufe eines Merkmals auftreten. So kann z. B. in einem späten Frühling der Zeitpunkt des Ährenschiebens von Gräsern übereinstimmen. Um diesem Effekt Rechnung zu tragen, können bei der Varianzanalyse besondere Werte - einer für jedes Jahr - vorgesehen werden. Jeder Zeitpunkt stellt die lineare Regression der Beobachtungen für das betreffende Jahr gegenüber dem Sortenmittel über alle Jahre dar. Diese Methode ist als die Modifizierte Kombinierte Regressionsanalyse (Modified Joint Regression Analysis) (MJRA) bekannt und wird in Situationen empfohlen, in denen ein statistisch signifikanter ($p \leq 1\%$)-Beitrag der Regressionszeitpunkte in der Varianzanalyse vorhanden ist. Statistische Einzelheiten und ein Computerprogramm zur Ausführung des Verfahrens sind in der Anlage zu finden.

ii) *Geringe Anzahl von Sorten in den Prüfungen*

16. Es wird empfohlen, bei der COYD-Varianzanalyse zumindest 20 Freiheitsgrade für den Restwert zu haben, um eine zuverlässige Schätzung des LSD über die Jahre hinweg sicherzustellen (20 Freiheitsgrade entsprechen 10 Sorten in Dreijahresprüfungen oder 20 Sorten in Zweijahresprüfungen). In manchen Fällen mag es nicht genügend Sorten in der Prüfung über zwei oder drei Jahre geben, um die empfohlenen Mindestfreiheitsgrade zu erreichen. In solchen Fällen können Daten für frühere Jahre - einschliesslich für andere eingeführte Sorten, soweit erforderlich - verwendet werden, um eine langfristige Schätzung der Sortenvariation über die Jahre zu erhalten. Diese verbleibende Periode kann verwendet werden, indem das LSD zum Vergleich der Mittelwerte der gegenwärtigen (current) Mittelwerte abgeleitet wird. Diese langfristige COYD genannte Methode sollte auf alle Merkmale angewendet werden, wenn eines der Merkmale keine hinreichenden Freiheitsgrade bietet.

iii) *Deutliche Änderungen von Jahr zu Jahr bei einem individuellen Sortenmerkmal*

17. Gelegentlich kann ein Sortenpaar auf der Grundlage eines t-Tests, welcher allein wegen des sehr grossen Unterschieds zwischen den Sorten in einem einzelnen Jahr signifikant ist, für unterscheidbar erklärt werden. Um mit derartigen Situationen fertig zu werden, wird eine statistische Kontrolle, genannt F_3 errechnet - d. h. das Mittelquadrat der Sorte x Jahre für das betreffende Sortenpaar, ausgedrückt als Quotient des allgemeinen Mittelquadrats der Sorte x Jahre. Diese Statistik sollte mit F-Verteilungstabellen mit 1 und g oder 2 und g Freiheitsgraden, bei denen g die Freiheitsgrade des Sortenjahresmittelquadrats darstellt, für Prüfungen mit Daten für zwei bzw. drei Jahre verglichen werden. Übersteigt der errechnete F_3 -Wert den tabellierten F-Wert auf dem 1%-Niveau, dann sollte eine Erklärung für das ungewöhnliche Ergebnis gesucht werden, bevor eine Entscheidung über die Unterscheidbarkeit getroffen wird.

ANWENDUNG DES COYD-KRITERIUMS

18. Das COYD-Kriterium kann unter Inanspruchnahme des DUSTX-Pakets für statistische Analysen von DUS-Daten verwendet werden, das erhältlich ist von: Biometrics Division, DANI, Queens University, Belfast BT9 5PX, Vereinigtes Königreich, (S. Watson). Beispiele sind in der Anlage B wiedergegeben.

REFERENZEN

DIGBY, P.G.N. (1979). Modified joint regression analysis for incomplete variety x environment data. *J. Agric. Sci. Camb.* 93, 81-86.

LAIDIG, F. (1988). Application of the COY analysis to onion data. UPOV TWC Paper TWC/VI/11, UPOV, Geneva.

PATTERSON, H.D. & WEATHERUP, S.T.C. (1984). Statistical criteria for distinctness between varieties of herbage crops. *J. Agric. Sci. Camb.* 102, 59-68.

TALBOT, M. (1990). Statistical aspects of minimum distances between varieties. UPOV TWC Paper TWC/VIII/9, UPOV, Geneva.

VAN DER HEIJDEN, G. and VAN MARREWIJK, N. (1989). Application of COY analysis to leek in the Netherlands. UPOV TWC Paper TWC/VII/11, UPOV, Geneva.

Abbildung 1: Veranschaulichung der Anwendung des COYD-Kriteriums

Merkmal : Tage bis Ährenschieben bei Sorten von Deutschem Weidelgras

Sorten	Jahre			Mittelwert über die Jahre	Unterschied (Sorten verglichen mit C2)
	1	2	3		
<i>Referenz</i>	Mittelwerte				
R1	38	41	35	38	35 D
R2	63	68	61	64	9 D
R3	69	71	64	68	5 D
R4	71	75	67	71	2
R5	69	78	69	72	1
R6	74	77	71	74	-1
R7	76	79	70	75	-2
R8	75	80	73	76	-3
R9	78	81	75	78	-5 D
R10	79	80	75	78	-5 D
R11	76	85	79	80	-7 D
<i>Kandidaten</i>					
C1	52	56	48	52	21 D
C2	72	79	68	73	0 -
C3	85	88	85	86	-13 D

VARIANZANALYSE

Quelle	df	Quadratmittel
Jahr	2	174,93
Sorte	13	452,59
Sorte über die Jahre	26	2,54

$$LSD_p = t_p \times \sqrt{2} \times SE(\bar{x})$$

$$LSD_{0,01} = 2,779 \times 1,414 \times \sqrt{(2,54/3)} = 3,6$$

wobei t_p is der Student t Table entnommen ist mit $p = 0,01$ (zweiseitig) and 26 Freiheitsgraden.

Um Unterschiedbarkeit einer Kandidatensorte zu betimmen, wird der Unterschied zwischen ihr und allen anderen Sorten berechnet. In der Praxis wird für jede Kandidatensorte eine Spalte der Unterschiede errechnet. In diesem Fall können Sorten mit Mittelunterschieden größer als oder gleich wie 3,6 als deutlich unterschiedgbar (oben mit D markeirt) angesehen werden.

ANLAGE A: STATISTISCHE METHODEN DER COYD

VARIANZANALYSE

1. Die beim COYD-Kriterium verwendeten Standardfehler basieren auf der Varianzanalyse der Sorten-Jahre-Tabelle der Merkmalsmittelwerte. Für m Jahre und n Sorten teilt die Varianzanalyse die verfügbaren Freiheitsgrade wie folgt auf:

Quelle	DF
Jahre	m-1
Sorten	n-1
Sorten x Jahre	(m-1)(n-1)

2. Die Werte YEAR MS und VARIETY MS in Tabelle B 1 beziehen sich auf die Jahres- und Sortenquadratmittel der Varianzanalyse. Der Wert F1 RATIO ist definiert als:

$$F_1 = \frac{\text{Sortenquadratmittel}}{\text{Sorten x Jahresquadratmittel}}$$

3. Er stellt ein Maß für die Unterscheidungskraft eines Merkmals dar; hohe Werte von F_1 weisen auf eine hohe Unterscheidungskraft hin.

DIE MODIFIZIERTE KOMBINIERTEREGRESSIONSANALYSE (MJRA)

4. Wie oben erwähnt verwendet des COYD-Kriterium die Sorten x Jahre-Variationen als Basis für den Standardfehler eines Sortenmittels. Bei der Bewertung der Sortenjahreninteraktion können zwei Variationsquellen ausgemacht werden. Zuerst kann eine systematische Ursache das Auftreten verschiedener Anstiegswinkel der Regressionskurve der Sortenmittel in einzelnen Jahren in Vergleich zu den Durchschnittssortenmittel über alle Jahre hervorrufen. Solche Ursache kann für das Merkmal in einem Jahr mit spätem Frühjahr erfaßt werden, in denen der Bereich der Ährenschiebensdaten in Vergleich zu normalen Jahren komprimiert ist, was zu einer Reduktion im Anstieg der Regressionskurve für Sortenmittel in diesem Jahr im Vergleich zum Durchschnitt der Sortenmittel führt. Außerdem kann eine nicht-systematische Ursache in der Variation dieser Regressionskurven vorhanden sein. Sofern nur nicht-systematische Sorten-x-Jahresvariationen auftreten, haben die Anstiege der Regressionskurven in allen Jahren den konstanten Wert 1,0; wenn jedoch systematische Variationen vorhanden ist, treten Anstiege auf, die von 1,0 abweichen, jedoch mit einem Durchschnittswert von 1,0. Bei der Verwendung von MJRA beruht der Standardfehler des Sortenmittels auf dem nicht-systematischen Teil der Sorten x Jahr-Variation.

5. Die Unterscheidung zwischen der gesamten Sorten x Jahresvariation und der Sorten x Jahresvariation korrigiert durch MJRA ist in Abbildung B1 wiedergegeben, in der Sortenmittel in jedem der drei Jahre verglichen werden mit dem Durchschnitt der Sortenmittel aller Jahre. Die Variation von drei parallelen Kurven angepaßt an die Daten, eine für jedes

Jahr, ergibt die Gesamtvariation Sorten x Jahre wie in oben beschriebenen COYD-Kriterien verwendet. Diese Regressionskurven haben den gemeinsamen Anstieg 1,0. Diese Variation kann durch Anpassung zusätzlicher getrennter Regressionskurven für jedes Jahr reduziert werden. Die resultierende verbliebene Variation über die individuellen Regressionskurven liefert das MJRA korrigierte Sorten x Jahre-Quadratmittel. Es ist sichtbar, daß diese Korrektur nur wirksam ist, wenn die Anstiege der Regressionskurven derart zwischen den Jahren sich unterscheiden, wie dies bei den Ährenschiebenzeitpunkten der Fall sein kann.

6. Die Verwendung dieser Methode bei der Bestimmung der Unterscheidbarkeit ist als Option in das COYD Computerprogramm aufgenommen worden. Es wird empfohlen es nur anzuwenden, wenn die Anstiege der Sortenregressionskurven sich signifikant zwischen den Jahren mit 1 % Signifikanzniveau unterscheiden. Das Niveau kann im Computerprogramm angegeben werden.

7. Zur Berechnung der korrigierten Sortenmittel und der Anstiege der Regressionskurven wird von folgendem Model ausgegangen:

$$y_{ij} = u_j + b_j v_i + e_{ij}$$

wobei y_{ij} den Wert für die i^{th} Sorte im j^{th} Jahr darstellt.

u_j ist der Mittelwert des Jahres j ($j = 1, \dots, m$)

b_j ist der Anstieg der Regression für das Jahr j

v_i ist die Wirkung der Sorte i ($i = 1, \dots, n$)

e_{ij} ist ein Fehlerwert.

8. Aus den Gleichungen (6) und (7) von Digby (1979), bei einem Austausch der Bedeutung der Jahre und Sorten, erhält man für Situationen mit vollständigen Daten die folgenden Gleichungen hinsichtlich der Werte

$$\sum_{i=1}^n v_i y_{ij} = b_j \sum_{i=1}^n v_i^2$$

$$\sum_{j=1}^m b_j y_{ij} = v_i \sum_{j=1}^m b_j^2$$

9. Diese Gleichungen werden schrittweise(iterativ) gelöst, indem als Ausgangspunkt alle b_j -Werte als 1,0 angesetzt werden, um Werte für die v_i 's zu erhalten. Die verbleibende MJRA-Summe der Quadrate erhält man dann aus:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (y_{ij} - u_j - b_j v_i)^2$$

10. Der Standardfehler für ein Sortenmittel basiert auf der Summe der Quadrate mit $(m-1)(n-1) - m$ Freiheitsgraden.

FRÜHERE UNTERSCHIEDBARKEITSKRITERIEN

11. Ein früheres UPOV-Unterscheidbarkeitskriterium war als das 2 x 1 % - Kriterium bekannt. Damit zwei Sorten unterscheidbar sind, müssen sie zumindest in zwei von drei Jahren in einem oder mehreren gemessenen Merkmalen signifikant in gleicher Richtung auf dem 1 %-Niveau unterscheidbar sein. Die Tests in jedem Jahr beruhen auf einem zweiseitigen Student t-Test der Sortenmittel mit geschätzten Standardfehlern, unter Verwendung des verbleibenden Parzellenmittelquadrats.

12. Die Schwäche des 2 x 1 %-Kriterium besteht vor allem darin, daß:

- Informationen verloren gehen, weil das Kriterium sich auf die akkumulierten Entscheidungen stützt, die auf den Ergebnissen der in jedem der Testjahre gemachten t-Tests beruhen. Eine nicht ganz signifikante Differenz auf dem 1 %-Niveau trägt somit nicht mehr zur Trennung eines Sortenpaars bei als eine 0-Differenz oder eine Differenz in entgegengesetzter Richtung. So würden z. B. drei gleichgerichtete Differenzen, wovon eine auf dem 1 %-Niveau und die andere auf dem 5 %-Niveau signifikant ist, nicht als signifikanter Beweis für die Unterscheidbarkeit betrachtet werden.
- Sortenmessungen bei einigen Merkmalen über die Jahre hinweg sind weniger gleichgerichtet als bei anderen. Abgesehen von dem Erfordernis gleichgerichteter Differenzen, um im Hinblick auf die Unterscheidbarkeit zu zählen, trägt das 2 x 1 %-Kriterium der Größe der Gleichgerichtetheit der Differenzen von Jahr zu Jahr jedoch nicht Rechnung.

13. Es kann gezeigt werden, daß für einen Test über 3 Jahre das auf dem Wahrscheinlichkeitsniveau von 1 % angewendete COYD-Kriterium ungefähr die gleiche Strenge aufweist wie das 2 x 1 %-Kriterium für ein Merkmal, bei dem die Quadratwurzel des Verhältnisses der Sorte x Mittelquadrat der Jahre in bezug auf das Mittelquadrat der Sorte x Wiederholungen innerhalb der Tests (λ) einen Wert von 1.7 hat. Das auf dem 1 %-Niveau angewandte COYD-Kriterium ist weniger streng als das 2 x 1 %-Kriterium, wenn $\lambda < 1.7$ ist, und strenger, wenn $\lambda > 1.7$ ist.

ANLAGE B: COYD SOFTWARE

COYD COMPUTERPROGRAMM

1. Ein Beispiel eines Ausdrucks des COYD Programms ist in den Tabellen B1 bis B 3 für Deutsches Weidelgras (diploid) wiedergegeben mit 40 Referenzsorten (R1 bis R40) und 9 Kandidatensorten (C1 bis C9) an denen 8 Merkmale über die Jahre 1988, 1989 und 1990 gemessen wurden.

2. Eine Varianzanalyse wurde in der Sortenmittel-x-Jahre-Tabelle für jedes der 8 Merkmale durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle B1 wiedergegeben. Neben den Sortenmitteln-x-Jahre sind ebenfalls angegeben:

YEAR MS:	Jahresmittelwert in dieser ANOVA-Tabelle;
VARIETY MS:	Sortenmittel;
VAR.YEAR MS:	Mittelwert für Interaktionen zwischen Sorten und Jahren;
F1 RATIO:	das Verhältnis VARIETY MS zu VAR.YEAR MS, d.h. ein Maß der Unterscheidungskraft des Merkmals;
VAR.REP MS:	Durchschnitt des Sorten x Wiederholungs-Mittels jeden Jahres;
LAMBDA VALUE (λ):	Quadratwurzel des Verhältnisses VAR. YEAR MS zu VAR. REP MS;
BETWEEN SE:	Standardfehler der Sortenmittel über Prüfungen auf Parzellenbasis, d.h. Quadratwurzel aus VAR.YEAR MS geteilt durch 18 (3 Jahre x 6 Wiederholungen);
WITHIN SE:	Standardfehler des Sortenmittels innerhalb einer Prüfung auf Parzellenbasis, d.h. Quadratwurzel aus VAR.REP MS geteilt durch 18;
DF:	Freiheitsgrade für Sorten x Jahreswerte in der ANOVA Tabelle;
MJRA SLOPE:	der Anstieg der Regression eines einzelnen Jahresmittels auf die Mittel über die drei Jahre;
REGR F VALUE:	Mittelwert nach MJRA Regression als Verhältnis des Mittelwertes über die Regression;
REGR PROB:	statistische Signifikanz des REGR des REGR F VALUE;
TEST:	gibt an ob MJRA-Korrektur angewandt (REG) oder nicht angewandt (COY) wurde.

3. Jede Kandidatensorte wird mit jeder anderen Sorte -- Kandidaten- wie Vergleichssorte -- verglichen. Die mittleren Unterschiede zwischen Sortenpaaren werden mit dem LSD für das Merkmal verglichen. Die Ergebnisse für das Sortenpaar R1 und C1 sind Tabelle B2, wiedergegeben. Die individuellen t-Werte innerhalb eines Jahres sind aufgelistet, um Informationen über separate Jahre zu bieten. Sorten R1 und C1 sind unterscheidbar, weil zumindest bei einem Merkmal ein Differenzmittel auf dem 1 %-Niveau signifikant ist. Die Signifikanz für Merkmal 8 zählt nicht in bezug auf ihre Unterscheidbarkeit, weil der F3 Quotient auf dem 1 %-Niveau signifikant ist und nicht auf dem 5 % Niveau.

4. Das Ergebnis der Unterscheidbarkeit jeder Kandidatensorte von allen anderen Sorten ist in der Tabelle B3, wiedergegeben, wo D 'unterscheidbar' und ND 'nicht unterscheidbar' bedeuten.

Tabelle B1: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnisses des COYD-Programms, welches den Unterscheidbarkeitsstatus der Kandidatensorten aufweist

DEUTSCHES WEIDELGRAS (PRG) (DIPLOID) FRÜH N.I. UPOV 1988-90

	ÜBER DIE JAHRE-MITTEL							
	5	60	8	10	11	14	15	24
	SP.HT	NSPHT	DEEE	H.EE	WEE	LFL	WFL	LEAR
1 R	145.27	34.60	67.87	45.20	70.05	20.39	6.85	24.54
2 R2	42.63	31.84	73.85	41.96	74.98	19.68	6.67	24.44
3 R3	41.57	27.40	38.47	27.14	57.60	17.12	6.85	22.57
4 R4	33.35	21.80	77.78	30.77	78.04	18.25	6.40	21.09
5 R5	37.81	25.86	50.14	27.24	62.64	16.41	6.41	16.97
6 R6	33.90	21.07	78.73	32.84	79.15	19.44	6.46	21.79
7 R7	41.30	31.37	73.19	41.35	71.87	20.98	6.92	24.31
8 R8	24.48	19.94	74.83	32.10	62.38	15.22	6.36	19.46
9 R9	46.68	36.69	63.99	44.84	68.62	18.11	7.02	22.58
10 R10	25.60	20.96	75.64	32.31	57.20	14.68	5.51	20.13
11 R11	41.70	30.31	74.60	40.17	76.15	19.45	6.79	22.72
12 R12	28.95	21.56	66.12	27.96	59.56	14.83	5.53	20.55
13 R13	40.67	29.47	70.63	36.81	74.12	19.97	7.04	24.05
14 R14	26.68	20.53	75.84	34.14	63.29	15.21	6.37	20.37
15 R15	26.78	20.18	75.54	30.39	66.41	16.34	6.01	20.94
16 R16	42.44	27.01	59.03	30.39	72.71	17.29	6.47	22.48
17 R17	27.94	21.58	76.13	32.53	68.37	16.72	6.11	22.03
18 R18	41.34	30.85	69.80	37.28	69.52	20.68	7.09	25.40
19 R19	33.54	23.43	73.65	30.35	75.54	18.97	6.37	22.43
20 R20	44.14	34.48	68.74	42.60	64.17	18.63	6.56	22.02
21 R21	27.77	21.53	80.52	31.59	69.41	16.81	5.81	22.35
22 R22	38.90	27.83	75.68	43.25	75.08	19.63	7.46	23.99
23 R23	42.43	31.80	72.40	42.07	74.77	20.99	6.78	23.57
24 R24	38.50	27.73	73.19	37.12	75.76	19.28	6.91	22.77
25 R25	43.84	29.60	68.82	39.79	74.83	20.63	7.08	22.65
26 R26	49.48	36.53	63.45	42.01	70.46	22.14	7.84	25.91
27 R27	25.61	19.25	78.78	29.81	56.81	15.81	5.07	18.94
28 R28	26.70	20.31	79.41	32.75	66.54	16.92	6.00	21.91
29 R29	27.90	20.94	72.66	29.85	67.14	16.85	6.28	21.79
30 R30	43.07	30.34	70.53	40.51	73.23	19.49	7.28	23.70
31 R31	38.18	25.47	74.23	36.88	80.23	20.40	7.09	25.21
32 R32	35.15	27.56	71.49	37.26	63.10	18.18	6.80	23.13
33 R33	42.71	31.09	67.58	39.14	70.36	19.85	7.12	23.35
34 R34	23.14	18.05	72.09	24.29	59.37	13.98	5.63	18.91
35 R35	32.75	25.41	77.22	38.90	67.07	17.16	6.42	21.49
36 R36	41.71	31.94	77.98	44.33	73.00	19.72	7.09	23.45
37 R37	44.06	32.99	74.38	45.77	71.59	20.88	7.40	24.06
38 R38	42.65	32.97	74.76	44.42	74.13	20.29	7.38	24.32
39 R39	28.79	22.41	76.83	35.91	64.52	16.85	6.34	22.24
40 R40	44.31	31.38	72.24	43.83	74.73	21.53	7.60	25.46
41 C1	42.42	31.68	64.03	40.22	67.02	20.73	6.90	26.16
42 C2	41.77	32.35	86.11	46.03	75.35	20.40	6.96	22.99
43 C3	41.94	31.09	82.04	43.17	74.04	19.06	6.26	23.44
44 C4	39.03	28.71	78.63	45.97	70.49	21.27	6.67	23.37
45 C5	43.97	30.95	72.99	39.14	77.89	19.88	6.68	25.44
46 C6	37.56	27.14	83.29	39.16	81.18	19.47	6.97	25.25
47 C7	38.41	28.58	83.90	42.53	76.44	19.28	6.00	23.47
48 C8	40.08	27.25	83.50	43.33	80.16	22.77	7.92	26.81
49 C9	46.77	34.87	51.89	37.68	61.16	19.25	6.92	24.82
YEAR MS	1279.09	3398.82	3026.80	2278.15	8449.20	672.15	3.36	51.32
VARIETY MS	909.21	476.72	1376.10	635.27	762.41	80.21	6.44	74.17
VAR.YEAR MS	23.16	18.86	14.12	23.16	46.58	4.76	0.28	2.73
F1 RATIO	39.26	25.27	97.43	27.43	16.37	16.84	22.83	27.16
VAR.REP MS	8.83	8.19	4.59	11.95	23.23	1.52	0.15	1.70
LAMBDA VALUE	1.62	1.52	1.75	1.39	1.42	1.77	1.37	1.27
BETWEEN SE	1.13	1.02	0.89	1.13	1.61	0.51	0.13	0.39
WITHIN SE0.70	0.67	0.50	0.81	1.14	0.29	0.09	0.31	
DF	96	94	96	96	96	96	96	96
MJRA SLOPE 88	0.90	0.86	0.99	0.91	0.99	1.09	0.97	0.95
MJRA SLOPE 89	1.05	1.08	1.01	0.99	1.06	0.97	1.02	0.98
MJRA SLOPE 90	1.05	1.06	1.00	1.10	0.95	0.94	1.01	1.07
REGR F VAL	4.66	6.17	0.06	4.48	0.76	1.62	0.29	1.91
REGR PROB	1.17	0.30	93.82	1.39	47.08	20.27	74.68	15.38
TEST	COY	REG	COY	COY	COY	COY	COY	COY

Tabelle B2: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnisses des COYD-Programms, welches einen Vergleich von R1- und C1-Sorten wiedergibt

DEUTSCHES WEIDELGRAS (PRG) (DIPLOID) FRÜH N.1. UPOV 1988-90

41 C1 VERSUS 1 R1

*** MIT REGRESS. ANPASS. WENN SIGNIFIKANT ***

(T VALUES + VE IF 41 C1 > 1 R1)

	SIG LEVELS YEARS			T	COYD PROB% SIG	T VALUES YEARS			T SCORE	F3	
	88	89	90			88	89	90			
5 SP.HGHT	-	-	-1	ND	-1.78	7.88 NS	-1.05	-1.34	-2.64	-2.64	0.23 NS
60 NATSP	-	-1	-	ND	-2.02	4.61 *	-1.58	-2.61	-1.17	-2.61	0.22 NS
8 DATEEE	-1	-1	+	D	-3.06	0.29 **	-4.14	-6.33	0.80	-6.74	3.99 *
10 HGHT.EE	-1	-1	-5	D	-3.11	0.25 **	-2.79	-2.69	-2.06	-7.55	0.06 NS
11 WIDTHEE	-	-	-	ND	-1.33	18.58 NS	-1.47	-1.80	-0.21	0.00	0.32 NS
14 LGTHFL	+	+	-	ND	0.47	63.61 NS	0.17	1.83	-0.67	0.00	0.56 NS
15 WIDTHFL	+	-	+	ND	0.27	78.83 NS	0.31	-0.41	0.67	0.00	0.17 NS
24 EARLGTH	5	1	+	ND	2.93	0.42 **	2.10	3.33	1.01	5.43	0.84 NS

Anmerkungen:

1. Die drei Spalten unter dem Titel COYD, T PROB% SIG geben den COYD t-Test-Wert, seine Signifikanzwahrscheinlichkeit und sein Signifikanzniveau wieder. Der T-Wert (T VALUE) bildet die statistische Prüfung durch Teilung der mittleren Differenz zwischen zwei Sorten durch den Standard Fehler der Differenz. Der T-Wert kann auf Signifikanz überprüft werden, indem er mit geeigneten Werten der Student t-Tabelle verglichen wird. Die Berechnung und Prüfung eines T-Wertes auf diese Art entspricht der Ableitung eines LSD und der Prüfung, ob die mittlere Differenz grösser als das LSD ist.
2. Die beiden Spalten rechts geben den F₃-Quotienten und sein Signifikanzniveau wieder.
3. Die Sektionen in den Rahmen beziehen sich auf frühere Unterscheidungskriterien. Die drei Spalten mit der Überschrift T VALUES, YEARS 88, 89, 90 sind die individuellen t-Test-Werte innerhalb eines Jahres, und die drei Spalten unter der Überschrift SIG LEVELS, YEARS 88, 89, 90 geben ihre Richtung und Signifikanzniveaus an. Die Spalte mit D und ND gibt den Unterscheidbarkeitsstatus der beiden Sorten gemäß dem 2 x 1 %-Kriterium wieder. Die Spalte unter T SCORE gibt die veraltete T-Score-Statistik wieder.

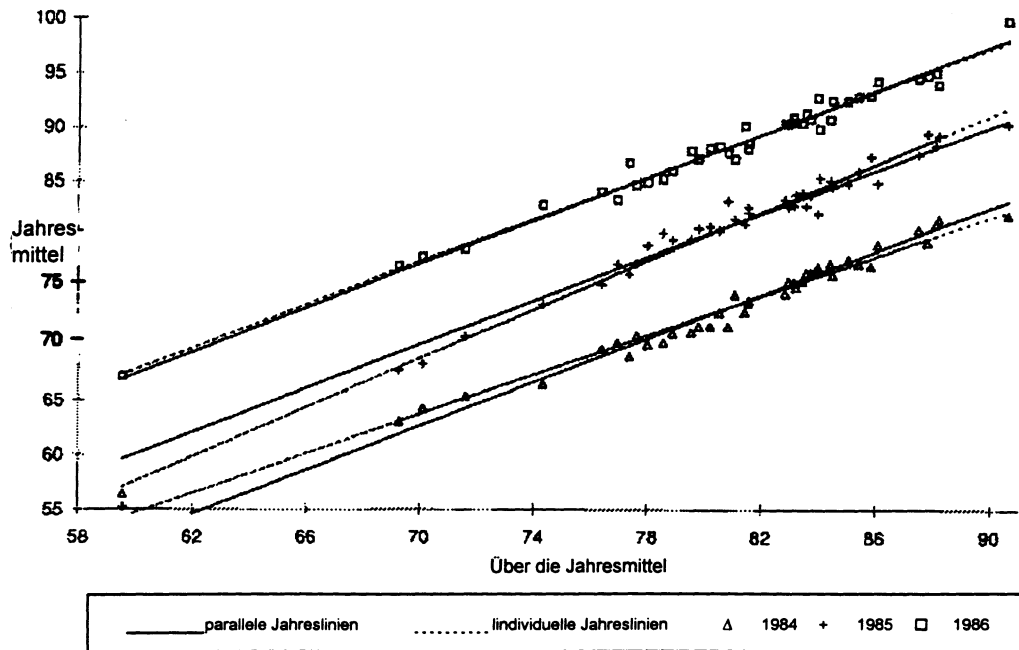
Tabelle B3: Ein Beispiel eines Teils des Ergebnissen des COYD-Programms, welches den Unterscheidbarkeitsstatus der Kandidatensorten aufweist

DEUTSCHES WEIDELGRAS (PRG) (DIPLOID) FRÜH N.I. UPOV 1988-90

ZUSAMMENFASSUNG FÜR COYD MIT 1.0% NIVEAU *** MIT REGRESS. ANPASS. WENN SIGNIFIKANT ***

KANDIDATENSORTEN		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
1	R1	D	D	D	D	D	D	D	D	D
2	R2	D	D	D	D	ND	D	D	D	D
3	R3	D	D	D	D	D	D	D	D	D
4	R4	D	D	D	D	D	D	D	D	D
5	R5	D	D	D	D	D	D	D	D	D
6	R6	D	D	D	D	D	D	D	D	D
7	R7	D	D	D	D	D	D	D	D	D
8	R8	D	D	D	D	D	D	D	D	D
9	R9	D	D	D	D	D	D	D	D	D
10	R10	D	D	D	D	D	D	D	D	D
11	R11	D	D	D	D	D	D	D	D	D
12	R1	D	D	D	D	D	D	D	D	D
13	R13	D	D	D	D	ND	D	D	D	D
14	R14	D	D	D	D	D	D	D	D	D
15	R15	D	D	D	D	D	D	D	D	D
16	R16	D	D	D	D	D	D	D	D	D
17	R17	D	D	D	D	D	D	D	D	D
18	R18	D	D	D	D	D	D	D	D	D
19	R19	D	D	D	D	D	D	D	D	D
20	R20	D	D	D	D	D	D	D	D	D
21	R21	D	D	D	D	D	D	D	D	D
22	R22	D	D	D	D	D	D	D	D	D
23	R23	D	D	D	D	D	D	D	D	D
24	R24	D	D	D	D	D	D	D	D	D
25	R25	D	D	D	D	D	D	D	D	D
26	R26	D	D	D	D	D	D	D	D	D
27	R27	D	D	D	D	D	D	D	D	D
28	R28	D	D	D	D	D	D	D	D	D
29	R29	D	D	D	D	D	D	D	D	D
30	R30	D	D	D	D	D	D	D	D	D
31	R31	D	D	D	D	D	D	D	D	D
32	R32	D	D	D	D	D	D	D	D	D
33	R33	D	D	D	D	D	D	D	D	D
34	R34	D	D	D	D	D	D	D	D	D
35	R35	D	D	D	D	D	D	D	D	D
36	R36	D	D	D	ND	D	D	D	D	D
37	R37	D	D	D	D	D	D	D	D	D
38	R38	D	D	D	D	D	D	D	D	D
39	R39	D	D	D	D	D	D	D	D	D
40	R40	D	D	D	D	D	D	D	D	D
41	C1	-	D	D	D	D	D	D	D	D
42	C2	D	-	D	D	D	D	D	D	D
43	C3	D	D	-	D	D	D	ND	D	D
44	C4	D	D	D	-	D	D	D	D	D
45	C5	D	D	D	D	-	D	D	D	D
46	C6	D	D	D	D	D	-	D	D	D
47	C7	D	D	ND	D	D	D	-	D	D
48	C8	D	D	D	D	D	D	D	-	D
49	C9	D	D	D	D	D	D	D	D	-
ANZAHL ND SORTEN		0	0	1	1	2	0	1	0	0
Unterscheidbarkeit		D	D	ND	ND	ND	D	ND	D	D
KANDIDATENSORTE		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9

Abbildung B1: Zeitpunkt des Ährenschiebens für Jährliches Sortenmittel gegenüber Sortenmittel über mehrere Jahre



TEIL II: COYU

DAS KOMBINIERTE HOMOGENITÄTSKRITERIUM ÜBER MEHRERE JAHRE

ZUSAMMENFASSUNG

1. Soll die Homogenität von Pflanzen einer Sorte auf der Grundlage von Messungen beurteilt werden, so kann die Standardabweichung (SD) verwendet werden, um den Bereich der Beobachtungen zusammenzufassen. Dann kann eine neue Sorte auf Homogenität geprüft werden, indem ihr SD mit demjenigen der Vergleichssorten verglichen wird. Homogenität steht indes häufig mit der Ausprägung eines Merkmals in Verbindung. So besteht z. B. bei einigen Arten für Sorten mit größeren Pflanzen die Tendenz einer geringeren Homogenität in der Größe als bei Sorten mit kleineren Pflanzen. Wird derselbe Standard auf alle Sorten angewendet, ist es möglich, daß einige sehr strikte Kriterien erfüllen müssen, während für andere Standards vorhanden sind, denen leicht entsprochen werden kann.
2. Das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) geht dieses Problem an, indem jede zwischen der Homogenität vorhandene Beziehung - wie aufgrund des Pflanze-für-Pflanze gemessenen SD - und der Ausprägung des Merkmals - wie gemessen anhand des Sortenmittels - vor der Festlegung eines Standards angepaßt wird.
3. Die Methode erstreckt sich u. a. auf das Einstufen von Referenz- und Kandidatensorten nach dem Mittelwert des Merkmals. Es wird das SD jeder Sorte genommen und der SD-Mittelwert der ähnlichsten Sorten - d. h. derjenigen Sorten, die ihr am nächsten eingestuft sind - wird abgezogen. Dieses Verfahren ermöglicht für jede Sorte eine Messung ihrer Homogenität, ausgedrückt in bezug auf diejenige vergleichbarer Sorten.
4. Die Ergebnisse für jedes Jahr werden kombiniert, indem eine Sorte-pro-Jahre-Tabelle der angepaßten SDs erstellt und eine Varianzanalyse angewendet wird. Das angepaßte SD-Mittel für die Kandidatensorte wird mit dem Mittel für die Vergleichssorten verglichen, indem ein Standard t-Test verwendet wird.
5. COYU vergleicht in der Tat die Homogenität einer Kandidatensorte mit derjenigen der -- in bezug auf das zu bewertende Merkmal -- ähnlichsten Vergleichssorten. Die Vorteile von COYU liegen vor allem darin, daß alle Sorten auf der gleichen Grundlage verglichen und daß die Informationen von mehreren Prüfungsjahren in ein einziges Kriterium kombiniert werden können.

EINLEITUNG

6. Die Homogenität von Pflanzen einer Sorte ist ein vielschichtiger Begriff, der verschiedene Aspekte enthält. Bei der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit wird die Homogenität manchmal durch die Messung von einzelnen Merkmalen, wie z. B. Blattlänge, bewertet und die Standardabweichung (SD) der Messungen einzelner Pflanzen innerhalb einer Wiederholung errechnet. Die durchschnittlichen SDs für alle Wiederholungen werden errechnet, um für jede Sorte in einer Prüfung einen einzigen Homogenitätsmaßstab zu ergeben.

7. Dieses Dokument umreißt ein Verfahren, das als das kombinierte Homogenitätskriterium über mehrere Jahre (COYU) bekannt ist und SDs von Prüfungen über mehrere Jahre zusammenfaßt, um ein Kriterium für die Beurteilung der Homogenität einer Sorte in bezug auf andere Sorten zu bieten. Eine Eigenschaft dieser Methode ist, daß sie mögliche Beziehungen von Sorte zu Sorte zwischen der Ausprägung eines Merkmals und seiner Homogenität berücksichtigt.

DIE COYU-METHODE

8. Das COYU-Verfahren besteht darin, die SDs für jedes Jahr zu nehmen und in bezug auf das Verhältnis anzupassen, das zwischen dem SD und dem Sortenmittel besteht. Das Verhältnis wird geschätzt, indem die gleitenden Mittelwerte der SDs errechnet werden, wenn die Sorten in der Reihenfolge ihrer Merkmalsmittel eingestuft werden. Dieses Verfahren wird anhand eines einfachen Beispiels in Abbildung 1 veranschaulicht. Die mit 0 bezeichneten Punkte in der Abbildung 1a stellen für 16 Sorten die SDs (umgewandelt durch das Addieren von 1 und in natürliche Logarithmen konvertiert) und die entsprechenden Sortenmittel dar. Die X sind die gleitenden Mittelwerte von 9-Punkten, die errechnet werden, indem für jeden Punkt seine SD und die vier SDs auf jeder Seite genommen werden und der Mittelwert der neun SDs festgestellt wird, um für diesen Punkt den gleitenden Mittelwert zu ergeben. Der gleitende Mittelwert an den äußeren Enden beruht auf dem Mittel von 3, 5 oder 7 Werten.

9. Die Anpassung umfaßt die Subtraktion des beweglichen Mittelwerts von dem entsprechenden beobachteten Wert und die erneute Hinzufügung des SD-Mittels für alle Sorten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1b wiedergegeben.

10. Der Mittelwert der angepaßten SDs wird für jede Sorte über die Jahre errechnet, und das sich ergebende SD-Mittel der Kandidatensorte wird mit dem durchschnittlichen SD aller Vergleichssorten verglichen. Diese Differenz wird unter Anwendung eines 'Student's t-Test getestet, der von einer Varianzanalyse der Sorte x Jahre-Tabelle der SDs abgeleitet wird. Statistische Einzelheiten sind in Anlage A1 wiedergegeben.

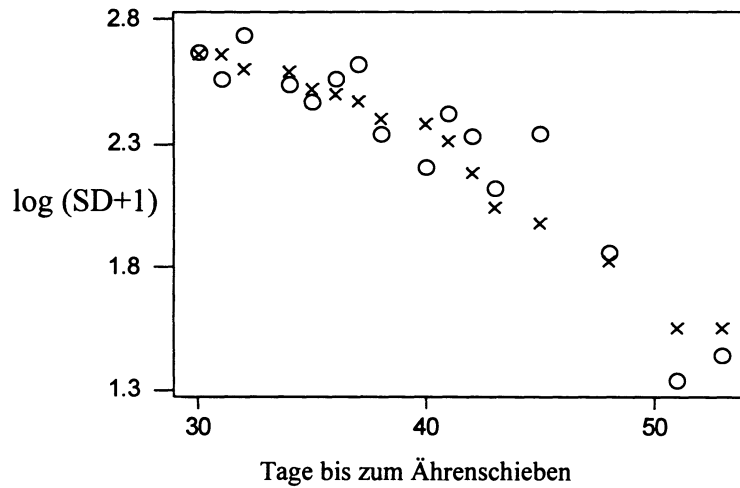
11. Dieses Verfahren entspricht für jede Kandidatensorte der Bildung einer Gruppe vergleichbarer Vergleichssorten aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit dem Merkmalsmittel, wonach die Homogenität der Kandidatensorte mit dem Homogenitätsmittel dieser vergleichbaren Sorten verglichen wird.

12. Die Vorteile des COYU-Verfahrens sind:

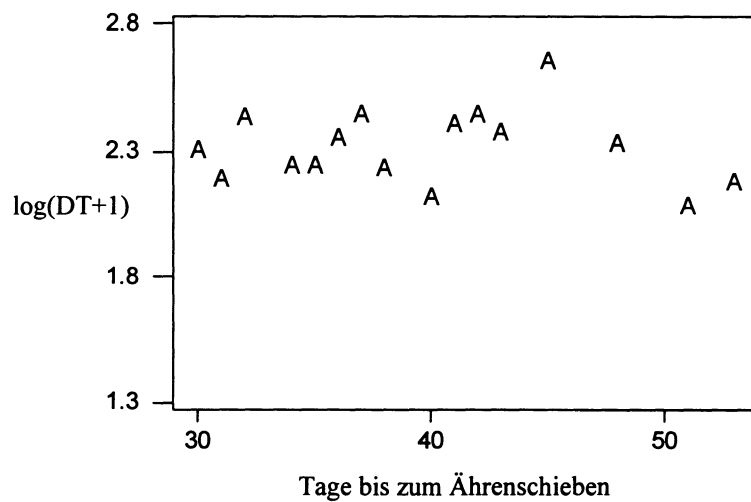
- Es bietet eine Methode zur Bewertung der Homogenität, die von den zu prüfenden Sorten weitgehend unabhängig ist; es sollte möglich sein, alle Vergleichssorten als Homogenitätsstandards zu verwenden.
- Die auf der Methode beruhenden Standards sind wahrscheinlich über die Zeit hinweg stabil.
- Die Methode kombiniert Informationen von mehreren Prüfungen, um ein einziges Homogenitätskriterium zu bilden.
- Das statistische Modell, auf dem es beruht, spiegelt die hauptsächlichen Variationsquellen wider, welche die Homogenität beeinflussen.

Abbildung 1: Anpassung zur Assoziation zwischen Sorten-SD und Merkmalsmittel - Tage bis zum Ährenschieben bei Knaulgrass-Sorten

a) Erfafte SD (O) und bewegliche Durchschnitts-SD (X)



b) Korrigierte SD (A) d.h. erfafter minus beweglicher Durchschnitt plus Mittel



BERECHNUNG DER AKZEPTANZNORMEN

13. Die höchstzulässige Standardabweichung (das Homogenitätskriterium) wird wie folgt abgeleitet:

$$UC = SD_r + t_p * \sqrt{[V * (1 / Y + 1 / (Y * R))]} \quad (1)$$

wobei

SD_r das Mittel der SDs für die Vergleichssorten ist;

V die Varianz der SDs für die Vergleichssorten nach Aufhebung der Jahresunterschiede ist.

t_p der einseitige Student's t-Wert für die Wahrscheinlichkeit p mit Freiheitsgraden wie für V ist;

Y die Anzahl der Jahre ist, auf der das Mittel beruht;

R die Anzahl der Vergleichssorten ist.

14. Separate Kriterien wurden erstellt, um bei folgenden Entscheidungen zu helfen:

- a) Zurückweisung nach drei Jahren;
- b) Zurückweisung nach zwei Jahren;
- c) Annahme nach zwei Jahren.

15. Die Gleichung (1) wird in jedem Fall angewandt, aber die t-Wert-Wahrscheinlichkeiten variieren mit der Anzahl der Jahre (Y).

16. Einzelheiten für die Errechnung der Ableitung des COYU-Kriteriums sind in Abbildung 2 veranschaulicht.

UPOV-EMPFEHLUNGEN FÜR COYU

17. Die für die Anwendung bei allen fremdbefruchtenden landwirtschaftlichen Arten empfohlenen Wahrscheinlichkeitsniveaus sind:

Für Zurückweisung nach 3 Jahren:	0,2 %
Für Zurückweisung nach 2 Jahren:	0,2 %
Für Annahme nach 2 Jahren:	2,0 %.

18. Behörden, die möglicherweise Schwierigkeiten haben, diese Standards zu erreichen, wird eine Übergangszeit von nicht mehr als drei Jahren mit Wahrscheinlichkeitsniveaus von 0,1 %, 0,1 % und 1,0 % empfohlen.

19. Anmerkung: Zweijahreswahrscheinlichkeitsniveaus sind nur dann strikt angemessen, wenn sich die normale Prüfung auf 3 Jahre erstreckt und wenn gelegentlich die Ergebnisse für einige Sorten so deutlich sind, um eine frühere Entscheidung zu erlauben. Wird die Prüfung aber in eine Prüfung über zwei Jahre mit gelegentlichen Erweiterungen auf ein drittes Jahr geändert, dann sollten die Wahrscheinlichkeitsniveaus neu überprüft werden.

Abbildung 2: Veranschaulichung der Berechnung von COYU mit Tagen bis zum Ährenschieben bei Deutschem Weidelgras - elf Vergleichssorten und eine Kandidatensorte

i) DATEN

Sorten	Jahren	Merkmalsmittel			zwischen Pflanzen SD			LOG (SD + 1)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
R1		38	41	35	8.5	8.8	9.4	2.25	2.28	2.34
R2		63	68	61	8.1	7.6	6.7	2.21	2.15	2.04
R3		69	71	64	9.9	7.6	5.9	2.39	2.15	1.93
R4		71	75	67	10.2	6.6	6.5	2.42	2.03	2.01
R5		69	78	69	11.2	7.5	5.9	2.50	2.14	1.93
R6		74	77	71	9.8	5.4	7.4	2.38	1.86	2.13
R7		76	79	70	10.7	7.6	4.8	2.46	2.15	1.76
R8		75	80	73	10.9	4.1	5.7	2.48	1.63	1.90
R9		78	81	75	11.6	7.4	9.1	2.53	2.13	2.31
R10		79	80	75	9.4	7.6	8.5	2.34	2.15	2.25
R11		76	85	79	9.2	4.8	7.4	2.32	1.76	2.13
C1		52	56	48	8.2	8.4	8.1	2.22	2.24	2.08

ii) BERECHNUNG DES ANGEPASSTEN LOG (SD+1) FÜR JAHR 1:

Sorte	geordneter Mittelwert (X)	Log (SD+1) (Y)	Trendwert	angep. Log (SD+1)
R1	38	2.25	$(2.25 + 2.21 + 2.39)/3 = 2.28$	$2.25 - 2.28 + 2.14 = 2.11$
R2	63	2.21	$(2.25 + 2.21 + 2.39)/3 = 2.28$	$2.21 - 2.28 + 2.14 = 2.07$
R3	69	2.39	$(2.25 + \dots + 2.42)/5 = 2.35$	$2.39 - 2.35 + 2.14 = 2.18$
R5	69	2.50	$(2.25 + \dots + 2.48)/7 = 2.38$	$2.50 - 2.38 + 2.14 = 2.27$
R4	71	2.42	$(2.25 + \dots + 2.32)/9 = 2.38$	$2.42 - 2.38 + 2.14 = 2.18$
R6	74	2.38	$(2.21 + \dots + 2.53)/9 = 2.41$	$2.38 - 2.41 + 2.14 = 2.11$
R8	75	2.48	$(2.39 + \dots + 2.34)/9 = 2.42$	$2.48 - 2.42 + 2.14 = 2.19$
R7	76	2.46	$(2.42 + \dots + 2.34)/7 = 2.42$	$2.46 - 2.42 + 2.14 = 2.18$
R11	76	2.32	$(2.48 + \dots + 2.34)/5 = 2.43$	$2.32 - 2.43 + 2.14 = 2.04$
R9	78	2.53	$(2.32 + 2.53 + 2.34)/3 = 2.40$	$2.53 - 2.40 + 2.14 = 2.27$
R10	79	2.34	$(2.32 + 2.53 + 2.34)/3 = 2.40$	$2.34 - 2.40 + 2.14 = 2.08$
C1	52	2.22	(i) = 2.08	Anpassung an das Mittel über die Jahre für Referenzsorten

(i) Den Trendwert des Kandidaten erhält man durch Interpolation zwischen den Werten für die Sorten R1 und R2, da das Merkmalsmittel für C1 (d. h. 52) zwischen den Mitteln für R1 und R2 (d. h. 38 und 63) liegt.

$$i. e. \{(X_c - X_i) Y_{i+1} + (X_{i+1} - X_c) Y_i\} / \{X_c - X_i + (X_{i+1} - X_c)\} = \{(52 - 38) 2.07 + (63 - 52) 2.11\} / \{(52 - 38) + (63 - 52)\} = 2.08$$

Abbildung 2 (Fortsetzung)**iii) ANGEPASTES LOG (SD + 1) FÜR DREI JAHRE:**

Sorte	Sortenmittel.	Mittel Log (SD + 1)	Angepaßtes LOG (SD + 1)		
			Jr1	Jr2	Jr3
R1	38	2.26	2.11	2.26	2.42
R2	64	2.10	2.07	2.13	2.12
R3	68	2.16	2.18	2.23	2.06
R4	71	2.15	2.18	2.09	2.18
R5	72	2.20	2.27	2.27	2.07
R6	74	2.12	2.11	1.97	2.27
R7	75	2.14	2.18	2.33	1.91
R8	76	2.02	2.19	1.83	2.02
R9	78	2.30	2.27	2.29	2.35
R10	78	2.22	2.08	2.36	2.20
R11	80	2.01	2.04	1.92	2.08
Mittel		2.15			
C1	52	2.23	2.08	2.25	2.37

iv) VARIANZANALYSE DES ANGEPASTEN LOG (SD + 1):

Quelle	df	Quadratmittel
Jahr	2	0.0000
Sorten innerhalb der Jahre	<u>30</u>	<u>0.0202</u>

v) HOMOGENITÄTSKRITERIUM (3 - JAHRE):

$$UC_p = SD_r + t_p \times \sqrt{[V \times (1/3 + 1 / (3 \times R))]}$$

$$UC_{0.001} = 2.15 + 3.118 \times \sqrt{[0.0202 \times (1/3 + 1/(3 \times 11))]} = 2.42$$

wobei t_p aus der Student's t Tabelle entnommen ist mit $p = 0.002$ (einseitig) und 30 Freiheitsgraden;

SD_r Mittel des angepaßten log (SD + 1) für Referenzsorten;
 V Sortenquadratmittel innerhalb der Jahre;
 R Anzahl Referenzsorten.

Sorten mit angepaßten Mittel mit log (SD + 1) geringer als oder gleich 2.42 können als homogen betrachtet werden. Die Kandidatensorte C1 erfüllt dieses Kriterium.

ANWENDUNG VON COYU

20. Um das Verfahren anzuwenden, wurde in Fortran ein Computerprogramm erstellt; eine Softwarekopie für einen Personal Computer oder andere Geräte ist erhältlich von Biomathematics and Statistics Scotland, University of Edinburgh, Edinburgh EH9 3JZ, Vereinigtes Königreich (M. Talbot). Der Algorithmus ist als Teil eines umfassenden Systems für die statistische Analyse von DUS-Daten ebenfalls im DUSTX-Paket enthalten. Weitere Einzelheiten über das DUSTX-System sind von Biometrics Division, DANI, Queens University, Belfast BT9 5PX, Vereinigtes Königreich, (S. Watson) erhältlich.

ANLAGE A: STATISTISCHE GRUNDLAGE FÜR COYU

STANDARDABWEICHUNG VON DS INNERHALB DER PARZELLE

1. Für jede Pflanzengruppe innerhalb einer Parzelle wird das SD zwischen den Pflanzen berechnet als:

$$sd_j = \sqrt{\sum_{i=1, n_j} (y_{ij} - \bar{y}_j)^2 / (n_j - 1)}$$

wobei y_{ij} die Beobachtung an der i-ten Pflanze in der j-ten Parzelle ist;
 \bar{y}_j der Mittelwert der Beobachtungen aus der j-ten -Parzelle ist;
 n_j die Anzahl der Pflanzen in der j-ten-Parzelle ist.

2. Für jede Sorte in einer Prüfung wird der Mittelwert der SDs innerhalb der Parzellen in bezug auf die r-Parzellen errechnet, um eine Schätzung der Homogenität der Sorte zu erhalten.

$$SD = \sum_{j=1, r} sd_j / r.$$

ANPASSUNG DER STANDARDABWEICHUNGEN (SDs)

3. Die Konstante 1 wird zu jeder Standardabweichung hinzugefügt, bevor sie in die natürliche Logarithmuskala übertragen wird. Mit dieser Umwandlung wird bezweckt, die SDs für die statistische Analyse geeigneter zu machen.

4. Für jedes Jahr separat wird die Form der durchschnittlichen Beziehung zwischen SD und Merkmalsmittel für die Vergleichssorten geschätzt. Die Schätzungsmethode ist ein gleitender Mittelwert von 9 Punkten. Die Methode umfaßt die Rangbildung der SDs (der Y-Variation) und des Merkmalsmittels (der X-Variation) gemäß dem Merkmalsmittel. Für jeden Punkt (Y_i, X_i) ist der Trendwert Y_i als Mittel der Werte $Y_{i-4}, Y_{i-3}, \dots, Y_{i+4}$, wobei i die Stufe des X-Wertes darstellt und Y_i der entsprechende Y-Wert ist. Für X-Werte mit den Stufen 1 und 2 wird für den Trendwert das Mittel der ersten drei Werte genommen. Im Falle des X-Wertes auf Stufe 3 wird das Mittel der ersten fünf Werte genommen, und für den X-Wert auf Stufe 4 wird das Mittel der ersten sieben Werte verwendet. Ein ähnliches Verfahren wird für die vier höchstrangigen X-Werte angewandt.

5. Sind die Trendwerte für die Vergleichssorten festgelegt, so werden die Trendwerte für Kandidatensorten geschätzt, und zwar durch Anwendung linearer Interpolation zwischen den Trendwerten der nächsten zwei Vergleichssorten, wie durch ihr Merkmalsmittel definiert. Wenn also die Trendwerte für die beiden Vergleichssorten auf jeder Seite der Kandidatensorte T_i und T_{i+1} sind und wenn der beobachtete Wert für die Kandidatensorte Y_c ist mit $X_i \leq X_c \leq X_{i+1}$, dann wird der Trendwert für die Kandidatensorte abgeleitet als:

$$T_c = \{(X_c - X_i) T_{i+1} + (X_{i+1} - X_c) T_i\} / \{(X_c - X_i) + (X_{i+1} - X_c)\}$$

6. Um die SDs in bezug auf ihre Beziehung zu dem Merkmalsmittel anzupassen, werden die geschätzten Trendwerte von den SDs abgezogen und das große Mittel wieder zurückaddiert.

ABWEICHUNG VOM HOMOGENITÄTSKRITERIUM

7. Die Variabilität in der Homogenität der Vergleichssorten wird geschätzt, indem eine ein-Weg-Varianzanalyse für die SDs angewandt wird, u. z. mit Jahren als klassifizierendem Faktor.

8. Die höchstzulässige Standardabweichung (das Homogenitätskriterium) auf der Grundlage von Prüfungen über drei Jahre ist wie folgt:

$$UC = SD_r + t * \sqrt{[V * (1/Y + 1/(Y * R))]}$$

wobei

SD_r das Mittel der angepaßten log SDs für die Vergleichsorten ist,

V die Varianz der angepaßten log SDs nach Beseitigung der Jahreseffekte ist,

t der « einseitige » t-Wert für die Wahrscheinlichkeit p mit Freiheitsgraden wie für V ist,

Y die Anzahl der Jahre ist,

R die Anzahl der Vergleichssorten ist.

9. Beispiel:

In Tabelle B 2 unten für $p = 0.002, 0.002$ und 0.020 mit $39+78=117$ Freiheitsgraden, und $V = (39 * 0.11440 + 78 * 0.0226) / (39 + 78) = 0.0530$ ergibt sich

$$UC_{3R} = 1.988 + 2.936 * \sqrt{[0.0530 (1/3 + 1/(3*40))]} = 2.383$$

$$UC_{2R} = 1.988 + 2.936 * \sqrt{[0.0530 (1/2 + 1/(2*40))]} = 2.471$$

$$UC_{2A} = 1.988 + 2.074 * \sqrt{[0.0530 (1/2 + 1/(2*40))]} = 2.329$$

FRÜHERE KRITERIEN

10. Der zuvor in den UPOV-Prüfungsrichtlinien [TG/1/2] empfohlene Toleranzstandard ist: "Bei einem gemessenen Merkmal wird eine Sorte als nicht homogen angesehen, wenn ihre Varianz das 1,6-fache der durchschnittlichen Varianz der für den Vergleich verwendeten Sorten überschreitet." Dies bedeutet, daß die Standard-Abweichung nicht größer als 1,26-mal der Mittelwert der Vergleichssorten sein sollte.

Mehrere Schwächen sind bei dieser Vorgehensweise erkenntlich:

i) Sie beruht auf der Annahme, daß eingeführte Sorten alle ungefähr die gleiche Homogenität haben. Untersuchungen in der Praxis haben gezeigt, daß echte Homogenitätsunterschiede bei etablierten Sorten vorkommen können. Da das Kriterium allein auf einer Variation innerhalb der Sorte beruht, stellt es einen sehr strengen Standard dar. Es ist möglich, daß eine Kandidatensorte das Kriterium nicht erfüllen kann, selbst wenn sie ein Homogenitätsniveau hat, das durchaus im Bereich der Vergleichssorten liegt.

ii) Wie bereits erwähnt, kann die Homogenität zwischen Sorten sich als Reaktion auf die Ausprägungsstufe des Merkmals ändern, das gemessen wird. Die Anwendung eines konstanten Standards könnte zu Sorten mit bestimmten Ausprägungsstufen führen, die eine geringere Chance zur Erfüllung des Kriteriums haben als andere.

iii) Das Kriterium bietet keine Anleitung, wie die Ergebnisse der Homogenitätsbewertungen über mehrere Jahre in ein einziges Kriterium kombiniert werden könnten.

12. Es könnte möglich sein, Sorten ähnlicher Art zu gruppieren. Allerdings beinhalten solche Lösungen ihre eigenen Probleme: es könnte schwierig sein, geeignete Sortengruppierungen zu definieren, und dies müßte für jedes Merkmal separat vorgenommen werden; ferner müßten die Gruppierungen von Jahr zu Jahr erhalten werden, um stabile und gemeinsame Standards festzulegen.

ANLAGE B: COYU SOFTWARE

COYU COMPUTER PROGRAMM

1. Der Hauptausdruck des COYU Programms ist Tabelle B1, dargestellt, in der die Ergebnisse der Analysen der SDs innerhalb der Parzellen für 49 Deutsches Weidelgrassorten zusammengefaßt sind, die über eine Periode von drei Jahren bewertet wurde. Weitere Ergebnisse sind in Tabelle B 2 enthalten, wo Einzelheiten über die Analyse eines einzelnen Merkmals, den Zeitpunkt des Ährenschiebens, angegeben sind, sowie in Abbildung B 1, wo Vergleiche von SD gegenüber einem Merkmalsmittel für jedes Jahr dargestellt sind.
2. In Tabelle B 1 ist das angepaßte SD für jede Sorte als Prozentsatz des SD-Mittelwerts für alle Referenzsorten ausgedrückt. Mit der Zahl 100 wird eine Sorte mit durchschnittlicher Homogenität angegeben; eine Sorte mit einem geringeren Wert als 100 zeigt gute Homogenität an; eine Sorte mit einem viel größeren Wert als 100 deutet schlechte Homogenität bei diesem Merkmal an. Mangelnde Homogenität in einem Merkmal wird häufig durch den Beweis mangelnder Homogenität in verwandten Merkmalen bestätigt.
3. Das Zeichen * rechts von den Prozentzahlen identifiziert Sorten, deren SDs das COYU-Kriterium nach 3 Jahren überschreitet. Das Zeichen : gibt an, daß die Homogenität nach zwei Jahren nicht akzeptierbar ist und daß die Prüfung der Sorte für ein weiteres Jahr in Betracht gezogen werden sollte. Die Zahlen 1, 2 oder 3 geben die Anzahl Fälle an, in denen das frühere UPOV Kriterium übertroffen wurde.
4. Das Programm funktioniert mit einem vollständigen Datensatz oder akzeptiert einige fehlende Werte

Tabelle B1: Beispiel eines zusammenfassenden Ausdrucks des COYU Programms

**** ZUSAMMENFASSUNG DER HOMOGENITÄTSANALYSE ÜBER DIE JAHRE ****

STANDARDABWEICHUNGEN INNERHALB DER PARZELLE ALS PROZENTMITTEL DER REFERENZSORTEN SDs

MERKMALSNUMMER

	5	60	8	10	11	14	15	24
R1	100	100	95 1	100	97	97	103	98
R2	105	106	98	99	104	101	106	104
R3	97	103	92 1	103	96	98	101	109
R4	102	99	118 2	105	101	101	99	105
R5	102	99	116 3	95	104	110	100	98
R6	103	102	101	99	97	104	98	103
R7	100	95	118 2	102 1	98	99	108 1	100
R8	97	98	84	95	97	93	99	96
R9	97	105	87	99	101	99	93	94
R10	104	100	96	105 1	96	102	95	99
R11	99	96	112	99	101	98	108	105
R12	100	97	99 1	103	105	106	103	98
R13	95	96	101	100	96	101	94	101
R14	105	103	90	97	101	97	105	99
R15	102	100 1	89	105	105 1	101	98	104
R16	99	98	92 1	98	102	98	96	96
R17	97	101	98	101	101	95	98	96
R18	99	97	96	96	102	99	93	95
R19	103	101	105	102	100	98	103	104
R20	104	99	93	91	100	102	92	102
R21	97	94	103	97	100	102	99	100
R22	101	110*1	112	107 1	103 1	101	104	100
R23	94	101	107	99	104	97	103	92
R24	99	97	95	99	100	103	103	101
R25	104 1	103	93 1	99	101	96	99	101
R26	98	97	111 2	96	102 1	106 2	101 1	100
R27	102	99	106 1	99	103	107	103	106
R28	101	106	90	95	101	101	96	94
R29	101	105	83	102	94	93	97	93
R30	99	96	97	99	95	100	92	97
R31	99	102	107	107 1	102	99	101	104 1
R32	98	93	111 2	102	98	103	99	102
R33	104	102 1	107 1	103	100	97	98	100
R34	95	94	82	95	97	96	99	98
R35	100	102	95	100	99	94	105	100
R36	99	98	111 1	99	100	103	105 1	99
R37	100	107 1	107	101	100	107 1	98	100
R38	95	97	102	107 1	97	101	103	100
R39	99	99	90	98	101	100	102	101
R40	104	102	112 1	100	101	97 1	101 1	108 2
C1	100 1	106	113 2	104 1	106 1	106 1	95	104 1
C2	103	101	98	97	101	109 2	99	96
C3	97	93	118 2	98	99	109	111	109 1
C4	102	101	106	103	99	101	97	105
C5	100	104	99	103	100	107 1	107 1	106 1
C6	101	102	103	100	103	107	105	100
C7	96	98	106	97	102	103	108	98
C8	101	105 1	116 2	103	103	93	97	106
C9	99	99	90 2	91	97	98	98	101

MERKMALSSCHLÜSSEL:

5	FRÜHJAHRHÖHE	60	NATÜRLICHE FRÜHJAHRHÖHE
8	ZEITPUNKT ÄHRENSCHIEBEN	10	HÖHE BEIM ÄHRENSCHIEBEN
11	BREITE BEIM ÄHRENSCHIEBEN	14	LÄNGE DES SPITZENBLATTES
15	BREITE DES SPITZENBLATTES	24	ÄHRENLÄNGE

SYMBOLE:

- * - SD HÖHER ALS ÜBERJAHRESKRITERIUM NACH 3 JAHREN MIT WAHRSCHEINLICHKEIT 0.002
- + - SD HÖHER ALS ÜBERJAHRESKRITERIUM NACH 2 JAHREN MIT WAHRSCHEINLICHKEIT 0.002
- : - SD NOCH NICHT AKZEPTABEL NACH 2 JAHREN MIT WAHRSCHEINLICHKEIT 0.002
- 1,2,3 - ANZAHL FÄLLE IN DENEN SD INNERHALB DER JAHRE DAS FRÜHERE UPOV KRITERIUM ÜBERSTEIGT.

Tabelle B2: Beispiel eines UNIV Programms für ein einzelnes Merkmal - Zeitpunkt des Ährenschiebens (Merkmal 8)

**** HOMOGENITÄTSANALYSE VON ZWISCHEN-PFLANZEN-STANDARDABWEICHUNGEN (SD) ****

SORTE	ÜBER-JAHRE			INDIVIDUELLE JAHRE								
	SORTEN- MITTEL	ANGEP. LOG SD	NICHT LOG SD	ANGEP. 88	89	90	LOG (SD+1) 88	89	90	ANGEP. 88	89	90
REFERENZ												
R3	38.47	1.823	2.179	39.07	41.21	35.12	2.02	2.18	2.34X	1.73	1.78	1.96
R5	50.14	2.315	2.671	48.19	53.69	48.54	2.52X	2.74X	2.76X	2.23	2.33	2.39
R16	59.03	1.833	2.179	57.25	63.33	56.50	2.28X	2.24	2.01	1.96	1.73	1.81
R26	63.44	2.206	2.460	61.00	66.53	62.81	2.50X	2.75X	2.13	2.18	2.33	2.11
R9	63.99	1.739	1.994	62.92	68.32	60.72	2.21	2.03	1.74	1.96	1.64	1.62
R12	66.12	1.964	2.086	67.89	65.35	65.12	2.07	2.58X	1.60	1.97	2.14	1.78
R33	67.58	2.124	2.254	66.66	71.54	64.53	2.55X	2.26	1.95	2.32	1.92	2.12
R1	67.87	1.880	1.989	69.07	70.64	63.90	1.60	2.45X	1.93	1.60	2.08	1.96
R20	68.74	1.853	1.893	67.17	74.31	64.74	2.05	1.95	1.68	1.92	1.75	1.89
R25	68.82	1.853	1.905	68.28	72.38	65.81	1.83	2.39X	1.49	1.75	2.09	1.72
R18	69.80	1.899	1.853	68.61	75.22	65.58	1.88	1.84	1.84	1.82	1.80	2.08
R30	70.53	1.919	1.864	70.36	75.08	66.15	2.04	1.84	1.71	2.00	1.78	1.98
R13	70.63	2.005	2.000	70.23	75.00	66.66	1.97	2.03	2.01	1.91	1.86	2.24
R32	71.49	2.197	2.238	70.03	74.98	69.44	2.32X	2.45X	1.94	2.31	2.27	2.01
R34	72.09	1.630	1.545	71.32	77.35	67.59	1.57	1.49	1.58	1.54	1.58	1.78
R40	72.24	2.222	2.178	72.71	75.07	68.95	2.25X	2.26	2.03	2.29	2.16	2.22
R23	72.40	2.122	2.058	69.72	78.39	69.10	2.11	2.14	1.93	2.16	2.14	2.06
R29	72.66	1.657	1.580	73.13	75.80	69.04	1.46	1.63	1.65	1.47	1.69	1.81
R7	73.19	2.341	2.342	72.23	75.80	71.52	2.62X	2.30X	2.10	2.61	2.30	2.11
R24	73.19	1.888	1.796	74.00	76.37	69.20	1.62	1.84	1.93	1.71	1.91	2.04
R19	73.65	2.083	2.049	73.32	76.06	71.57	1.96	2.05	2.14	1.96	2.13	2.16
R2	73.85	1.946	1.897	72.98	78.16	70.42	1.76	1.96	1.97	1.79	2.02	2.03
R31	74.23	2.119	2.012	73.73	78.23	70.71	2.05	1.86	2.13	2.25	1.94	2.17
R37	74.38	2.132	2.020	74.87	76.95	71.32	1.97	2.04	2.04	2.23	2.11	2.06
R11	74.60	2.224	2.150	73.87	78.07	71.87	2.21	2.08	2.16	2.36	2.10	2.21
R38	74.76	2.029	1.916	76.11	78.24	69.93	1.84	2.15	1.75	1.98	2.24	1.87
R8	74.83	1.677	1.593	74.27	78.77	71.45	1.62	1.55	1.61	1.75	1.64	1.64
R15	75.54	1.760	1.682	75.72	78.68	72.22	1.53	1.79	1.73	1.64	1.84	1.80
R10	75.64	1.915	1.847	73.47	79.24	74.23	1.87	1.66	2.00	1.99	1.78	1.98
R22	75.68	2.228	2.133	74.57	79.17	73.32	2.18	2.21	2.01	2.40	2.26	2.03
R14	75.84	1.797	1.688	74.53	79.56	73.43	1.54	1.63	1.90	1.70	1.76	1.93
R17	76.13	1.942	1.832	75.34	79.09	73.96	1.65	2.04	1.81	1.90	2.10	1.83
R39	76.83	1.781	1.676	75.49	80.50	74.50	1.56	1.51	1.96	1.72	1.70	1.92
R35	77.22	1.886	1.773	76.67	80.85	74.15	1.73	1.67	1.92	1.88	1.85	1.93
R4	77.78	2.349	2.268	76.80	81.22	75.33	2.36X	2.13	2.31X	2.52	2.33	2.20
R36	77.98	2.209	2.173	78.97	79.85	75.11	2.13	2.15	2.25X	2.24	2.21	2.18
R6	78.73	2.009	1.935	77.53	82.88	75.78	2.00	1.75	2.06	2.03	2.09	1.91
R27	78.78	2.116	2.098	77.61	80.03	78.69	1.80	2.25	2.24X	1.87	2.39	2.09
R28	79.41	1.785	1.722	78.28	81.99	77.97	1.68	1.43	2.05	1.79	1.67	1.89
R21	80.52	2.045	1.950	77.43	85.02	79.11	1.98	1.75	2.13	2.07	2.09	1.98
KANDIDAT												
C1	64.03	2.252	2.438	63.85	63.33	64.92	2.49X	2.81X	2.02	2.25	2.29	2.21
C2	86.11	1.940	1.837	84.83	88.63	84.85	1.79	1.71	2.01	1.90	2.05	1.87
C3	82.04	2.349	2.248	82.26	87.45	76.40	2.37X	2.03	2.35X	2.48	2.37	2.20
C4	78.63	2.104	2.033	78.01	82.17	75.72	2.05	2.01	2.04	2.15	2.27	1.90
C5	72.99	1.973	1.869	71.98	79.40	67.59	1.95	1.78	1.88	1.93	1.90	2.08
C6	83.29	2.050	1.947	84.10	85.57	80.21	2.05	1.69	2.10	2.16	2.03	1.96
C7	83.90	2.100	1.997	84.12	87.99	79.60	1.93	1.95	2.11	2.04	2.29	1.97
C8	83.50	2.304	2.201	82.43	85.98	82.08	2.27X	2.00	2.34X	2.38	2.33	2.20
C9	51.89	1.788	2.157	52.35	55.77	47.56	1.83	2.34X	2.31X	1.52	1.91	1.93
REFERENZ- MITTEL	71.47	1.988		70.78	74.97	68.65	1.97	2.03	1.96	1.99	1.99	1.99

HOMOGENITÄTSKRITERIUM

WAHRSCHEINLICHKEITSNIVEAU

3-JAHRESRÜCKWEISUNG	2.383	0.002
2-JAHRESRÜCKWEISUNG	2.471	0.002
2-JAHRESANNAHME	2.329	0.020

**** VARIANZANALYSE DES ANGEPASTEN LOG(SD+1) *** *

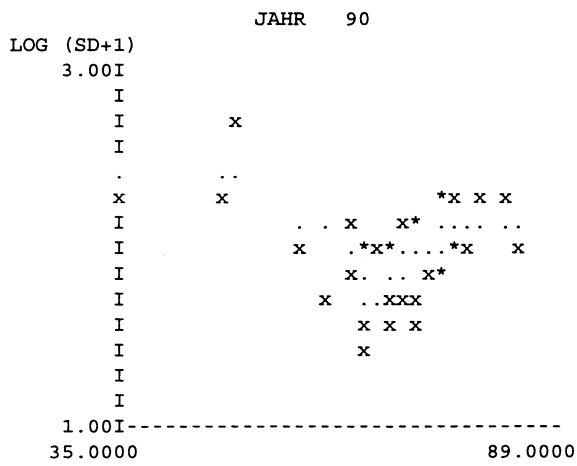
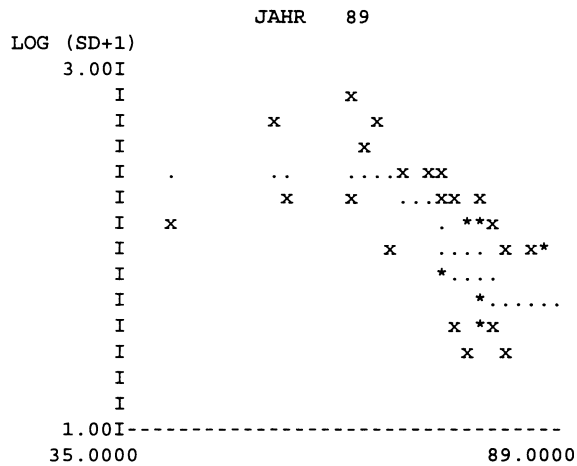
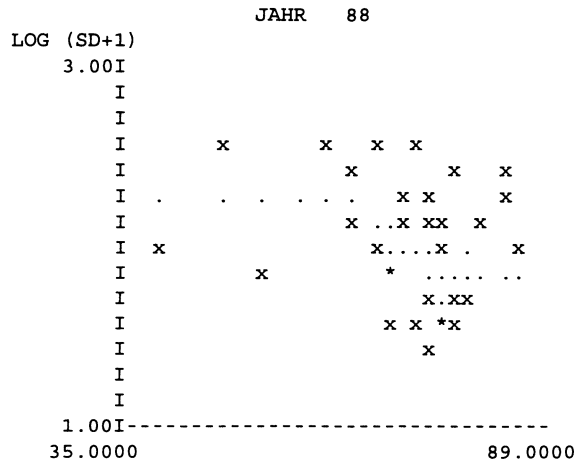
	DF	MS	F RATIO
JAHRE	2	0.06239	
SORTEN	39	0.11440	5.1
REST	78	0.02226	
GESAMT	119	0.05313	

SYMBOLE

- * - SD HÖHER ALS ÜBERJAHRESHOMOGENITÄTSKRITERIUM NACH 3 JAHREN.
- + -.SD HÖHER ALS ÜBERJAHRESHOMOGENITÄTSKRITERIUM NACH 2 JAHREN
- : - SD NOCH NICHT AKZEPTABEL GEMÄSS ÜBERJAHRESKRITERIUM NACH 2 JAHREN.
- X - SD HÖHER ALS 1.265 FACHES MITTEL DER REFERENZSORTEN

Abbildung B1: Verhältnis zwischen SD und Merkmalsmittel

DEUTSCHES WEIDELGRASS (PRG) (DIPLOID) FRÜHE N.I. UPOV 1988-90 -
ZEITPUNKT DES ÄHRENSCHIEBENS
**** VERGLEICH LOG (SD+1) UND MERKMALSMITTEL



DATUMSMITTEL DES ÄHRENSCHIEBENS

Berkung: x ist ein Wert für eine Referenz- oder Kandidatensorte und bildet den Trendwert.

[Ende des Dokuments]