



TC/46/11

ORIGINAL: Englisch

DATUM: 15. Februar 2010

INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN
GENEVE

TECHNISCHER AUSSCHUSS

Sechszwanzigste Tagung
Genf, 22. bis 24. März 2010

METHODE ZUR BERECHNUNG VON COYU

Vom Verbandsbüro erstelltes Dokument

1. In diesem Dokument wird über Entwicklungen bei der Berechnung von COYU berichtet.

Hintergrund

2. Die Technische Arbeitsgruppe für Automatisierung und Computerprogramme (TWC) erörterte auf ihrer sechszwanzigsten Tagung vom 2. bis 5. September 2008 in Jeju, Republik Korea, das Dokument TWC/26/17 „Folgen der Reduzierung der Anzahl Pflanzen, die bei der Prüfung quantitativer Merkmale von Vergleichssorten beobachtet werden¹“ sowie ein Referat von Herrn Kristian Kristensen (Dänemark), das in Dokument TWC/26/17 Add. wiedergegeben ist.

3. Das Dokument TWC/26/17 besagt in bezug auf die derzeitige Methode für die Berechnung von COYU Folgendes:

¹ Der Begriff „Vergleichssorten“ bezieht sich hier auf begründete Sorten, die in die Anbauprüfung einbezogen wurden und eine vergleichbare Ausprägung der in Untersuchung befindlichen Merkmale aufweisen.

„Schlussfolgerungen

“18. Aus den obigen Ausführungen läßt sich folgern, daß die im derzeitigen System berechneten Varianzen den erwarteten Wert der eindeutigen Varianz nicht reflektieren, da sie zu gering sind, teils weil der erwartete Wert des RMS [Quadrat des Restmittelwertes] aus ANOVA geringer als der erwartete Wert von $Var(Yv)$ ist und teils weil nur die Anzahl Sorten, die in der örtlichen Anpassung verwendet wird (nicht die Gesamtzahl der Vergleichssorten) diese Varianz beeinflusst. Die derzeitige Methode bereinigt jedoch vermutlich diese Verzerrung, indem ein hoher t-Wert (unter Anwendung eines geringen α -Werts) benutzt wird. Es kann auch gefolgert werden, daß das Quadrat des Restmittelwerts (RMS) signifikant von der Anzahl der erfaßten Beobachtungen abhängen kann, da die Komponente des RMS, die von der Anzahl Beobachtungen (Freiheitsgrade) abhängt, kein unbedeutender Teil war.”

4. Die TWC nahm folgende Maßnahmen zur Kenntnis, die möglich sind, um die Verzerrung bei der derzeitigen Berechnungsmethode von COYU, wie sie Herr Kristensen ermittelt und kommentiert hat, zu beheben:

- (i) Die Verzerrungen ignorieren
(Bemerkung: Der Test wird vermutlich zu liberal ausfallen);
- (ii) Nur die durch die kleineren Probengrößen verursachte Verzerrung korrigieren
(Bemerkung: Der Test werde zu liberal ausfallen, jedoch mit den früheren vergleichbar sein);
- (iii) Nur die vorhandene Verzerrung korrigieren
(Bemerkung: Der Test wird konservativ ausfallen, jedoch mit den früheren nicht vergleichbar sein);
- (iv) Alle Verzerrungen korrigieren
(Bemerkung: Es wird keine Verzerrungen geben, doch werden die Tests mit den früheren nicht vergleichbar sein)

5. Der Sachverständige aus den Niederlanden mutmaßte, daß der Glättungsspline eine zuverlässige Alternative zu dem in COYU vorgeschlagenen gleitenden Durchschnitt sein könne. Der Sachverständige aus Polen erkundigte sich, ob die mögliche Korrelation der Trendwerte die Ergebnisse beeinflussen werde. Der Sachverständige aus Dänemark erläuterte, daß der Wert des erwarteten Quadrats des Restmittelwerts lediglich von den Varianzen abhängt und somit von der Korrelation zwischen Trends unabhängig sei. Ein Sachverständiger aus Frankreich vertrat die Ansicht, daß die im Dokument dargelegten Schlussfolgerungen über den Einfluss der Reduzierung der Anzahl Pflanzen in COYU äußerst relevant seien, da die Reduzierung der Anzahl Pflanzen von zahlreichen UPOV-Mitgliedern erwogen werde, um die Kosten für die DUS-Prüfung zu senken. Er fragte sich, ob eine gewisse Anpassung des Programms vorgenommen werden sollte. Ein Sachverständiger aus dem Vereinigten Königreich meinte, es wäre zweckmäßig, Simulationen anzustellen, um die Wirkung der Reduzierung der Anzahl Pflanzen festzustellen und mögliche Routinen zu erforschen, die in COYU eingeführt werden könnten, wie diejenige, die der Sachverständige aus den Niederlanden vorgeschlagen habe. Er erbot sich, bei dieser Aufgabe mitzuwirken. Der Sachverständige aus Dänemark erläuterte, er habe eine Simulation vorgenommen, die die Verzerrung der derzeitigen Methode zur Berechnung von COYU bestätigt habe. Er fügte hinzu, daß es möglich wäre, eine weitere Methode für die Trendkorrektur in das Simulationsprogramm einzuführen, doch verfüge er nicht über Erfahrung mit der Anwendung der Glättungsspline-Methode.

6. Die TWC vereinbarte, daß Dänemark und das Vereinigte Königreich ein neues Dokument erstellen sollten, einschließlich einer Simulation anhand der Glättungsspline-Methode. Es wurde angemerkt, daß dies den Sachverständigen auch mehr Zeit für Überlegungen zu der Situation und etwaigen Lösungen einräumen werde.

7. Der Technische Ausschuss nahm auf seiner fünfundvierzigsten Tagung vom 30. März bis 1. April 2009 in Genf die oben beschriebenen Erörterungen über die derzeitige Methode zur Berechnung von COYU zur Kenntnis und kam überein, daß die Technischen Arbeitsgruppen (TWP) 2009 auf ihren Tagungen darüber unterrichtet werden sollen. Der TC ersuchte die TWC, dem TC Empfehlungen zu den Vorschlägen in Absatz 3 dieses Dokuments abzugeben.

Entwicklungen auf den TWP-Tagungen von 2009

8. Die Technische Arbeitsgruppe für Gemüsearten (TWV) nahm auf ihrer dreiundvierzigsten Tagung vom 20. bis 24. April 2009 in Peking, China, den Bericht über Entwicklungen bei der Methode zur Berechnung von COYU gemäß Dokument TWV/43/15 zur Kenntnis.

9. Auf ihrer siebenundzwanzigsten Tagung vom 16. bis 19. Juni 2009 in Alexandria, Virginia, USA, prüfte die TWC das Dokument TWC/27/15 „Potential approaches to improving COYU“, das von Sachverständigen aus Dänemark und dem Vereinigten Königreich aufgrund eines Vortrags von Herrn Adrian Roberts (Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet worden war. Eine Kopie dieses Vortrags liegt diesem Dokument in der Anlage bei.

10. Herr Kristian Kristensen (Dänemark), der das Dokument mitverfasst hat, erklärte, daß angesichts der Erkenntnisse in Dokument TWC/27/15 seines Erachtens eine bessere Methode gefunden werden müsse, um die gleitenden Durchschnitte zur Berechnung des Verhältnisses Mittelwert-Varianz bei COYU zu ersetzen. Für den Sachverständigen aus Deutschland gibt es zwei mögliche Ansätze: Man könne die zu analysierenden Daten berücksichtigen oder sich auf historische Daten stützen und sich für die optimale Transformation entscheiden; doch zweifelte er daran, daß ein einziger Ansatz für alle Fälle geeignet sei. Er erklärte, daß die Berechnungsweise von COYU gegenwärtig annehmbar sei, daß es aber trotzdem wünschenswert wäre, eine Lösung zu finden. Der Vorsitzende erinnerte an frühere Erörterungen zu dem Thema, die der TWC in Dokument TWC/11/2 „The combined-over-years uniformity criterion“ vorgelegt wurden, und ging davon aus, daß durch die Einführung der Transformation durch Glättungssplines in der Modellanalyse die Anzahl Freiheitsgrade abnehme und das Problem der Verzerrung teilweise gelöst würde. Ein Sachverständiger aus dem Vereinigten Königreich erklärte, daß die Probleme über die Senkung der Anzahl Freiheitsgrade hinausgingen. Er fügte hinzu, daß die jetzige Methode in allen Fällen durchwegs dieselbe Verzerrung ergab. Der Sachverständige aus Deutschland berichtete, daß in Deutschland Schätzungen anhand von 270 Vergleichssorten vorgenommen worden und dieselben Probleme aufgetaucht seien. Ein Sachverständiger aus Frankreich stellte fest, daß die Berechnung von gleitenden Durchschnitten auf einer relativ kleinen Anzahl von Vergleichssorten beruhe, während der Glättungsspline und die lineare Regression von allen Sorten ausgehen. Die TWC kam überein, daß es wichtig sei, das Spektrum der Umstände zu bestimmen, die es zu berücksichtigen gilt.

11. Die TWC kam überein, daß die Sachverständigen aus Dänemark und dem Vereinigten Königreich ein neues Dokument für ihre achtundzwanzigste Tagung ausarbeiten sollten.

12. Die Technische Arbeitsgruppe für landwirtschaftliche Arten, die Technische Arbeitsgruppe für Obstarten und die Technische Arbeitsgruppe für Zierpflanzen und forstliche Baumarten nahmen den Bericht über Entwicklungen bei der Methode zur Berechnung von COYU in den Dokumenten TWA/38/16, TWF/40/16 und TWO/42/17 zur Kenntnis.

13. Der TC wird ersucht, die in Absatz 7 bis 11 beschriebenen Entwicklungen bei der Methode zur Berechnung von COYU zur Kenntnis zu nehmen und die TWC zu ersuchen, dem TC Empfehlungen zu den Vorschlägen in Absatz 4 dieses Dokuments abzugeben.

[Anlage folgt]

[nur in englisch]

Presentation made by Mr. Mr. Adrian Roberts (United Kingdom)
at the twenty-seventh session of the Technical Working Party for Automation and Computer
Programs (TWC), based on document TWC/27/15

Potential approaches to improving COYU

Kristian Kristensen & Adrian Roberts



1

TWC/27/15, Alexandria 2009

Background

- COYU is established method for assessing uniformity for measured characteristics (MS)
- TWC/26/17 “Some Consequences of Reducing the Number of Plants Observed in the Assessment of Quantitative Characteristics of Reference Varieties” demonstrated that current COYU is too lax
 - Fails more varieties than should
 - Is this why we used a small significance level compared to COYD and offtypes?
 - TWC/23/13

2

TWC/27/15, Alexandria 2009

Background

- At 26th TWC, it was agreed that alternative techniques should be investigated

COYU in brief

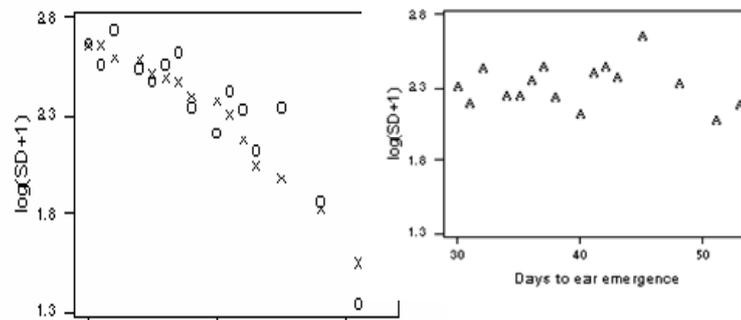
1. Calculation of within-plot SDs for each variety in each year.
2. Transformation of SDs by adding 1 and converting to natural logarithms.
3. Estimation of the relationship between the SD and mean in each year. The method used is based on moving averages of the log SDs of reference varieties ordered by their means.
4. Adjustments of log SDs of candidate and reference varieties based on the estimated relationships between SD and mean in each year.
5. Averaging of adjusted log SDs over years.
6. Calculation of the maximum allowable SD (the uniformity criterion). This uses an estimate of the variability in the uniformity of reference varieties derived from analysis of variance of the variety-by-year table of adjusted log SDs.
7. Comparison of the adjusted log SDs of candidate varieties with the maximum allowable SD.

Moving average adjustment

Order $Y_i = \log(SD_i + 1)$ by X_i value to get $Y_{(i)}$

Trend value, T_i , is mean of 9 trend values $T_{(i-4)}$ to $T_{(i+4)}$

Adjusted value for $i = Y_i - T_i + \bar{Y}$



Work carried out in last year

Comparison of four methods of adjustment

- No adjustment
- Moving average (current method)
- Linear regression
- Cubic smoothing spline (2 degrees of freedom)

Comparison made

- On theoretical principles
- Through simulation, looking at cases where there is
 - No relationship between $\log(SD+1)$ and X or a linear relationship
 - Few or many reference varieties
 - Interaction between variety mean and year

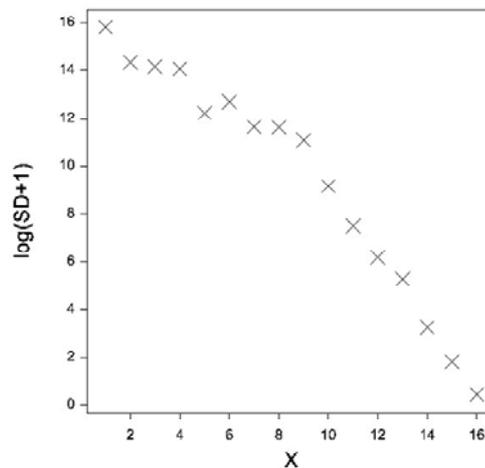
Smoothing methods

- Aim is to fit some kind of relationship between two variables
 - No straight line
 - Not going through all points
 - Smooth line
- More flexible than linear regression
 - Good if don't know the form of relationship in advance
 - However if know the form (e.g. linear), better to use that directly.

7

TWC/27/15, Alexandria 2009

Example



WC/27/15, Alexandria 2009

Many different alternative methods for smoothing

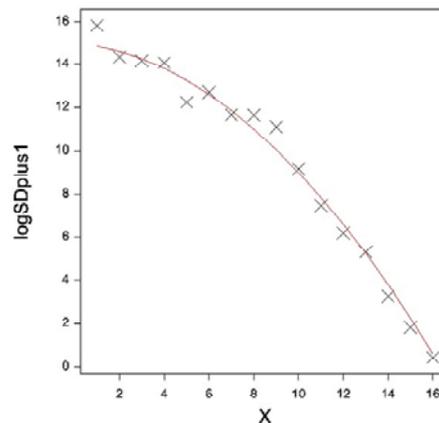
Here are three:

- Moving average
- Locally-weighted running-line smoother (LOESS)
- (Cubic) smoothing spline
 - Some advantages:
 - Control over smoothing
 - Tends to be visually smoother
 - Can set in additive model and mixed model frameworks – potentially useful for COYU development

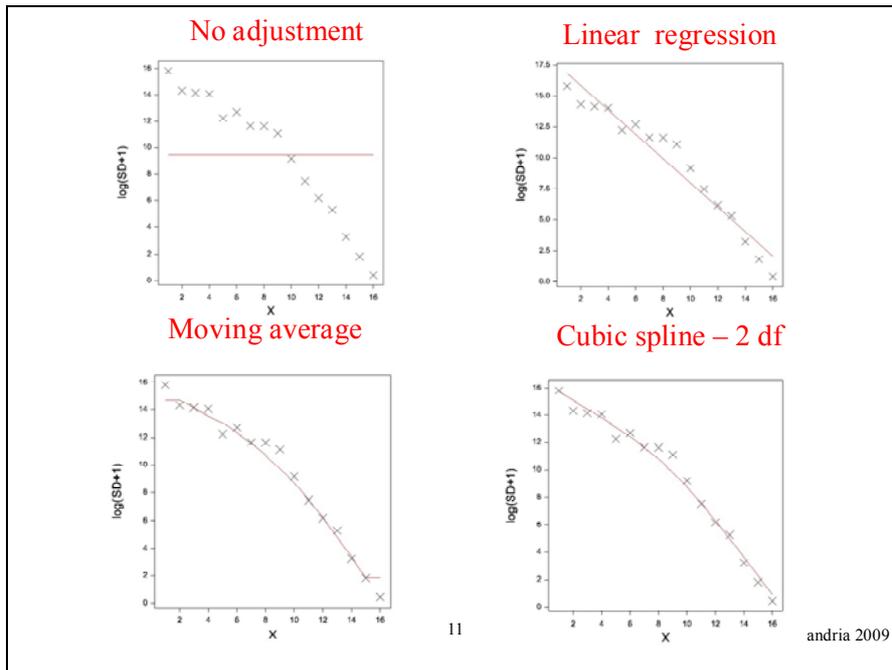
9

TWC/27/15, Alexandria 2009

Example



:7/15, Alexandria 2009



Average residual variance

Expected value of residual variance: 0.0088

Set No	Assumptions in simulations			Method			
	No reference varieties, r	Variety, σ_v^2 / Slope, β	Interaction, σ_{yv}^2	No adjustment	Moving average	Linear regression	Smoothing spline
1	50	0/0	0	0.0089	0.0079	0.0087	0.0084
2	10	0/0	0	0.0088	0.0075	0.0078	0.0064
3	50	125/0.1	0	0.0154	0.0081	0.0089	0.0086
4	10	125/0.1	0	0.0151	0.0083	0.0080	0.0066
5	50	0/0	100	0.0089	0.0079	0.0087	0.0084
6	10	0/0	100	0.0088	0.0075	0.0078	0.0064
7	50	125/0.1	100	0.0208	0.0082	0.0090	0.0086
8	10	125/0.1	100	0.0203	0.0091	0.0080	0.0065

Relative number of significant comparisons

Expected relative number: 0.05

Set No	Assumptions in simulations			Method			
	No reference varieties, r	Variety, σ_v^2 / Slope, β	Interaction, σ_{vv}^2	No adjustment	Moving average	Linear regression	Smoothing spline
1	50	0/0	0	0.045	0.111	0.048	0.056
2	10	0/0	0	0.050	0.121	0.074	0.125
3	50	125/0.1	0	0.111	0.111	0.049	0.054
4	10	125/0.1	0	0.121	0.119	0.071	0.093
5	50	0/0	100	0.045	0.117	0.047	0.057
6	10	0/0	100	0.050	0.123	0.075	0.119
7	50	125/0.1	100	0.093	0.108	0.047	0.056
8	10	125/0.1	100	0.099	0.116	0.069	0.116

Conclusions so far

- “No adjustment” works well when no relationship between $\log(SD+1)$ and X. If there is a relationship, rejects more than should
- Moving average method rejects more than should
- Linear regression works better than moving average when there is no relationship or it is linear but rejects more than should when the number of reference varieties is low
- Cubic spline works better than moving average when there is no relationship or it is linear but rejects more than linear regression when the number of reference varieties is low
- Cubic spline likely to work better than linear when relationship is not linear

Wider view on dealing with variance-mean relationships

In COYU we make separate adjustments for each characteristic (and each year)

- Can be different forms, e.g. linear, quadratic, no relationship

If we know the form of the relationship between mean and variance for a characteristic, can we apply the same variance-stabilising transformation always???

- Requires review of historic data
- Is this approach as practical as the “black box” style approach of COYU?
- Would avoid concerns about bias

Future work

- Review various crops and characteristics to see the range of mean-variance relationships
- See which of various adjustment methods work best for this range
 - Polynomial regression
 - Smoothing methods e.g. cubic splines, loess
 - Box-Cox transformations
- Consider paper by Büchse et al. (2007) and TWC/23/13
 - In particular, the practicalities of an one-step analysis using mixed models

Some methods

- Present method = COYU
- Replace moving average adjustment:
 - LOESS
 - Cubic smoothing spline (low degrees of freedom)
 - Linear regression (include multiple regression)
 - Box-Cox transformation
- One step analysis, e.g. analysis of covariance ...
- Quantile
 - random (BLUP)
 - Or fixed (BLUE)

[Ende der Anlage und des Dokuments]