



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agreed by the Council of UPOV, only documents that have been adopted by the Council of UPOV and that have not been superseded can represent UPOV policies or guidance.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

INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN

GENEVE

TECHNISCHER AUSSCHUSS

**Fünfzehnte Tagung
Genf, 18. und 19. März 1980**

EINFLUSS VON VERFEINERTEN METHODEN WIE ELEKTROPHORESE ODER
BIOCHEMISCHEN METHODEN AUF DIE PRÜFUNG AUF UNTERSCHIEDBARKEIT

vom Verbandsbüro ausgearbeitetes Dokument

1. Während seiner vierzehnten Tagung im November 1979 erörterte der Technische Ausschuss die Frage, ob Elektrophorese während des Verfahrens zur Erteilung von Pflanzenschutzrechten als eine Methode für die Prüfung der Sorten auf Unterscheidbarkeit benützt werden könne. Es wurde beschlossen, dieses Problem erneut während der fünfzehnten Tagung des Ausschusses zu erörtern (siehe Dokument TC/XIV/5 Absatz 26).

2. Zur Vereinfachung der vorgesehenen Erörterungen im Technischen Ausschuss wurden zwei Arbeitspapiere vorgelegt, eines von Sachverständigen des Vereinigten Königreichs, das andere von niederländischen Sachverständigen. Beide Arbeitspapiere sind diesem Dokument als Anlage I (Vereinigtes Königreich) und Anlage II (Niederlande) beigelegt.

[Zwei Anlagen folgen]

ELEKTROPHORESE ALS HILFSMITTEL BEI DER PRÜFUNG AUF UNTERSCHIEDBARKEIT

(von Sachverständigen des Vereinigten Königreichs
vorgelegtes Arbeitspapier)

1. HINTERGRUND

Als Methode ist die Elektrophorese schon seit einer Anzahl von Jahren bekannt. Die Methode stützt sich auf die Tatsache, dass gewisse Makromoleküle sich durch ein Hilfsmedium mit unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegen, wenn ein elektrisches Feld an dieses Medium gelegt wird. Die Geschwindigkeit der Bewegung ist unter anderem von der Ladungsgrösse der Moleküle und der Porengrösse des Mediums abhängig. Verbesserungen und Verfeinerungen haben zu unterschiedlichen Arten der Elektrophorese geführt, wie z.B. zonale Elektrophorese in verschiedenen Medien, mit Konzentrationsgradientgel und isoelektrischer Fokussierung, und die Moleküle, die dieser Trennungsmethode ausgesetzt wurden, variieren von Aminosäuren bis zu Enzymen und Proteinen.

Die Anzahl der unterschiedlichen Methoden, die für die Trennung angewandt werden können, ist annähernd eine Funktion der folgenden Variablen:

"Molekulargewicht x Molekularladung x Porendurchmesser des Mediums x Puffersystem x elektrische Spannung über das Medium x Färbungstechnik x Erfassungstechnik."

Hieraus ist ersichtlich, dass es sich bei der Elektrophorese nicht um eine einzelne Methode handelt, sondern dass sie viele und unterschiedliche Möglichkeiten aufweist.

Kurz gesagt, stellen sich die Ergebnisse einer elektrophoretischen Trennung nach einer geeigneten Färbung des Hilfsmediums als eine Serie von Bändern verschiedener Breite dar. Diese Bänder können sich je nach Sorte in ihrer Lage, Anzahl und Stärke unterscheiden. Der Begriff "deutlich unterscheidbar" würde sich mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Unterschiede beziehen, die sich aus dem Vorhandensein oder Fehlen von Bändern ergeben und nicht auf Unterschiede in der Stärke vergleichbarer Bänder.

2. DERZEITIGE ANWENDUNG

Verschiedene Elektrophoresemethoden sind von Müllern, Pflanzenzüchtern und Forschern über eine Anzahl von Jahren benutzt worden. Besondere Prüfungsmethoden werden im Vereinigten Königreich unter der Aufsicht des Agricultural Research Council in Rothamsted (Gerste), dem Plant Breeding Institute (Weizen) und der Welsh Plant Breeding Station (Gräser) entwickelt. Die Brewing Industry Research Foundation und das Lord Rank Research Centre sind auch dafür bekannt, dass sie eine oder mehrere Methoden anwenden. Im Handel scheint sie hauptsächlich als schnelles Hilfsmittel für die Bestätigung der Identität, z.B. einer Ladung Körner oder Mehl durch Hinweis auf die Gliadinfraktion des Weizens, Anwendung zu finden. Andere Methoden sind für die Trennung von Isoenzymen und Hordeinen angewandt worden. Zum Zwecke der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit wird die Elektrophorese in Frankreich verwendet, und zwar wird dort eine Methode für die Trennung der Gliadinfraktion von Winterweizen unter strengen standardisierten Verfahren angewandt. Die Anwendung beschränkt sich auf Anmeldungen zur nationalen Liste mit einem ausreichenden Wertprüfungsstatus. Es wird angenommen, dass die Prüfung für Sortenschutz Zwecke als nicht hinreichend verlässlich angesehen wird, da hierfür Gesichtspunkte der Wertprüfung keine Bedeutung besitzen und die Entscheidung allein auf Kriterien der Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit gestützt wird.

In Schweden wurden Sortenschutzrechte für zwei neue Sorten von Festuca rubra auf der Grundlage einer Unterscheidung mit Hilfe der Elektrophorese gewährt.

3. BESTÄNDIGKEIT DER ERGEBNISSE

Während feststeht, dass die chemische Seite der Methode gut eingeführt ist, kann angenommen werden, dass die Schwierigkeiten, die, wie oben erwähnt, in Frankreich aufgetreten sind, zumindest teilweise durch die unterschiedlichen Stärke- und Chemikalienpartien hervorgerufen wurden, die leicht abweichende Ergebnisse zeigten. Bei dem Versuch diese Schwierigkeiten zu überwinden, haben sich die fran-

zösischen Prüfungsbehörden, Saatgutzertifizierungsämter, Züchter, Müller und andere Personen, die diese Prüfungsmethoden anwenden, auf ein sehr genaues Verfahren geeinigt. Es ist bekannt, dass trotzdem nach wie vor Schwierigkeiten bei der Auswertung der Ergebnisse im Hinblick auf den wahrscheinlich erforderlichen Genauigkeitsgrad bestehen.

4. ROUTINEHILFSMITTEL ODER BESONDERE PRÜFUNG

Dort, wo eine besondere Prüfungsmethode routinemässig eingeführt werden soll, müssten alle Züchter befragt werden.

Die Einführung für die routinemässige Prüfung würde bedeuten, dass alle Züchter ihre eigenen Prüfungen an dem von ihnen eingereichten Material durchführen müssten, und es ist zweifelhaft, ob jedenfalls zum gegenwärtigen Zeitpunkt viele von ihnen hierzu in der Lage wären. Als Alternative könnte die Methode dann angewendet werden, wenn ein Anmelder in seinem mit der Anmeldung eingereichten Technischen Fragebogen einen entsprechenden Unterschied in Anspruch nimmt. Mit gewissen Einschränkungen zur praktischen Anwendbarkeit und Wiederholbarkeit einer Prüfung würden die gegenwärtigen Verfahrensvorschriften dies zulassen, und die UPOV-Richtlinien verweisen darauf, dass die Merkmalstabellen nicht erschöpfend sind und durch weitere Merkmale ergänzt werden können, wenn sie als nützlich befunden worden sind.

5. HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT

Für die Feststellung des gegenwärtig geforderten Homogenitätsgrads bei selbstbefruchtenden Arten wie Weizen, Gerste und Hafer müsste zur Erzielung des gegenwärtig geforderten Genauigkeitsgrads ein Muster von 400 Körnern geprüft werden. Dies könnte physische und arbeitsmässige Probleme aufwerfen. Jedoch bestände das wahrscheinlich wichtigste Problem für die Züchter darin, dass sie sicherstellen müssten, dass das von ihnen eingereichte Material in seiner elektrophoretischen Reaktion ausreichend homogen ist. Ellis (1977) berichtet, dass eine Anzahl zur Zeit in der Liste aufgeführter Sorten für eine elektrophoretische Reaktion genetisch nicht rein sind. Ein weiteres Problem entsteht bei der Feststellung der Unterscheidbarkeit einer neuen Sorte bei selbstbefruchtenden Arten (die homogen sein müssten) im Verhältnis zu einer bestehenden Sorte (die nicht homogen zu sein brauchte), für die ein Unterschied nur in einem Teil der geprüften Körner festgestellt werden könnte.

Sorgfältig erörtert werden müsste der Grad der Homogenität, der erwartungsgemäss von selbstbefruchtenden Arten erreicht werden könnte.

Während kaum anzunehmen ist, dass sich eine morphologisch homogene Getreidesorte in ihrer elektrophoretischen Reaktion als unbeständig erweist, muss bezweifelt werden, ob Züchter von fremdbefruchtenden Arten wie Gräsern in der Lage wären, das Verteilungsmuster beizubehalten, das bei der ersten Auflistung angegeben wurde.

6. VORTEILE UND NACHTEILE

6.1 Vorteile

- 6.1.1 Verhältnismässig geringe Arbeitskosten, da die Prüfung von ausgebildetem Personal nach der Anordnung des routinemässig durchzuführenden Verfahrens vorgenommen werden könnte.
- 6.1.2 Relativ schnelle Ergebnisse. Z.B. könnte ein Elektrophoresedurchlauf innerhalb von 48 Stunden abgeschlossen werden.
- 6.1.3 Anwendbar auf einzelne Körner oder Teile von Körnern (aber diese werden normalerweise vernichtet).
- 6.1.4 Beansprucht geringen Raumbedarf im Labor.
- 6.1.5 Die Ausrüstung ist relativ preiswert.
- 6.1.6 Die Ergebnisse sind normalerweise nicht von der Umgebung, in der die Pflanze angebaut wurde, abhängig.

6.2 Nachteile

- 6.2.1 Geringe Ladung kann zu anormalen Ergebnissen führen, daher wäre es vorzuziehen, das Vorhandensein von Bändern und nicht deren Intensität zu beurteilen.
- 6.2.2 Die Anwendung der Methode würde eine lange Einführungsperiode erfordern, wobei die Züchterorganisationen eingehend zu konsultieren wären, um bereits gegebenen Zusagen für den Fall einer Einführung neuer Methoden zu entsprechen.
- 6.2.3 Eine weite Anwendung könnte extrem viele Prüfungen erfordern, wenn an dem gegenwärtig jeweils angenommenen Homogenitätsgrad für die Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit (1%) sowie für die Zertifizierung (0,05%) festgehalten würde. Eine Alternative würde in einer Reduzierung des zu erwartenden Homogenitätsgrads bestehen.
- 6.2.4 Die Verwendung ganzer Samen oder von Teilen hiervon würde die Verwendung von weiteren Nachkommenschaftsprüfungen zu Bestätigungszwecken ausschliessen.
- 6.2.5 Obgleich schwerlich ein Nachteil, sollte jedoch davon Kenntnis genommen werden, dass bis heute fast alle Elektrophoresemethoden an Sorten angewendet wurden, die bereits dem bestehenden Verfahren der Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit entsprachen. Ergebnisse im Vereinigten Königreich und in Frankreich zeigen, dass Sorten, die morphologisch unterscheidbar sind, identische Bandmuster haben können.
- 6.2.6 Es wäre schwierig, aus dem weiten Bereich von verfügbaren Elektrophoresemethoden diejenige auszuwählen, die sich für das gegenwärtige Problem am geeignetsten erweist.
- 6.2.7 Einige der verwendeten Chemikalien unterliegen Verbrauchseinschränkungen unter der Gesetzgebung über die Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit.

7. KOSTEN

Während die Anfangskosten der Laborausstattung möglicherweise hoch sind, würden die Kosten der Anwendung von Elektrophoresemethoden als besondere Prüfungsverfahren nicht gross sein. Würden die Prüfungen jedoch routinemässig für alle Sorten eingeführt, so würden die Kosten beträchtlich sein. Nun bestände zwar die Möglichkeit, dass die Methoden so umfassend wären, dass sie Feldprüfungen ersetzen könnten. Dies ist allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine reine Spekulation und wird als höchst unwahrscheinlich angesehen. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass die Kosten von Elektrophoreseprüfungen jeglicher Art zusätzlich zu den durch Feldprüfungen entstehenden Kosten anfallen würden.

Es wird angenommen, dass zumindest in den Anfangsstadien ein erfahrener und ausgebildeter Biochemiker eingesetzt werden müsste.

8. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Hinblick auf die bekannten Schwierigkeiten muss die Frage einer möglichen Anwendung dieser Methoden besonders für Zwecke der Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit Gegenstand weiterer Forschungsmassnahmen sein, ehe an eine Anwendung entweder als routinemässige oder besondere Prüfung gedacht werden kann. Obwohl die Möglichkeiten der Methoden beträchtlich zu sein scheinen, besteht die Gefahr, in eine endlose Verpflichtung zu einer weiten Anzahl von Prüfungen gezogen zu werden, falls nicht zunächst eine vorbereitende Untersuchung durchgeführt wird.

9. FUNDSTELLEN

Ausgewählte Fundstellen (die sich auf ein weites Spektrum von Sorten beziehen):

- SCANDALIOS, J.G. (1969). Biochemical Genetics 3, 37-39
- ELLIS, J.R.S., DOLING, D.A. (1976). Agricultural Merchant (Oct) p. 3
- LEBACK, D.H. (1978). Laboratory Equipment Digest (Jan). 1978
- ALMGARD, G. & NORMAN T. (1970). Agri Hortique Genetica 28, 117-123
- WRIGLEY, C.W., SHEPHERD, K.W. (1974). Aust. J. Esp. Agric. & Animal Husbandry, 14, 796-804
- AUTRAN, J.C., BOURDET, A. (1975). 25 3 Ann. Amelior Plantes 277-301
- ELLIS, J.R.S., BEMINSTER, G.H. (1977) Journal NIAB. 14, 221-231.

[Anlage II folgt]

GEDANKEN ZU DER MÖGLICHKEIT EINER ANWENDUNG NEUER METHODEN,
BESONDERS DER ELEKTROPHORESE, BEI DER SORTENUNTERSUCHUNG

(von niederländischen Sachverständigen vorgelegtes Arbeitspapier)

Einleitung

Auf seiner letzten Tagung beschloss der Technische Ausschuss, während seiner nächsten Tagung im März 1980 zu erörtern, wie sich die Einführung verfeinerter Methoden auf Sortenschutzrechte auswirken würde. Die Protein-Elektrophorese dient als Beispiel für das Problem. Andere mögliche Beispiele sind die Anwendung oder erweiterte Anwendung folgender Methoden:

- Gas-Chromatographie oder Hochdruck-Flüssig-Chromatographie
- Reaktion auf Chemikalien, einschliesslich von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Enzym-Indikatoren
- Immunreaktionen
- Farbanalysen unter Verwendung von sichtbaren, ultravioletten, infraroten oder anderen Lichtquellen
- Mikroskopie mit grossem Vergrösserungs- und Auflösungsvermögen.

Die verhältnismässig weite Anwendung der Protein-Elektrophorese erlaubt eine Beurteilung der Lage. Da die von den einzelnen UPOV-Verbandsstaaten vertretenen Auffassungen sich manchmal unterscheiden oder sich jedenfalls unterscheiden könnten, erscheint eine gemeinsame Erörterung des Problems wünschenswert.

Der Technische Ausschuss soll nicht in eine erneute Erörterung derjenigen Merkmale eintreten, die bereits in die schon aufgestellten Richtlinien für die Durchführung der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit aufgenommen worden sind. Es ist auch nicht beabsichtigt, die Verwendung moderner Geräte zu erörtern, die für eine wirksamere und objektivere Beurteilung von eingeführten Merkmalen verfügbar werden. Die Erörterung sollte sich vielmehr darauf konzentrieren, ob es möglich ist, ein Merkmal als "caractère de nouveauté" aufzunehmen,

- a) auf das man sich für die betreffende Art noch nicht geeinigt hat,
- b) das nicht ohne weiteres sichtbar ist, sondern die Verwendung spezialisierter Apparate oder Kenntnisse erfordert, und
- c) das, soweit bekannt, sich nicht auf funktionelle Eigenheiten der Sorte bezieht.

Der Ausschuss sollte mit grosser Sorgfalt prüfen, unter welchen Bedingungen die Einführung von Merkmalen in Übereinstimmung mit der Präambel des Übereinkommens steht, d.h. wann ihre Anwendung im Rahmen der Erteilung von Züchterrechten der Entwicklung der Landwirtschaft und der Wahrung der Interessen der Züchter dient.

Elektrophorese

Elektrophorese bezeichnet eine chemo-physikalische Methode, bei der geladene Teilchen in einem elektrischen Feld durch unterschiedliche Bewegung getrennt werden. Wenn eine positive und eine negative Elektrode in eine Flüssigkeit getaucht werden, die geladene Teilchen enthält, werden die negativen Teilchen zur positiven Elektrode (Anode), die positiven Teilchen zur negativen (Kathode) wandern.

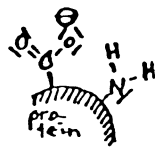
Die Geschwindigkeit der Teilchen ist unter anderem abhängig von:

1. der Stärke des elektrischen Feldes (Spannung)
2. der Temperatur und Viskosität der Flüssigkeit
3. der Ladung der Teilchen
4. der Grösse und Form der Teilchen.

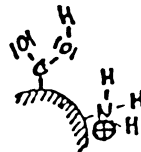
Die Faktoren 3 und 4 sind Eigenheiten der Teilchen, die für verschiedene Substanzen sehr unterschiedlich sein können; diese können deshalb aufgrund ihrer unterschiedlichen Geschwindigkeit in einem elektrischen Feld getrennt werden.

Proteine wie Speicherproteine und Enzyme, wie sie im Saft von pflanzlichem Material vorkommen, bilden sehr grosse Moleküle mit einer elektrischen Ladung.

Die Grösse der elektrischen Ladung und ihre Polarität ist wie folgt von dem Säuregrad (pH) der Lösung abhängig: In saurer Umgebung sind die alkalischen Strukturen eines Moleküls (z.B. $-NH_2$) getrennt und haben eine elektrische Ladung, während saure Strukturen keine Ladung haben. In alkalischer Umgebung ist das Gegenteil der Fall (siehe Abbildung).



alkalische Umgebung

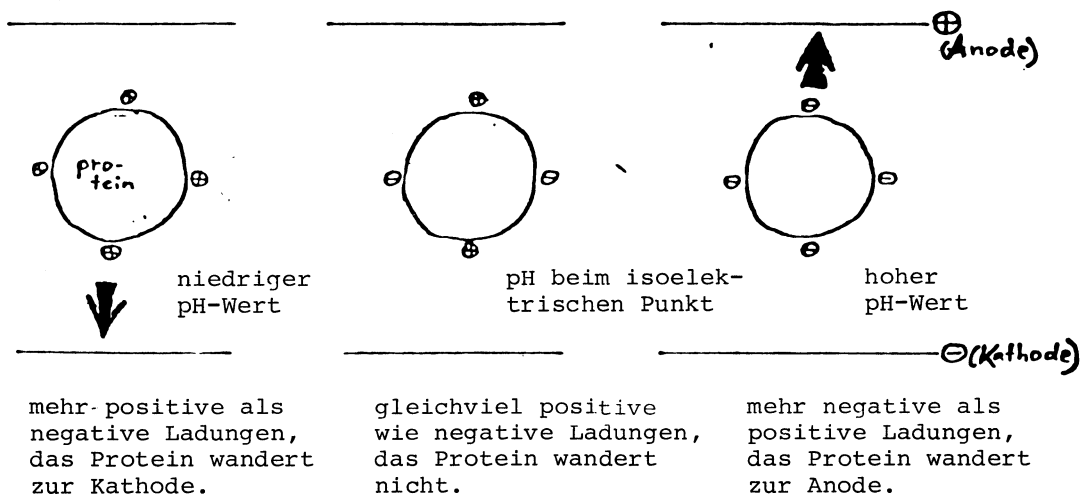


saure Umgebung

Die Richtung der Bewegung der Proteinmoleküle ist daher nicht nur abhängig von der Polarität des elektrischen Stroms, sondern auch von dem Säuregrad (pH) der Lösung.

Dies bedeutet daher, dass es für jede Art von Proteinmolekülen einen speziellen Säuregrad der Lösung gibt, bei dem gleich viel saure wie alkalische Gruppen an einem Molekül getrennt sind, was bewirkt, dass das Molekül als ganzes elektrisch neutral ist und, wenn ein Strom angelegt wird, nicht wandert.

Dieser Säuregrad (pH) hat für die verschiedenen Arten von Proteinen einen unterschiedlichen Wert; er wird der isoelektrische Punkt genannt.



Der isoelektrische Punkt wird in einer Sonderform der Elektrophorese verwandt, die isoelektrische Fokussierung genannt wird.

Grundsätzlich kann die Elektrophorese in unterschiedlichen Medien wie zum Beispiel in Papier oder in porösen Plastikfilmen durchgeführt werden, heutzutage werden jedoch hauptsächlich Agar-Gel, Stärke oder Polyacrylamid verwendet. Das Polyacrylamidgel besitzt eine dreidimensionale netzartige Molekularstruktur und wird durch Polymerisierung von Acrylamid mit einer querverbindenden Substanz, Äthylenbisacrylamid, hergestellt. Dies führt zu dem Namen Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE). Polyacrylamidgel hat gegenüber anderen Trägersubstanzen den Vorteil, dass die Porengrösse durch Konzentration der Monomeren und der querverbindenden Substanz reguliert werden kann.

Da die Ladung der Proteinmoleküle vom pH-Wert der Lösung abhängig ist, muss die Elektrophorese in einer gepufferten Lösung stattfinden. Daher ist das Gel in einem Puffer polymerisiert, um den pH-Wert während des Durchgangs konstant und in der verlangten Höhe zu halten.

Unter dem Einfluss des elektrischen Stroms wandern die Moleküle der Proteinmischung, die untersucht werden soll, in dem Gel; wenn sie eine bestimmte Strecke zurückgelegt haben, wird das Gel aus dem Gerät genommen, und die Proteinbänder werden durch Färbung sichtbar gemacht. Diese Färbung kann unspezifisch erfolgen, durch Substanzen, die alle Proteine in dem Gel färben, jedoch auch spezifisch auf der Basis gewisser Enzymsysteme. Wenn das unspezifische Verfahren verwandt wird (z.B. Färbung mit Coomassie Brilliant Blue), werden nur diejenigen Proteine sichtbar, die in grösseren Mengen vorhanden sind. Die spezifischen Verfahren ermöglichen es, sehr kleine Mengen von Enzymen sichtbar zu machen. Dies geschieht durch Verwendung einer Substanz, die in dem Gel durch die Enzyme speziell in eine gefärbte unlösliche Substanz umgewandelt wird. An allen Stellen im Gel, an denen Enzyme vorhanden sind, wird gefärbtes Material sichtbar, so dass sich ein Muster mit Bändern ergibt. Färbungsreagenzien dieser Art sind für viele Enzymsysteme entwickelt worden.

Folgende Arten der Elektrophorese werden am meisten verwendet:

1. "Normale" Elektrophorese: Die Proteine wandern in einem Gel mit gleichmässiger Porenweite und einem konstanten pH-Wert.
2. Dichtegradient-Elektrophorese: Die Proteine wandern in einem Gel mit konstantem pH-Wert, dessen Poren in der Wanderungsrichtung jedoch kleiner werden.
3. pH-Gradient-Elektrophorese (isoelektrische Fokussierung): Die Proteine wandern in einem Gel mit konstanter Porenweite, jedoch allmählich sich änderndem pH-Wert. Dies bedeutet, dass ein Molekül an einer bestimmten Stelle im Gel den pH-Wert antrifft, bei dem es elektrisch neutral ist und nicht weiterwandert (der isoelektrische Punkt). Jede Komponente der Proteinmischung reichert sich daher im Gel dort an, wo der pH-Wert seinem isoelektrischen Punkt entspricht. Mit dieser Technik sind sehr scharfe Trennungen möglich, und es werden Bandstrukturen erzeugt, die aus einer grossen Zahl sehr schmaler Bänder bestehen.
4. SDS-Elektrophorese: Die oben angeführten Verfahren 1 und 2 können verwendet werden, jedoch wird das Proteingemisch mit einem starken oberflächenaktiven Mittel (Natrium-Dodecyl-Sulfat) behandelt, wodurch erreicht wird, dass die Proteinmoleküle in Untereinheiten zerfallen.

Die auf diese Weise erzielten Bandmuster haben sich als sehr typisch für die verwendeten Pflanzensorten erwiesen, sowie als unabhängig von den Umweltbedingungen, unter denen die Sorte gewachsen ist. Es ist z.B. bekannt, dass zusätzliche Stickstoffdüngung den Proteingehalt der Pflanze erhöht, die relativen Grössen der verschiedenen Komponenten in der Mischung jedoch nicht beeinflusst. Ebenso beeinflussen Faktoren wie Klima, Wetter oder Bodentyp nicht das Muster.

Unterschiedliche Teile der Pflanzen ergeben spezifische Elektrophorogramme.

Die Elektrophorese und ihre Varianten können kleine Unterschiede aufdecken, z.B. zwischen Isoenzymen, d.h. Proteinen, die die gleiche chemische Reaktion katalysieren, sich jedoch in kleineren Teilen ihrer Struktur unterscheiden.

Zur Zeit wird die Elektrophorese in der Praxis für die Identifizierung von Saatgutpartien bei Weizen und Gerste und für die Identifizierung von Kartoffeln verwendet.

Sie wird weiter verwendet für die Kontrolle von Inzuchtpflanzen (sibs) bei der Erzeugung von Brassica-Hybridarten. Es besteht kein Zweifel, dass die Elektrophorese ein wichtiges Hilfsmittel für Identifizierungszwecke darstellt.

Ob diese Technik für die Zulassung neuer Sorten angewendet werden sollte oder nicht, ist eine andere Frage.

Die Antwort ist von der Abwägung einer Anzahl von Überlegungen abhängig, z.B.:

1. Die Anzahl verschiedener Methoden scheint praktisch unbegrenzt zu sein.
2. Die Anwendung gewisser Methoden für die Zulassung einer Sorte führt zu der Verpflichtung, diese Methode ebenfalls bei der Erhaltung und Kontrolle der Sorte anzuwenden.
3. Ist eine Methode für die Unterscheidung einer Sorte einmal eingeführt worden, so muss dieselbe Methode und wenigstens derselbe Homogenitätsgrad von diesem Zeitpunkt an bei allen in der Prüfung stehenden Sorten angewendet werden.
4. Es ist wahrscheinlich, dass innerhalb jeder bestehenden Sorte Unterselektionen vorgenommen, erhalten und vermehrt werden können, die sich in ihren elektrophoretischen Merkmalen unterscheiden, ohne eine unterschiedliche Sorte im gegenwärtigen Verständnis des Wortes zu bilden.

Literatur

1. Almgard, G. & U. Landegren - 1974 - Isoenzymatic variation used for the identification of barley varieties.
Z. Pflanzenzüchtung 72: 63-73.
2. Autran, J.C. & A. Bourdet - 1975 - L'identification des variétés de blé : Etablissement d'un tableau général de détermination fondé sur le diagramme électrophorétique des gliadines du grain.
Ann. Amélior. Plantes 25 (3): 277-301.
3. Clapham, D. & G. Almgard - 1978 - Biochemical identification of cultivars leads to award of plant breeders' rights.
Agri Hortique Genetica XXXVI: 88-94.
4. Doekes, G.J. - 1968 - Comparison of wheat varieties by starch gel electrophoresis of their grain proteins.
J. Sci. Food Agrc. 19: 169-176.
5. Hayward, M.D. & N.J. Mc Adam - 1977 - Isozyme polymorphism as a measure of distinctiveness and stability in cultivars of *Lolium perenne*.
Z. Pflanzenzüchtung 79: 59-68.
6. Loeschke, V. & H. Stegemann - 1965 - Proteinmuster der Kartoffelknollen - ein Sortencharakteristikum.
J.ber.Biol. Bundesanst. A 52 - A 53.
7. Stegemann, H. & V. Loeschke - 1976 - Index Europäischer Kartoffelsorten.
Mitt. Biol. Bundestandst. Landw. Forstw. Heft 168, 215 pp.
8. Zwartz, J.A. - 1965 - Characteristics of potato proteins in relation to potato varieties.
Bibl. 'Nutr. Dieta' 7: 221-232.

[Ende der Anlage II
und des Dokuments]