Untersuchungen über den Einfluss tagesperiodischer Behandlung auf die biologische Wirkung von Substanzen

Zweiter Bericht zu dieser für die pharmazeutische Arbeit grundlegenden Frage

Horst Flemming

Vorbemerkung

Aus der Geistesforschung liegen zahlreiche Hinweise *Rudolf Steiners* auf die Bedeutung der Zubereitungsprozesse für die Wirkung der Heilmittel vor. Für die anthroposophisch orientierte Pharmazie stellt sich die Aufgabe diesen Hinweisen nachzugehen, um sie für die Arbeit mit den Heilmitteln fruchtbar zu machen.

Der experimentellen Arbeit mit nach naturwissenschaftlichen Methoden geführtem exaktem Nachweis kommt dabei grosse Bedeutung zu. Sie eröffnet die Möglichkeit, unter definierten Bedingungen den Einfluss bestimmter Zubereitungsprozesse auf die Substanzwirkung zu verfolgen. Im biologischen Versuch lassen sich auf der Ebene des Organischen in der lebendigen Reaktion pflanzlicher und tierischer Organismen solche Einflüsse zum Beispiel in der Gestaltveränderung und auch in der Ausbildung einzelner Organe verfolgen.

Das Anliegen

Die Ausführungen über die Bedeutung der Tageszeiten *(R. Steiner* 1917) stellen einen solchen grundsätzlichen Hinweis dar. Wir haben 1971 begonnen, diese Frage anknüpfend an die Arbeiten von *J. Schultz* (1951) zu bearbeiten. Über eine erste Versuchsreihe konnten wir berichten *(Flemming* 1973). Inzwischen liegt weiteres Material vor. Wir wollen darüber hier einen Überblick geben. Es wird dabei unser Bemühen sein in der Darstellung dieser Versuche einen kritischen und besonnenen Massstab anzulegen.

Das Anliegen besteht zunächst darin, abzuklären, ob sich überhaupt Einflüsse nachweisen lassen. Zweitens, in welcher Richtung diese sich geltend machen. Drittens festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen der Behandlungsart, der Behandlungsdauer, dem Behandlungszeitpunkt und einer eventuell auftretenden Reaktion besteht.

Die Behandlungsmethode

Im Hinblick auf die ausführliche Darstellung der Methoden in Heft 19 dieser Zeitschrift *(Flemming* 1973) soll hier nur kurz geschildert werden, wie die Substanzen behandelt werden. Ein mit Wärme/Kälte bezeichnetes Verfahren besteht darin, Flüssigkeiten, zum Beispiel wässrige Salzlösungen, in zylindrischen Gefässen zu bestimmten Zeiten in Strömung zu versetzen. Das wird erreicht durch Abkühlung der Gefässe im oberen Teil auf 4°Celsius und Erwärmung im unteren Teil auf 34°C. Eine Ruhepause wird durch Abkühlung auch im unteren Teil der Gefässe hergestellt. In zwei nebeneinanderstehenden Gefässen werden gleichzeitig zwei Lösungen behandelt, die eine zur Morgen- und Abendzeit, die andere zur Mittag- und Nachtzeit. Das Verfahren geht auf Arbeiten von *P. Reitsma* zurück.

Ein anderes Verfahren besteht darin, Salzportionen in einer entsprechend eingerichteten Apparatur jeweils morgens und abends zu lösen und wieder auszukristallisieren, so dass eine Salzportion diesem Prozess zweimal am Tag unterworfen ist, während eine gleich grosse Portion im gleichen Apparat am selben Tag jeweils mittags und nachts diesen Lösungs- und Kristallisationsvorgang durchmacht. Bei beiden Verfahren wird streng auf gleiche Bedingungen für die Morgen/Abend und Mittag/Nacht behandelten und die unbehandelten Portionen geachtet, so dass die Unterschiede in der Behandlung genau definiert sind.

Die beiden Verfahren dienen dazu, die Substanzen zu bestimmten Tageszeiten in einen für Einflüsse aus dem Umkreis empfindlichen Zustand zu versetzen, im ersten Fall mit Hilfe der Wärme und dadurch angeregte Strömungen, im zweiten Verfahren durch Lösen und Kristallisieren.

Die Testmethode

Für das Studium der biologischen Wirkung wird ein Pflanzenwachstumstest mit Kresse, Roggen, Weizen und Gerste verwendet; auch hier darf für die näheren Einzelheiten auf die Darstellung in Heft 19 dieser Zeitschrift verwiesen werden. Wir geben deshalb hier nur eine kurze Beschreibung des Verfahrens. Jeweils zehn Samen werden auf Filterpapierstreifen gelegt, die die wässrige Testlösung aufsaugen. Als Gefässe dienen Polyäthylenbeutel zwischen Glasplatten. Innerhalb weniger Tage entwickeln sich Keimpflanzen, deren Wurzeln in die Lösung hineinwachsen. Für jede Testreihe werden mehrere Gefässe pro Testlösung verwendet. Im Normalfall besteht ein Test aus vier verschiedenen Testlösungen. Das ergibt dann vier Gruppen aus vier Gefässen, zusammen also sechzehn, die in alternierender Reihe dicht nebeneinanderstehen.

Die Testlösungen werden hergestellt aus den zu den verschiedenen Tageszeiten behandelten Substanzen und aus der unbehandelten Substanz. Die Verdünnungen für die Testlösungen werden mit destilliertem Wasser, und in den oberen Stufen mit Brunnenwasser hergestellt. Bei Kupferchlorid wird auf 0,05 ppm, bei Kaliumnitrat auf 0,1% und bei Goldchlorid auf 0,5, 0,05 und 0,01 ppm verdünnt.

Eine Schwäche der Testmethode zeigt sich im manchmal auftretenden unterschiedlichen Wachstum der Pflanzenwurzeln innerhalb einzelner Gefässe der gleichen Gruppe. Dieser Fehler konnte aber durch den Einsatz von vier Gefässen für eine Gruppe ausgeglichen werden. Um den Einfluss von Wägefehlern auf die Ergebnisse zu prüfen, haben wir einige Versuche mit unterschiedlichen Konzentrationen der gleichen Substanz angesetzt. Bis zur Grössenordnung einer Zehnerpotenzstufe zeigte sich dabei keine konzentrationsabhängige Reaktion.

Durch den Einsatz von jeweils zwei Kontrollgruppen, für die die Verdünnungen vorwiegend getrennt hergestellt wurden, gewannen wir eine zusätzliche Grundlage für die Beurteilung von Unterschieden zwischen verschieden behandelten Gruppen. Grundsätzlich ist noch mitzuteilen, dass alle Vergleiche zwischen Testgruppen unter dem Gesichtspunkt strenger Prüfung der gemeinsamen Voraussetzungen und gleicher Bedingungen angestellt worden sind. Die drei beziehungsweise vier Gruppen Morgen/Abend, Mittag/Nacht und eine oder zwei Gruppen unbehandelt stammen stets aus einer Ausgangslösung. Eine unter Morgen/Abend behandelte Lösung unterscheidet sich also von der zum Vergleich herangezogenen Mittag/Nacht Lösung nur durch die andere Tageszeit der Behandlung und durch die getrennt hergestellte Verdünnung für die Testlösung, für die aber stets das gleiche Wasser verwendet wird.

Die Auswertungsmethode

Nach sieben Tagen werden die Wurzeln gemessen, ausserdem wird die Ausbildung von Nebenwurzeln, Wurzelhauben und anderen Gestaltungen. wie zum Beispiel verkrümmte Wurzeln oder Fadenwurzeln notiert. Dann wird die Durchschnittslänge der Wurzeln für die einzelnen Testgruppen ermittelt. Der Gesamtdurchschnitt der Wurzellänge über den ganzen Versuch wird ermittelt und gleich hundert gesetzt. Damit ist es möglich, die prozentuale Abweichung der einzelnen Testgruppen vom Gesamtdurchschnitt zu errechnen. Der Längenunterschied zwischen zwei Testgruppen lässt sich dann in einer Prozentzahl unabhängig von den in den einzelnen Versuchen voneinander abweichenden absoluten Längen ausdrücken. Dieses Verfahren wird benutzt, um unabhängig von der Richtung der Unterschiede Aussagen machen zu können. Darauf wird bei der Darstellung der Ergebnisse zurückzukommen sein.

Die statistischen Auswertungsverfahren

Im Sinne der statistischen Methodenlehre handelt es sich bei den durchgeführten Untersuchungen um Pilotstudien. Die Anlage der Versuche variierte sowohl hinsichtlich der verwandten Substanzen als auch hinsichtlich der Anzahl der Gruppen pro Versuch. Verglichen wurden selbstverständlich nur die Unterschiede der Mittelwerte innerhalb der einzelnen Versuche. Es war aber infolge der unterschiedlichen Ergebnisse nicht möglich, befriedigende Hypothesen mit definierten Irrtumswahrscheinlichkeiten zu formulieren und diese dann in einem entsprechenden Versuch zu prüfen.

So ergab sich auch erst nach der Auswertung aller Versuche die Erkenntnis, dass nur