Ein neuer und ein modifizierter Apparat zu pflanzenphysiologischen Demonstrationsversuchen.

Von Dr. **S. L. Schouten** in Utrecht.

(Mit 2 Textfiguren.)

I. Ein einfacher, selbstregistrierender Auxanometer.

An guten selbstregistrierenden Auxanometern, in verschiedenen Systemen, ist kein Mangel. Dennoch glaube ich, kein ganz unnützes Werk zu verrichten, wenn ich den unten abgebildeten Apparat veröffentliche, welchen ich bereits vor Jahren konstruierte, und zwar, weil er mit den einfachsten Hilfsmitteln angefertigt werden kann, und also keine großen Unkosten erfordert.

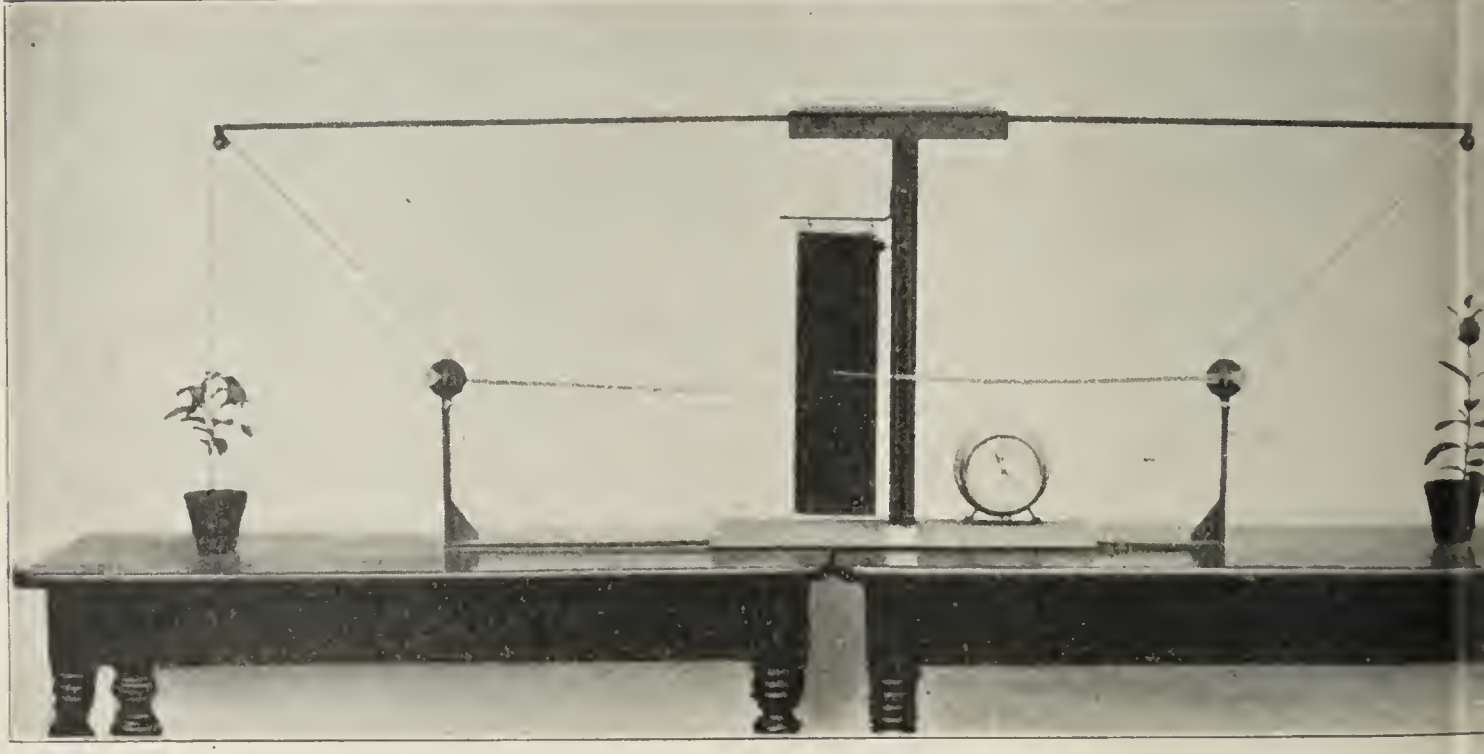


Fig. 1.

Man sieht auf einem Fußstück eine T-förmige hölzerne Säule, in deren obersten Teil zwei Holzstäbe gesteckt werden können, von denen jeder an seiner äußersten Spitze eine Rolle trägt. In dem Fußstück selbst können an beiden Seiten zwei knieförmig umgebogene Holzstäbe ein- und ausgeschoben werden. Sie sind ebenfalls je mit einer Rolle

versehen, welche mittels einer Schraube so gestellt werden kann, daß der daran befestigte Aluminiumzeiger sich in genau vertikaler Richtung bewegen kann.

An der T-Säule ist ein kupferner Tragarm befestigt, an dem sich zwei nach rechts rechtwinklig umgebogene Haken befinden, die eine Glasplatte von 10×35 cm tragen. Eine Spiralfeder zieht die Platte so viel als möglich nach links. Auf die Platte wird das Papier geplackt, das berußt werden soll.

Als Uhrwerk fungiert eine gewöhnliche amerikanische Uhr, aus deren gläsernen Platte man von unten eine Scheibe weggeschnitten hat. Der große Zeiger kann mit der Spitze einen zweimal rechtwinklig umgebogenen Hebel fortbewegen, so daß die daran befestigte Glasplatte ein paar Millimeter nach rechts bewegt wird, und darnach, wenn der große Zeiger vorüber ist, wieder zurückspringt. Dadurch wird das Wachstum per Stunde registriert. Die Uhr selbst steht lose, so daß sie beim Aufziehen von dem hölzernen Fußstück kann abgenommen werden; sonst würde der Apparat beim Aufziehen erschüttert werden. Natürlich muß dafür gesorgt sein, daß sie immer genau in dieselbe Lage wieder zu stehen kommt, da der große Zeiger den Hebel nur eben berührt.

Noch einige Worte über die Rollen mit den Aluminiumzeigern. Als Gegengewicht für die Zeiger ist hier nicht ein an einem Faden hängendes Gewicht angebracht, wie man es manchmal bei solchen Apparaten findet (z. B. bei dem Zeiger am Bogen in Sachs' Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., pag. 799). Denn dadurch wird das Drehungsmoment zu viel geändert, wenn der Zeiger vom schräg nach oben gekehrten Stand in den horizontalen übergeht, eine Tatsache, die man übrigens sehr leicht konstatieren kann, wenn man den Zeiger mit dem Finger in seiner Bewegung hemmen will. Auf jeder Rolle ist darum, dem Zeiger gegenüber, ein Stückchen Blei befestigt, so schwer, daß der Zeiger noch eben nach unten fällt.

Bei der Verwendung des Apparates wird erst der zentrale Teil (d. h. das Fußstück mit der T-förmigen Säule etc.) so gestellt, daß die gläserne Platte mit ihrem unteren Ende eben eine Palle berührt, in welcher Stellung sie vertikal steht. Die Zeiger werden so gestellt, daß sie gerade die Glasplatte berühren, aber nicht durch Reibung in ihrer Bewegung gehindert werden. Die rechtwinklig umgebogenen Seitenstücke, an denen die Rollen mit den Zeigern sich befinden, werden so weit ausgezogen, daß die Zeiger auf der Platte noch gerade einen Zirkelbogen beschreiben.

Jetzt werden die Pflanzen in den Apparat gebracht. Man kann nach Belieben zugleich mit zwei Pflanzen experimentieren (der rechte Zeiger beschreibt an der Vorder-, der linke an der Hinterseite der Glasplatte den Zirkelbogen), oder mit einer. Man läßt die Zeiger die Glasplatte an dem oberen Teil berühren, so daß sofort ein ganzer Kreisbogen entstehen kann. Nun legt man die Zeiger mit der Spitze auf den kupfernen Tragarm, an dem die Glasplatte hängt, nimmt die Platte aus dem Apparat und macht sie auf die bekannte Weise schwarz. Dann hängt man sie wieder auf, und bringt die Zeiger vorsichtig wieder auf ihren Platz.

Natürlich werden die ersten Stunden nicht aufgezeichnet, da der Faden (ein Seidenfaden, aus Rücksicht auf die Hygroskopizität mit Wachs bestrichen) bei dem Einstellen des Apparates sich immer ein wenig gedehnt haben kann.

Beim Wachsen beschreibt der Zeiger einen Kreisbogen, der das Wachstum 20 mal vergrößert angibt.

Ist der Zeiger an den unteren Teil der Glasplatte gekommen, dann schiebt man den rechtwinklig umgebogenen Stab, an dem die Rolle mit dem Zeiger sich befindet, nur ein wenig in das Fußstück. Dadurch geht der Zeiger wieder nach oben, und kann einen zweiten Kreisbogen beschreiben, der um 1 cm weiter liegt und mit dem ersten konzentrisch ist. Bei der Aufwärtsbewegung des Zeigers ist es gut, dafür zu sorgen, daß er die berußte Oberfläche der Glasplatte nicht berührt, und dadurch einen unnötigen Strich verursacht, etwas, was man dadurch leicht verhindern kann, daß man den Zeiger ein vertikal stehendes Glasstäbchen entlang gleiten läßt, wobei die Spitze, um unnötige Reibung zu vermeiden, natürlich nur auf einem ganz geringen Abstand von der berußten Oberfläche bleiben darf.

Auf diese Weise kann der Apparat längere Zeit arbeiten, da für verschiedene Kreisbogen Platz vorhanden ist.

Bei nicht allzu schnell wachsenden Pflanzen (1—1 $^1/_2$ mm per Stunde) kann man z. B. jedesmal nach 12 Stunden einen neuen Kreisbogen beginnen lassen, bei schneller wachsenden nach je acht Stunden.

Der Apparat kann von dem Mechaniker D. B. Kagenaar sen., van Wyckskade, Utrecht, bezogen werden.

II. Kleine Modifizierung in dem bekannten Versuch zur Demonstration von der Saugkraft der Blätter.

Der einfache hierzu veranstaltete Versuch besteht darin, daß man einen mit Blättern versehenen Zweig mit Hilfe eines Kautschukstöpsels

oder Kautschukröhre in dem oberen Ende einer Glasröhre befestigt. liese Röhre ganz mit Wasser füllt und sie dann mit dem unteren Ende in Quecksilber setzt. Die Saugkraft der Blätter wird dann bei ler Verdampfung so groß sein, daß das Quecksilber in der Röhre steigt. Nach einiger Zeit wird jedoch ein Maximum erreicht: durch Verminderung des Druckes in dem oberen Teile der Glasröhre beginnt Luft aus der Schnittfläche des Zweiges zu treten, wodurch das weitere Steigen des Quecksilbers nachläßt und bald ganz aufhört. Tritt dann noch mehr Luft dazu, dann beginnt das Quecksilber wieder zu fallen. Letzteres hat zur Folge, daß man den Versuch fortwährend kontrollieren müßte, um das Maximum der Steigehöhe wahrnehmen zu können.

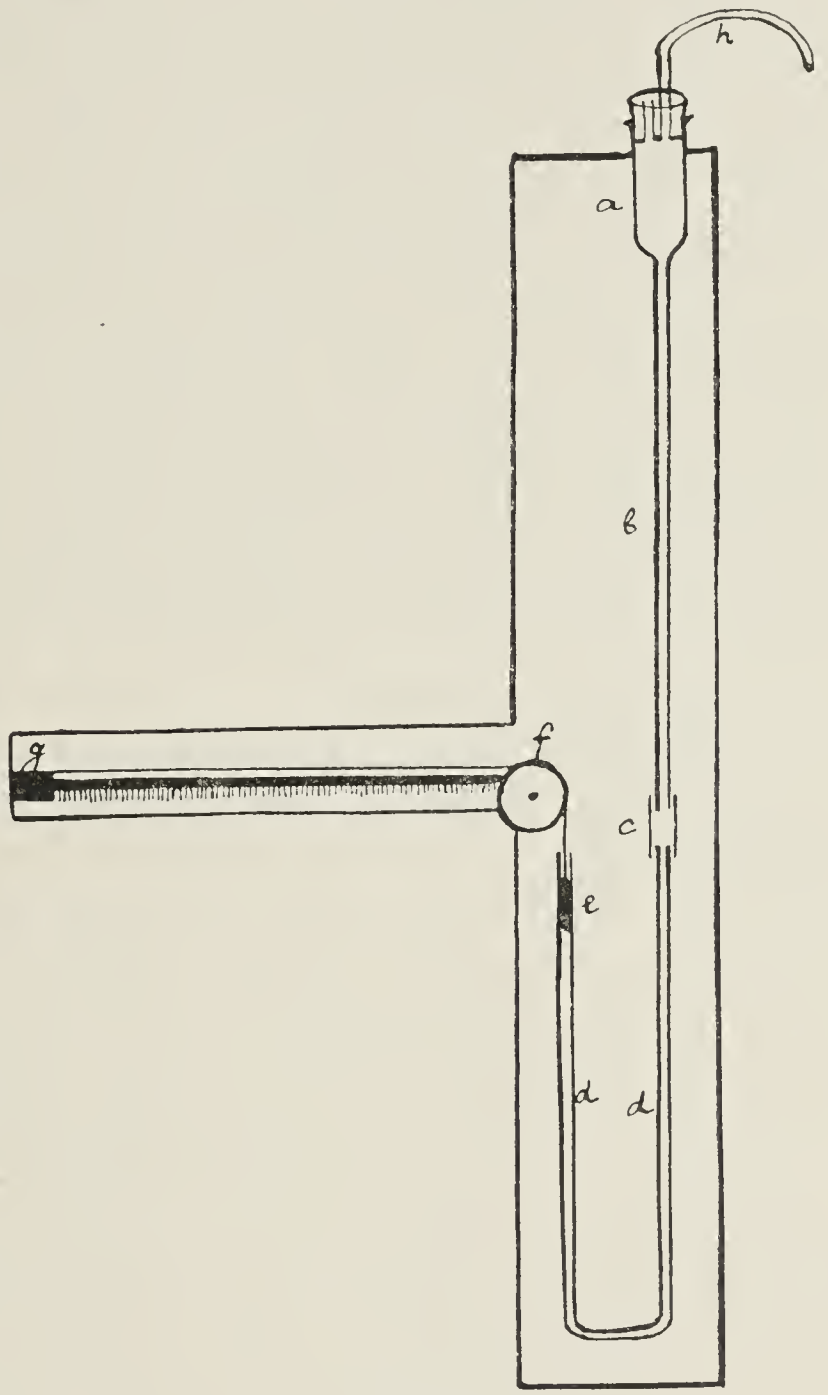


Fig. 2.

Durch eine einfache Modifizierung, oder besser gesagt Erweiterung des Versuches, kann diese Maximalhöhe automatisch und bleibend angegeben werden.

a sei das reservoirförmige obere Ende, in dem ein Kautschukstöpsel mit zwei Löchern sitzt: das eine dient für den Zweig, durch das andere ist ein Glasröhrchen gesteckt, das unten mit dem Kork abscheidet, oben 5 cm darüber hervorragt. An diesem oberen Ende wird ein Kautschukröhrchen *h* von 20 cm befestigt, das mit einem Quetschhahn abgeschlossen werden kann. Die zweimal rechtwinklig umgebogene Glasröhre *d* wird nun bis beinahe 5 cm unter die oberen Enden mit Quecksilber gefüllt, und danach wird in die rechte Röhre, nachdem die Röhre *b* mit dem Reservoir *a* entfernt ist (*c* ist eine Verbindungsröhre aus Kautschuk) auf das Quecksilber Wasser gegossen, bis daß dieses bis an den Oberrand von *c* steht.

Jetzt wird der Zweig in den Kautschukstöpsel gesteckt, die Röhre *b* und das Reservoir *a* mittels des Kautschukröhrchens *h* mit Wasser vollgesogen. Wenn das Wasser bis oberhalb des Quetschhahnes, den man so hoch als möglich anbringt, gekommen ist, schließt man diesen. Danach wird *b* in *c* befestigt.

Der ganze Apparat ist auf einem Brett mit einem Seitenarm angebracht, auf welchem sich eine Millimetereinteilung befindet, während in einem Abstand von 1 cm ein horizontal laufendes Stäbchen angebracht ist. Dieses Stäbchen entlang läßt sich ein schwarz gemachtes Röhrchen schieben, an dem eine dünne seidene Schnur befestigt ist, welche über eine Rolle *f* läuft, und welche ein rundes eisernes Stäbchen *e* trägt, welches genau in die Röhre *d* paßt.

Man läßt nun *e* bis auf das Quecksilber herab und öffnet den Quetschhahn von *h*. Eine eventuelle Luftblase, die bei dem Einschieben von *b* in *c* entstanden ist, kann man nun bequem durch *h* entfernen. Danach spannt man die seidene Schnur, liest ab, wo *g* steht, wenn die Flüssigkeiten im Apparat im Gleichgewicht sind und schließt den Quetschhahn so dicht als möglich bei dem Glasröhrchen, an dem *h* befestigt ist. Man weiß dann gewiß, daß in dem ganzen Apparat sich keine Luftblasen befinden.

Beim Aufsteigen des Quecksilbers geht *e* nach unten und nimmt *g* mit. Beim Fallen des Quecksilbers bleibt *g* natürlich auf der Maximalhöhe stehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 97

Autor(en)/Author(s): Schouten S.L.

Artikel/Article: Ein neuer und ein modifizierter Apparat zu pflanzenphysiologischen Demonstrationsversuchen 116-120