

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN PROEFSTATION DER A.V.R.O.S.

RUBBERSERIE No. 39.

**DE INVLOED VAN BODEMVERSCHILLEN EN BEMESTING  
OP DE VORMING VAN LATEXVATEN**

door

J. G. J. A. MAAS, J. F. SCHMÖLE, i. i. en Dr. H. S. YATES.

**I. Inleiding.**

In de laatste jaren is o. i. aan de telling van het aantal latexvaten in Heveabast dikwijls te groote waarde voor de praktijk toegekend. De fouten die noodzakelijk gemaakt worden bij toepassing van het bastonderzoek op groote schaal op de ondernemingen laten wij nog buiten beschouwing, al is het goed de moeilijkheid van een nauwkeurige doorvoering van dit werk niet te onderschatten.

Men heeft in het bijzonder de meening uitgesproken, dat het aantal latexvaten van een boom veel minder door verschil in standplaatskwaliteit, verschil in uitwendige omstandigheden, zou beïnvloed worden dan zijn productie, zoodat bij de beoordeeling van boomen in het veld de productiemetingen veel meer misleidend zouden zijn dan de telling van het aantal latexvaten.

In het eerste deel van deze verhandeling bespreken MAAS en SCHMÖLE nu den invloed van bodemverschillen op de rubberproductie en op de vorming van latexvaten; in het tweede behandelt YATES den invloed van bemesting op deze beide grootheden.

Een andere o. i. te positieve meening is ontstaan op grond van de tapresultaten der Pasir Waringin-oculaties en betreft de waarde van het aantal latexvaten van den moederboom voor de productie, welke verwacht mag worden van de nakomelingen.

Omdat nog al eens vragen over deze laatste kwestie aan het A. P. A. zijn gesteld, mag hier een korte opmerking daarover worden gemaakt. Al is het inderdaad waar, dat van de vier clonen van Pasir Waringin, waarvan reeds tapresultaten bekend zijn, de beste cloon stamt van den moederboom met het grootste aantal latexvaten, zoo mag men toch op grond van de resultaten van deze tapproeven niet de algemeene regel opstellen, dat een boom met een grooter aantal latexvaten een betere nakomelingschap oplevert dan een boom met minder latexvaten. Reeds alleen mathematisch is het trekken van deze conclusie uit de resultaten van Pasir Waringin niet toelaatbaar. Daarenboven echter leverden de tapproeven op oculatie van de H. A. P. M. en van het A. P. A. voorbeelden waarin het tegenovergestelde het geval was.

Opdat wij niet verkeerd begrepen worden, is het misschien niet ongewenscht te verklaren, dat wij geenszins aan het bastonderzoek alle waarde ontzeggen, doch alleen dat men er o. i. soms meer waarde aan toekent dan er op dit oogenblik aan toegekend mag worden.

## II. Invloed van bodemverschillen op de rubberproductie en op de vorming van latexvaten

door

J. G. J. A. MAAS en J. F. SCHMÖLE i.i.

In 1920 werd op de onderneming Kwala Pessilam in een zesjarigen aanplant op een vrij vlak terrein een tapproef begonnen, omvattende  $\pm$  1500 boomen.

Het grootste hoogteverschil op dit laaggelegen proefterrein bedroeg slechts 1.10 M.

Bij de voorproeven, waarbij alle boomen op dezelfde wijze getapt werden, werd geconstateerd dat de boomen op verschillende deelen van het terrein zeer verschillende hoeveelheden latex produceerden en wel produceerden de boomen op het hooge gedeelte veel meer dan die op het lage. Voor een nader onderzoek naar de bodemgesteldheid, dat op ons verzoek door Ir. VAN HEURN werd ingesteld, werden 9 proefkuilen gegraven. De kuilen waren 6 voet diep en over het geheele terrein verspreid. De zandfracties van alle grondmonsters van het lage terrein bestonden uit tertiair kwartzand, vermengd met een kleine hoeveelheid jongvulcanische producten. In de grondmonsters van de bovenlagen van het hooger terreingedeelte waren de vulcanische producten in grooter hoeveelheid aanwezig. Op gelijk niveau was de grond van het hooge en het lage terrein gelijk.

De aanwezigheid der jongvulcanische producten toont aan dat het tertiaire zand geen oorspronkelijke afzetting is, doch door de rivier is aangevoerd uit zijn, gedeeltelijk uit tertiaire heuvels bestaande bovenstroomgebied. De jongvulcanische bestanddeelen zijn door de tuffen in dit stroomgebied geleverd.

De betere productie der boomen op het hooger gelegen terreingedeelte is waarschijnlijk meer toe te schrijven aan physisch betere omstandigheden, dan aan chemische bodemverschillen door iets grootere aanwezigheid van de jongvulcanische producten in de bovenlagen. Vooral de grootere afstand tot het grondwater en de uiteraard betere draineering op het hoogere terreingedeelte zal den groei der boomen speciaal in de latere jaren ten goede zijn gekomen.

De kleur der diepere bodemlagen in alle proefkuilen was bij het onderzoek donkerblauw gekleurd, hetgeen wijst op te geringe luchttoetreding. In een der kuilen werd op 6 voet diepte veen aangetroffen.

Van een 250 tal boomen op het lage terreingedeelte en van een even-groot aantal op het hooge terreingedeelte werd gedurende een jaar elke maand het droge product van een week, boom voor boom, bepaald. In totaal werd dus van elken boom ongeveer  $\frac{1}{4}$  zijner jaarproductie gemeten. Alle boomen werden dagelijks door denzelfden tapper getapt, op den eenen dag eerst de boomen op het lage gedeelte en daarna die op het hooge gedeelte, op den volgenden dag omgekeerd. Alle boomen werden met één snede over  $\frac{1}{3}$  omtrek op gelijke hoogte getapt op een nieuw tapvlak.

Aan het eind van het jaar werden op 25 à 26 inch boven den grond bastmonsters genomen uit den oorspronkelijken bast en uit den één jaar ouden vernieuwden bast van het vlak waarop getapt werd. De oorspronkelijke bast is product van het proefjaar en van de voorafgegane vijf levensjaren, de vernieuwde bast is gevormd in het jaar waarin de productie gemeten werd. Indien niet slechts de productie doch ook de vorming van latexvaten door uitwendige groeicondities beïnvloed wordt, mag — in verband met het bekende feit dat jonge aanplanten op lagen grond in de eerste jaren goed groeien doch eerst in latere jaren ten achter komen —, verwacht worden, dat in den oorspronkelijken bast het verschil tusschen het gemiddeld aantal latexvaten op den lagen grond en dat op den hoogen grond geringer is dan in den vernieuwden bast. Zulks bleek ook inderdaad het geval te zijn.

In onderstaande tabel is voor de boomen op den lagen grond en die op den hoogen grond samengevat:

- a. de gemiddelde omvang per boom op  $1\frac{1}{2}$  voet boven den grond.
- b. de gemiddelde weekproductie per boom.
- c. het gemiddelde weekproduct per inch tapvlakbreedte — de breedte van het tapvlak is gemeten, niet berekend uit den omtrek van den boom.
- d. het gemiddeld aantal latexvaten in den oorspronkelijken bast.
- e. het gemiddeld aantal latexvaten in den vernieuwden bast.

De tusschen haakjes geplaatste cijfers geven aan hoeveel procent de verschillende grootheden op den hoogen grond beter zijn dan die op den lagen grond.

De boomen op het hooge terrein en op het lage terrein zijn afkomstig van dezelfde kweekbedden en zijn op dezelfde dagen geplant.

De gemiddelde erfelijke samenstelling van beide groepen boomen mag men volkomen gelijk achten. De verschillen zijn dus geheel veroorzaakt door verschillen in uitwendige groeicondities.

Opvallend is het buitengewoon groot verschil in productie, n.l. 57 %. Dit komt slechts ten deele door den grooteren stamomvang der boomen op het hooge terrein. De productie per inch is 41 % grooter.

Het verschil tusschen het aantal latexvaten in den vernieuwden bast (37 %) is, overeenkomstig onze verwachting, groter dan het verschil tusschen het aantal latexvaten in den oorspronkelijken bast (17 %).

*Verskil tusschen de gemiddelde productie en het gemiddeld aantal latexvaten van 250 boomen op het hooge terreingedeelte en 250 boomen op het lage terreingedeelte.*

| Terrein gedeelte | Gemiddelde stamomvang in inches | Productie                                 |                                           | Latexvaten                 |                                         |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
|                  |                                 | Gemiddeld weekproduct per boom in grammen | Gemiddeld weekproduct per inch in grammen | Aantal in oorspronk. bast. | Aantal in 1 jaar ouden vernieuwden bast |
| Hoog terrein . . | 33<br>(111)                     | 46,60 $\pm$ 1,11*)<br>(157)               | 4,36 $\pm$ 0,10<br>(141)                  | 11,90 $\pm$ 0,21<br>(117)  | 13,08 $\pm$ 0,21<br>(137)               |
| Laag terrein . . | 29,7<br>(100)                   | 29,63 $\pm$ 0,79<br>(100)                 | 3,09 $\pm$ 0,06<br>(100)                  | 10,18 $\pm$ 0,16<br>(100)  | 9,52 $\pm$ 0,13<br>(100)                |

\*) Waarschijnlijke fout van het gemiddelde.

*Het meest frappant is echter wel dat, terwijl in het zesde levensjaar de rubberproductie per inch op den hoogen grond 41% hooger is dan die op den lagen grond, het aantal latexvaten in den in datzelfde jaar vernieuwden bast ongeveer evenveel<sup>1)</sup> hooger is, n.l. 37%.*

### III. De invloed van bemesting op de vorming van latexvaten

door

Dr. H. S. YATES.

In Februari 1919 werd een bemestingsproef op de onderneming Soengei Baleh begonnen.

De proef bestond uit vijf series vakken, die een verschillende bemesting ontvingen. Iedere serie werd acht maal herhaald, zoodat er in totaal 40 vakken waren. Een vak was  $\frac{3}{4}$  acre groot en bestond uit negen rijen van tien boomen. Iedere serie vakken is dus zes acre groot en bevat 720 boomen. De geheele proef besloeg een oppervlakte van 30 acres, uniforme vrij arme grond.

De series vakken werden op de volgende wijzen behandeld.

<sup>1)</sup> Vermoedelijk is het verschil tusschen het aantal in het zesde jaar op den hoogen en den lagen grond nieuwgevormde latexvaten nog iets meer dan 37%, daar de goede tapper bij het tappen nog een dun laagje bast met nog enkele latexvaten moet hebben laten zitten.

TABEL I.

| Bemesting van proef Soengei Baleh I<br>Aanvang 17 Februari 1919 |                                     |                               |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Nummer serie                                                    | Bemesting                           | Datum van toediening der mest |
| 1                                                               | Contrôle                            |                               |
| 2                                                               | 1 cwt. Chili-salpeter per acre      | Februari 1919                 |
|                                                                 | 5 " superfosfaat " "                | April 1920                    |
|                                                                 | 5 " calciumnitraat " "              | Maart 1921                    |
| 3                                                               | 5 cwt. zwavelzure ammoniak per acre | Maart 1920                    |
|                                                                 | 5 " " " " "                         | Maart 1922 <sup>1)</sup>      |
| 4                                                               | 5 cwt. Chili-salpeter per acre      | Februari 1919                 |
| 5                                                               | 5 cwt. Chili-salpeter per acre      | Februari 1919                 |
|                                                                 | 5 " " " " "                         | Februari 1920                 |
|                                                                 | 5 " " " " "                         | Maart 1921                    |
|                                                                 | 5 " " " " "                         | Februari 1922 <sup>1)</sup>   |

In September 1919 was bij onderzoek van bastmonsters van 250 boomen van elke serie practisch geen verschil in het gemiddelde aantal latexvaten in de verschillende series te constateeren.

In begin November 1919 werd de tapsnede gemerkt met roode verf. Op dat tijdstip was de taphoogte voor alle boomen ongeveer gelijk. In Mei 1922<sup>1)</sup> werden monsters vernieuwden bast genomen, op de hoogte van de roode merkteekens, van alle boomen in de 2e, 5e en 8e rij van ieder vak. Indien geen boomen ontbraken zouden dus van ieder vak 30 monsters en van iedere serie 240 monsters verkregen zijn. Het werkelijk aantal monsters dat van iedere serie onderzocht werd varieerde van 210 tot 215. De vernieuwde bast, waarvan de monsters werden genomen was 30 maanden oud.

Van alle bastmonsters werden coupes gemaakt en werd het aantal ringen latexvaten geteld.

In onderstaande tabel is het aantal latexvaten vermeld en is het gemiddelde aantal latexvaten in de vier op verschillende wijze bemeste series uitgedrukt in procenten van het aantal latexvaten in de contrôleserie.

Het aantal latexvaten is in nauw verband met de intensiteit van de bemesting. Bemesting was steeds bevorderlijk en verhoogde de productie, uitgezonderd superfosfaat-bemesting, die een duidelijk te constateeren remmenden invloed had, zoowel op den groei als op de productie. Deze remmende werking werd voor een deel opgeheven door de calciumnitraat-bemesting, die op het superfosfaat volgde. De tweede serie vakken vertoont dienovereenkomstig ook de minste toename van het aantal latexvaten ten opzichte

<sup>1)</sup> Deze bemestingen van Februari en Maart 1922 hadden natuurlijk practisch geen invloed meer op het aantal latexvaten, dat in Mei 1922 werd geteld.

TABEL II.

| <i>Aantal latexvaten in 30 maanden ouden vernieuwden bast.</i> |                              |                             |                   |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Bemestingsserie                                                | Aantal<br>onderzochte boomen | Gemiddeld aantal latexvaten |                   |
|                                                                |                              | aantal vaten                | in % van onbemest |
| 1                                                              | 215                          | 10,5 ± 0,187 *              | 100,0             |
| 2                                                              | 214                          | 11,1 ± 0,196                | 105,7             |
| 3                                                              | 212                          | 12,5 ± 0,202                | 119,0             |
| 4                                                              | 213                          | 12,9 ± 0,223                | 122,9             |
| 5                                                              | 210                          | 13,6 ± 0,221                | 129,5             |
| * Waarschijnlijke fout van het gemiddelde.                     |                              |                             |                   |

van de contrôle. De totale productie in alle vakken sinds het begin van de proef tot eind Mei 1922 was ongeveer evenredig met de toename van het aantal latexvaten.

#### IV. Conclusies.

1. De vorming van latexvaten wordt beïnvloed door bodemverschillen en kan bevorderd worden door het toedienen van meststoffen.
2. De invloed van bodemverschillen en van bemesting op de vorming van latexvaten en op de rubberproductie schijnt ongeveer evenredig te zijn.
3. Selectie van boomen door telling van het aantal latexvaten biedt geen voordeelen boven selectie op productie-metingen, welke over een voldoende lange periode worden voortgezet.

MEDAN  
KISARAN Juni 1923.

THE EFFECT OF SOIL DIFFERENCES AND MANURING  
ON THE FORMATION OF LATEX VESSELS

by

J. G. J. A. MAAS, J. F. SCHMÖLE a. e. and Dr. H. S. YATES.

I. Introduction.

In our opinion too great a value has been attributed in practice to the counting of latex vessels on Hevea bark. The mistakes which are unavoidably made in the application of bark examination on a large scale are left out of consideration, although one should be careful not to underestimate the difficulty of careful execution of this work.

In particular the opinion has been expressed that the number of latex vessels of a tree is far less influenced by variation in site or variation in external circumstances than is its production, so that yield measurements are considerably more misleading than the counts of the latex vessels in the selection of trees in the field.

In the first part of this paper MAAS and SCHMÖLE discuss the effect of soil differences, and in the second part, YATES, the effect of manuring on the production and the formation of latex vessels.

Another too positive opinion has been deduced from the tapping results of the Pasir Waringin buddings viz. concerning the value of the number of latex vessels of the mother tree in relation to the yield that may be expected from the offspring.

Since on several occasions questions have been directed to the A.P.A. over this question, a short resumé is given here. Although it is certainly true that of the 4 clones of Pasir Waringin of which tapping results are already known, the best clone is derived from the mother tree with the greatest number of latex vessels, it is not possible from the results of these tapping experiments to formulate a general rule that a tree with a great number of latex vessels gives better offspring than a tree with less latex vessels. On a purely mathematical basis such a conclusion from the Pasir Waringin results is not permissible. In addition however the tapping experiments of the H.A.P.M.-and A.P.A.-buddings give examples where exactly the reverse was the case.

In order that we should not be misunderstood it is perhaps no undesirable to say that we do not in any way deny all value to bark examination but only that in our opinion, more worth is often ascribed to it, than is permissible at the present time.

## II. Effect of Soil Differences on Rubber Production and the formation of latex vessels.

by

J. G. J. A. MAAS AND J. F. SCHMÖLE a. e.

In 1920 a tapping experiment covering  $\pm 1500$  trees was begun in a 6 years old area in a very flat situation.

The greatest difference in height on the low lying experimental area amounted to on 1.10 M.

In the preliminary trials in which all trees were tapped in the same manner at the same height, it was observed that the trees on several different parts of the area produced very different quantities of latex, those on higher parts producing more than those on the lower. For a further examination of the nature of the soil 9 holes were dug.

The holes were 6 feet deep and spread over the whole area. The sand fractions of all soil samples of the low area consisted of a tertiary quartz sand mixed with a small quantity of young volcanic derivatives. In the soil samples of the upper layers of the higher part of the volcanic derivatives were present in larger quantity. At equal levels the soil of the high and low areas was the same.

The presence of the young volcanic derivatives shows that the tertiary sand is not an original deposit but has been transported partly from the tertiary hills occurring in the upstream district. The young volcanic parts are derived from the tuffs in that district.

The better production of the trees of higher part of the area is probably more to be attributed to better physical conditions than to any chemical differences due to the increased percentage of volcanic derivations in the upper layers. Above all the greater distance above the ground water and consequently better drainage of the higher ground proves advantageous to the growth of the trees especially in the later years. The colour of the deeper layers in all the trial holes was blue, indicating insufficient aeration. In one of the holes peat was met with at 6 feet.

The dry production of 250 trees of the lower part of the area and an equal number of trees of the higher part was determined one week in each month for a year. In total  $1/4$  of the year's production of a tree was thus secured. All trees were tapped daily by the same tapper, on one day the trees in the low part following day the reverse. All trees were tapped on  $1/3$  of the circumference at the same height on a new tapping surface.

At the end of the year bark samples were taken at 25—26 inches from the ground both from the virgin bark and from the one year old renewed bark of the surface just tapped. The virgin bark was the product of the trial year and of the 5 previous years, the renewed bark

was formed in the same year in which the yield was measured. If not only the production, but the formation of latex vessels is influenced by external growing conditions it is to be expected in view of the well known fact that young areas on low ground grow better in the first years, and begin to deteriorate in later years, that the difference between the average number of latex vessels in the bark on the low ground and that on the high ground will be smaller in the virgin bark than in the renewed bark. This is exactly what appears to happen.

In the table given below data for the trees on the high and low ground are summarised as follows:

- a. The average circumference per tree at 1 $\frac{1}{2}$  feet above the ground.
- b. The average weekly yield per tree.
- c. The average weekly yield per inch of breadth of tapping surface, the breadth of the tapping surface is measured not calculated from the circumference of the tree.
- d. The average number of latex vessels in the virgin bark.
- e. The average number of latex vessels in the renewed bark.

The figures placed between brackets give the percentage by which the various figures of the high ground are superior to those of low ground.

| <i>Difference between the average production and the average number of latex vessels of 250 trees on the high part of the area and 250 trees on the low part of the area.</i> |                                  |                                        |                                        |                           |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Part of the area                                                                                                                                                              | Average circumference in inches. | Production                             |                                        | Latex vessels.            |                                   |
|                                                                                                                                                                               |                                  | Average weekly yield per tree in grams | Average weekly yield per inch in grams | Number in virgin bark     | Number in 1 year old renewed bark |
| High land                                                                                                                                                                     | 33<br>(111)                      | 46.60 $\pm$ 1.11*<br>(157)             | 4.36 $\pm$ 0.10<br>(141)               | 11.90 $\pm$ 0.21<br>(117) | 13.08 $\pm$ 0.21<br>(137)         |
| Low land                                                                                                                                                                      | 29.7<br>(100)                    | 29.63 $\pm$ 0.97*<br>(100)             | 3.09 $\pm$ 0.06<br>(100)               | 10.18 $\pm$ 0.16<br>(100) | 9.52 $\pm$ 0.13<br>(100)          |
| *Probable error of average.                                                                                                                                                   |                                  |                                        |                                        |                           |                                   |

The trees on the high and low parts of the area are derived from the same nurseries and planted out at the same time.

The average genetical constitution of both groups may be considered to be completely similar. The differences are thus caused by variations in the external growing conditions.

The remarkably great difference in yield viz. 57% is noteworthy. This is caused only partially by the greater circumference of the trees of the high area and the yield per inch is 41% greater.

The difference between the number of latex vessels in the renewed bark (37%) is according to our expectation, greater than the difference between the number of latex vessels in the virgin bark (17%).

*The most striking fact is however that while in the sixth year of the life of the tree the yield per inch in the high ground is 41% higher than that in the low ground, the number of latex vessels in the bark renewed in the same year is about equally <sup>1)</sup> higher viz. 37%.*

### III. Effect of manuring on formation of latex vessels.

by

Dr. H. S. YATES.

In February 1919 a manuring experiment was started on Soengei Baleh Estate.

This experiment consists of five series of plots having different treatment. There are eight replications, giving a total of 40 plots. Each plot covers an area of  $\frac{3}{4}$  of an acre. In each plot there are nine rows with ten trees in each row. Each series thus consists of six acres or a total of 720 trees. The entire experiment covers an area of 30 acres, of uniform, rather poor ground.

The history of the treatment of the different series of plots on this experiment is given in table I.

TABLE I.

| <i>History of Treatment on Manuring Experiment S. Baleh I.<br/>Started February 17th. 1919.</i> |                                    |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| No. :                                                                                           | Treatment                          |                 |
| 1. :                                                                                            | Control.                           |                 |
| 2. :                                                                                            | 1 cwt. sodium nitrate per acre,    | February, 1919, |
| 5 "                                                                                             | superphosphate " "                 | April, 1920,    |
| 5 "                                                                                             | calcium nitrate " "                | March, 1921.    |
| 3. :                                                                                            | 5 cwt. ammonium sulphate per acre, | March, 1920,    |
| 5 "                                                                                             | do do " "                          | March, 1922.    |
| 4. :                                                                                            | 5 cwt. sodium nitrate per acre,    | February, 1919. |
| 5. :                                                                                            | 5 cwt. sodium nitrate per acre,    | February, 1919, |
| 5 "                                                                                             | do do " "                          | February, 1920, |
| 5 "                                                                                             | do do " "                          | March, 1921,    |
| 5 "                                                                                             | do do " "                          | February, 1922. |

<sup>1)</sup> Probably the difference between the total number of latex vessels formed in the sixth year on the high and low ground is somewhat more than 37% since in tapping a good tapper leaves untouched a thin layer of bark with a few latex vessels).

Counts of latex vessels on 250 trees of each series in September 1919 showed no significant difference between the 5 series of plots, all being practically equal.

At the beginning of November 1919 a mark was made with red paint on each tree to indicate the actual level of the tapping cut at that time. The tapping cuts were at approximately but not exactly, equal heights on all trees. During May 1922, samples were taken from the renewed bark at the heights of these red marks on all trees in the 2nd, 5th, and 8th. rows on each plot. Thus, where no trees are missing, 30 bark samples were obtained from each plot and 240 samples from each series. The actual number of samples for each series varied from 210 to 215. The renewed bark from which samples were taken was 30 months old.

Sections were made and the number of latex vessel rings counted.

The table below gives a summary of the data obtained with the percent relation of each series to the control.

| <i>Average number of latex vessel rows for each series.</i> |                |                                     |                  |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|------------------|
| Series No.                                                  | No. of samples | Average number of of latex vessels. |                  |
|                                                             |                | No. of vessels.                     | Percent relation |
| 1.                                                          | 215            | 10.5 $\pm$ 0.187*)                  | 100.0            |
| 2.                                                          | 214            | 11.1 $\pm$ 0.196                    | 105.7            |
| 3.                                                          | 212            | 12.5 $\pm$ 0.202                    | 119.0            |
| 4.                                                          | 213            | 12.9 $\pm$ 0.223                    | 122.9            |
| 5.                                                          | 210            | 13.6 $\pm$ 0.221                    | 129.5            |

\*) Probable error of average.

The number of latex vessels bears a direct relation to the intensity of the manuring. In every case the manurial application was beneficial and give a increased yield except in the case of the superphosphate which exercised a pronounced depressing effect both on yield and growth from which the subsequent calcium nitrate application partially relieved it. This plot shows the least increase in latex vessels over the control. *The total yield in all plots since the beginning of the experiment to the end of May 1922 was approximately proportional to the increased number of latex vessels.*

#### IV. Conclusions.

(1) It has been shown that the rate of formation of latex vessel rings is influenced by differences in the soil and that the rate of formation of latex vessel rings may be accelerated by the application of various manures.

(2) The effect of differences in the soil and of the applications of manures on the rate of formation of latex vessel rings and on the yield appear to be approximately proportional.

(3) The selection of trees by latex vessel examination seems to offer no advantage over their selection by yield measurements properly applied over a reasonable period.

MEDAN  
KISARAN Juni 1923.

---

THE RUBBER BOARD  
LIBRARY.  
No. 712/R.90.....