

STRALINGSMETINGEN TE WAGENINGEN

DOOR

PROF. DR. D. VAN GULIK.

2050764



Stralingsmetingen te Wageningen, door Prof. Dr. D. van Gulik.

Het komt in den laatsten tijd herhaaldelijk voor, dat van de andere Afdelingen der Landbouwhoogeschool tot mij de vraag komt naar de „zonnestraling” gedurende een bepaalde periode of op bepaalde dagen van het loopende zomerseizoen of van vroeger, en onlangs is een artikel van Dr. SIRKS verschenen¹⁾, waarin van de verstrekte gegevens was gebruik gemaakt. Om het voldoen aan deze wenschen te vergemakkelijken en tevens de aandacht meer algemeen te vestigen op de uitkomsten mijner registreeringen, komt het mij gewenscht voor de tot heden verkregen getalwaarden te publiceeren; zij hebben betrekking op de zomermaanden der vier opeenvolgende jaren 1926 tot en met 1929. De getallen der Tabel stellen de z.g. dagsommen voor, dus voor elken dag het totale bedrag der ontvangen stralingsenergie van zonne- en hemelstraling gezamenlijk per c.m². van het horizontale aardoppervlak, uitgedrukt in gramcalorieën. De registreeringen hebben plaats gehad op de vroeger door mij aangegeven wijze²⁾ met behulp van een solarimeter met watermantel volgens Dr. BURGER. Voor het gemak van den gebruiker zijn de daggemiddelden der onderscheidene dekaden in de Tabel aan de gegevens toegevoegd. Voor zoover deze waarden iets afwijken van de vroeger gepubliceerde, is dit het gevolg van een correctie na herijking van mijn Amerikaanschen „standaard”-solarimeter door Prof. MARTEN.

Wie voor zijn onderzoek meer gedetailleerde gegevens wenscht omtrent de wijze van verdeling der gegeven dagsom over den duur van den dag, dit bijv. met het oog op het werken der bijen (bestuiving) kan op mijn laboratorium de geregistreeerde diagrammen op dit punt nader bestudeeren. Inderdaad kunnen twee dagen met vrij gelijke dagsommen een zeer groot verschil in „stralingskarakter” vertoonen.

Mocht men om eenige reden, bijv. ter vergelijking met andere publicaties, in plaats van mijne absolute metingen in calorieën, het aantal zonneshijnturen noodig hebben, dan kan men van deze grootheid (n) een benaderd bedrag berekenen uit de formule van °ANGSTRÖM:

$$Q = Q_0 \left(0,25 + 0,75 \frac{n}{N} \right),$$

waarin Q de gegeven dagsom voorstelt, Q₀ de maximale dagsom en N het maximum aantal zonne-uren (daglengte). Beide laatste veranderen

¹⁾ Genetica, XI, 1929, p. 375.

²⁾ Mededeelingen, Dl. 31, verh. 8.

regelmatig met den tijd van het jaar en zijn af te leiden uit de grafiek op blz. 7.

Hierbij valt nog het volgende op te merken. De dagsommen zijn bepaald op de vroeger ¹⁾ aangegeven wijze door planimetreering der solarigrammen van den „threadrecorder“; die van het laatste jaar nog gecontroleerd, en op dagen met snel wisselende bewolking ook gecorrigeerd, met de diagrammen van mijn mechanischen integrator. Dit laatste instrument was verbonden aan een solarimeter van Kipp, zonder watermantel, met glazen halfbol van 5 c.m. middellijn. ²⁾

Het is n.l. gebleken ³⁾, dat de vroeger gebruikte halfbol van 3 c.m., door inwendige terugkaatsing een brandlijn vormde, die bij lagere zonnestand over de thermoëlementen viel. Inderdaad bleek mij, bij onderzoek of de bestraling door een evenwijdigen lichtbundel bij loodrecht inval en bij inval onder hoeken van 30°, 60° en 75° de cosinuswet volgde, dat hierbij afwijkingen van vele procenten voorkwamen. Bij onderzoek van den halfbol van 5 c.m. viel een groote verbetering te constateeren, doch een zeer schuine bestraling leverde nog te kleine bedragen op, wat ongetwijfeld veroorzaakt werd door verlies wegens terugkaatsing op het zwarte oppervlak der thermoëlementen, en daarom na lichte beroeting aanmerkelijk verbeterde.

De solarimeter met watermantel, waarvan de binnenste halfbol nog van het kleine type is, bleek, tot mijn verrassing, met een voor de toepassing voldoende nauwkeurigheid aan de cosinuswet te beantwoorden. Blijkbaar hebben wij hier met de gelukkige omstandigheid te doen, dat de verschillende factoren elkaar opheffen. Het zal n.l. duidelijk zijn, dat in dit instrument nog een vervorming van een evenwijdig invallende lichtbundel te verwachten is bij de overgang in en uit den watermantel.

Ten slotte nog een korte mededeeling van de resultaten verkregen met den, eveneens in mijn vorig artikel genoemden, electrolytischen integrator. Deze toestel heeft gedurende het afgelopen zomerhalfjaar onafgebroken gewerkt in aansluiting met een derden solarimeter van Kipp, zonder watermantel en met halfbol van 5 c.m.

Aangezien de weerstand van den stroomkring hier grootendeels zetelt in het electrolyt, fosforzuur, en deze vloeistof mij gebleken was

¹⁾ Loc. cit.

²⁾ Aansluiting van beide instrumenten aan eenzelfde solarimeter gaat niet omdat de bewegingen van den integrator stroomen induceeren, die den „recorder“ storen.

³⁾ M. Weather Rev. 55, 1927, p. 488.

„ „ „ 43, 1915, „ 266.

een temperatuur-coëfficiënt van twaalf pro mille te vertoonen, is hier temperatuurcorrectie noodzakelijk. Daarom was het toestel opgesteld in een lokaal op het noorden, binnen een eiken kastje, dat met watten was gecapitonneerd. Een thermometer, die doordrong tot binnen het metalen omhulsel, stak aan den anderen kant boven het kastje uit, en werd elken middag om twee uur afgelezen.

Wegens het optreden van polarisatie der electroden, waarop ik vroeger reeds wees, is echter de (op gelijke temperatuur gereduceerde) hoeveelheid waterstof hier niet evenredig aan de stralingsom. Het gelukt echter, na onderzoek der gasontwikkeling onder verschillende, constant gehouden, bekende spanningen, en bij enkele vereenvoudigende veronderstellingen, een curve te construeeren, die bij gegeven hoeveelheid waterstofgas getallen laat aflezen, die met de stralingsommen wel evenredig zijn. Of beter, twee dergelijke curven, waarvan de eene betrekking heeft op daglengten van ongeveer twaalf uren en de andere curve op die van veertien uren en langer. ¹⁾ Vergelijking met de op andere wijze verkregen dagsommen leert dan de reductie-coëfficiënt vinden, die de evenredigheidsgetallen der grafiëk omzet in calorïën. De toestel zou dan geijkt zijn voor absolute metingen, maar, wegens zijn ongevoeligheid, slechts voor dekaden- en maandsommen.

Deze dekadensommen wijken dan van die van den mechanischen integrator nog dikwijls meer dan 5 % af, een bedrag dat bij vergelijking van laatstgenoemde met de registreeringen van den threadrecorder niet voorkomt, ofschoon het hier in den aard der zaak ligt, dat verschillen optreden, omdat deze beide instrumenten zijn verbonden met solarimeters van verschillend type

¹⁾ Over het algemeen toch ontwikkelt eenzelfde dagsom bv. in Maart meer gas dan in Juni, omdat dezelfde stralingsom in het laatste geval over een langeren duur is verdeeld geweest en derhalve zwakker was; en een zwakkere straling geeft een naar evenredigheid te geringe gasontwikkeling, wegens de polarisatie.

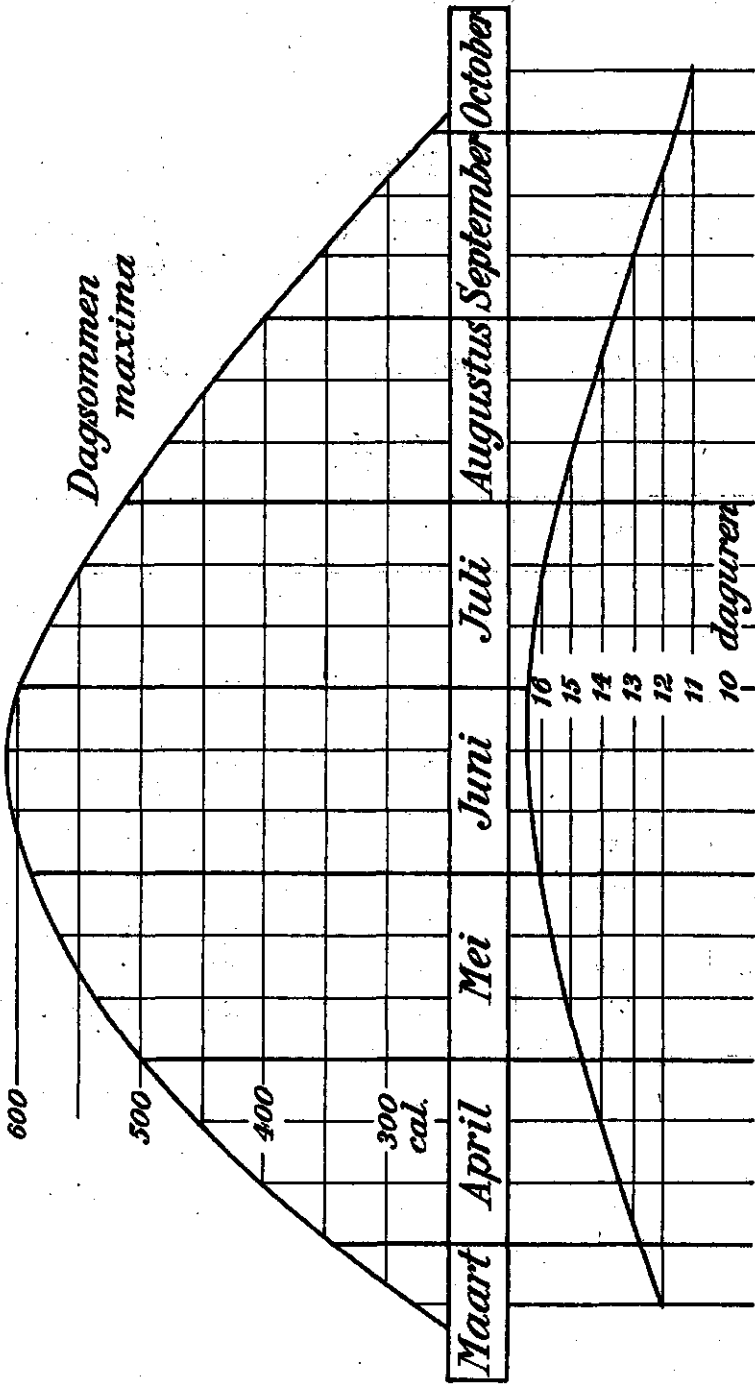
SUMMARY.

The amounts of the sums of daily radiation from sun and sky, on a horizontal surface, registered at Wageningen, are given for the last four summers. The solarimeter used was of the type with watercover, discribed in this papers Deel 31, Verhandelng 8.

Experimental investigation of the effect of obliquely inciding radiation, solarimeters with watercover and those with coverglasses 5 c.m. in diameter give satisfactory results.

Dubious results have been obtained from the electrolytic integrator, a serious correction for variations of temperature wanted.

The mechanically recording integrator (see: loc. cit.) has been operating continually in a perfect way.



TABEL.

BESTRALING VAN HET HORIZONTALE AARDOPPERVLAK
(ZON PLUS HEMEL) TE WAGENINGEN.DAGSOMMEN EN DEKADENGEMIDDELDEN, IN CALORIEËN PER c.M².

MAART

	1926	1927	1928	1929
21			310	100
22			170	150
23			305	155
24		210	160	210
25		250	285	50
26		185	290	70
27	250	225	200	265
28	185	325	110	300
29	265	215	240	270
30	160	120	90	185
31	280	160	180	190

gem. 215 cal.

gem. 185 cal.

APRIL

	1926	1927	1928	1929
1	325	100	190	130
2	280	275	135	205
3	315	100	285	250
4	265	195	165	270
5	215	250	300	90
6	370	120	265	255
7	240	90	375	145
8	110	200	330	295
9	215	215	440	120
10	160	405	350	185
11	200	275	325	50
12	390	235	135	135
13	410	245	105	140
14	380	45	230	110
15	400	270	105	350
16	250	300	105	365
17	310	415	315	360
18	260	275	320	350
19	125	240	300	340
20	330	225	220	265
21	180	165	235	350
22	270	225	285	460
23	300	300	440	325
24	200	210	425	275
25	245	180	440	395
26	190	330	420	220
27	220	470	400	145
28	275	300	390	375
29	400	205	160	115
30	230	430	210	95

MEI

	1926	1927	1928	1929
1	330	435	445	275
2	490	430	385	325
3	370	405	470	365
4	255	430	530	360
5	260	395	510	235
6	350	445	500	310
7	280	480	520	330
8	215	530	320	335
9	365	515	450	270
10	250	260	455	315
11	300	465	500	470
12	285	230	150	345
13	420	515	325	400
14	275	195	300	265
15	110	160	250	215
16	150	235	280	445
17	210	240	240	300
18	360	590	260	130
19	395	555	385	530
20	360	545	335	520
21	500	350	310	500
22	420	240	145	425
23	215	345	380	475
24	330	110	235	370
25	530	570	165	455
26	530	410	485	440
27	490	335	430	470
28	155	360	465	470
29	240	295	485	430
30	110	430	445	540
31	290	335	270	385

JUNI

	1926	1927	1928	1929
1	460	225	545	470
2	340	165	570	130
3	300	240	575	145
4	590	365	485	240
5	460	455	385	355
6	110	200	390	280
7	400	280	220	410
8	165	250	245	275
9	200	460	215	400
10	315	280	295	365
11	395	505	475	485
12	250	235	550	335
13	200	360	545	230
14	340	390	355	265
15	390	375	420	280
16	365	540	355	160
17	175	310	390	375
18	210	420	455	530
19	350	220	190	480
20	430	265	270	470
21	135	510	450	425
22	410	540	300	200
23	385	355	510	230
24	605	155	515	300
25	330	410	520	140
26	285	180	245	145
27	430	485	245	200
28	405	270	390	560
29	450	375	555	560
30	575	385	500	430

JULI

	1926	1927	1928	1929
1	500	245	365	145
2	300	200	560	315
3	515	260	385	215
4	290	430	400	245
5	105	545	505	325
6	285	400	290	295
7	275	400	360	300
8	350	400	525	250
9	420	125	180	295
10	425	520	480	425
11	420	330	510	445
12	530	420	480	445
13	550	390	520	505
14	520	220	540	540
15	450	260	455	520
16	500	265	510	530
17	485	290	550	435
18	490	145	490	440
19	245	195	240	465
20	150	495	295	385
21	320	220	355	460
22	465	310	520	355
23	410	175	315	430
24	400	360	275	215
25	400	350	420	450
26	365	360	450	410
27	535	400	280	220
28	285	305	175	450
29	315	465	360	120
30	190	445	370	260
31	150	425	270	150

AUGUSTUS

	1926	1927	1928	1929
1	450	175	120	245
2	310	270	440	310
3	340	400	435	385
4	280	480	175	445
5	250	405	80	240
6	275	240	415	370
7	240	400	290	310
8	355	245	265	220
9	455	415	430	305
10	345	415	430	325
11	355	370	325	320
12	385	330	310	390
13	210	120	405	395
14	310	260	340	300
15	365	220	370	380
16	125	220	310	305
17	295	390	305	305
18	330	110	210	310
19	355	290	405	410
20	295	195	325	320
21	160	150	410	325
22	340	300	205	65
23	425	260	150	75
24	210	195	370	155
25	215	240	390	375
26	335	395	335	390
27	420	215	395	350
28	210	355	300	295
29	340	420	310	355
30	375	345	350	305
31	360	350	330	350

SEPTEMBER

	1926	1927	1928	1929
1	340	355	315	355
2	175	240	410	360
3	260	195	315	350
4	280	320	370	260
5	185	250	355	275
6	90	250	275	210
7	90	150	365	280
8	255	315	355	240
9	205	180	340	275
10	250	85	335	300
11	315	205	295	315
12	260	205	290	250
13	240	170	295	185
14	270	90	275	80
15	150	60	290	225
16	310	160	255	160
17	270	85	300	210
18	300	180	275	220
19	310	95	215	120
20	290	200	230	80
21	80	110	215	120
22	230	200	280	185
23	235	190	270	130
24	145	220	60	220
25	220	280	110	250
26	220	250	240	250
27	120	245	260	235
28	150	235	195	220
29	200	200	110	145
30	200	220	220	180

OCTOBER

	1926	1927	1928	1929
1	180	195	225	120
2	165	65	115	40
3	155	240	155	55
4	70	180	240	70
5		185	200	110
6		205	120	85
7		160	100	185
8		155	155	75
9		240	130	85
10		205	135	100

gem. 185 cal.

gem. 160 cal.

gem. 95 cal.