

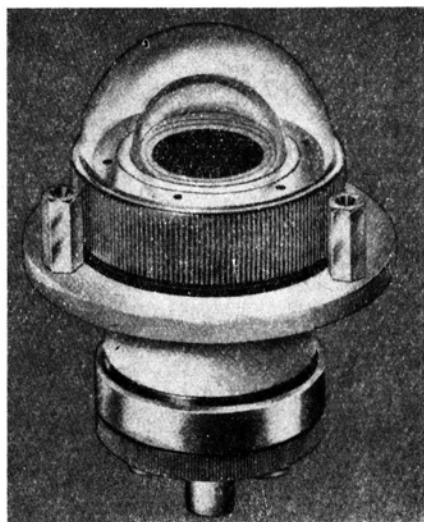
WIESŁAW NOWAKOWSKI

NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO W 1970 R. MIERZONE SOLORYMETREM KIPPA W ZAKŁADZIE BIOFIZYKI ROŚLIN UPRAWNYCH IHAR RADZIKÓW

Światło słoneczne odgrywa decydującą rolę w rozwoju i utrzymaniu życia na Ziemi, przede wszystkim jako podstawowe źródło energii dla świata organicznego. Temperatura, woda i światło określają warunki wzrostu i rozwoju roślin, które w konsekwencji decydują o wielkości i jakości plonu. Dlatego znajomość promieniowania słonecznego w badaniach rolniczych, a zwłaszcza hodowlanych, jest rzeczą niezbędną. Światło jako źródło energii dla procesu fotosyntezy jest jednym z głównych czynników produkcji roślinnej. W Polsce niewiele jest ośrodków naukowych, w których prowadzi się obserwacje promieniowania słonecznego.

Począwszy od 8 maja 1970 r. w Zakładzie Biofizyki Roślin Uprawnych IHAR Radzików rejestruje się systematyczne pomiary natężenia promieniowania słonecznego całkowitego przy użyciu solarymetru Kippa. Promieniowanie słoneczne dochodzące do Ziemi leży w granicach od około $0,3 \mu$ do 3μ . Krótkofalowa (poniżej $0,3 \mu$) i długofalowa część widma słonecznego o długości fali ponad 3μ jest absorbowana głównie przez ozon, parę wodną i CO_2 , które obficie występują w atmosferze (patrz: Kopcewicz 1949, Molga 1970). Natężenie promieniowania słonecznego mierzy się ilością ciepła, którą otrzymuje 1 cm^2 w ciągu 1 minuty powierzchni zaczerpniętej. Jednostką natężenia jest zatem $\frac{\text{cal}}{\text{cm}^2 \cdot \text{min}}$.

Solarymetr jest urządzeniem pozwalającym na pomiar natężenia promieniowania słonecznego w całym obszarze widma, docierającego do powierzchni Ziemi. W skład promieniowania słonecznego całkowitego wchodzi promieniowanie bezpośrednie słoneczne oraz rozproszone w atmosferze. Jednak, niecałe promieniowanie słoneczne w ten sposób mierzone odgrywa aktywną rolę w zjawiskach biologicznych. Tylko część promieniowania słonecznego jest absorbowana przez glebę lub rośliny, pozostała część jest odbita lub rozproszona w przestrzeń atmosferyczną. W procesie fotosyntezy tylko około 1% padającej energii zostaje zużyte na fotosyntezę (Demolon 1965, Strebeyko 1956).

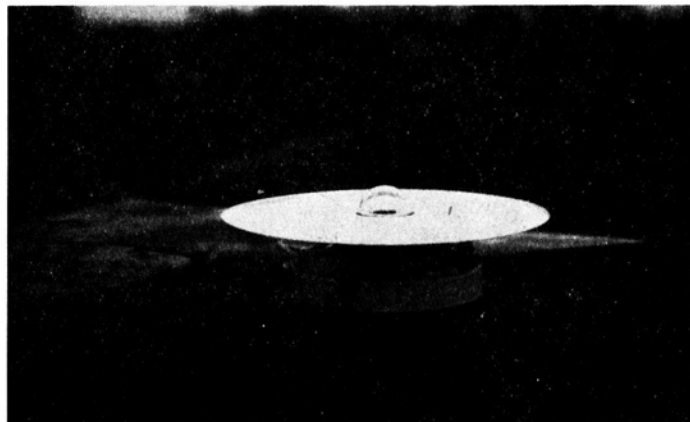


Ryc. 1. Solarymetr Kippa — obudowa termostatu

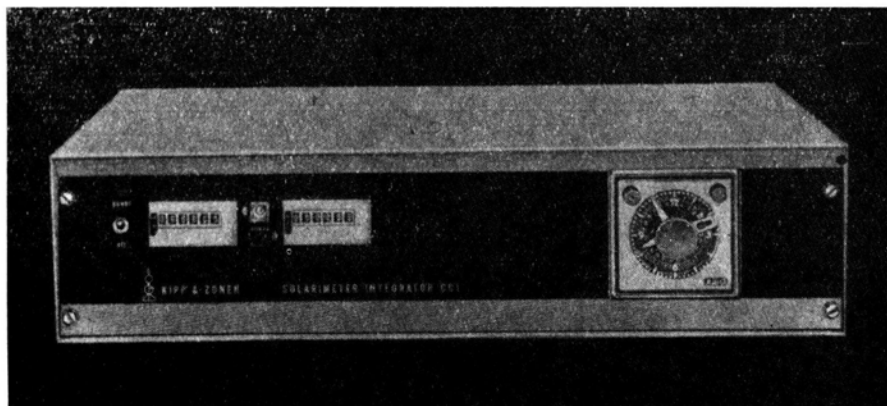
Zasadniczą częścią solarymetru Kippa jest termostos (termoogniwo) Molla. Jest to stos zbudowany z 14 płytek bimetalicznych, które w połowie swej długości spojone są naprzemianlegle z dwu różnych metali; manganinu i konstantanu. Płytki połączone są ze sobą w ten sposób, że kolejność występowania metali zmienia się w przejściu od jednej płytki do drugiej. Powierzchnia płytek wynosi 132 mm^2 ,

opór ± 8 omów, a czułość $\frac{7,9 \text{ mV.}}{\text{cal} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{min}}$. Tarczę solarymetru z termostosem (ryc. 1)

pochłaniającym promieniowanie słoneczne, umieszczono w miejscu nieocienionym na dachu budynku Zakładu (ryc. 2), na wysokości około 5 m od powierzchni gruntu. W celu zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi oraz dla dokładniejszej pracy, termostos w solarymetrze Kippa osadzony jest pod dwoma pokrywami szklanymi, średnica większej pokrywy wynosi 50 mm. Integrator — urządzenie



Ryc. 2. Solarymetr Kippa umieszczony na dachu budynku (Fot. M. Górski)

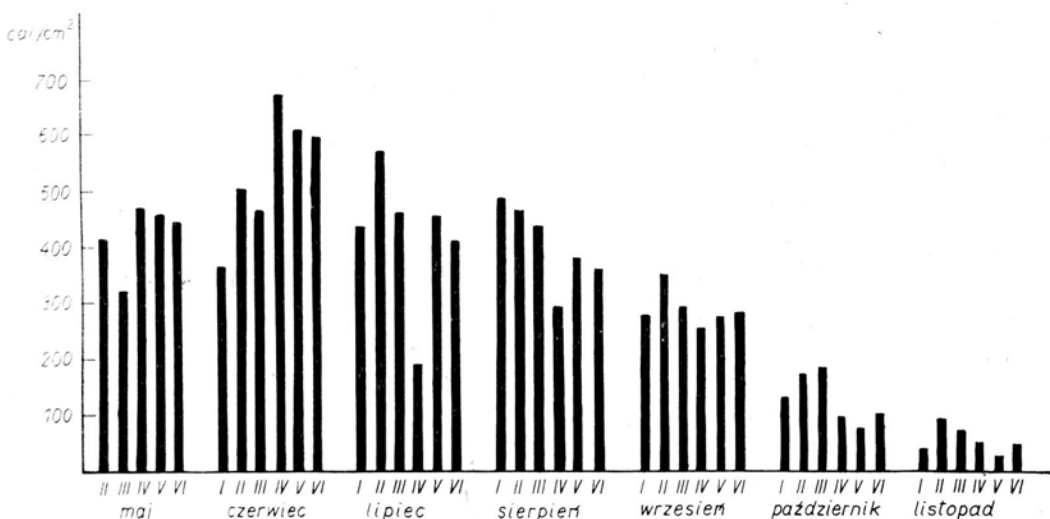


Ryc. 3. Integrator do solarymetru Kippa

elektroniczne (ryc. 3), rejestrujące energię promieniowania słonecznego w impulsach, umieszczono w pracowni Zakładu. Podzielenie sumy impulsów w integratorze przez 20 daje wynik natężenia słonecznego całkowitego w cal/cm^2 . Bowiern urządzenie to kalibrowane jest w ten sposób, że 20 impulsów odpowiada 1 cal/cm^2 . Dokładność pomiaru na solarymetrze Kippa wynosi $\pm 1 \%$.

Pomiary natężenia promieniowania słonecznego w Zakładzie Biofizyki Roślin Uprawnych IHAR Radzików dotyczą terenu, którego szerokość geograficzna wynosi $52^\circ 13'$, długość geograficzna — $20^\circ 39'$, a wysokość n. p. m. wynosi 90 m.

Na podstawie zebranych zapisów w tabeli 1 wynika, że najwyższe średnie miesięczne natężenie promieniowania słonecznego całkowitego wynosi 540 cal/cm^2



Ryc. 4. Średnie pentadowe natężenie promieniowania słonecznego całkowitego w cal/cm^2 w 1970 r. w IHAR Radzików

Natężenie promieniowania słonecznego całkowitego w cal/cm² w poszczególnych miesiącach 1970 r.
w IHAR Radzików

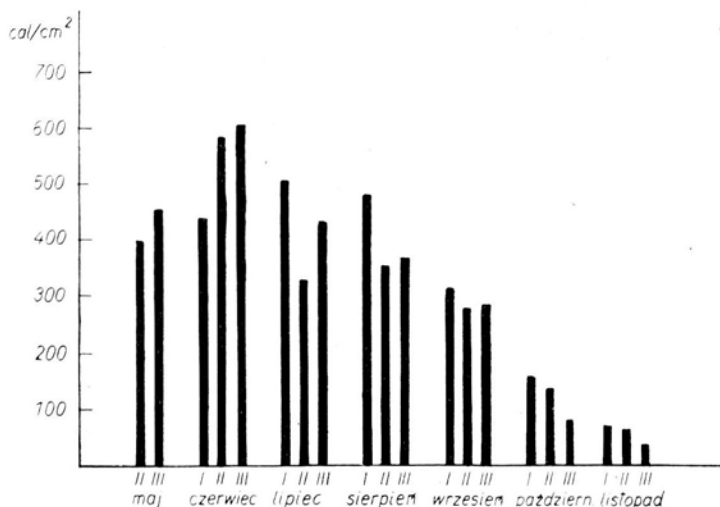
Dzień	Miesiące						
	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad
1	—	319	170	576	399	66	35
2	—	348	449	477	266	125	46
3	—	419	408	367	335	156	26
4	—	281	527	484	188	265	39
5	—	469	631	525	215	80	34
6	—	483	610	470	216	86	73
7	—	567	609	518	359	127	175
8	392	554	635	531	430	232	131
9	389	618	596	379	358	235	32
10	468	304	409	413	377	177	57
11	301	—*	591	273	344	82	149
12	596	586	577	318	216	109	38
13	84	224	388	420	91	245	103
14	285	396	555	593	410	261	33
15	346	688	202	512	392	215	20
16	544	693	496	523	321	155	16
17	440	578	146	272	196	69	17
18	622	685	57	126	240	95	122
19	657	721	95	322	308	95	87
20	144	710	158	206	211	48	24
21	409	699	528	480	266	43	23
22	393	661	492	477	291	63	20
23	308	621	499	224	270	80	20
24	535	670	429	464	239	59	33
25	676	400	318	276	296	92	34
26	618	577	188	318	231	55	87
27	279	651	282	275	235	125	20
28	529	632	444	459	333	136	39
29	450	493	599	383	320	63	67
30	445	611	351	275	292	37	12
31	348	—	613	404	—	87	—
Suma cal/cm ²	10228	15658 *	13052	12340	8645	3760	1612
Średnia miesięczna cal/cm ²	426**	540*	421	398	286	121	54

* — 11 czerwca ; z powodu braku dopływu prądu elektrycznego z elektrowni w Pruszkowie solaryometr był nieczynny

** — średnia dla 8—31 maja

w miesiącu czerwcu 1970 r., przy czym wahania dla tego miesiąca wynosiły od 224 cal/cm² w dniu 13 VI do 721 cal/cm² w dniu 19 VI. W następnych miesiącach obserwuje się systematyczne zmniejszanie średnich miesięcznych promieniowania słonecznego całkowitego. I tak, w miesiącu lipcu średnia ta wynosiła 421 cal/cm², w miesiącu sierpniu — 398 cal/cm², we wrześniu — 286 cal/cm², w październiku — 121 cal/cm², a w listopadzie tylko — 54 cal/cm² dziennie (tabela).

Na ryc. 4 przedstawiono średnie pentadowe natężenie promieniowania słonecznego całkowitego w cal/cm² dla poszczególnych miesięcy 1970 r.



Ryc. 5. Średnie dekadowe natężenie promieniowania słonecznego całkowitego w cal/cm² w 1970 r. w I HAR Radzików

Wyniki dotyczące średniego natężenia promieniowania słonecznego w dekadach poszczególnych miesięcy 1970 r. wykazują, że w III dekadzie maja i czerwca wystąpiło najwyższe promieniowanie słoneczne, które dla maja wynosiło 454 cal/cm², a dla czerwca 602 cal/cm². W miesiącu lipcu, sierpniu, wrześniu, październiku i listopadzie najwyższe średnie natężenie promieniowania słonecznego wystąpiło w I dekadzie, które w lipcu wynosiło 504 cal/cm², w sierpniu — 474 cal/cm², we wrześniu — 314 cal/cm², w październiku — 155 cal/cm², a w listopadzie — 65 cal/cm² (ryc. 5). Wyników tych nie można uważać jako charakterystycznych dla całej Polski w roku 1970, niemniej jednak mogą być one wykorzystane do interpretacji wyników badań naukowych w 1970 r. prowadzonych w I HAR Radzików oraz w innych placówkach naukowych w okolicach Warszawy.

Mimo że światło jest czynnikiem klimatycznym bardzo ważnym, to jednak pomiary promieniowania słonecznego nie są rozpowszechnione. Jedną z głównych przyczyn tego stanu, jest brak prostej i taniej aparatury pomiarowej do natężenia promieniowania słonecznego. Solarymetr Kippa jest doskonałym aparatem do

pomiaru natężenia promieniowania słonecznego. Wprawdzie jest on dość kosztowny, ale pomiary natężenia promieniowania słonecznego w badaniach rolniczych są niezbędne i powinny być one prowadzone w różnych miejscach Polski.

Zakład Biofizyki Roślin Uprawnych IHAR Radzików

LITERATURA

- Demolon A., 1965. *Wzrost i rozwój roślin uprawnych*. Warszawa.
Kopcewicz T., 1949. *Fizyka atmosfery*. Warszawa.
Molga M., 1970. *Meteorologia rolnicza*. Warszawa.
Strebyko P., 1956. *Woda i światło w życiu rośliny*. Warszawa.