

Wpływ lasów na klimat.

(Ciąg dalszy).

Jeżeli od teorii przejdziemy do wyników konkretnych obserwacji, uderzy nas ogromna ich sprzeczność przy wielkiem bogactwie materiału. Poniżej przytoczę wyniki najważniejszych prac uwzględniając przedewszystkiem te, które odnoszą się do Europy.

Według 7-letnich obserwacji Mathieu'go wynosi różnica średniej rocznej ilości opadu między Cinq-Tranchées a Amance 103 mm t. j. prawie 16% opadu rocznego w Amance¹⁾. Pomiary Fautrata w Halatte (1874—77 r.) wykazały, że nad niskopiennym lasem liściastym istnieje nadwyżka opadu wynosząca 24 mm, nad lasem szpilkowym nadwyżka wynosząca 56·8 mm²⁾. — Studnička, który obliczył, o ile ilości opadów w okolicach lesistych odbiegają od wartości normalnych, przypadających na te okolice ze względu na ich przynależność do pewnej strefy opadowej, otrzymał nadwyżkę jeszcze większą; wynosi ona dla Jiczyna 20%, dla Brzewnowa 19%, dla Kamienicy

¹⁾ Mét. comparée. Cyfry podają według Woeikofa Pet. Mitt. 1888 r.

²⁾ Observ. météo. Cyfry podają według Loreya, Handbuch der Forstwiss. I. część meteorol. oprac. przez Webera.

czeskiej (Böhmisch Kamnitz) 33% opadu rocznego¹⁾. — Wpływ lasów stepowych na opad badali Wysocki w gubernii Jekaterynosławskiej (las Weliki Anadol.) i Klingen w gubernii Woroneżskiej (obwód chrinowski). W lesie Wielko-Anadolskim istniały dwie stacje stałe (od 1893 do 1897), jedna polna oddalona o 850 m od wschodniego brzegu lasu, druga leśna w głębi lasu; oprócz tego założono kilka stacji czasowych w różnym oddaleniu od lasu. Stacje Klingena leżały w lesie dębowym, w lesie sosnowym i na stepie, a oddalenie między nimi wynosiło 20 do 30 km.

Zarówno Wysocki jak Klingen znaleźli znaczne podwyższenie opadów w lesie. Według Wysockiego wynosi nadwyżka opadu w lesie 23·9% opadu rocznego w polu²⁾.

Wielki Anadol.³⁾

<i>Średnia 5-letnia.</i>	Rok	r. 1895.	Okres weget.	Rok
Pole	454·3 mm		212·2 mm	435·7 —
Las	562·9 mm		246·7 mm	522·0 —

Klingen podaje cyfry następujące⁴⁾:

Gubernia Woroneżska

	Rok 1894	1895	Okres weget.	1894	1895
Step	354·2	359·4		304·9	193·2
Las dęb.	506·6	503·5		380·6	255·4
Las sos.	541·3	526·0		353·2	262·0

Ostatnim argumentem, przemawiającym za znacznym wpływem lasów na opady, są obserwacje na stacji Lintel w Hanowerze, opracowane krytycznie przez Müttricha.

¹⁾ Grundzüge einer Hyetographie des Kgr. Böhmen. Refer. w Allg. F. J. 1888, str. 132.

²⁾ Einfluss des Waldes auf die Regenmenge im Steppengebiete. Z. J. F. 1899, 661—667.

³⁾ Tamże. Fautrat w Francyi i Klingen w stepach rosyjskich stwierdzili, że nadwyżka w lasach szpilkowych jest większa niż w liściastych. Henry tłumaczy to większym wpływem lasów szpilkowych na wilgotność powietrza. Sur le rôle de la forêt Revue 1901, str. 322—323.

⁴⁾ Z. J. F. 1883, 661—667.

Ilość opadów na stacyi Lintzel wykazywała od 1882 do 1890 r. równolegle z wzrostem stopnia zalesienia coraz wyższe wartości. Zmiana ta mogła być wynikiem 35-letnich wahań klimatycznych. Chcąc wpływ ten wyeliminować porównał Müttrich obserwacye w Lintzel z równoczesnymi obserwacyami w Bremie, Hamburgu, Lüneburgu i Gardelegen i otrzymał następujące wyniki¹⁾:

Opad w Lintzel w % opadu :

R o k :

	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Bremy	64	69	78	82	84	96	107	106	102
Hamburga	80	85	94	95	93	92	92	97	—
Gardelegen	96	101	107	109	114	120	120	—	—

Opad w Lintzel wyrażony w % opadu wszystkich 4 stacyi:

R o k :

1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
81·8	86·3	95·2	99·8	100·6	103·7	103·9

Wysokość opadu w Lintzel rośnie zatem stale w stosunku do opadu innych stacyi (z wyjątkiem Hamburga); od roku 1882—1888 wzrost wynosi około 12%.

Przytoczone powyżej liczby, wykazujące, że las wywiera znaczny wpływ na opady, opierają się na obserwacyach, robionych w różnych stronach Europy i opracowanych według różnych metod.

Bliższe rozpatrzenie się w tym materiale wykazuje nam, że posiada on pewne braki, które sprawiają, że nie możemy mu bezwzględnie zaufać.

Mathieu nie uwzględnił różnic w położeniu stacyi; Amance, stacya polna, leży na szczycie pagórka i jest ze

¹⁾ Einfluss des W. auf die Regenmenge Z. J. F. 1892, 27—42. Müttrich używa dla sum rocznych opadów t. z. „Ausgegliche Werte“, według wzoru $\frac{2a + b}{3} + \frac{a + 2b + c}{4} + \frac{b + 2c + a}{4} + \dots + \frac{2x + y}{3}$. Pomijam cyfry podane dla Lüneburga, bo szereg jest niekompletny.

wszystkich stron wystawiona na działanie wichrów, Cinq Tranchées, stacya leśna, znajduje się na terenie równym. Oprócz lasu wpływają na rzeczywistość, a zwłaszcza na zmierzoną zapomocą zwykłych ombrometrów różnice inne czynniki lokalne. Podobnie dzieje się z odchyleniami od wartości normalnych, które obliczył Studnička; wynikają one nie tylko z stopnia zalesienia, ale z różnic wysokości względnej i ekspozycji.

Cyfry podane przez Wysockiego należy prawdopodobnie zredukować znacznie z powodu niedokładności pomiarów, wywołanej przez różny stopień ochronny przed wiatrem. Użycie kryterium, wskazanego przez Szuberta i obliczenie z danych liczb procentu nadwyżki dla okresu wegetacyjnego i dla zimy, dowodzą, że niedokładności takie istnieją, choć wielkości błędu na podstawie danego materiału określić nie możemy.

Rok 1895.

Nadwyżka opadu w lesie wyrażona	Okres wegeta- cyjny (7 miesięcy)	Zima (5 miesięcy)	Rok
w % opadu rocz. w polu	8% ,	11·7% ,	19·7

Podobnie u Klingena:

Rok 1894.

Nadwyżka opadu w lesie	Okres wegeta- cyjny (7 miesięcy)	Zima (5 miesięcy)	Rok
Sosny % opadu rocz. w polu	21·3 ,	21·6 ,	42·9 ,
Dęby „ „ „ „	13·5 ,	39·3 ,	52·8 ,

Cyfry Klingena są tak wysokie, że wogóle nie wzbudzają zaufania; wynika to może z znacznego oddalenia stacyi i z połączonych z tem różnic lokalnych.

Müttrich wreszcie podnosi sam pewne zastrzeżenia przeciw wynikom swoich obliczeń, zwracając uwagę na krótki czas obserwacji, a także na to, że w stosunku do Hamburga opad w Lintzel, nie wzrasta jednostajnie i stopniowo.

Znacznie ściślejsze pod względem metodycznym od poprzednich są prace Hamberga, Schreiber'a i Schuberta. Obliczenia ich wykazują zupełnie zgodnie, że wpływ lasów na opady dochodzi w naszych szerokościach geograficznych

tylko do bardzo skromnych rozmiarów. Według Hamberga wynosi nadwyżka opadu w lesie, po obliczeniu błędów wynikających z różnic w ustawieniu instrumentów, dla półrocza zimowego 3·2⁰/₀, dla lata jeszcze mniej; na 10⁰/₀ zalesienia przypada bez poprawki podwyższenie opadów o 1·7 ¹/₀, z poprawką o 0·9⁰/₀¹⁾.

Schreiber obliczył wielkość wpływu lasu na opady według tej samej metody, której użył poprzednio dla ciepłoty i wilgotności powietrza. Opracowanie 27-letnich obserwacji saskich wykazało przedewszystkiem zależność wysokości opadu od wysokości bezwzględnej. Wyrazem tego jest następujące równanie $a = 501 + 53\cdot7 h$, błąd ± 55 gdzie a = opadowi na danej stacyi, 501 = opadowi w szer. płn. 51, długo. od Ferro 31, w wysokości 0, 53·7 = przyrostowi opadów na 100 m wysokości, h = wysokości danego miejsca wyrażonej w setkach metrów²⁾.

Odchylenia rzeczywistej ilości opadów od wartości normalnych, obliczonych na podstawie tego równania, wynoszą 55 mm; działanie wszystkich czynników lokalnych wraz z lasem nie jest większe od wpływu 100 m wzniesienia³⁾.

Lindemann próbował obliczyć wpływ lasu za pomocą równania trójwyrazowego; dla pięciolecia 1886—1890 otrzymał wynik następujący⁴⁾:

$$a = 593 + 40\cdot2 h + 0\cdot712 w, \text{ błąd } \pm 77$$

(w = ⁰/₀ lasu, 0·712 nadwyżka opadu na 1⁰/₀ lasu).

Okolica posiadająca 100⁰/₀ lasu miałaby o 70 mm więcej opadu, niż okolica zupełnie bezleśna; cyfra ta jest jednak niepewna, bo błąd możliwy wynosi 77 mm.

Według podobnej metody starał się Schubert obliczyć wpływ lasu na opad na Ślązku, w Prus. Zach. i w Poznaniańskim. Dla Ślązka otrzymał Schubert równanie nastę-

¹⁾ M. Z. 1898 L—B. 39—42. Refer. Schub. i M. Z. 1900 444—450. Cyfry te cytuje Schub. w rozprawie o wpływie lasu na opad w Poznaniańskim.

²⁾ Einfluss des Waldes auf Klima und Witterung Thar. Jahrb. 1899 str. 183.

³⁾ Tamże 135—136.

⁴⁾ Tamże 136.

pujące: $y = 529 + 0.56 h + 0.78 p$. (0.56 przyrost na 1 m wysokości, $p = \%$ zalesienia)¹⁾. Dla Prus Zach. i Poznania wynosi przyrost opadów na 100 m wzniesienia 65 mm, na 1% lasu 1.2 mm²⁾.

Wyrażona w procentach opadu rocznego nadwyżka wynosi na 10% lasu 1.1% dla Ślązka, a 2.3% dla Prus i Poznania³⁾. Schubert nie oblicza maksymalnej wielkości błędu, któraby pozwoliła ocenić stopień niepewności tych cyfr. Zamiast tego tworzy on grupy stacyi o różnym stopniu zalesienia⁴⁾ i przez porównanie średniej ilości opadów dla każdej grupy z opadem normalnym obliczonym dla równej wysokości, dochodzi do wniosku, że nadwyżka opadów nie rośnie równomiernie ze stopniem zalesienia. Powyżej 50% lasu ilość opadu nie wzrasta; Schubert wnosi stąd, że największa nadwyżka wywołana przez las na Ślązku nie może przekraczać 40 mm, choć na podstawie jego równania przypada na 100% lasu 78 mm nadwyżki opadu.

Opracowanie materiału, zebranego na stacyach, założonych przez Müttricha, dało wyniki zgodne z poprzednimi. W grupie stacyi pruskich⁵⁾ ma polana o 14 mm, czyli o 2.3% więcej opadu, niż stacya polna, oddalona o 1 km od lasu; w grupie poznańskiej wynosi nadwyżka Obornika (polany) nad stacyę polną, po sprowadzeniu do równej wysokości, 8 mm, czyli 1.5% całego opadu⁶⁾. W obu wypadkach pomiary 3-letnie od 1902—1904 r.⁷⁾.

Średnia różnica między stacyami leśnymi i polnemi w grupie stacyi śląskich⁸⁾ wynosi 50 mm; poprawka ze względu na różny stopień ochrony przed wiatrem redukuje tę cyfrę do połowy (25 mm).

¹⁾ l. c. M. Z. 1905, 566.

²⁾ l. c. M. Z. 1906, 449—450.

³⁾ Z grup tych wyłącza Schubert stacye o znacznych różnicach wysokości.

⁴⁾ Głuchowo (Schlochau).

⁵⁾ Stacya polna jest o 1 km oddalona od brzegu lasu. Obornik n. Wartą.

⁶⁾ Wald u. Niederschlag in Westpreuss. u. Posen M. Z. 1906.

⁷⁾ Obwód opolski. W. u. Niederschl. in Schles. M. Z. 1905.

Pięcioletnie pomiary na 17 stacjach grupy Lentzlingen¹⁾ dały rezultaty następujące: średnia dla 7 stacji leśnych 584, dla 5 stacji na brzegu lasu 575, dla 5 stacji polnych 537. Różnica między stacjami leśnymi i polnymi wynosi na podstawie obserwacji i niezredukowanych przeszło 8%, po redukcji do równej ochrony przed wiatrem tylko 2,6% całego opadu.

Ostatnią grupą stacji, której obserwacje opracował Schubert, jest grupa leżąca koło Annaburgu, między Czarną Elsterą a Łabą²⁾. Nadwyżka opadu w lesie jest i tu nieznaczna; stacje leśne mają średnią roczną wysokość opadu 582 mm, stacje położone na brzegu lasu i na dużej polanie 561 mm, a stacje polne 564 mm.

Reasumując wyniki wszystkich swoich prac, twierdzi Schubert, że wpływ lasu na opad nie przekracza 3—4% sumy rocznej. Podnosi on jednak sam, że cyfry te nie mają wartości bezwzględnej, ponieważ opierają się na obserwacjach pięcioletnich, a do uzyskania dobrych średnich trzeba przynajmniej obserwacji 10-letnich.

Podczas gdy wszystkie wyliczone wyżej prace stwierdzają zgodnie, że istnieje pewien wpływ lasu na opady, a różnią się tylko co do ilościowego określenia tego wpływu, dochodzi Gannet na podstawie swoich obliczeń do wniosku, że działanie lasu w tym kierunku nie występuje zupełnie³⁾. W krainie preryi (Jowa, Missouri, część Illinois, część Minnesoty), gdzie pracowano usilnie nad zalesieniem, średnia roczna wysokość opadu zmniejszyła się (z 994 mm opadła na 953 mm). W Ohio zniszczono w krótkim czasie $\frac{9}{10}$ części lasu; opad zmienił się nieznacznie (1021 mm — 1016 mm, różnica 5 mm). W Nowej Anglii zupełne prawie wycięcie lasów nie wywarło żadnego wpływu na opad. Przeciw wywodom Ganneta można podnieść jako ważny zarzut, pominięcie 35 letnich wahań peryodycznych opadów. Ponadto wykazał Fischbach, że dla preryi a specjalnie dla Jowy prace nad zalesieniem kraju znajduje się raczej na papierze, niż w rzeczywistości. Koloniści, zobowiązani na podstawie Timber-culture-act do obsadzenia $\frac{1}{4}$ części swego gruntu drzewami, nie spełniali przeważnie swojej powinności, albo spełniali ją w sposób

¹⁾ Na płn. od Magdeburga. Wald u. Niederschlag in der Lentzl Heide M. Z. 1902.

²⁾ Wald u. Niederschlag in der Annaburger Heide M. Z. 1909.

³⁾ M. Z. 1888 r. L.-B. 57 str.

niedostateczny. Założone przez nich lasy są rzadkie (104 pni na ha) i składają się z drzewek o małych koronach; nie można się więc po nich spodziewać wpływu na klimat¹⁾.

Możemy uważać za rzecz stwierdzoną, że wpływ lasu na opady jest w krajach o klimacie umiarkowanym bardzo skromny. Inaczej jest, zdaje się, w krajach o klimacie tropikalnym. Wynika to z wywodów Blanforda, który stwierdza, że na wielkim obszarze centralnych prowincji Indyi Wsch. ilość opadu wzrosła znacznie, równoległe ze wzrostem zalesienia²⁾. Porównanie średniej rocznej wszystkich stacyi badanego obszaru dla okresu 1866—1875, ze średnią roczną dla 10 lat następnych, wykazuje 12 procent przyrostu dla okresu drugiego, podczas gdy średnia roczna dla całych Indyi nie uległa zmianie. Wzrost ilości opadu odbywał się stopniowo i stale.

Roczna

wys. opadu 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883

Okolica

lesista 48·4, 47·5, 47·0, 48·8, 50·1, 49·6, 50·4, 52·6, 53·8, 54·5, 55·3, 56·5, 58·6 cali ang.
(14 st.)

Całe Indye 43·0, 41·7, 42·2, 42·4, 42·4, 40·5, 41·1, 43·3, 43·5, 42·4, 42·4, 43·0, 43·1 „

Znaczną nadwyżkę opadów w okolicach lesistych krajów podzwrotnikowych znalazł także Woeikof³⁾. Tak n. p. południowa, bogata w lasy część Jawy ma 463 cm opadu rocznego, północna bezleśna tylko 199 cm. Ze względu na panujący tam NW monsun powinno być przeciwnie, zwłaszcza od grudnia do marca; brzeg pld. ma jednak nawet w tym okresie nadwyżkę wynoszącą 6 cm.

Przeciw wywodom Woeikofa i Blanforda możnaby podnieść pewne zarzuty⁴⁾, ale musimy im przyznać naukową wartość. Wynika z nich, że las wywiera w okolicach

¹⁾ Refer. Fischb. na międzynarod. kongr. rolniczym we Wiedniu 1890 r. Centr. 1890 r.

²⁾ Wald u. Regen in Indien. Refer. Hanna w M. Z. 1888, 235—237.

³⁾ Klimate der Erde Cz. I., str. 296 (Wyd. z 1884 r.) cytuje Müttrich. Über den Einfluss des W. auf die atm. Niederschl. Z. J. 1892, 27—52.

⁴⁾ Schreiber zarzuca Blanfordowi, że do porównania użył średniej całych Indyi, bo, według niego, na mniejszych obszarach mogą wystąpić znaczne odchylenia od średniej ogólnej.

podzwrotnikowych większy wpływ na opady, niż w średnich szerokościach geograficznych. Stoi to prawdopodobnie w związku z silniejszym oddziaływaniem na ciepłość i wilgoć powietrza. Zawsze jednak wpływ lasu musi pozostać w granicach, na które pozwalają ogólne warunki klimatyczne danej okolicy; las nie może zmienić klimatu o charakterze posuszonym na wilgotny¹⁾.

Większy wpływ, niż na opad spadający w formie deszczu lub śniegu wywiera las na inne rodzaje opadu, nie dające się mierzyć zapomocą ombrometru, a mianowicie na rosę, szron i mgłę. Zwrócili na to uwagę Breitenlohner i Fischbach; Kopecki przedstawia w rozprawie p. t. „Las i opady“ w sposób systematyczny, jak powstają różne rodzaje rosy i szronu i o ile las przyczynia się do ich powstania, albo nagromadzenia²⁾. Jak wielki może być wpływ lasu na ilość szronu wskazuje fakt, podany przez Fischbacha, że podczas zimy ubogiej w opady, szron spadający z drzew umożliwiał sannę w lesie.

Podczas gęstej mgły zbierają drzewa leśne na swoich liściach i szpilkach kropelki wody unoszące się w powietrzu. Las wpływa nie tyle na tworzenie się mgły, ile na jej zużytkowanie³⁾.

1) Kończąc rozpatrywanie kwestyi o wpływie lasu na wysokość opadu, wspomnę o kilku dowodach, przytaczanych dawniej na poparcie twierdzenia o silnem działaniu lasu w tym kierunku. Dr. Anderlind przedstawia w rozprawie: „O wpływie lasów górskich pñ. Palestyny na ilość opadów“ (All. F. J. 1886, 92—97) różnice zachodzące między ilością opadów w bezleśnej Jerozolimie i w otoczonym lasami Nazarecie. Według długoletnich obserwacyi wynosi wysokość opadu od września do maja w Jerozolimie 570, w Nazarecie 611 mm, mimo, że Nazaret leży znacznie niżej od Jerozolimy. Engler krytykuje wywody Anderlinda i wykazuje, że A. pominął różnicę szerokości geograficznej i różnicę w oddaleniu od morza, która w tym wypadku gra ważną rolę, bo wiatry SW. przynoszące deszcz osuszają się przechodząc nad lądem. (Engler. Zur Waldklimafrage. Schw. Z. 1900, 46—48 i 78—81., Engler wykazuje także, że twierdzenie o wzroście ilości opadów w Egipcie dolnym wskutek plantacyi bawełnianych Mehmeta Alego nie ma podstaw naukowych.

2) Breitenl. Eis- u. Duftanhang im Wiener Walde Wollny. Forsch. II. Fischbach M. Z. 1893, 194—196, Kopecki Centr. 195—213 i 243—253.

3) Hann. Wstęp do rozpr. Mariotha M. Z. 1906, 547—553.

Ilość wody zebranej w ten sposób może być dość wielka, jeżeli mgła znajduje się w ruchu i jeżeli coraz nowe jej warstwy stykają się z koronami drzew (mgła zawiera mało wody, warstwa gruba na 200 m dałaby tylko 1 mm opadu)¹⁾. Kopecki wykazuje nam wpływ lasu na ilość wody zebranej z mgły na następującym przykładzie: W listopadzie 1898 r. panowała w Grobli w pobliżu Wisły przez 3 dni gruba mgła; w polu ziemia była tylko trochę zwilżona, w lesie powstały kałuże wody. Działanie lasu w tym kierunku występuje bardzo silnie w górach, gdzie szczyty drzew sięgają bardzo często chmur; ma ono ważne znaczenie dla vegetacyi w okolicach ubogich w opady. Tak n. p. szczyt Green Mountain na wyspie Ascension jest okryty bujną vegetacją mimo, że wyspa sama jest prawie pozbawiona opadów (81 mm rocznie). Vegetacja leśna zbiera potrzebny zapas wilgoci nie z opadów, ale z chmur, które powstają przez podnoszenie się prądów powietrza na stokach gór²⁾.

Podobne zjawisko występuje na Stołowej Górze koło Kapstadt³⁾. Okolica ta jest od grudnia do lutego prawie pozbawiona opadów, ponieważ wieje tam w tym czasie passat SE. Vegetacja jest wskutek tego w lecie bardzo nikła z wyjątkiem szczytu góry, który jest zawsze okryty świeżą i bujną zielenią. Przyczyną jest tu także podnoszenie się passatu, kondensacja zawartej w nim pary wodnej i tworzenie się mgły, z której czerpie wilgoć vegetacja na szczycie góry.

Kilkakrotnie próbowano oznaczyć dokładnie ilość wody, którą las zbiera z mgły; pomiary te, do których używano siatek drucianych i innych specjalnie w tym celu skonstruowanych przyrządów, nie doprowadziły do żadnych konkretnych wyników¹⁾.

Pierwsze pomyślne próby takich pomiarów wykonał Marloth na Stołowej górze²⁾. Użył on dwóch ombrometrów; jeden z nich okrył metalową gęstą siatką, w której oczka wetknął pęczki traw. Obserwacje odbywały się w r.

¹⁾ Wedł. Hanna.

²⁾ Hann we wstępie do rozpr. Marlotha w M. Z. 1906.

³⁾ Marloth: Über die Wassermenge welche Sträucher u. Bäume aus treibenden Nebeln empfangen M. Z. 1906, 547—553.

1902 i 1903 w porze suchej. W przeciągu 56 dni zebrał ombrometr otwarty 126 mm opadu, ombrometr z siatką 2027 mm; różnica wynosi zatem 1899 mm; dla całego suchego okresu dochodzi ona do 3800 mm.

Cyfry te należy znacznie zredukować przez wzgląd na to, że pęczki trawy powiększają kilkakrotnie powierzchnię zbierającą opad i że są izolowane, a zatem znajdują się w warunkach korzystniejszych, niż trawa w stanie naturalnym. Ombrometr z siatki ustawiony w równej wysokości z trawą na łące ma nadwyżkę opadu 4 razy mniejszą od ombrometru, którego otwór znajduje się w wysokości 5 stóp. Nawet po obliczeniu wszystkich tych poprawek wykazuje ombrometr z siatką o wiele więcej opadu, niż ombrometr wolny³⁾; dokładne oznaczenie tej różnicy nie jest jeszcze na razie możliwe.

Na zakończenie rozdziału o wpływie lasów na opady, należy wspomnieć o tem, że przepisywano lasom pewien wpływ na ochronę przed gradem. Istnieje kilka rozpraw, poświęconych tej kwestyi, ale żadna z nich nie wykazała, że wpływ taki rzeczywiście istnieje, lub, że da się teoretycznie uzasadnić.

Plumandon, który badał wpływ lasu na grad w departamencie Puy-le-Dôme na podstawie materiału dostarczonego przez ankietę do przełożonych 470 gmin, doszedł do wyników negatywnych⁴⁾.

Podobny rezultat dało opracowanie materiałów, opartych na zapiskach urzędowych sięgających od 1828—1890 r. i wykonanych przez Hecka⁵⁾. Natomiast Mayer dowodzi w wykładzie o wpływie lasu na grad, że las chroni częściowo od gradu i czerpie swoje dowody z tej samej statystyki urzędowej, którą opracował Heck¹⁾.

1) Tamże. Pomiary Artura Bettsa w Kalifornii.

2) Tamże.

3) Steward dyrektor obserw. w Kapstadzie redukuje cyfry Mariotha do 175·3 mm.

4) Influence des forêts et des accidents du sal sur les orages à grêle M. Z. 1895 L.-B. 20—22.

5) Hagelverhältnisse Wirttembergs. Zapiski urzędowe w sprawie zwolnień od podatków z powodu gradobicia. Ref. All. F. J. 1894 74—75.

6) M. Z. 1900, 134—135.

Ostatnia pod względem chronologicznym jest rozprawka dyrektora Instytutu meteor. w Zurychu, Maurera¹⁾. Stwierdza on na podstawie materiału szwajcarskiego, że bardzo rozległe lasy, które nie znajdują się w pobliżu rzek ani jezior, mogą do pewnego stopnia zmniejszyć siłę gradu, ale na powstanie gradu nie mają żadnego wpływu.

(Ciąg dalszy nastąpi).
