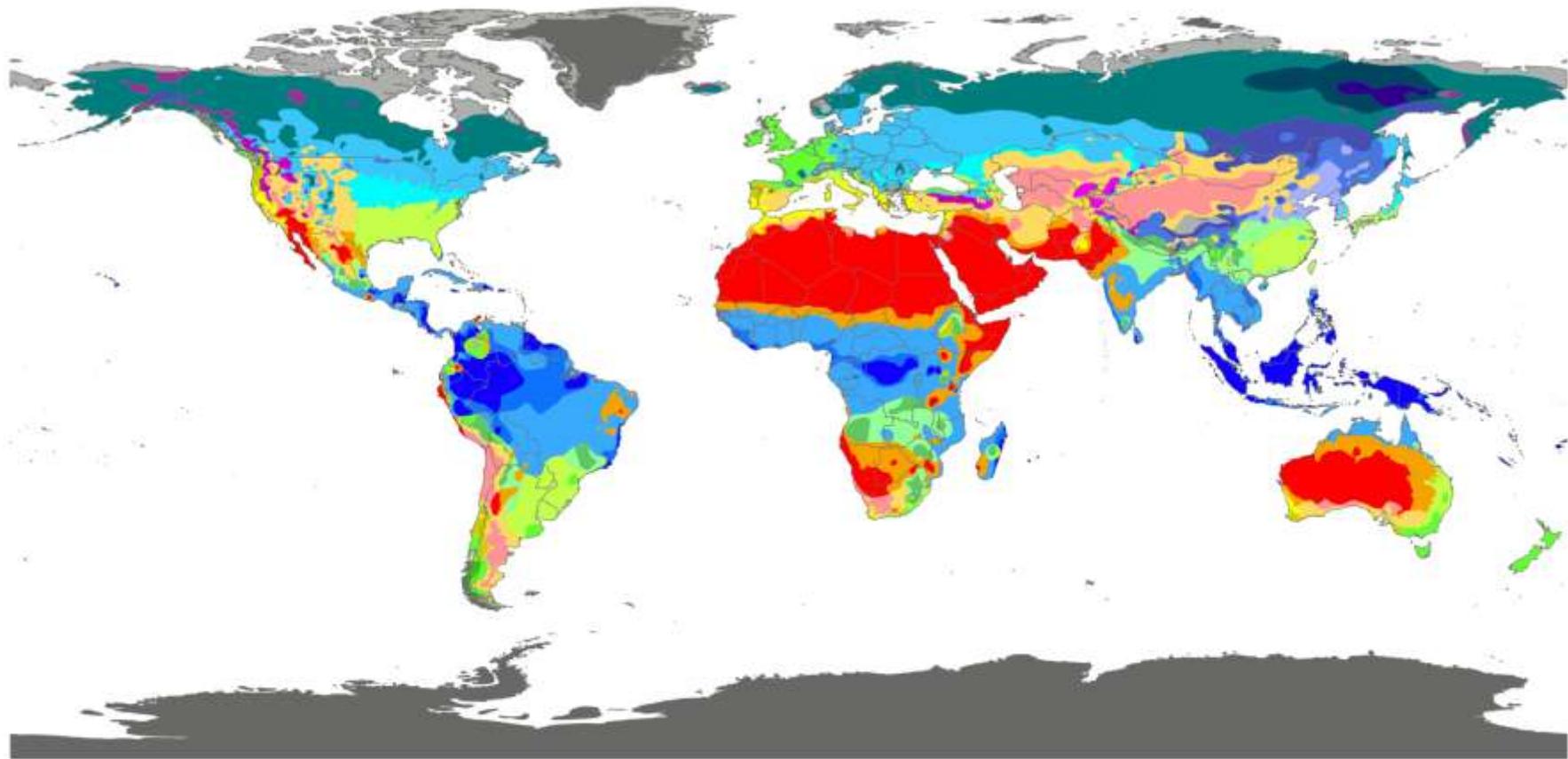


World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh	Csc	Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc	
	BSk				Dsd	Dwd	Dfd	

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

KLASIFIKACIJA KLIMA

Potreba za klasifikacijom klima:

- svođenje brojnih lokalnih klima na nekoliko grupa, prema više ili manje točno definiranim kriterijima
- sve slične klime svrstavaju se u jednu zajedničku grupu s manje ili više točno određenim karakteristikama
- cilj: usklađivanje dviju suprotnosti: tipizacija klima ali i očuvanje njihove specifičnosti
- dvije skupine klasifikacija: a) genetske, b) efektivne

a) **genetska:** polazi od opće cirkulacije atmosfere, tj. zonalne raspodjele prizemnih vjetrova; bitna je raspodjela kopna i mora; posebno se ističe stupanj kontinentalnosti, utjecaj reljefa (privjetrina, zavjetrina, nadmorska visina), trajanje kišnog perioda

b) **efektivna:** polazi od posljedica koje klima ostavlja na biljnem svijetu, tlu, otjecanju vode itd.

- posebna važnost biljnog pokrova, budući da se on prilagođava lokalnim klimatskim uvjetima

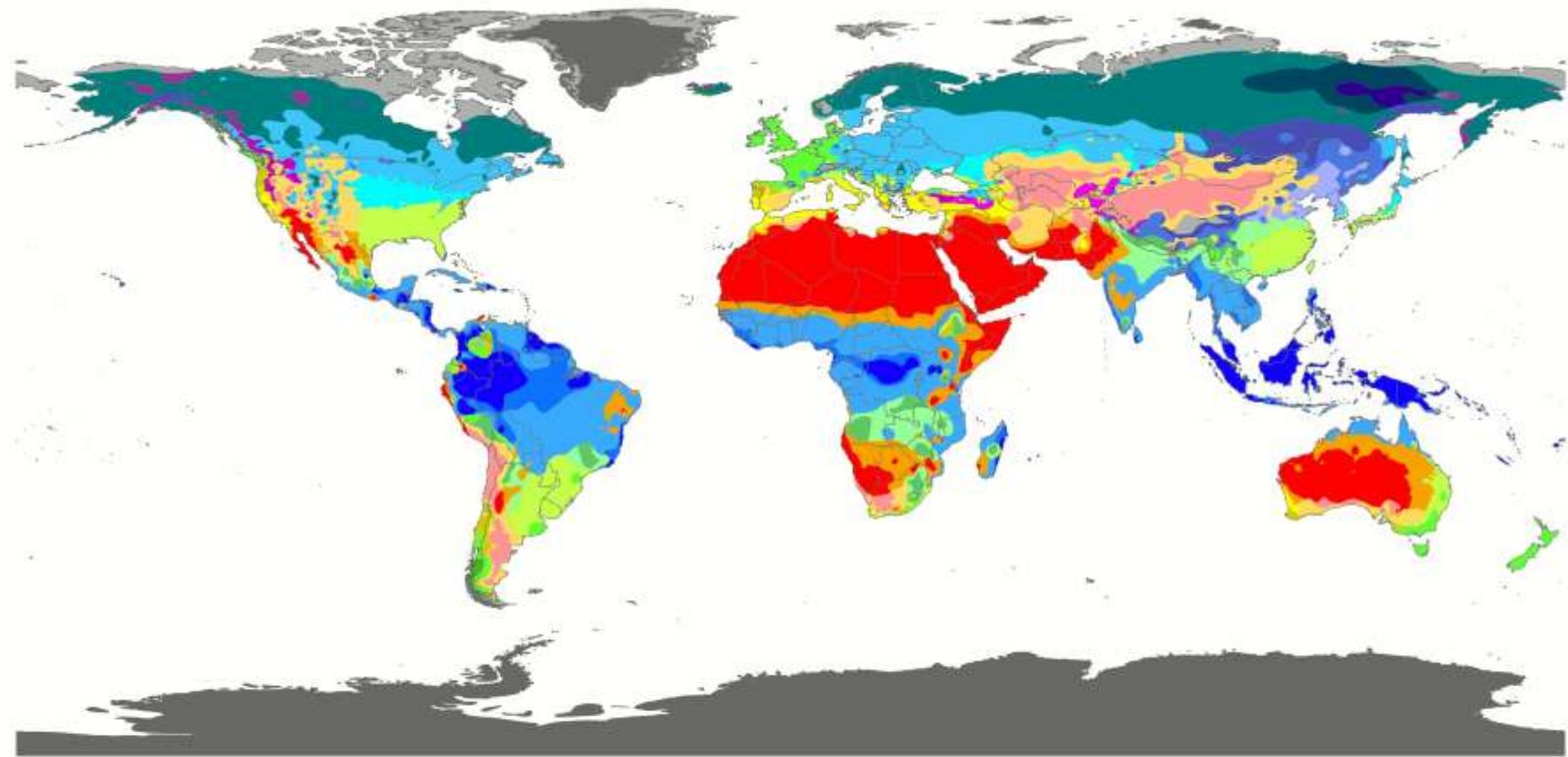


Visoka makija na Korzici

KÖPPENOVA KLASIFIKACIJA KLIMA

- osnove su postavljene 1918. god, poslije je nešto modificirana (Köppen – Geigerova klasifikacija)
- temelji se na statistički dobivenim, točno određenim vrijednostima mjesecnih i godišnjih temperatura i padalina
- važnost godišnjeg hoda klimatskih elemenata
- poštovanje odnosa klime i vegetacije (vegetacija = prirodni meteorološki instrument)
- pet klimatskih razreda: A, B, C, D i E
- **klime A** = tropске kišne klime; srednje temperatura svih mjeseci je $\geq 18^{\circ}\text{C}$
- **klime B** = suhe klime; određuju se kombinacijom temperature i padalina
- **klime C** = umjereni tople kišne klime; srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od -3°C ; najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od 10°C
- **klime D** = borealne klime (snježno-šumske klime); srednja temperatura najhladnijeg mjeseca niža je od -3°C ; srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je iznad 10°C
- **klime E** = snježne klime; srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je $\leq 10^{\circ}\text{C}$

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh	Cwc	Cfc	Dsc	Dsc	Dwc	Dfc	
	BSk			Dsd	Dsd	Dwd	Dfd	

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

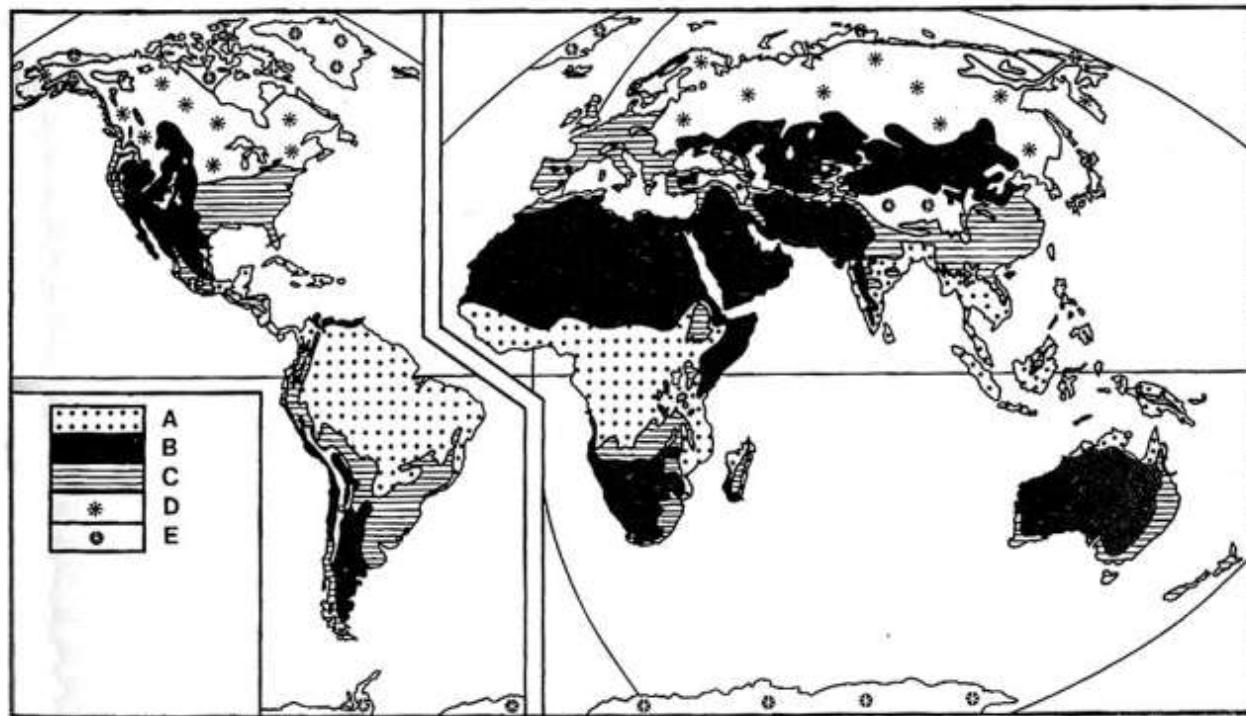
- svaki od klimatskih razreda (osim E) dijeli se u podskupine dodavanjem drugog (manjeg) slova kojim se označava stupanj vlažnosti (količina padalina)

Podjela prema količini i rasporedu padalina za klime A:

f = najsuši mjesec ima prosječno ≥ 60 mm padalina, pa nema sušnog razdoblja

s = sušno je razdoblje ljeti

w = sušno je razdoblje zimi



Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

- klime B, C i D dalje se dijele dodavanjem malih slova kojima se označava temperatura

Podjela prema količini i rasporedu padalina za klime B:

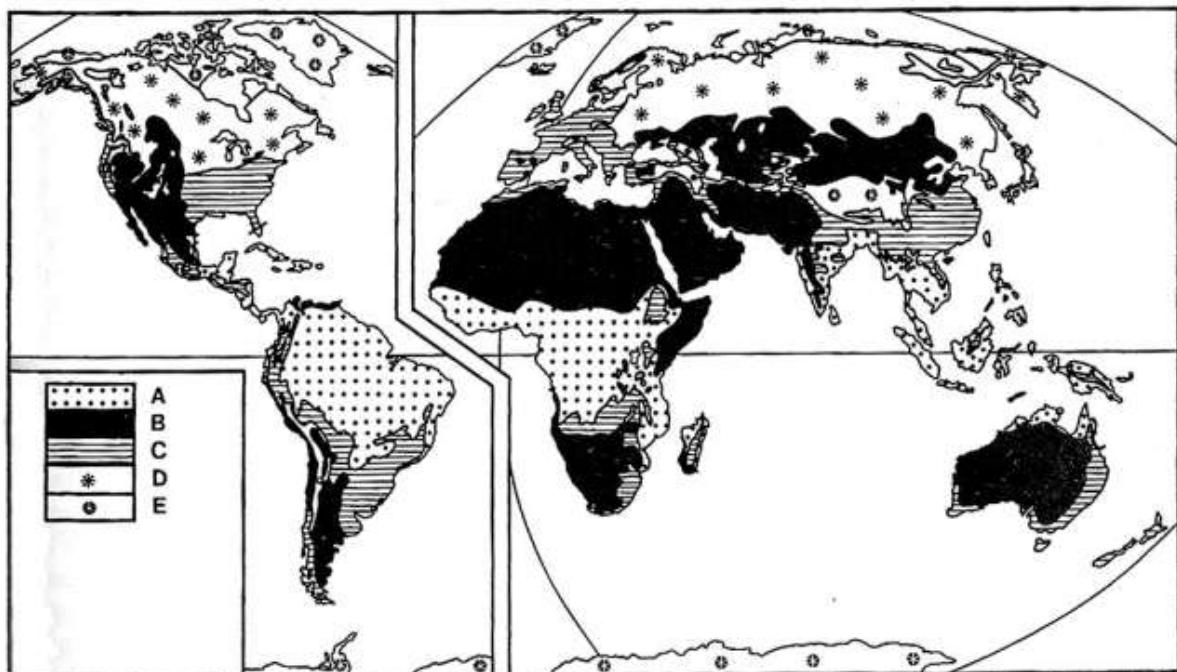
S = stepske klime

W = pustinjske klime

- prema temperaturi:

h = vruće; srednja godišnja temperatura $\geq 18^{\circ}\text{C}$

k = hladno; srednja godišnja temp. $\leq 18^{\circ}\text{C}$, ali je srednja temp. najtoplijeg mjeseca $> 18^{\circ}\text{C}$



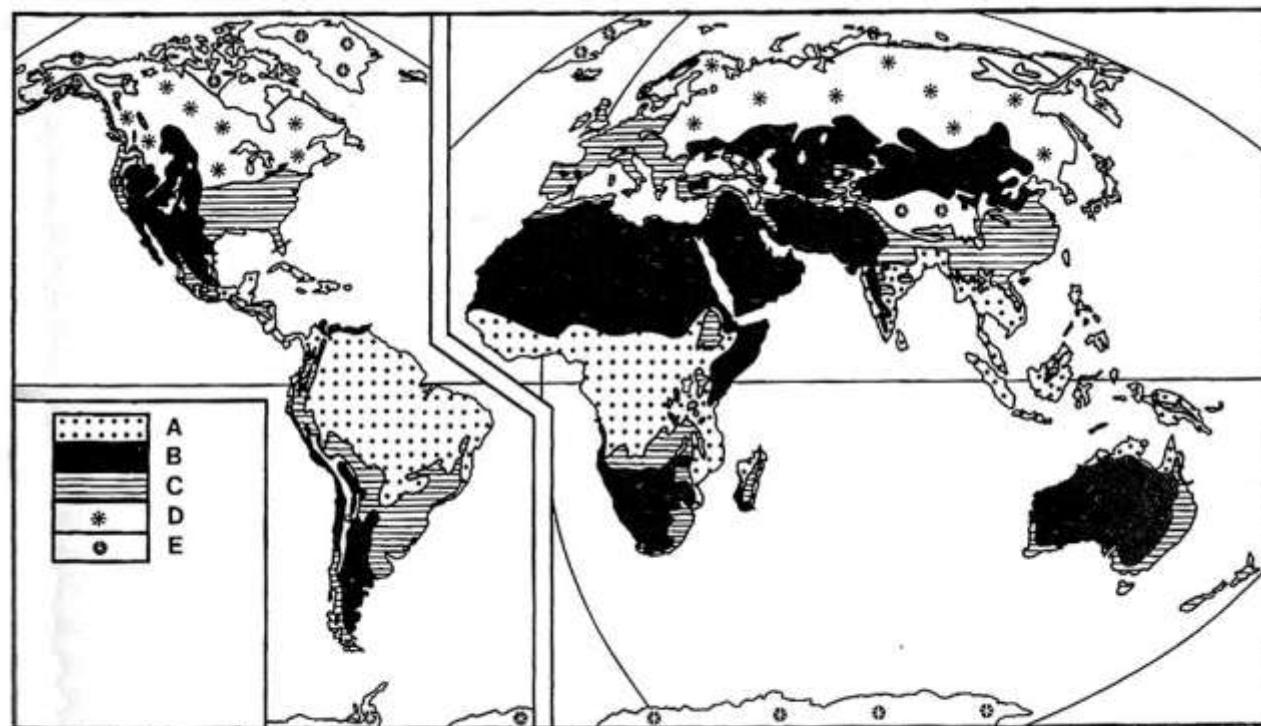
Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

Podjela prema količini i rasporedu padalina za klime C i D:

f = padaline su više-manje raspodijeljene tijekom cijele godine, pa nema sušnih razdoblja

w = suho razdoblje je zimi

s = suho razdoblje je ljeti



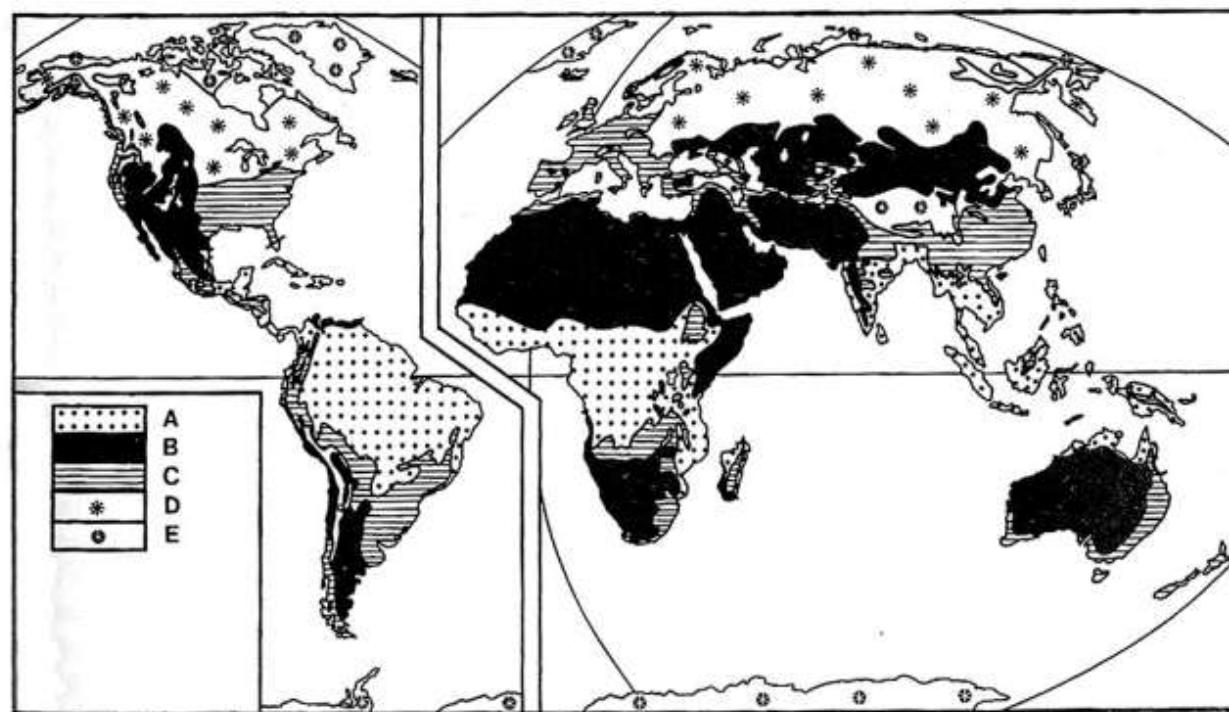
Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

Podjela prema temperaturi za klime C:

a = vruće ljeto, srednja temp. najtoplijeg mjeseca je $\geq 22^{\circ}\text{C}$

b = toplo ljeto; srednja temp. najtoplijeg mjeseca $< 22^{\circ}\text{C}$, ali najmanje 4 mjeseca ima srednju temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$

c = svježe ljeto; samo 1- 4 mjeseca ima srednju temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$, ali najhladniji mjesec nema srednju temp. nižu od -3°C



Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

Podjela prema temperaturi za klime D:

a = vruće ljeto; srednja temp. najtoplijeg mjeseca $> 22^{\circ}\text{C}$

b = toplo ljeto; srednja temp. najtoplijeg mjeseca $< 22^{\circ}\text{C}$

c = svježe ljeto; samo 1 - 4 mj. ima srednju temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$

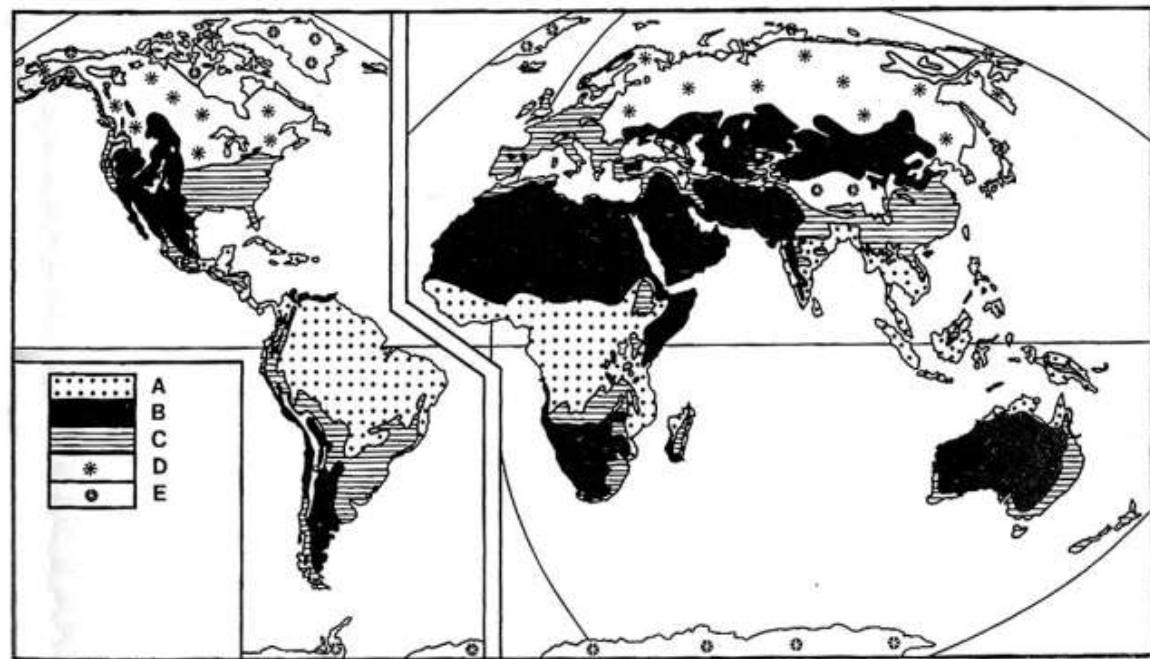
d = vrlo hladna zima; srednja temp. najhladnijeg mjeseca $< -38^{\circ}\text{C}$

Podjela prema temperaturi za klime E:

- razlikuju se dva stupnja hladnoće:

ET = klima tundre;
srednja temp. najtoplijeg mjeseca je između 0°C i 10°C

EF = klima vječnog mraza; srednja temp. najtoplijeg mjeseca je $\leq 0^{\circ}\text{C}$



Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

11 glavnih klimatskih tipova:

Af = prašumska klima

Aw = savanska klima

BW = pustinjske klime

BS = stepske klime

Cf = umjereno tople vlažne klime

Cs = sredozemne ili mediteranske klime

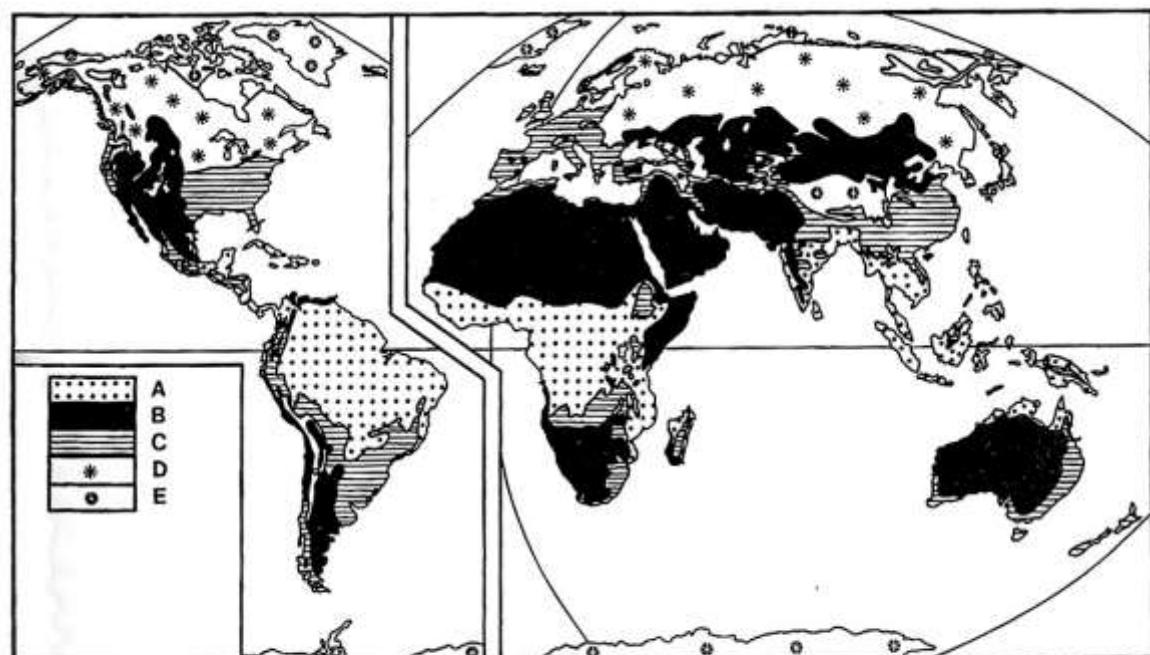
Cw = sinijske klime

Df = vlažne borealne klime

Dw = suhe borealne klime

ET = klima tundre

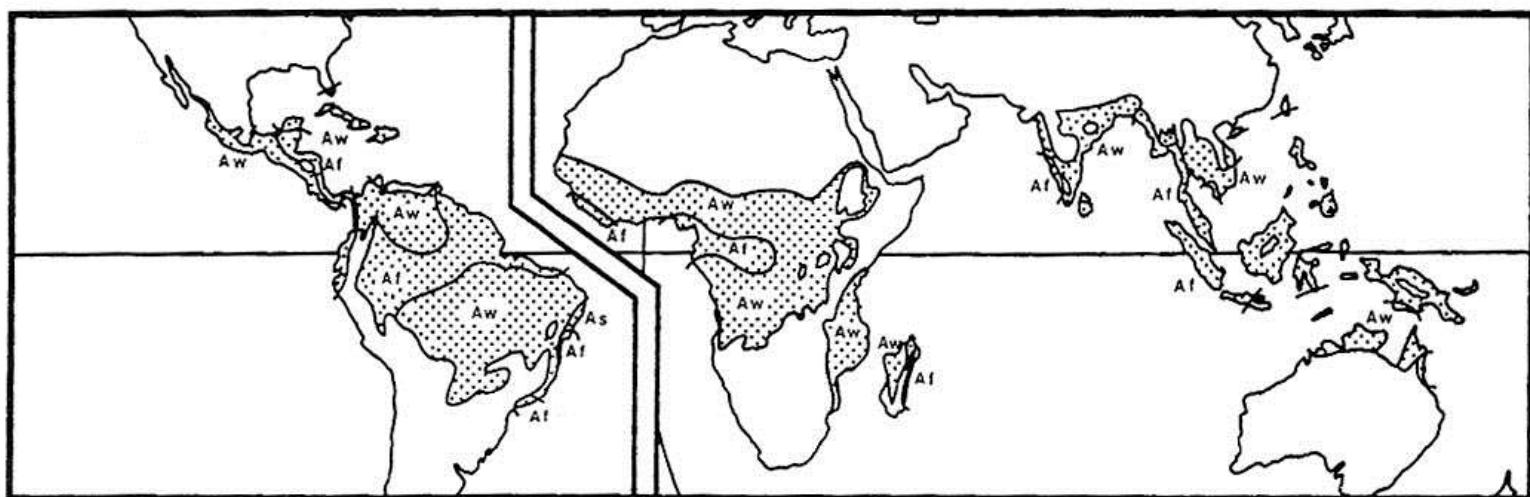
EF = klima vječnog mraza



Sl. 301. Geografska raspodjela glavnih klimatskih razreda prema W. Köppenu (u redakciji R. Geigera i W. Pohla, 1954.)

KLIME A, TROPSKE KIŠNE KLIME

- vlažni tropi, obuhvaćaju pojas od 20 – 40° g. š.; prekid u ist. Africi i JZ Aziji
- stalno visoka temperatura; dnevne amplitude veće su od godišnjih
- polarna granica tropске kišne klime poklapa se s izotermom od 18°C najhladnijeg mjeseca
- velike utjecaj visokih planina i visoravni (ist. Afrika, Ande)
- 36% površine Zemlje (19,9% kopnenih i 42,7% oceanskih površina)

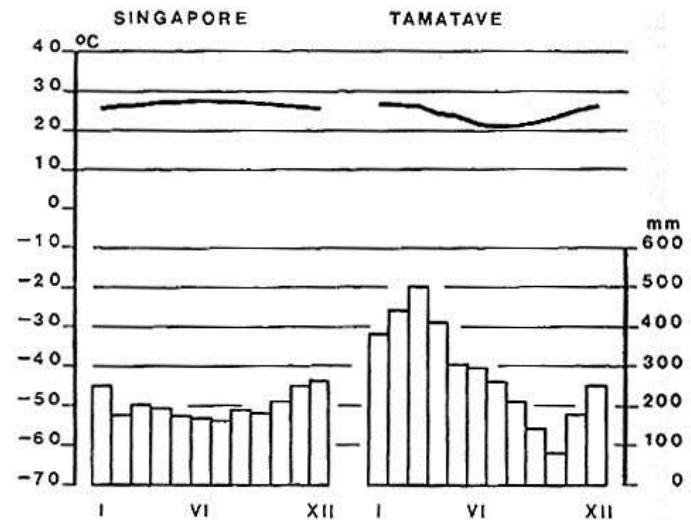


SI. 303. Geografska raspodjela krajeva s tropskim kišnim klimama (klime A)

Klima Af, prašumska klima

- u krajevima sa stalno visokom temperaturom i obiljem kiše
- srednja mješevna temp. ni u jednom mjesecu nije niža od 18°C ; najsuši mjesec ima najmanje 60 mm kiše (nema suhog perioda) → optimalni uvjeti za razvoj prašume
- stalno velika insolacija + obilje vodene pare u zraku (koja onemogućava veći gubitak topline dugovalnom radijacijom) → male godišnje amplitude temperature

Botanički vrt u Singapuru

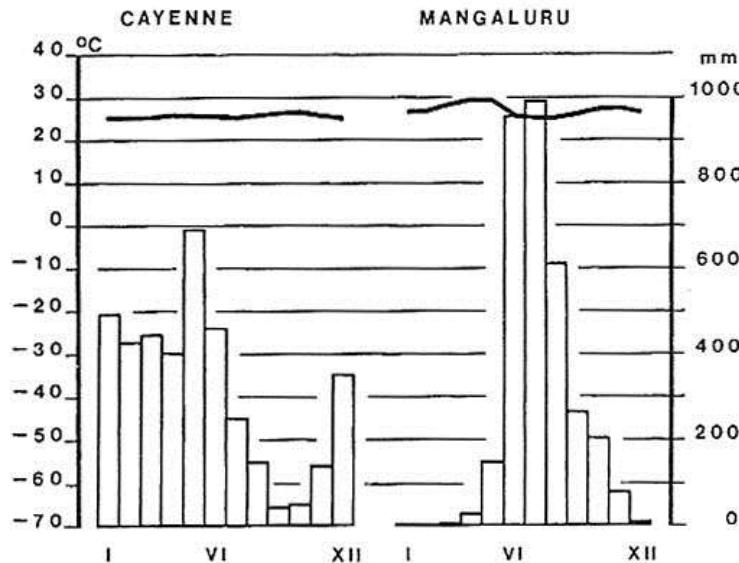


Sl. 306. Godišnji hod temperature i kiše u Singaporeu i Tamatave (Madagaskar), gradovima s Af, prašumskom klimom. (Da bi se omogućilo uspoređivanje, skala temperature i padalina u ovom i u svim sljedećim dijagramima u istom je mjerilu.)

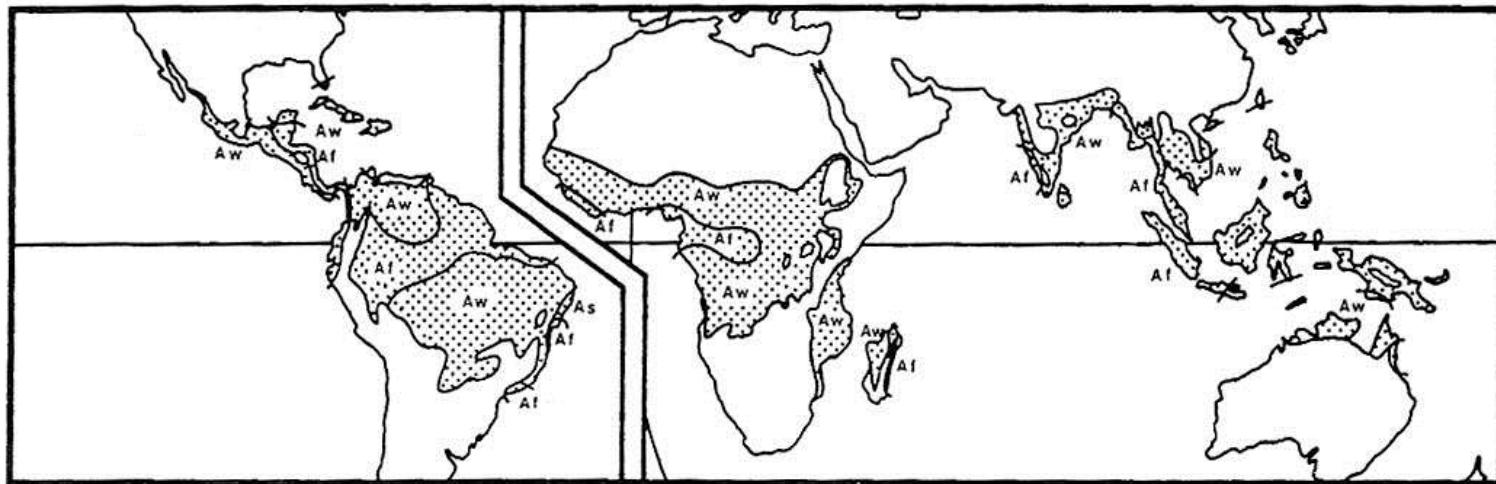
Tamatave (Toamasina), Madagaskar



- postoje dijelovi u kojima raste prašuma ali se ipak pojavljuje kraće relat. suho razdoblje → "tropska monsunska klima" (Am)
- sezonska raspodjela kiše: JI Azija (područje monsuna), veći dio Amazonije, SI dio J. Amerike, dijelovi karipske obale Srednje Amerike



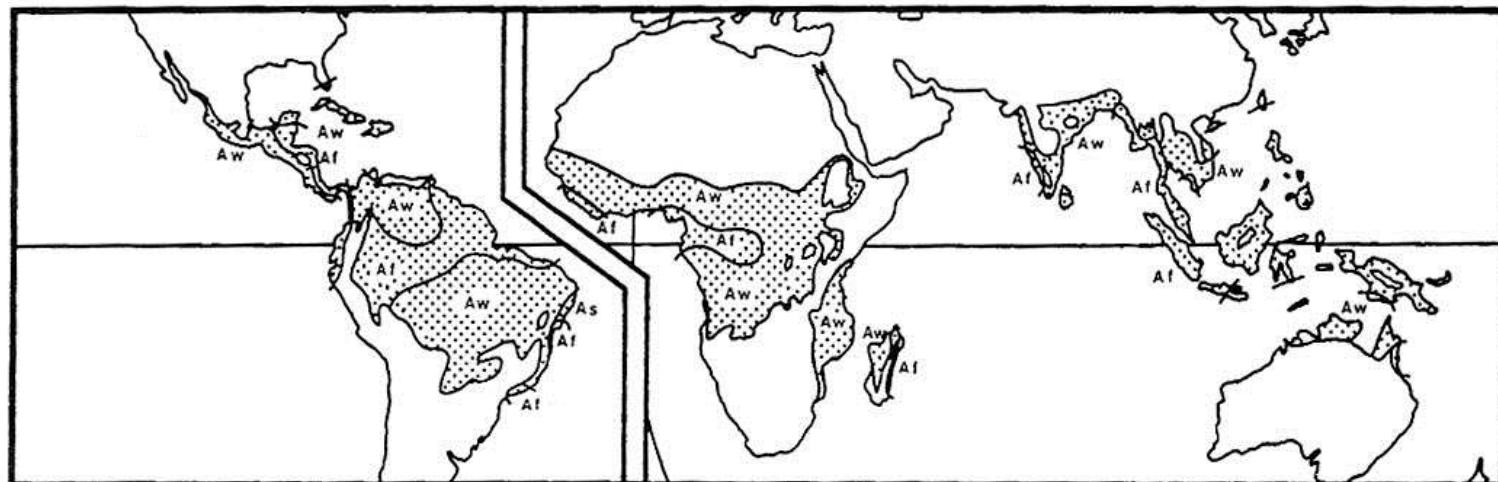
Sl. 307. Godišnji hod padalina i temperature u Cayenne, Gijana i u Mangaluru, Indija; Am – tropska monsunska klima



Sl. 303. Geografska raspodjela krajeva s tropskim kišnim klimama (klime A)

Klima Aw, savanska klima

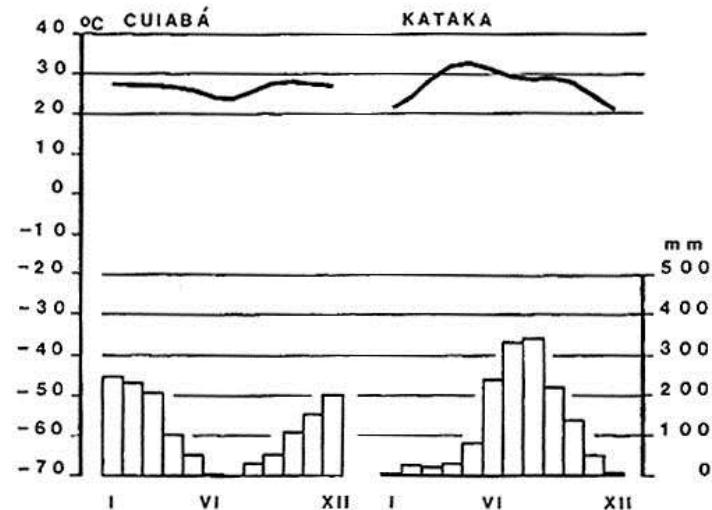
- manje kiše nego krajevi s prašumskom klimom; godišnji hod je neujednačen: postoji izrazito vlažno i izrazito suho razdoblje
 - savana: visoke trave s razbacanim stablima
 - savanska klima pojavljuje se u krajevima na prijelazu između ekvatorskog pojasa tišina i suptropskih maksimuma; pod dominantnim utjecajem pasata
 - u ljetnom periodu nad tim krajevima nalazi se ITC → padaline



Sl. 303. Geografska raspodjela krajeva s tropskim kišnim klimama (klime A)

- godišnje amplitude temperature: $5 - 10^{\circ}\text{C}$
- ljeta su toplija nego u klimi Af
- azijska područja sa savanskom klimom: "monsunska savana" → kišni period je posljedica ljetnog monsuna
- osnovna značajka savanske klime: izrazit godišnji hod kiše (ne količina)
- vegetacija: prijelazno područje od tropске prašume do posve suhe savane; najvlažniji krajevi: svjetla listopadna tropска šuma izmiješana s travama i grmljem

Cuiaba, Brazil



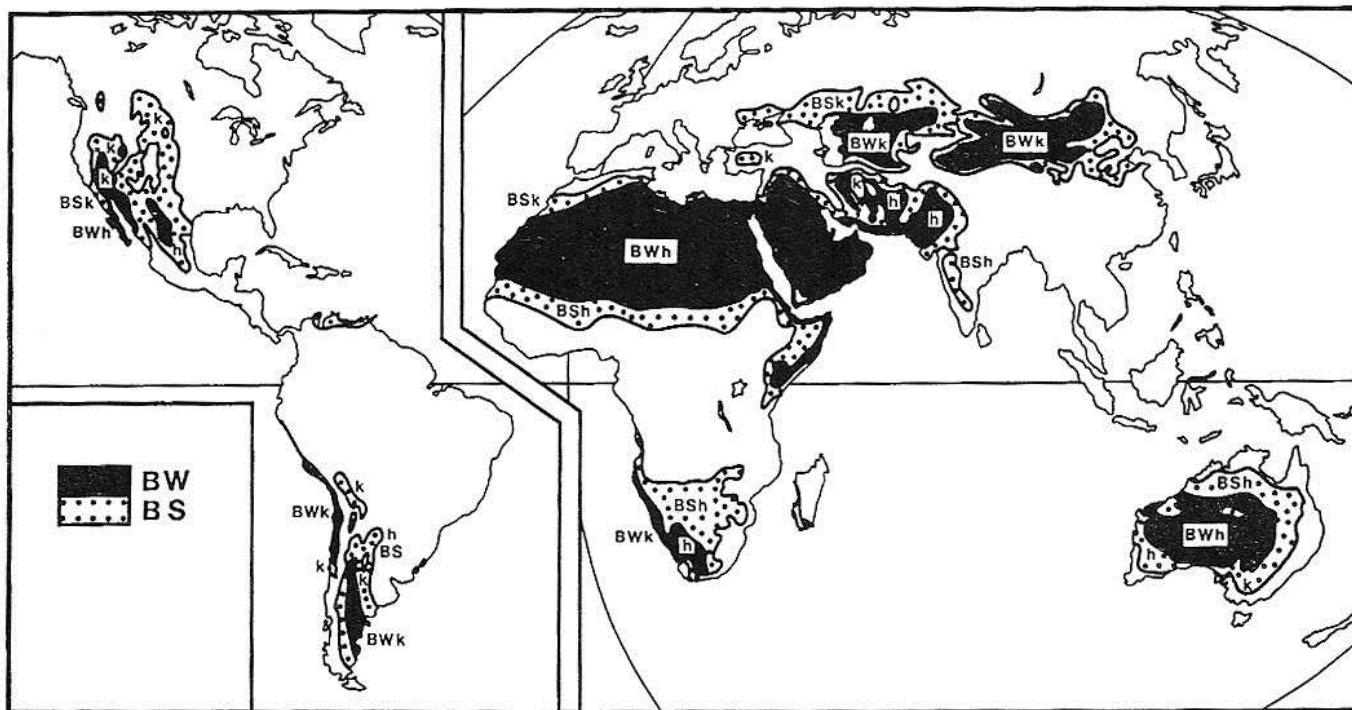
Sl. 308. Godišnji hod temperature i padalina u gradu Cuiabá (Brazil) i Kataka (Indija, nedaleko od obale Bengalskog zaljeva); primjer Aw – savanske klime

Kataka, Orissa, Indija



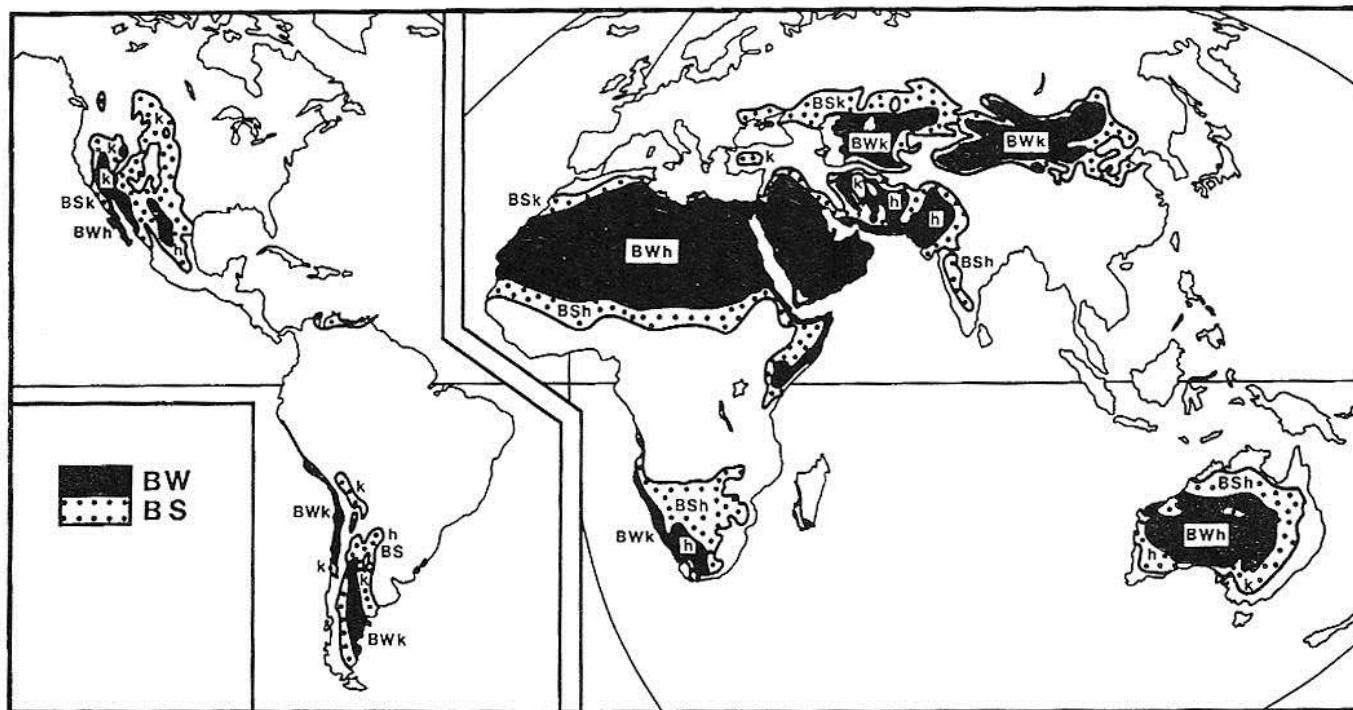
KLIME B, SUHE KLIME

- stalni nedostatak vode tijekom cijele godine, ili u većem dijelu godine → evaporacija je veća od padalina
- važnost godišnjeg hoda padalina: ako neko mjesto ima više padalina ljeti (evaporacija) bit će aridnije od drugog mjesta koje ima više padalina zimi
- suhe klime - golema prostranstva na Zemlji: više od $\frac{1}{4}$ površine kontinenata; s oceanima 54,2 mil. km² Zemljine površine



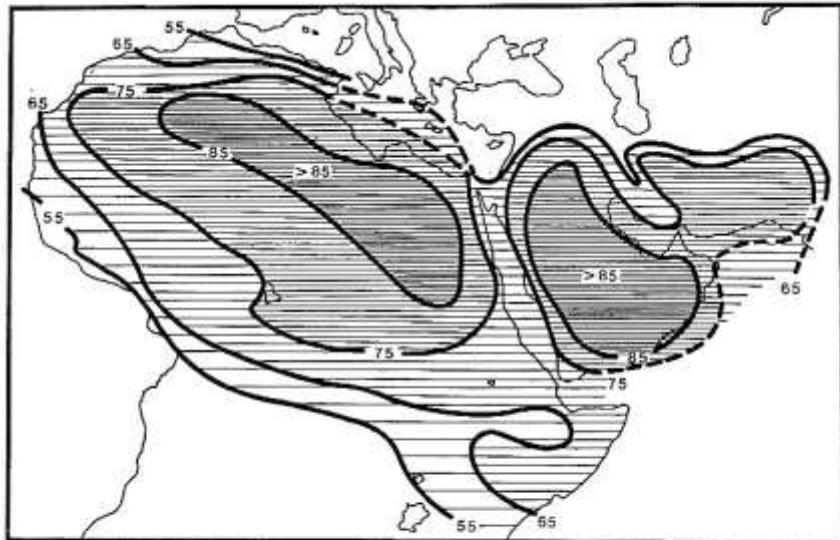
SI. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinjske i BS – stepske klime

- geografska raspodjela aridnih područja posljedica je:
 - a) lokacije i djelovanja suptropskih anticiklona
 - b) modifikatorskih utjecaja hladnih morskih struja
 - c) udaljenosti od morske obale
 - d) položaja u zavjetrini velikih i visokih planinskih barijera
- ponekad je prisutna kombinacija više faktora (npr. aridni dio uz pacifičku obalu Sjeverne Amerike)

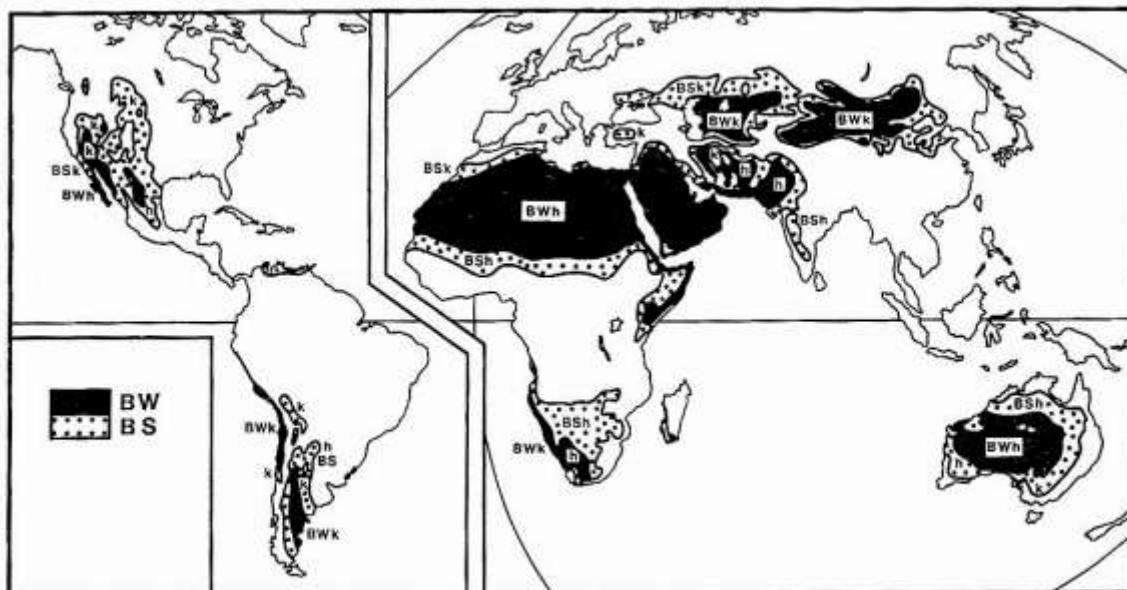


SI. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinjske i BS – stepske klime

- bitne karakteristike suhih klima:
nedostatak padalina, velika
varijabilnost padalina, niska
relativna vлага (12 - 30% u podne),
jaka vjetrovitost; slaba naoblaka i
velika insolacija
- postoje regionalne razlike u stupnju
aridnosti: središnja aridna područja
(puštinje) znatno su suša od
perifernih zona (stepe), uz veću
varijabilnost padalina



Sl. 310. Stvarno trajanje in-
solacije (%) u sjevernoj Africi
i jugozapadnoj Aziji (G. R. Ru-
mney, 1968.)



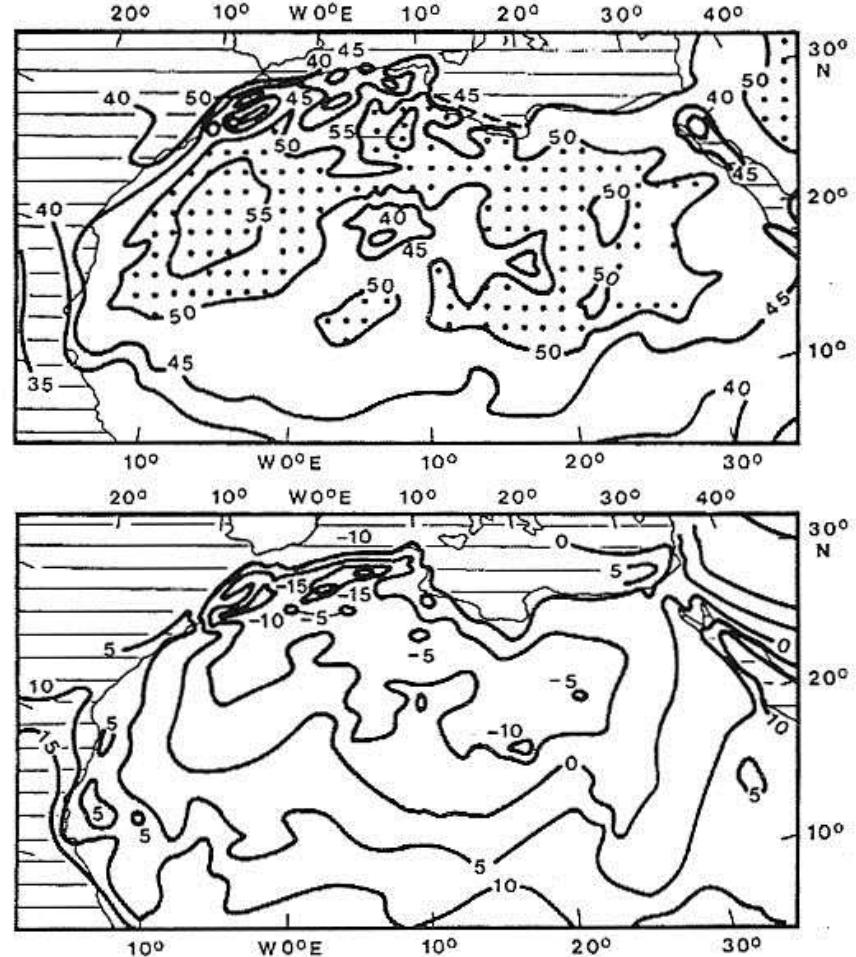
Sl. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinske i BS – stepske klima

Pustinjske klime, klime BW

- a) Vruća pustinjska klima (BWh) ili saharska klima
- b) Hladna pustinjska klima (BWk)

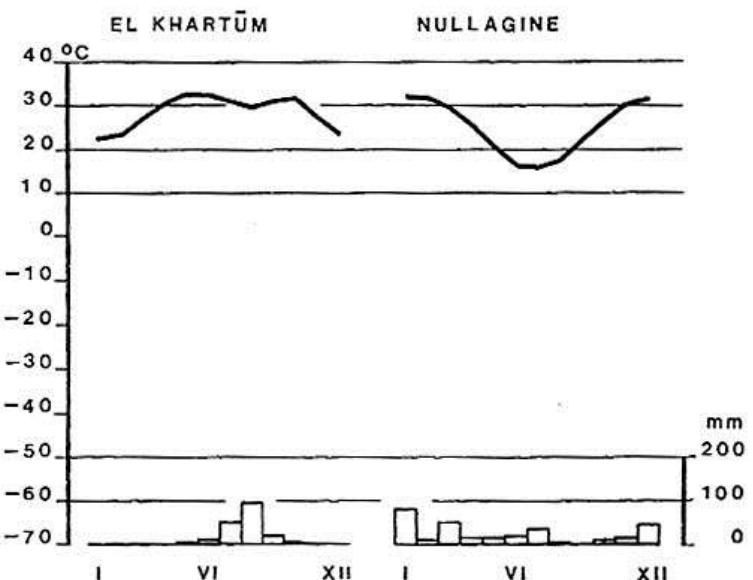
Vruća pustinjska klima, klima BWh

- područja s vrućim pustinjskim klimama pod utjecajem su sumpropskih anticiklona
- bez obzira na visoke dnevne temperature, ne mogu nastati konvekcijski pljuskovi → na većim visinama postoji silazno strujanje i inverzija spuštanja – onemogućavanje jačeg izdizanja zagrijanog zraka
- intenzivno zagrijavanje ljeti - razvoj polja niskog tlaka, ograničenog samo na niži dio troposfere; ta područja preblizu su ekvatoru da bi ih češće zahvatile ciklone s polarne fronte
- dnevne i godišnje amplitude temperature su znatne

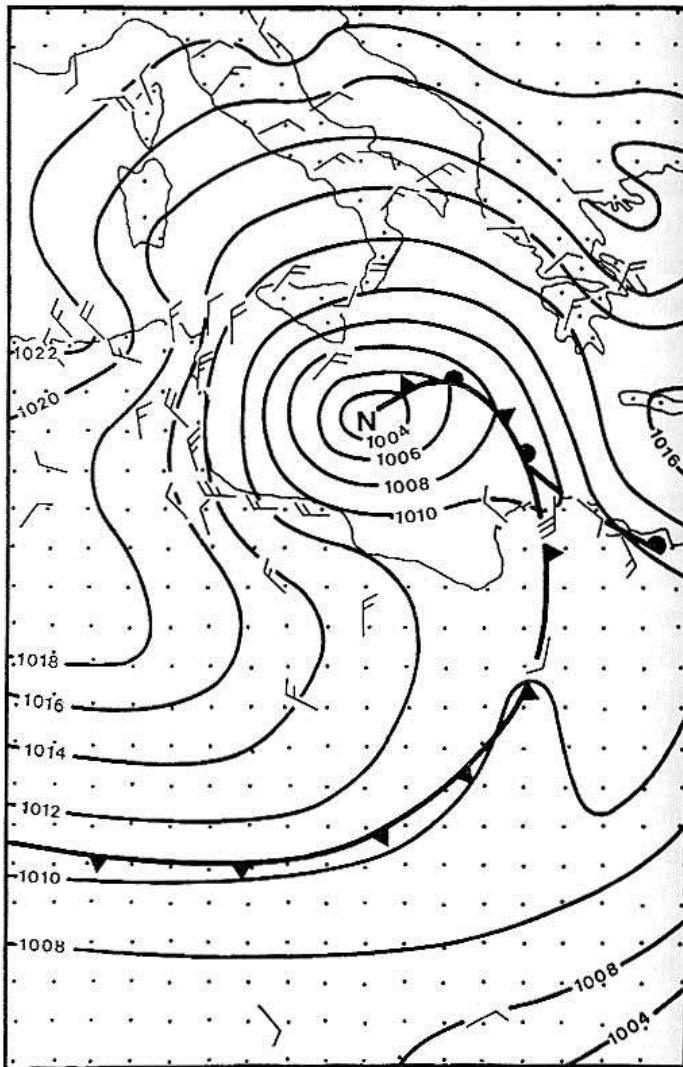


Sl. 313. Apsolutne maksimalne (gore) i absolutne minimalne temperature u sjevernoj Africi; 1926.–1960. god. (J. F. Griffiths i K. H. Soliman, 1972.)

- stanoviti tragovi godišnjeg režima padalina: samo u perifernim krajevima - povremeni prođor oslabljenih utjecaja susjednih klima (fronte, ciklone)
- bitna su odstupanja od prosjeka, jer mogu imati neželjene razmjere (poplave)



SI. 311. Godišnji hod temperature i kiše u El Khartumu (Sudan) i u Nullagineu (Australija); BWh – vruća pustinjska klima



SI. 312. Prizemna sinoptička situacija nad srednjim Mediterranom i susjednim kopnjom 23. IX. 1969. u 12:00 UTC (D. Winstanley, 1970.)



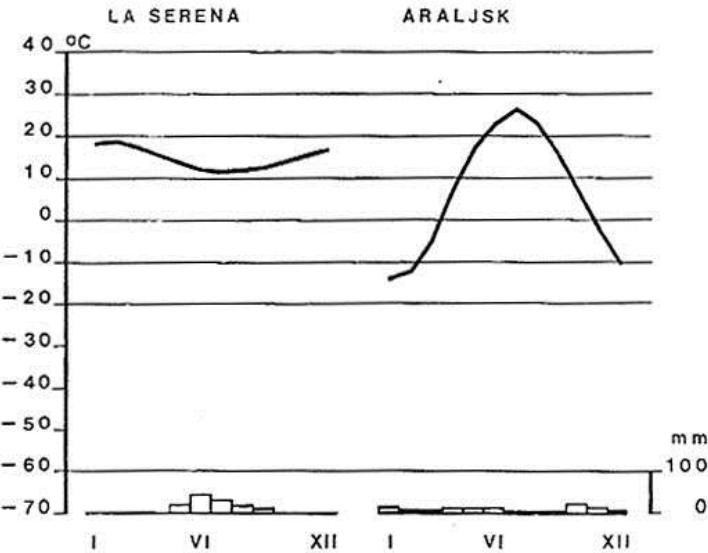
Khartoum, Sudan



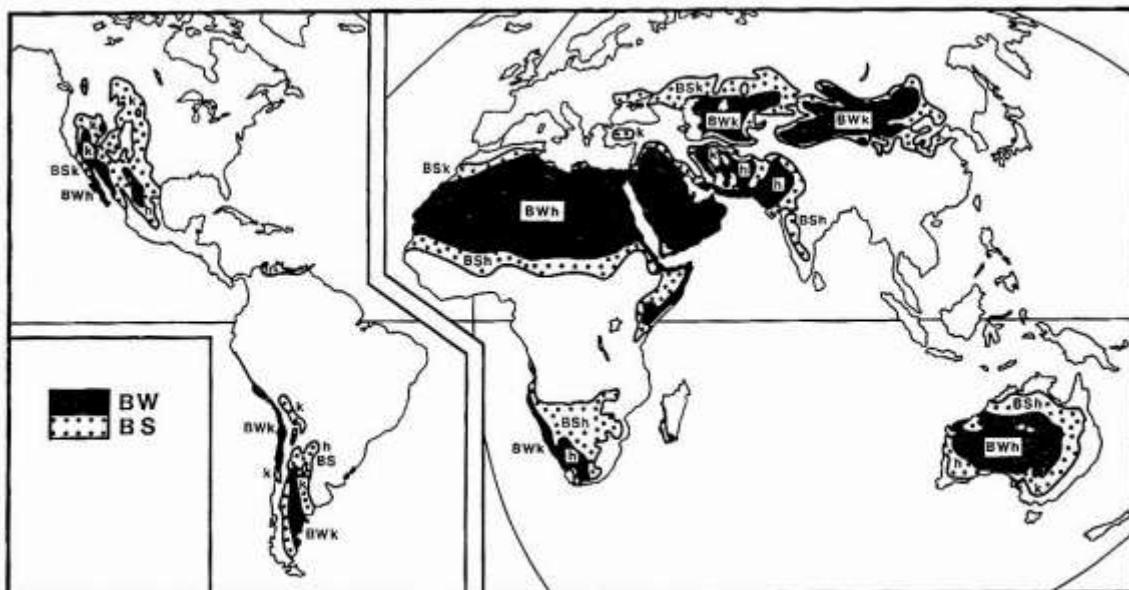
Nullagine, NW Australia

Hladna pustinjska klima, klima BWk

- pustinje sa srednjom godišnjom temperaturom $<18^{\circ}\text{C}$
- mnogo manja površina od vrućih pustinja; najveće rasprostranjenje: unutrašnjost Azije
- glavni uzrok postanka: udaljenost od oceana
- izrazitiji režim padalina; najviše kiše pada ljeti (konvekcija)



SI. 314. Godišnji hod temperature i padalina u mjestima s hladnom pustinjskom klimom, BWk; La Serena u Čileu i Araljsk u Kazahstanu

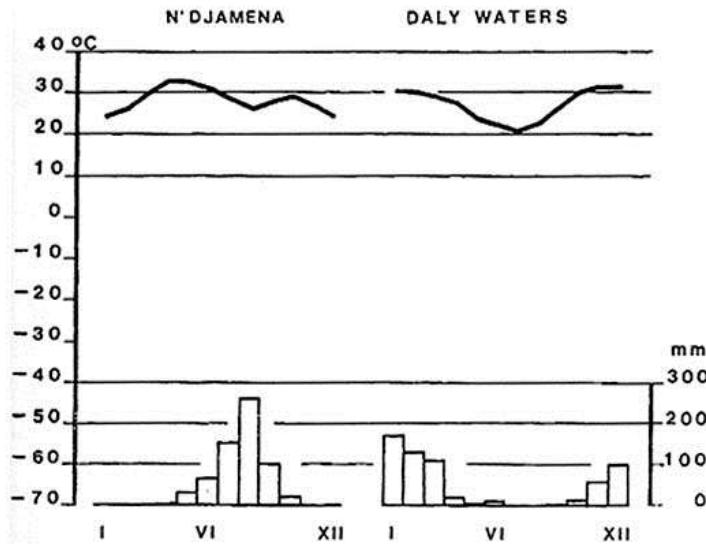


SI. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinjske i BS – stepske klimne

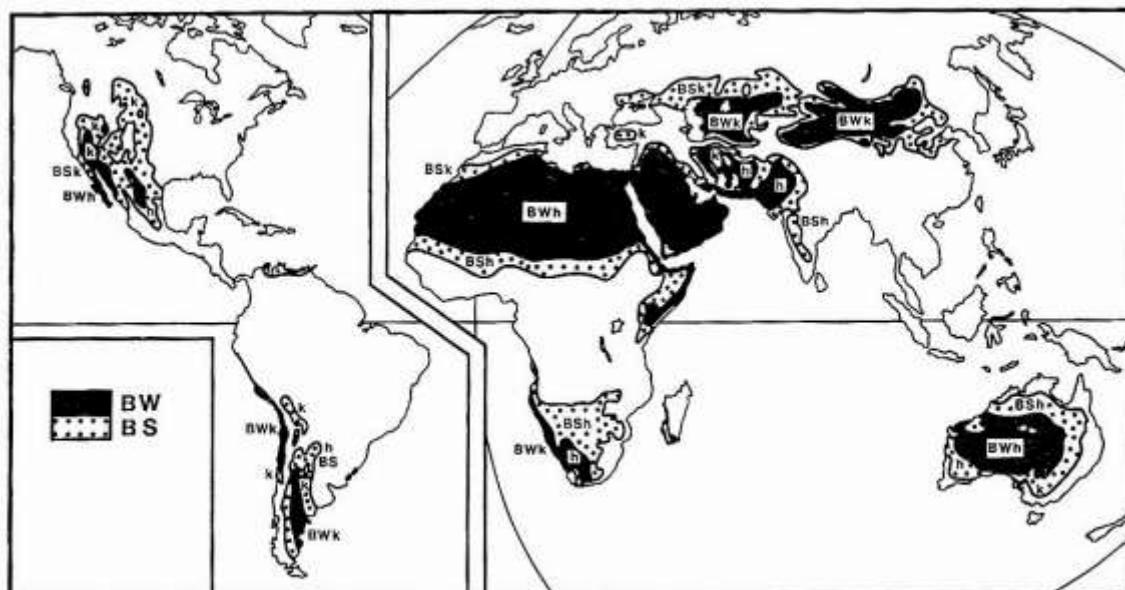
Stepske klime, klime BS

- kao pojas opkoljavaju vruće i hladne pustinje

Područja s vrućom stepskom klimom (BSh) pod većim su utjecajem ciklona s polarne fronte ili tropskih depresija na ekvatorskoj fronti → više padalina; izražen godišnji hod; negdje najviše padalina ljeti a negdje zimi (na polarnoj strani vrućih pustinja)



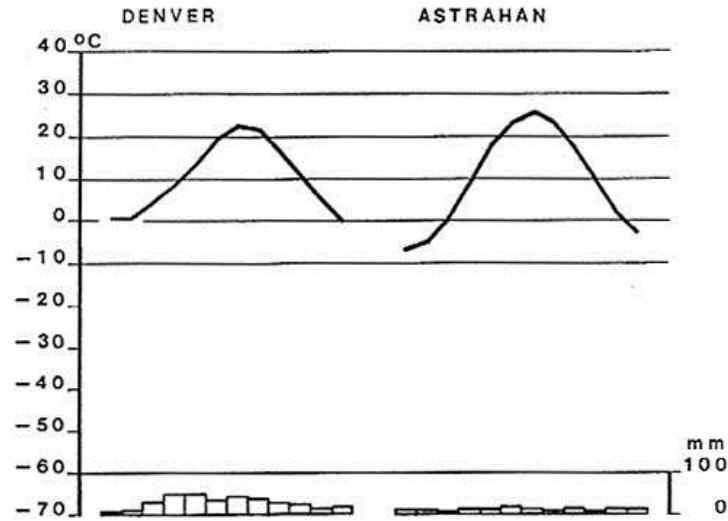
Sl. 315. Godišnji hod temperature i kiše u postajama N'Djamena, Čad, i Daly Waters, Sjeverni teritorij u Australiji; BSh – vruća stepska klima



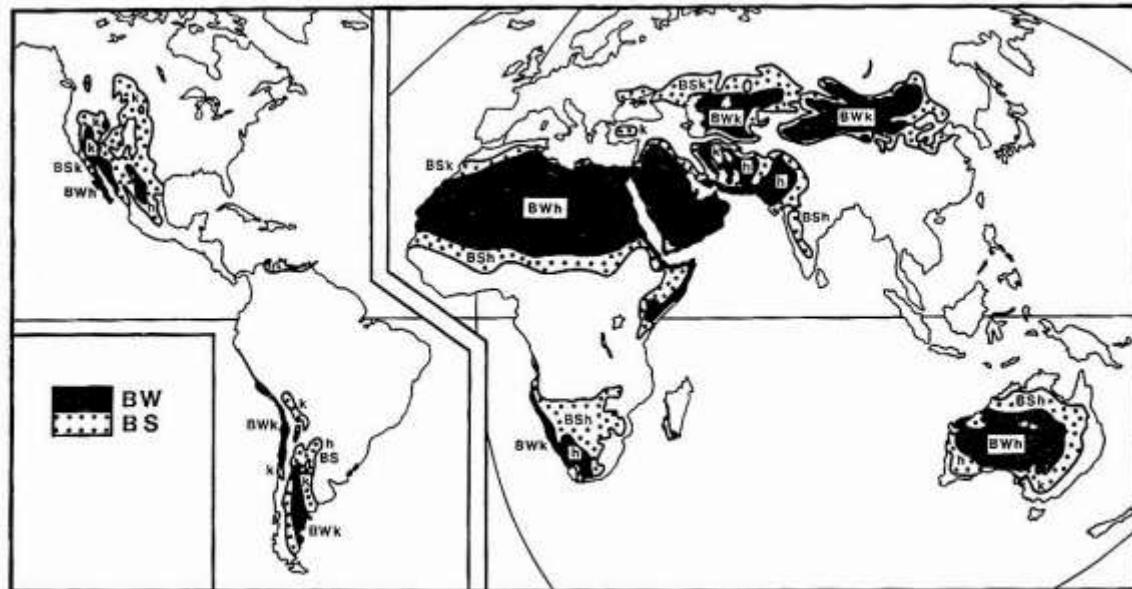
Sl. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinjske i BS – stepske klime

Područja s hladnom stepskom klimom (BSk): kao vijenac okružuju hladne pustinje

- najveće područje: Euroazija (južna Ukrajina - sjev. Kina)
- stepski i prerijski krajevi u SAD i Europi: veliki proizvođači pšenice
- utjecaj susjednih humidičnijih klima više je izražen: više padalina nego u vrućim stepama; većina kiše padne ljeti (frontalnog i konvekcijskog postanka)



Sl. 317. Godišnji hod temperature i padalina u Denveru (Colorado) i u Astrahanu (ušće Volge); BSk – hladna stepska klima

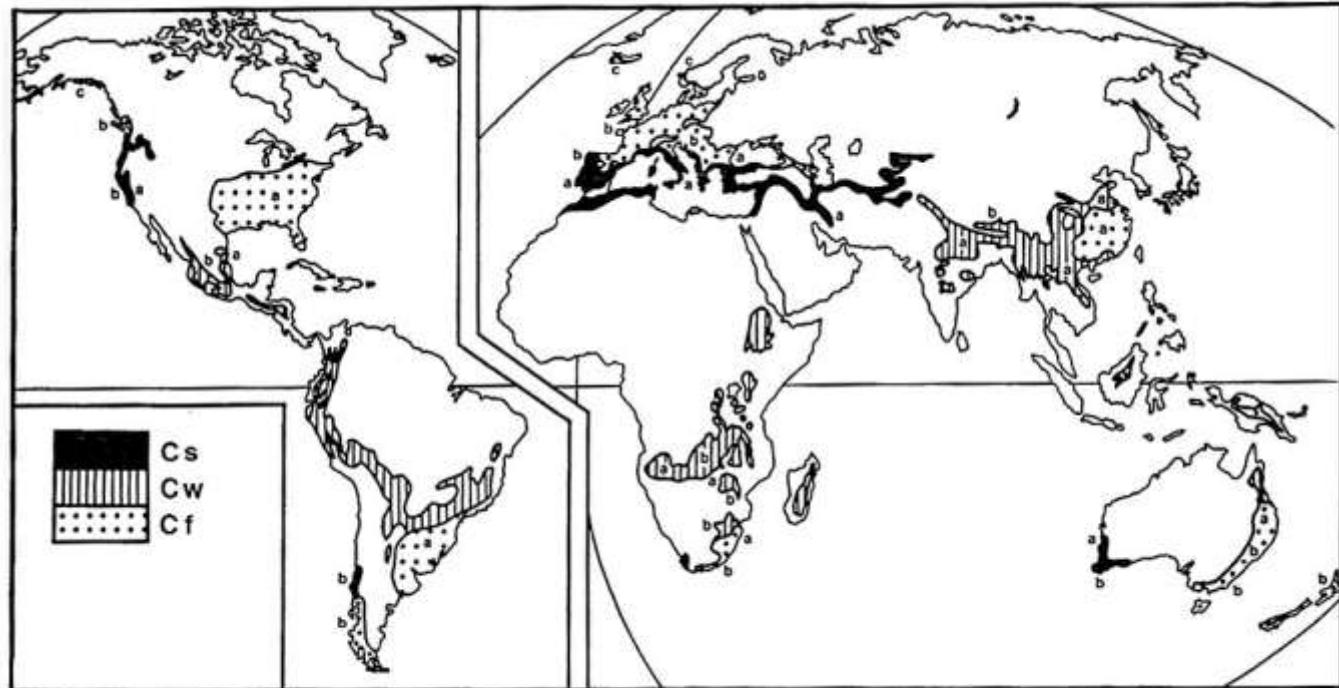


Sl. 309. Geografska raspodjela krajeva sa suhim klimama; BW – pustinjske i BS – stepske klime

- zimi se temperatura spusti do 0°C i niže

KLIME C, UMJERENO TOPLE KIŠNE KLIME

- bitna karakteristika: postojanje pravilne izmjene godišnjih doba
- nema neprekidno visokih ili niskih temperatura, niti dugotrajnih perioda suše ili padalina
- raspodjela padalina je najčešće povoljna → humidne ili vlažne klime
- obuhvaćaju sva područja u kojima najhladniji mjesec na polarnoj strani nema temperaturu nižu od -3°C ; ni temperaturu višu od 18°C na ekvatorskoj strani
- 27% površine Zemlje



SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjerenom toploim kišnim klimama, klimama C

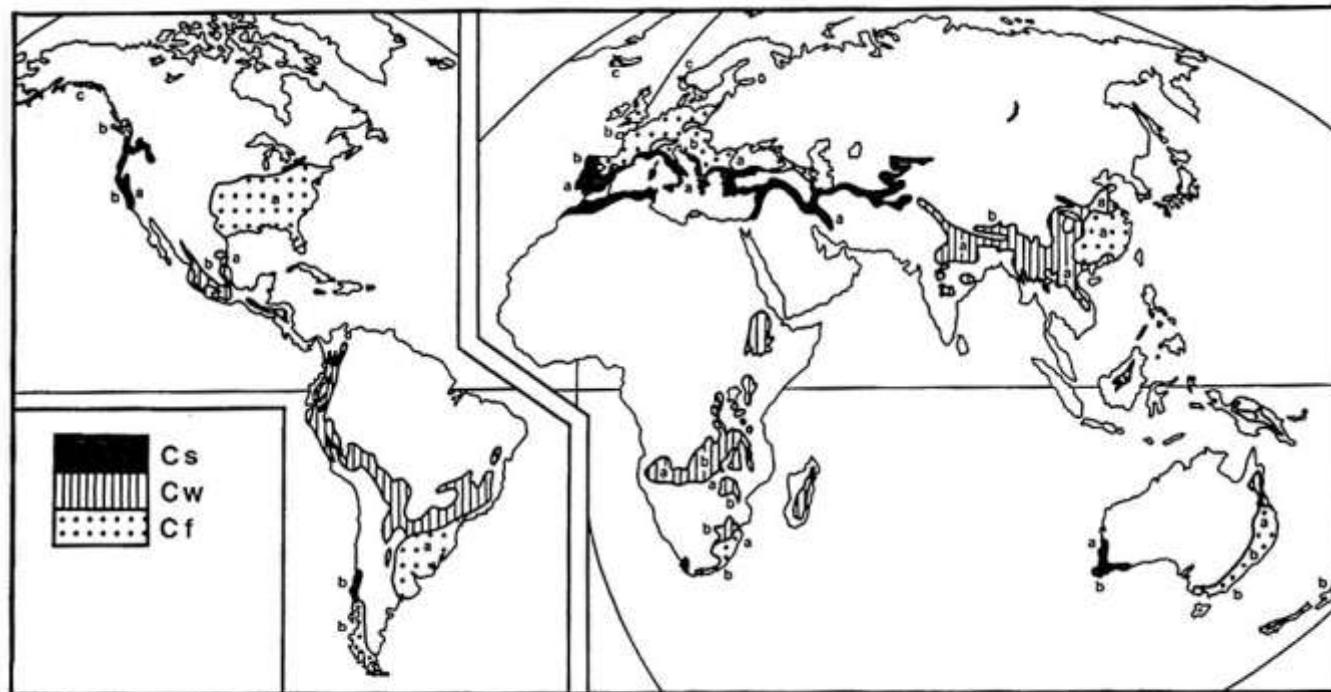
Osnovna podjela temelji se na godišnjem hodu padalina:

f = padaline su podjednako raspodijeljene tijekom cijele godine; **Cf = umjereno tople vlažne klime**

s = padaline su koncentrirane u zimskom dijelu godine; **Cs = tople klime sa suhim ljetom (sredozemne klime)**

w = padaline su koncentrirane u ljetnom dijelu godine; **Cw = tople klime sa suhom zimom (sinijske klime)**

- a, b, c = još detaljnije oznake; kriterij: temperatura



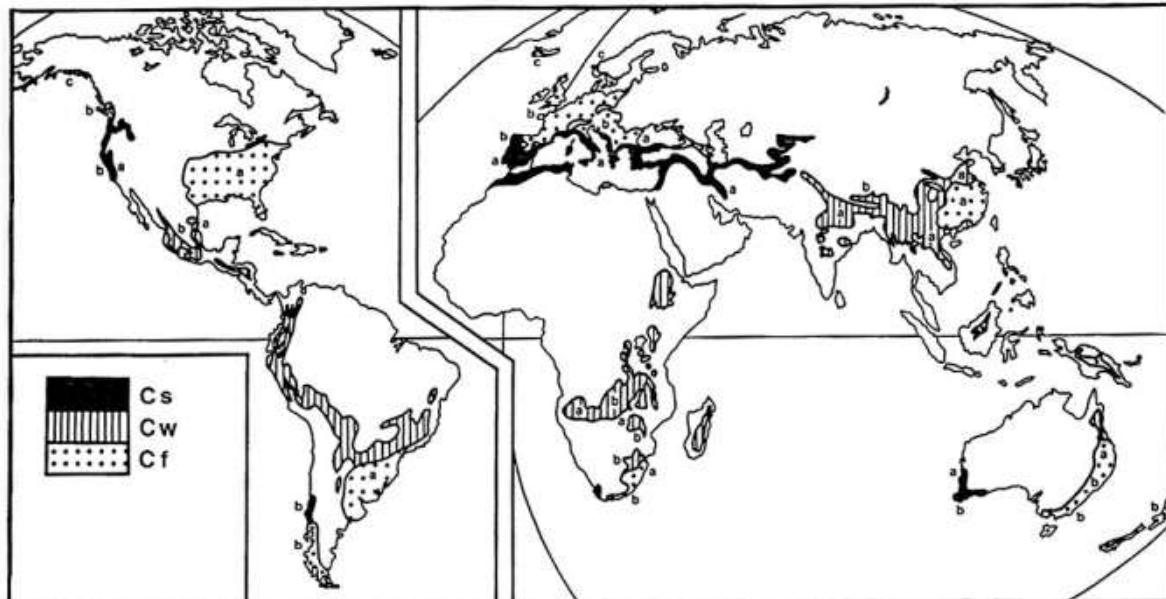
SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C

Klime Cf, umjereni toplo vlažni klime

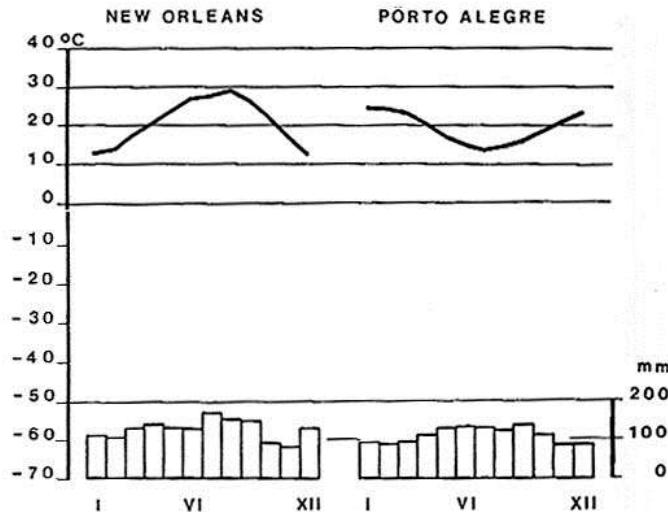
- 22,1% površine Zemlje

Klima Cfa, umjereni toplo vlažni klime s vrućim ljetom (tzv. virdžinijska klima)

- srednja temperatura najtoplijeg mjeseca $\geq 22^{\circ}\text{C}$
- istočni dijelovi kontinenata u nešto nižim geogr. širinama
- visoka relativna vlaga (stalni prođori mT zraka)
→ smanjivanje gubitka topline dugovalnom radijacijom → male dnevne amplitude ($7 - 10^{\circ}\text{C}$)



Sl. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereni toplo kišnim klimama, klimama C

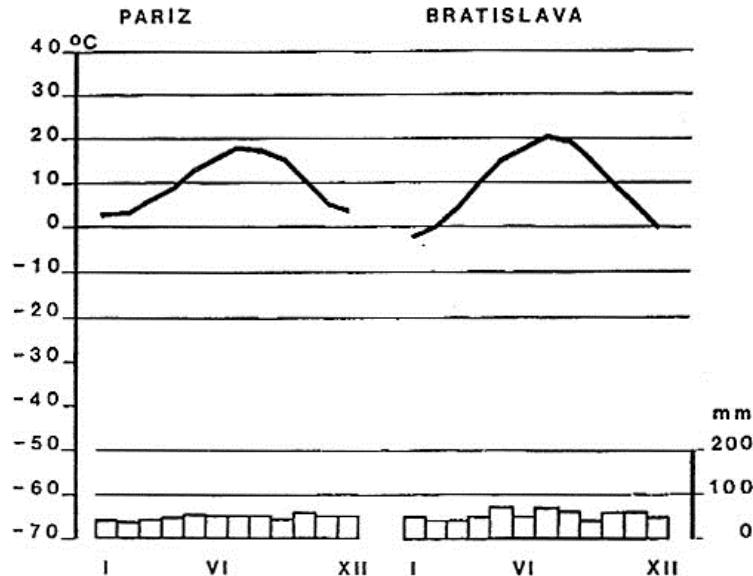


Sl. 319. Godišnji hod temperature i padalina u mjestima s klimom Cfa; New Orleans u SAD-u i Pôrto Alegre u Brazilu

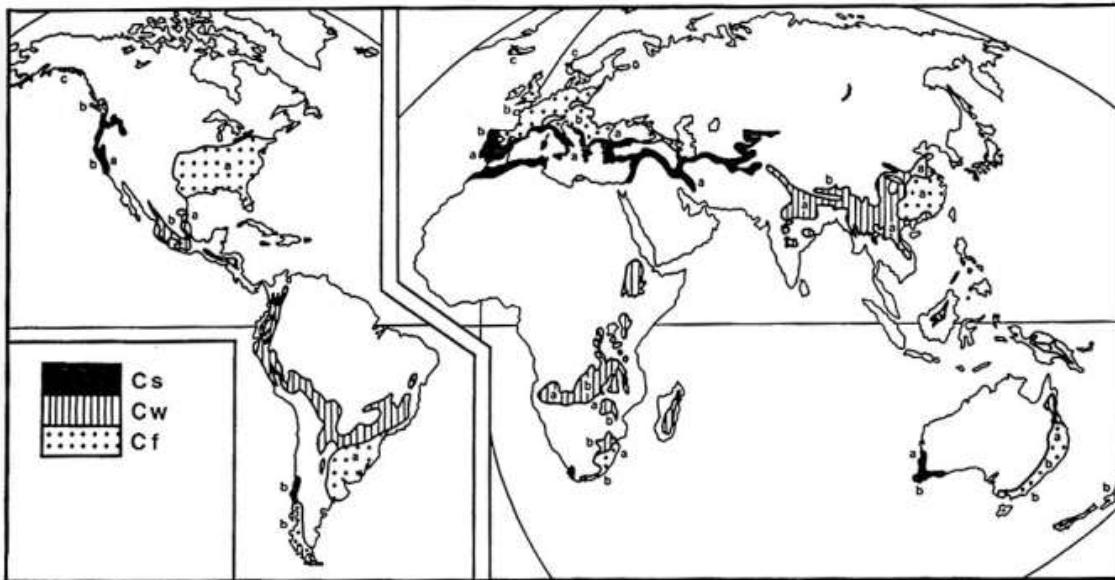
- obilje padalina i njihov povoljan raspored
- najveće područje: JI SAD, jugoist. dio J. Amerike, ist. Kina

Klima Cfb, umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (klima bukve)

- srednja temp. najtoplijeg mjeseca $< 22^{\circ}\text{C}$; najmanje 4 mjeseca ima temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$
- najveće područje: Europa, JI Australija
- utjecaj oceana - male amplitude dnevnih ($7 - 10^{\circ}\text{C}$) i godišnjih temperatura (oko 10°C); rastu prema unutrašnjosti kontinenata



SI. 323. Godišnji hod temperature i padalina u Parizu i u Bratislavi, gradovima s klimom Cfb.

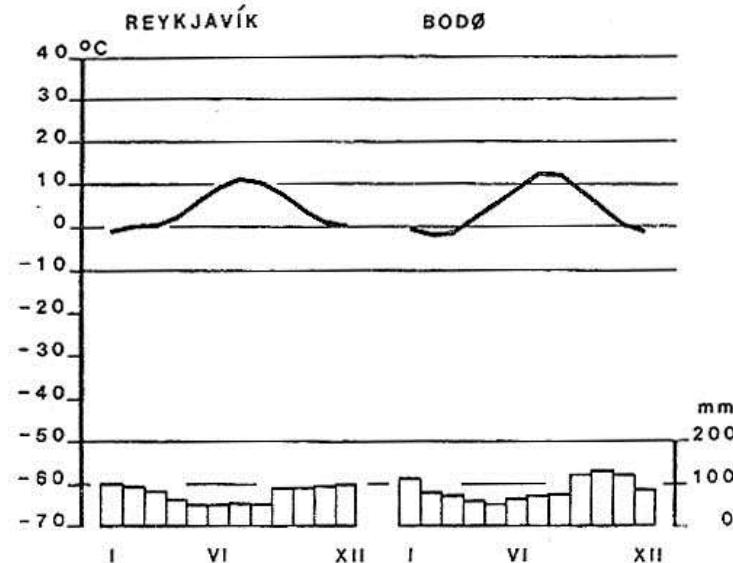


SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C

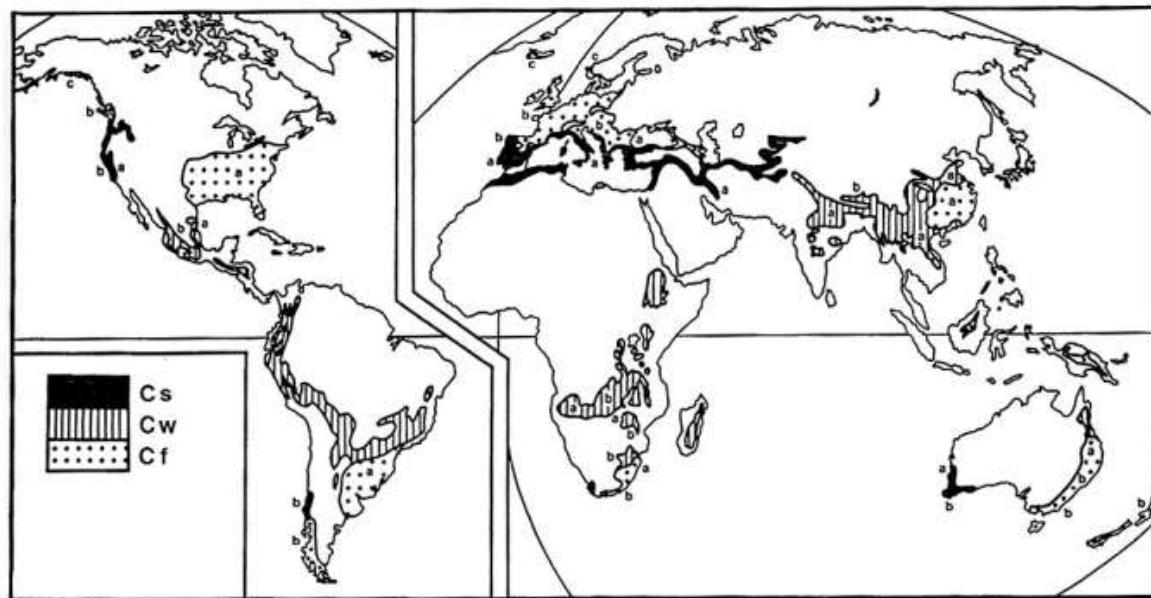
- najveći dio tih područja nalazi se pod utjecajem ciklona koje dolaze s oceana; južni dijelovi tih područja: utjecaj suptropskih anticiklona (malo padalina ljeti)
- povoljan godišnji hod padalina i dovoljno visoke temperature: prikladni uvjeti za razvoj biljnog svijeta

Klima Cfc, umjereno topla vlažna klima sa svježim ljetom

- krajevi koji se nalaze bliže polovima nego krajevi s klimom Cfb - SZ Europa, JI Aljaska, južni Čile
- srednja temp. 1 - 4 mjeseca $\geq 10^{\circ}\text{C}$; temp. najtoplijeg mjeseca je $< 22^{\circ}\text{C}$, a najhladnijeg $> -3^{\circ}\text{C}$
- maritimnost → mala godišnja amplituda temperature



SI. 324. Godišnji hod temperature i padalina u mjestima s klimom Cfc; Reykjavík na Islandu, Bodø u Norveškoj



SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C

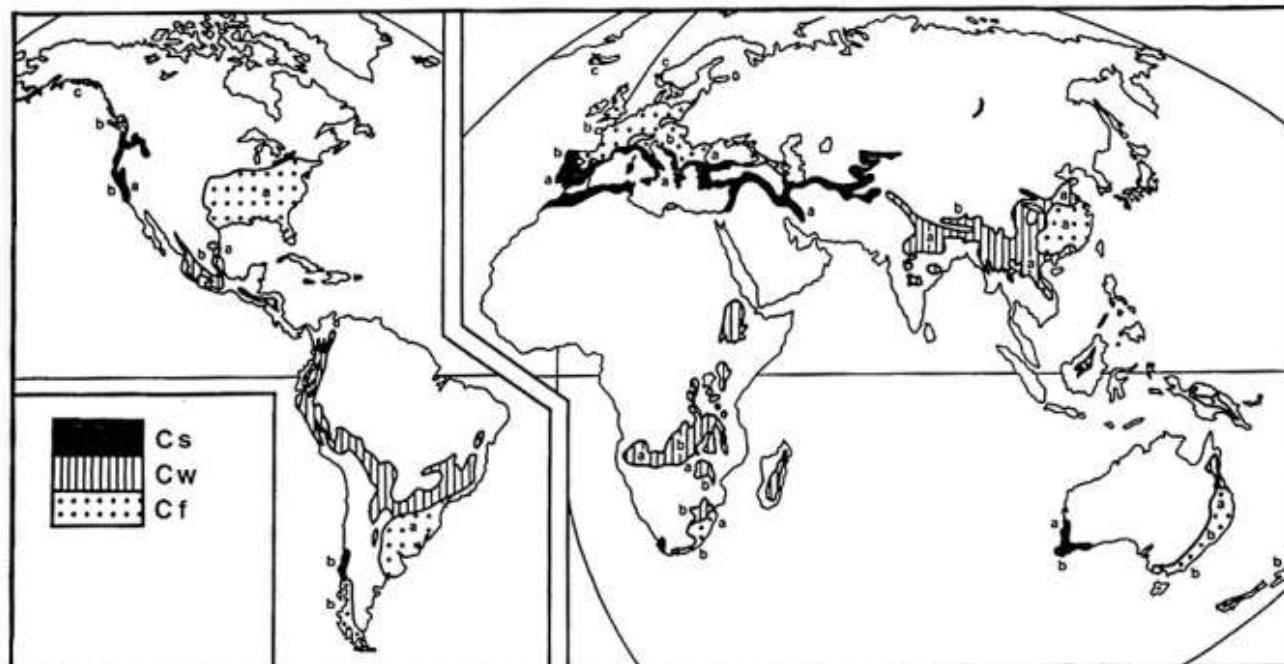
- stalno velika naoblaka i visoka relat. vlaga → mala dnevna amplituda temperature

Klime Cs, sredozemne klime

- izrazito sezonska raspodjela padalina
- 2,6% površine Zemlje

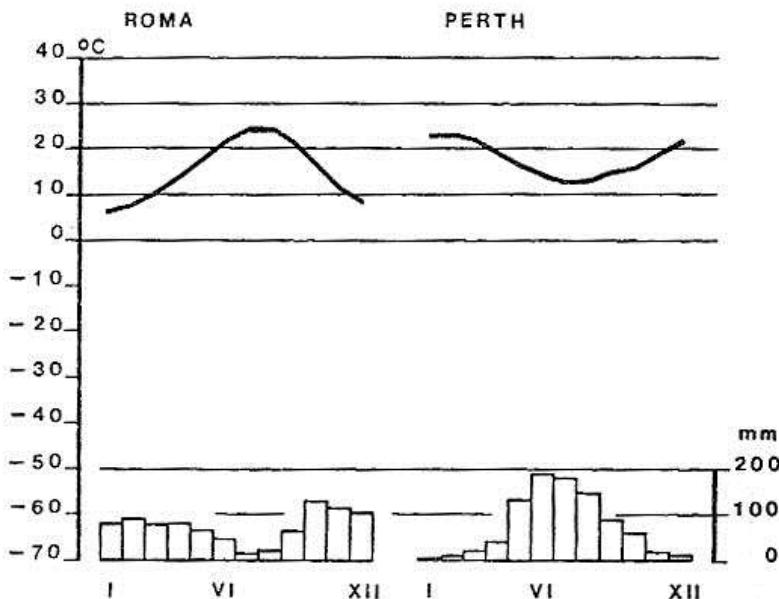
Klima Csa, sredozemna klima sa suhim vrućim ljetom (klima masline)

- bazen Sredozemnog mora, dijelovi Bliskog i Srednjeg istoka, Kalifornija, J i JZ Australija
- vruća i suha ljeta (pod utjecajem suptropskih anticiklona) i blage zime s povremenim hladnim valovima

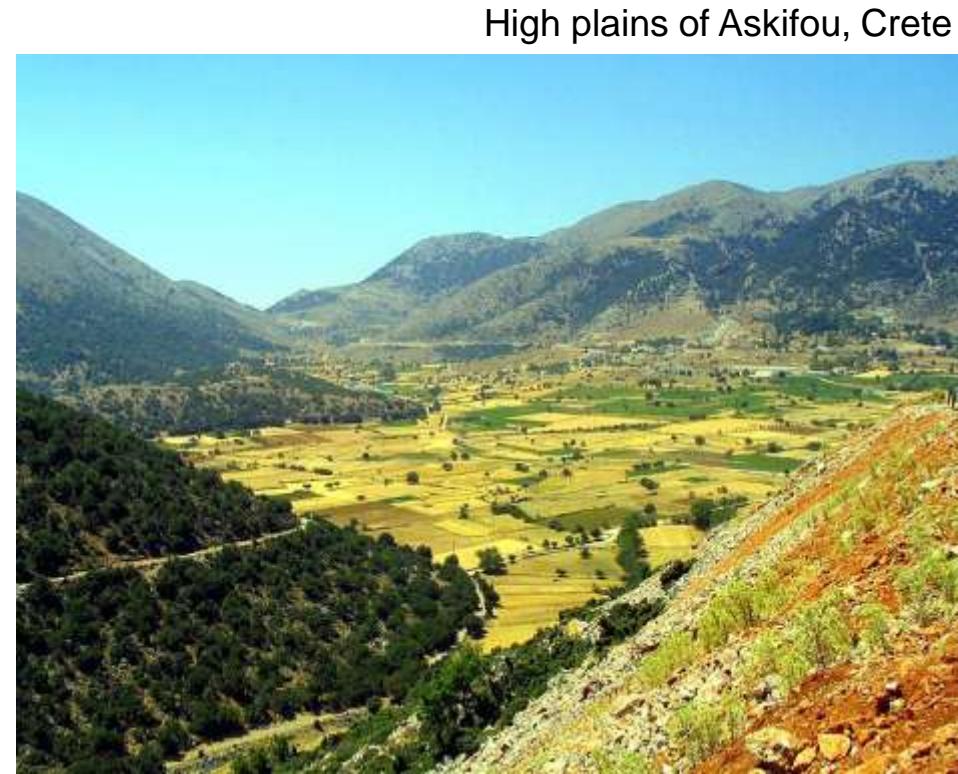


SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C

- godišnji hod padalina: posljedica meridionalne migracije pojasa zonalnih zapadnih vjetrova (polarna fronta) i suptropskih anticiklona
- na ekvatorskoj strani područja s klimom Csa i po nekoliko mjeseci nemaju kiše; polarna strana: sušnost je manja
- zimi se nad Mediteranom stvara polarna fronta → ciklone; česti prodori cP ili cA zraka sa sjevera (→ mistral, bura)
- južno Sredozemlje zimi: zapadni i južni vjetar iz Sahare (anticiklona); ljeti: etezijska - sjeverni vjetar u južnom i istočnom Sredozemlju (cT, cP, mP)

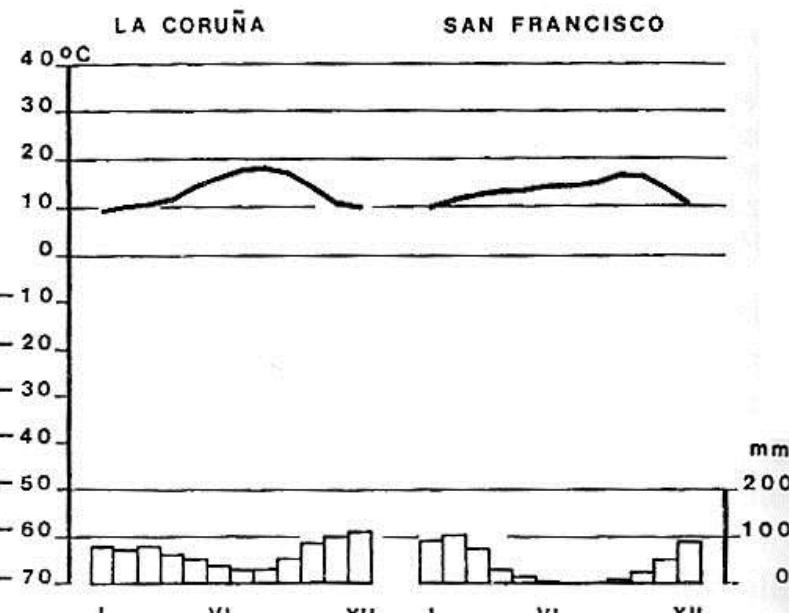


Sl. 325. Godišnji hod temperature i padalina u gradovima Roma (Rim) i Perth (jugozapadna Australija), gradovima s klimom Csa



Klima Csb, sredozemna klima sa suhim topnim ljetom

- nešto hladnija i vlažnija klima od Csa
- mala područja: najveći dio pacifičke obale SAD, SZ dio Pirenejskog poluotoka, dio Čilea, JZ i JI Australija
- srednja temp. najtoplijeg mjeseca $< 22^{\circ}\text{C}$; godišnji hod padalina sličan kao i kod klime Csa
- česte magle u toplom dijelu godine (posljedica hladnih struja)

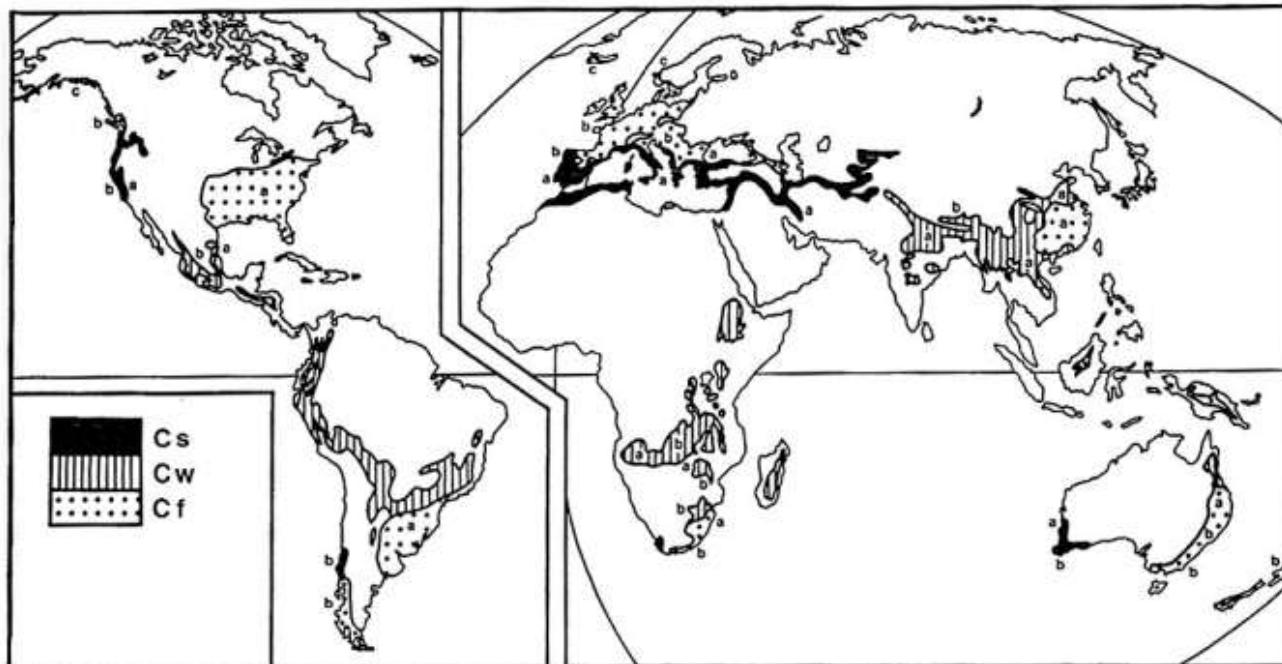


Klime Cw, tople klime sa suhom zimom ili sinijske klime

- umjereno tople kišne klime
- 2,5% površine Zemlje

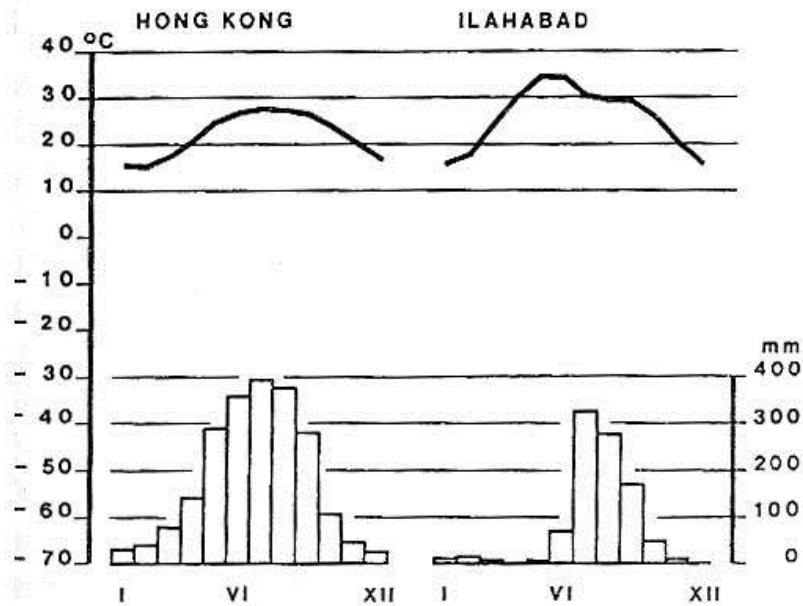
Klima Cwa, sinijska klima s vrućim ljetom

- najtoplja od svih klima razreda C; između paralela 30°N i 30°S
- unutrašnja i južna Kina, sjeverni dio JI Azije, ist. Afrika, dio J. i srednje Amerike
- vruća ljeta; srednja temp. najtoplijeg mjeseca $\geq 22^{\circ}\text{C}$
- najtoplji mjesec: neposredno prije nastupa kišnog perioda

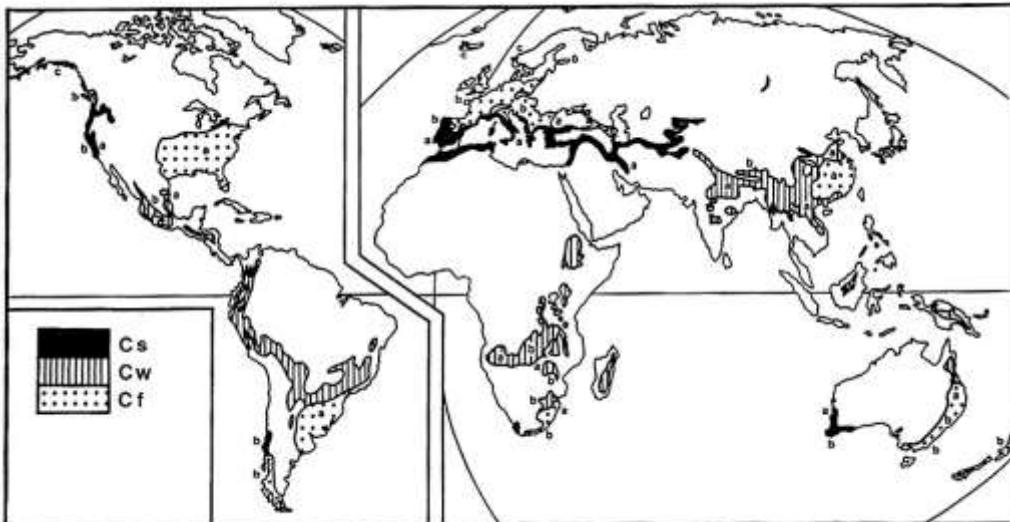


SI. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno topnim kišnim klimama, klimama C

- vrlo visoka relativna vлага + visoka temperatura u ljetnim mjesecima - nepovoljno za ljudski organizam
- količina padalina prostorno znatno varira; izrazita sezonska raspodjela - osobito izraženo u krajevima pod utjecajem monsuna
- zimi: povremene kiše koje donose ciklone s polarne fronte
- šume i travne zajednice



Sl. 331. Godišnji hod temperature i padalina u Hong Kongu i Ilahabadu (Indija), mjestima s klimom Cwa



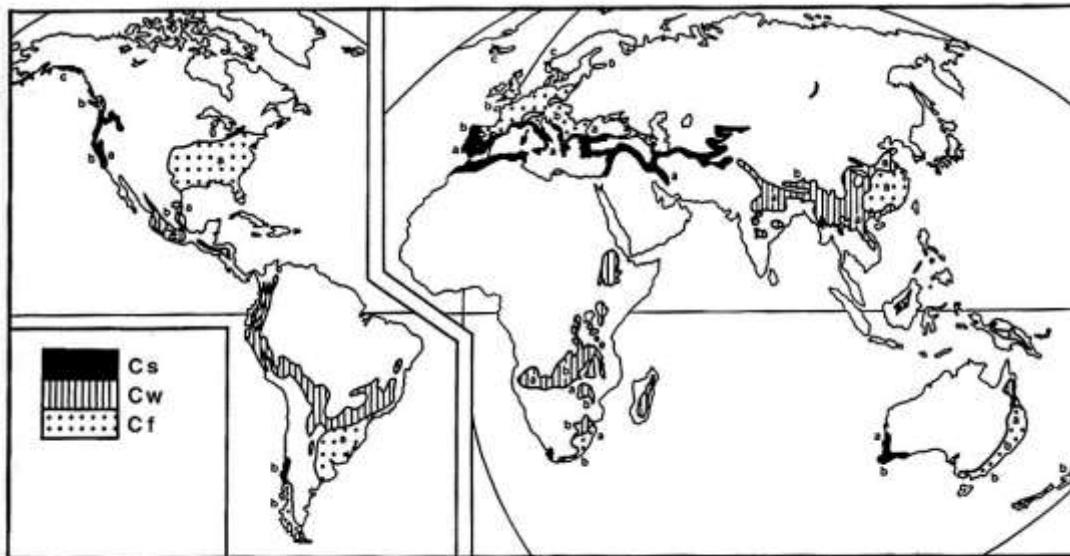
Sl. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C



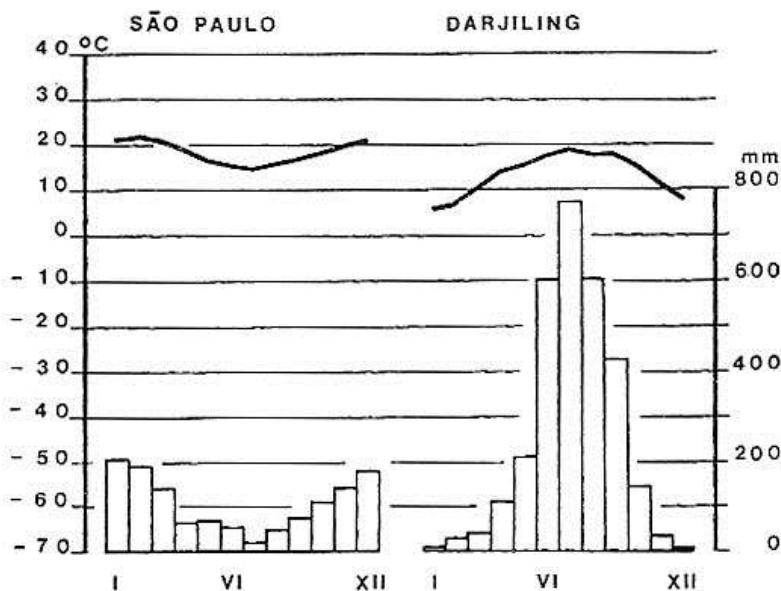
Hong Kong

Klima Cwb, sinijska klima s toplim ljetom

- u područjima na polarnoj strani klime Cwa ili na većim nadmorskim visinama u području s klimama Cwa
- dijelovi Kine, Indije i Burme; dijelovi Etiopije, viši dijelovi Madagaskara, dijelovi visoravni Anda i Meksika
- velika nadmorska visina: temperature su niže nego u klimi Cwa; najviša srednja temperatura: $< 22^{\circ}\text{C}$;



Sl. 318. Geografska raspodjela krajeva s umjereno toplim kišnim klimama, klimama C



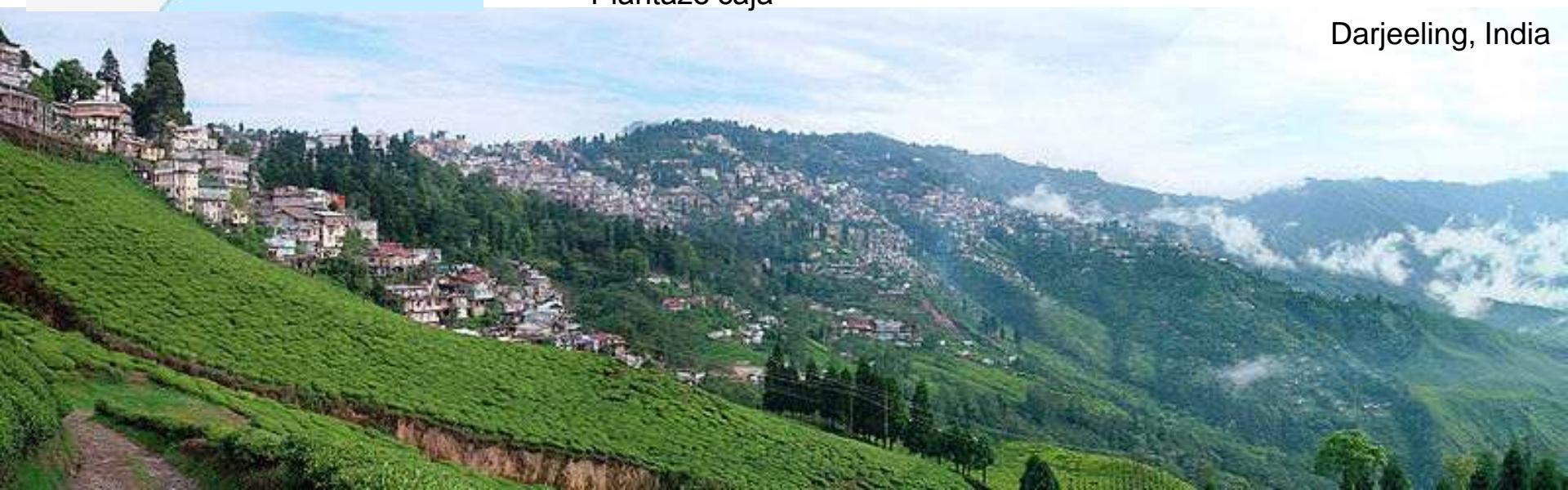
Sl. 332. Godišnji hod temperature i padalina u São Paulo, Brazil, i Darjilingu, Indija; gradovi s klimom Cwb

- najtoplji je mjesec u kišnom razdoblju (ljeti)
- razlika između najsušeg i najkišovitijeg mjeseca vrlo je velika



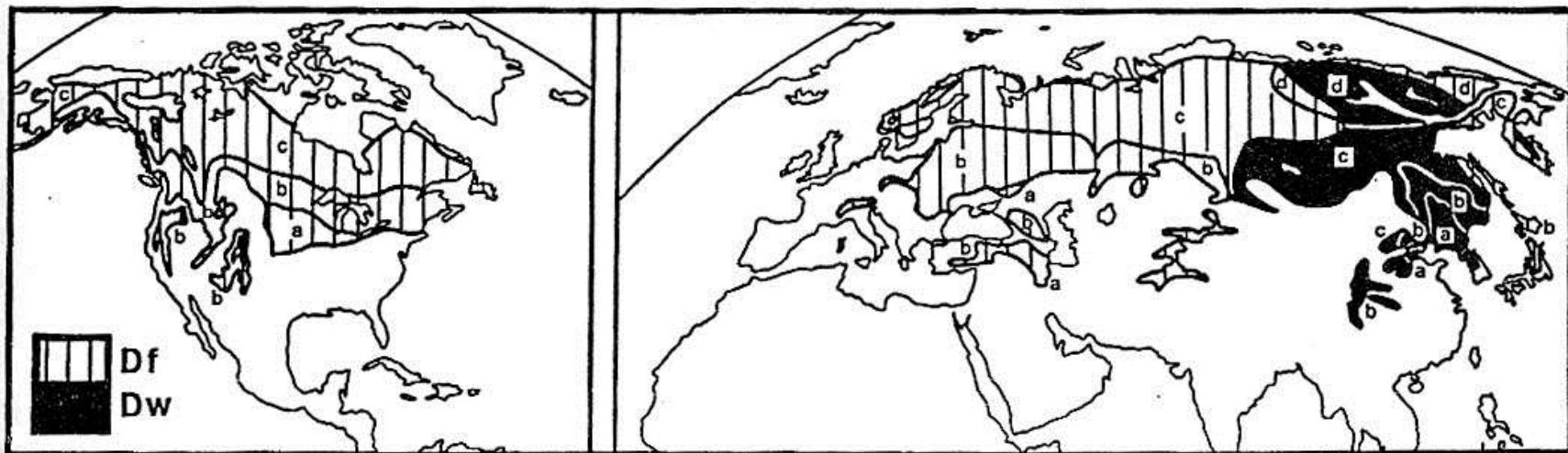
Plantaže čaja

Darjeeling, India



KLIME D, BOREALNE ILI SNJEŽNO-ŠUMSKE KLIME

- srednja temperatura najhladnjeg mjeseca $\leq -3^{\circ}\text{C}$; najtoplijeg mjeseca $>10^{\circ}\text{C}$
- duge i hladne zime, kratka ljeta
- na trajanje ljeta i zime, osim geogr. širine utječe i kontinentalnost
- klime D ne postoji na južnoj hemisferi - nedostatak kopna
- 7,3% površine Zemlje
- dijelovi Sjeverne Amerike i sjeverna Euroazija; područja s klimama D proširuju se prema istočnim obalama kontinenata a sužavaju prema zapadnim
- najveći dio godišnjih padalina ljeti

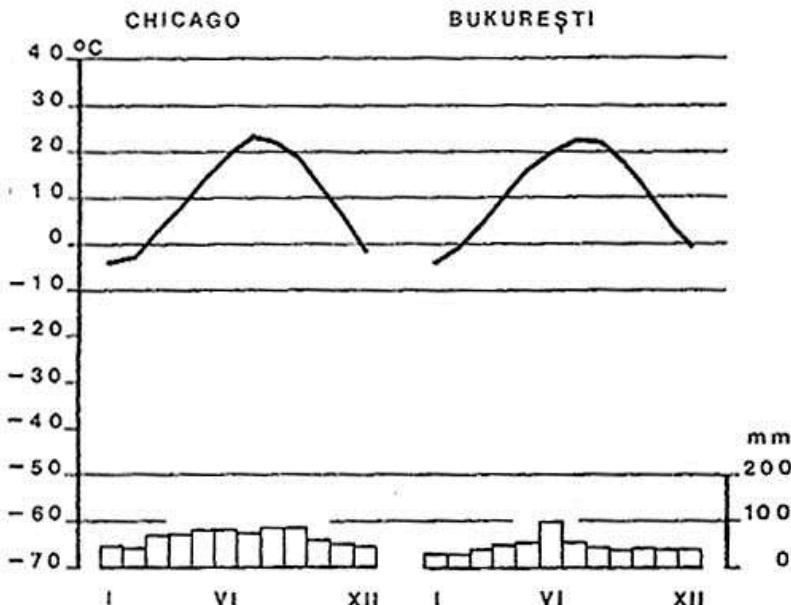


Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

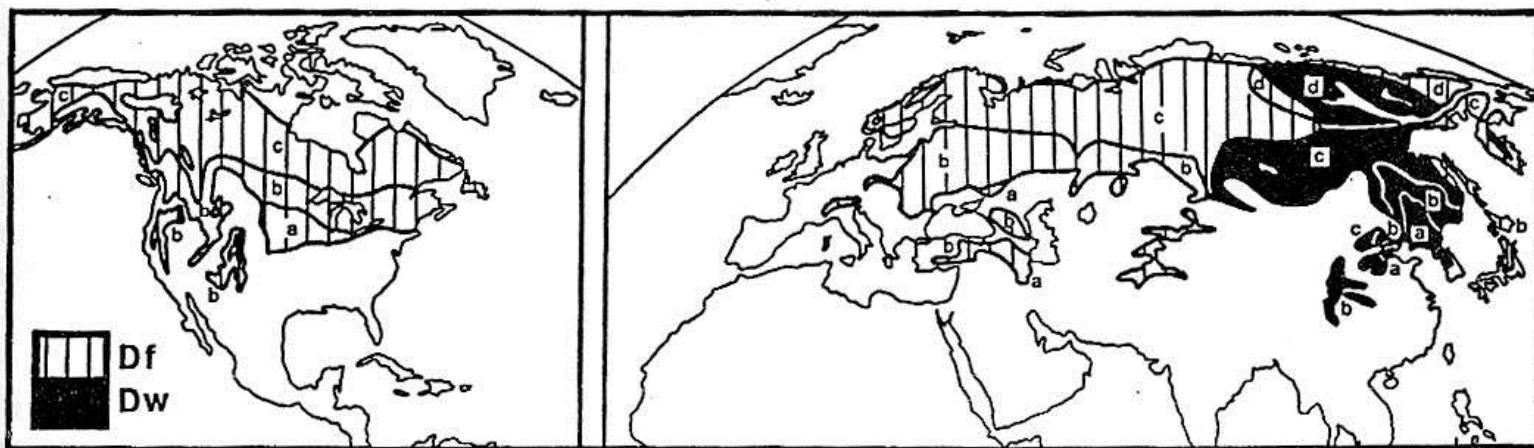
Klime Df, vlažne borealne klime

Klima Dfa, vlažna borealna klima s vrućim ljetom

- najveće područje: sjeverni dio SAD, dio Ukrajine, Rumunjske i Japana, niži dijelovi azijskog gorja
- ljeto je relativno dugo i toplo; srednja temp. $\geq 22^{\circ}\text{C}$; velika godišnja amplituda temperature (kontinentalnost); povoljna raspodjela padalina
- prevladava prerija i stepa, ponegdje bjelogorična šuma



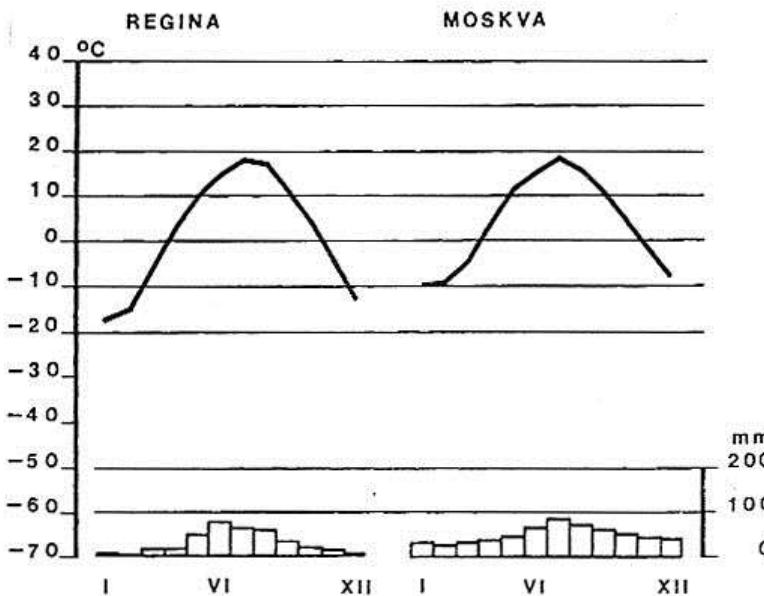
Sl. 334. Godišnji hod temperature i padalina u gradovima Chicagu i Bucureştu (Bukureşti), gradovima s klimom Dfa



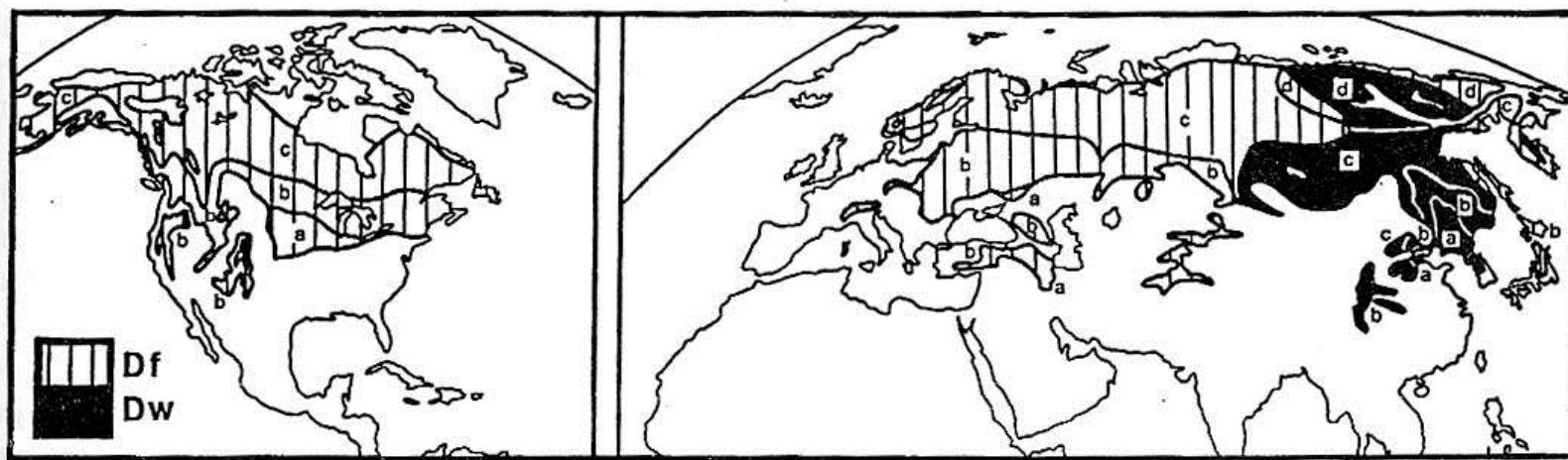
Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Klima Dfb, vlažna borealna klima s toplim ljetom (klima hrasta)

- sjeverni dio SAD, južna Kanada, dijelovi Rumunjske, Poljske i Rusije
- ljeta i zime hladniji su od klime Dfa; velike godišnje amplitude
- srednja temperatura najtoplijeg mjeseca $\leq 22^{\circ}\text{C}$; 3 - 4 pa i 5 mjeseci temperature su niže od 0°C
- količina padalina: između 300 i 700 mm (ovisno o kontinentalnosti)
- crnogorične šume i stepne u sušim krajevima; bjelogorične šume u vlažnijim



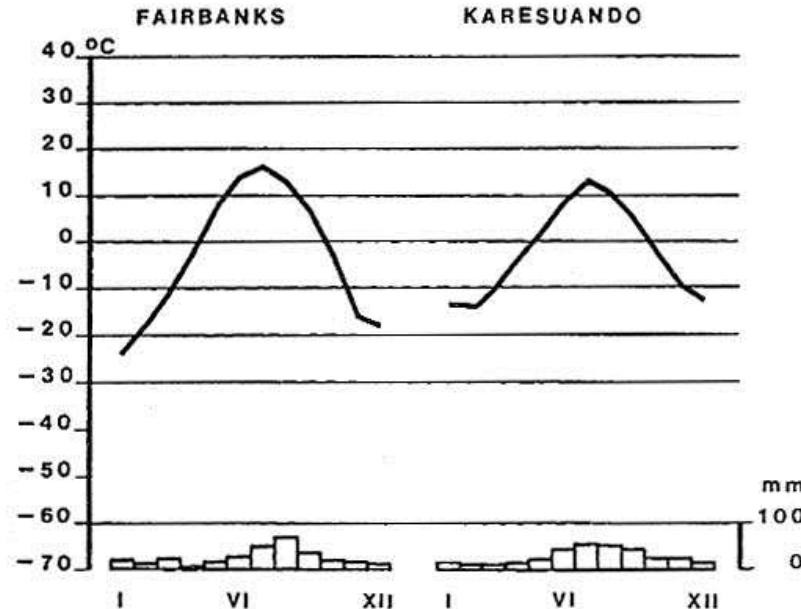
Sl. 335. Godišnji hod temperature i padalina u Regini (Kanada, Saskatchewan) i Moskvi, gradovima s klimom Dfb



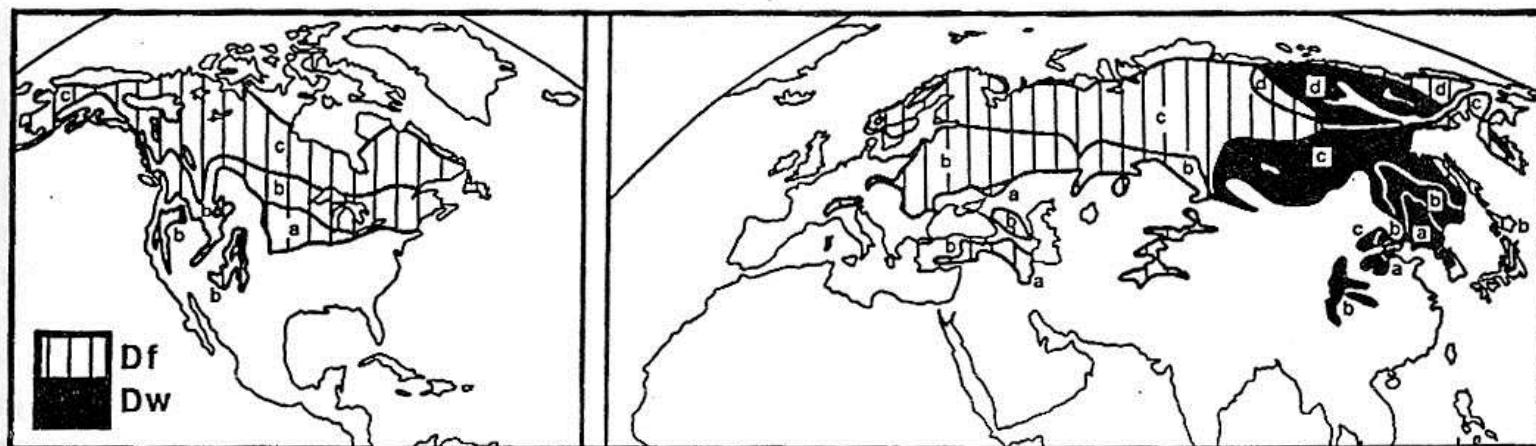
Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Klima Dfc, vlažna borealna klima sa svježim ljetom

- prostor od Aljaske do Labradora, sjeverni i krajnji istočni dio Euroazije
- duge, vrlo hladne zime i kratka svježa ljeta
- samo 1 - 4 mjeseca temperatura je $\geq 10^{\circ}\text{C}$; srednja temperatura najhladnjeg mjeseca: do -38°C
- prosječno 350 - 500 mm padalina; maksimum u ljetnim mjesecima
- prevladava tajga



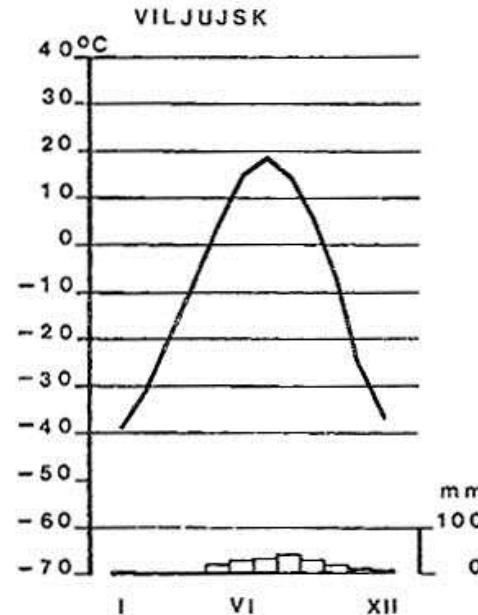
Sl. 336. Godišnji hod temperature i padalina u gradovima s klimom Dfc; Fairbanks, Aljaska i Karesuando, Švedska



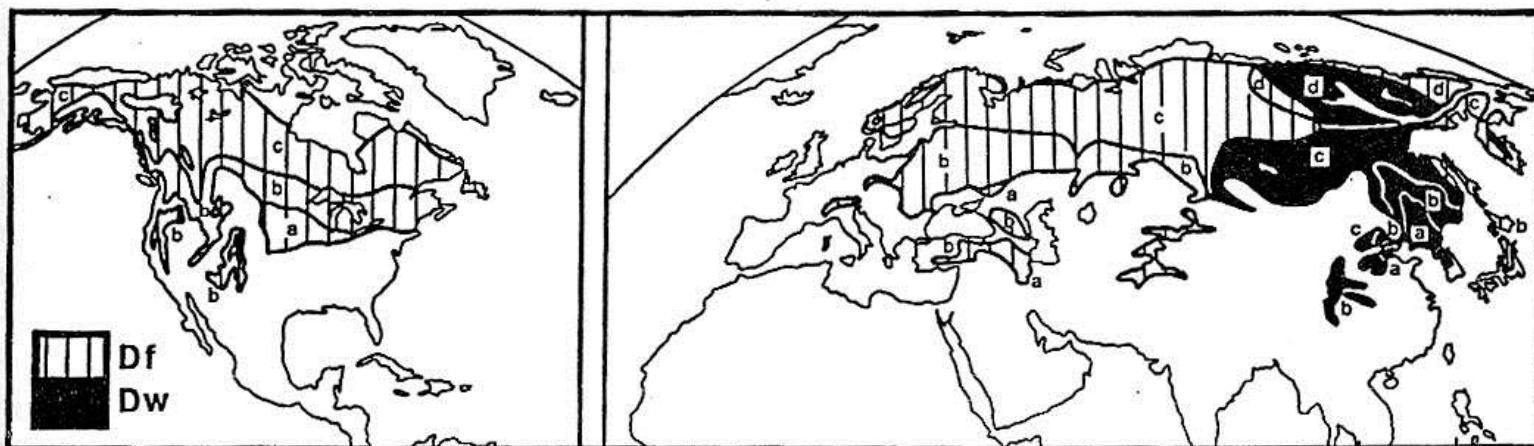
Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Klima Dfd, vlažna borealna klima s vrlo hladnom zimom

- SI Sibir
- surove, hladne zime; do 8 mjeseci srednja temp. $< 0^{\circ}\text{C}$; srednja temp. najhladnjeg mjeseca $< -38^{\circ}\text{C}$
- ljeta su zbog kontinentalnosti relat. topla ali kratka; srednja temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$
- vrlo velike godišnje amplitude temperature; aridnost - zbog niskih temperatura
- prevladava tundra



Sl. 337. Godišnji hod temperature i padalina u Viljujsku, gradu s klimom Dfd



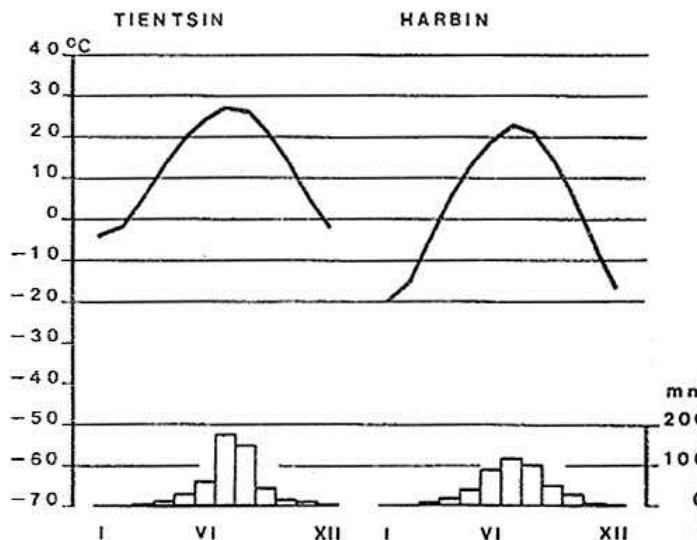
Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Klime Dw, suhe borealne klime

- izrazito neravnomjerna raspodjela padalina; koncentracija u toplom dijelu godine
- istočna i SI Azija

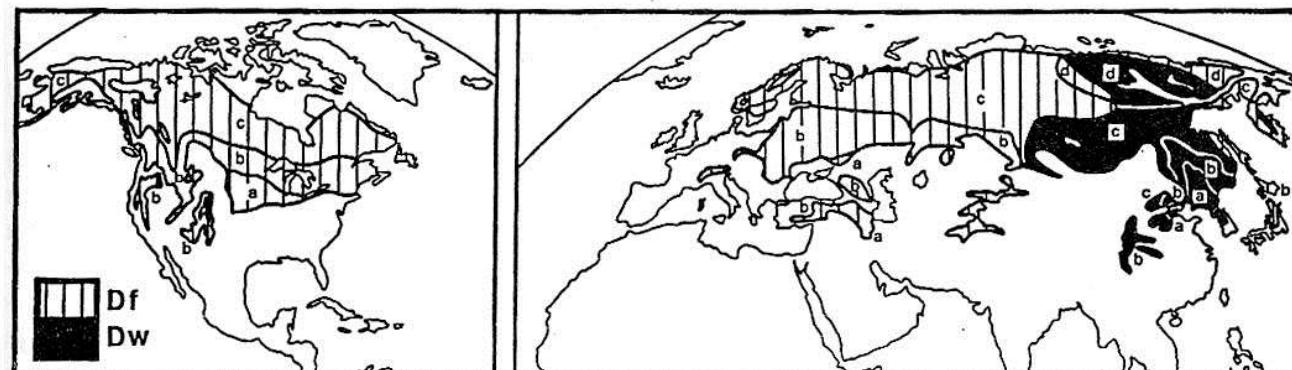
Klima Dwa, suha borealna klima s vrućim ljetom

- srednja i sjev. Koreja, dio SI Kine
- vruće, kišovito ljeto; srednja temp. najtoplijeg mjeseca $\geq 22^{\circ}\text{C}$
- zimi: utjecaj hladnog monsuna iz sibirskog maksimuma; 3 - 5 mjeseci temp. $< 0^{\circ}\text{C}$; velike godišnje amplitude



Sl. 338. Godišnji hod temperature i padalina u Tientsinu i Harbinu, Kina gradovima s klimom Dwa

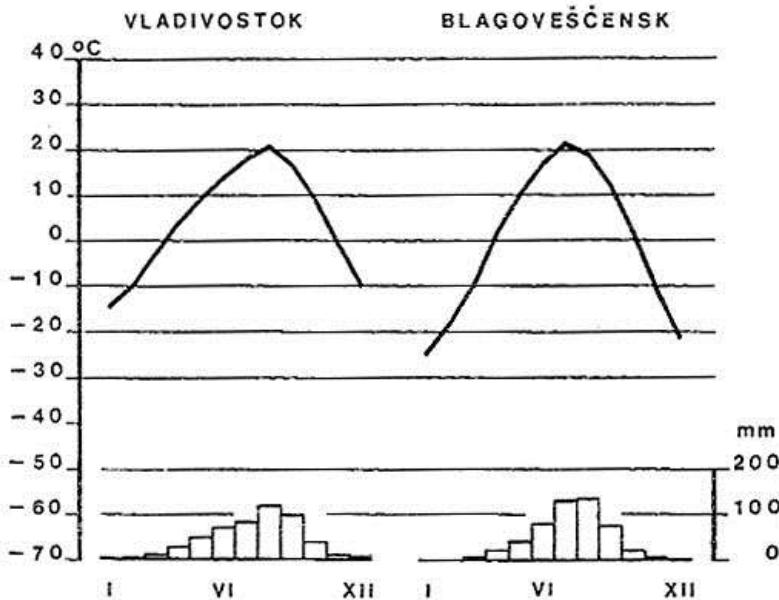
- količina padalina relat. mala, najviše kiše ljeti (ljetni monsun)



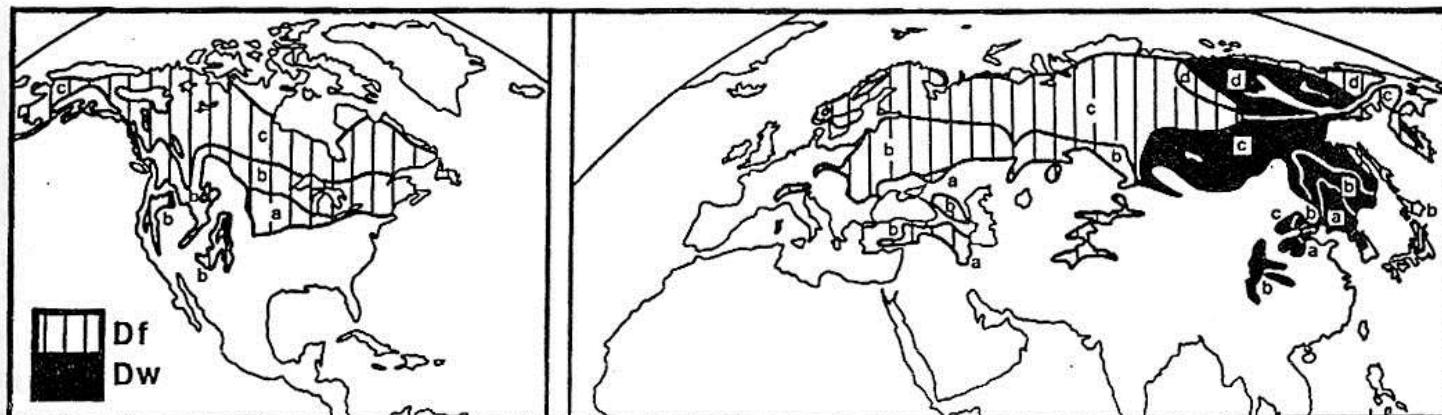
Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Dwb, suha borealna klima s toplim ljetom (amurska klima)

- nešto sjevernije od klime Dwa; ist. zap. i sjev. Mandžurija, područje uz Amur
- ljeta i zime nešto hladnije od klime Dwa
- srednja temp. najtoplijeg mjeseca $< 22^{\circ}\text{C}$; srednja temp. 5 mjeseci $< 0^{\circ}\text{C}$; velike godišnje amplitude temperature
- količina padalina: oko 500 - 600mm; najviše kiše u ljetnim mjesecima
- miješana šuma, crnogorica



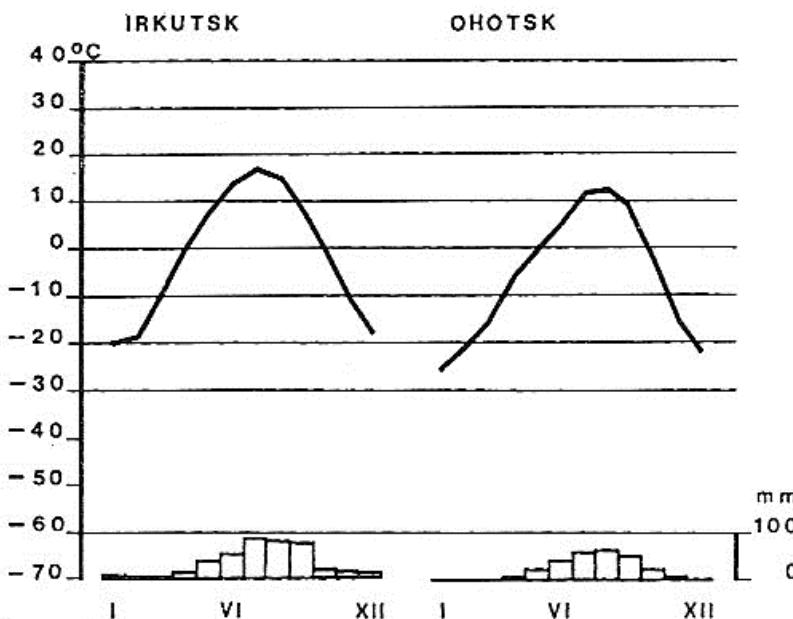
SI. 339. Godišnji hod temperature i padalina u Vladivostoku i Blagoveščensku, gradovima s klimom Dwb



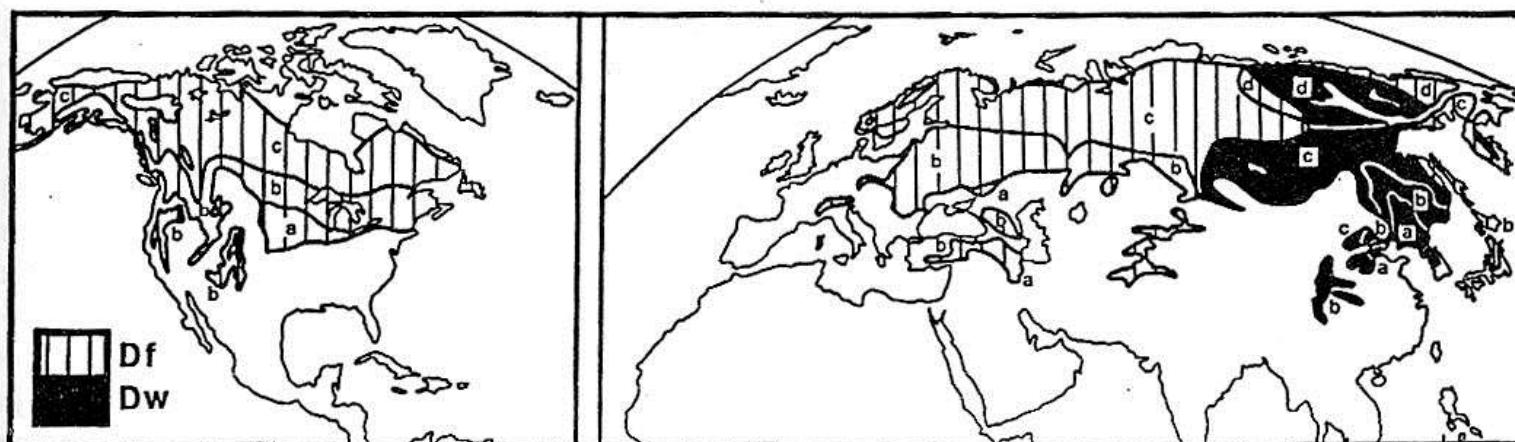
SI. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

Klima Dwc, suha borealna klima sa svježim ljetom

- duga i vrlo hladna zima i kratko, svježe ljetoto
- istočna Rusija, sjev. dio Mongolije, SZ Mandžurija
- izrazito kontinentski krajevi: 5 - 7 mjeseci srednja temp. $< 0^{\circ}\text{C}$; srednja temp. najhladnjeg mjeseca: do -38°C ; 1 - 4 mjeseca srednja temp. $\geq 10^{\circ}\text{C}$
- ljetni mjeseci su vlažniji od zimskih
- crnogorična šuma, stepa i tundra



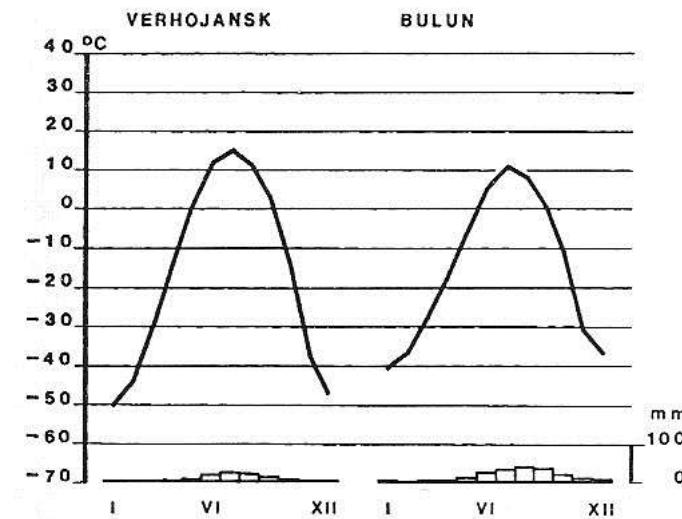
Sl. 340. Godišnji hod temperature i padalina u Irkutsku i Ohotsku, gradovima s klimom Dwc



Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

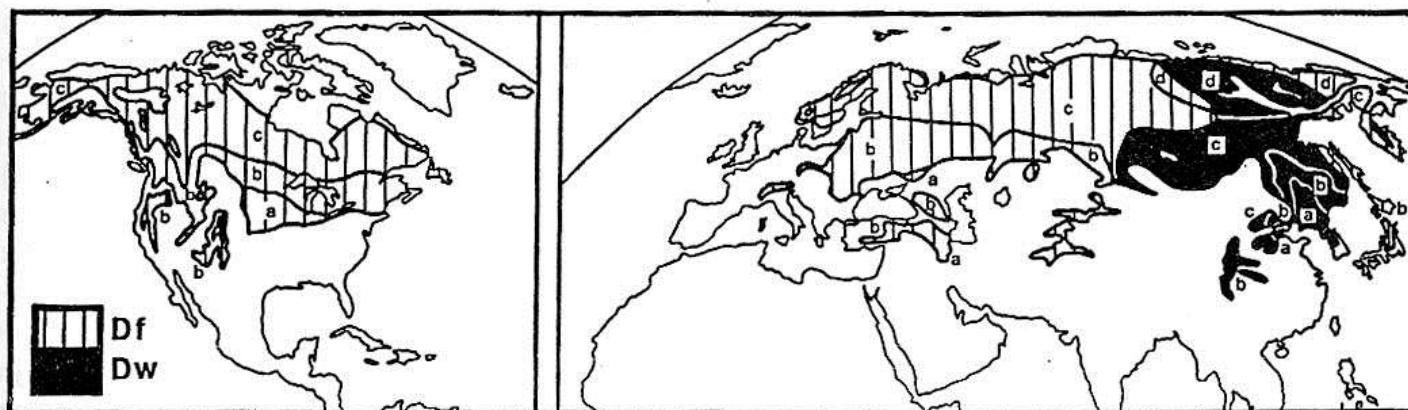
Klima Dwd, suha borealna klima s vrlo hladnom zimom

- najkontinentalnija i najsurovija klima u kojoj živi čovjek
- SI Sibir sjeverno od 60°N
- srednja temp. najhladnjeg mjeseca niža je od 38°C ; 7-8 mjeseci temp. $< 0^{\circ}\text{C}$; srednja temp. najtoplijeg mjeseca relat. visoka: $> 10^{\circ}\text{C}$ (kontinentalnost)
- zimi su mjesta na većoj nadmorskoj visini toplija od onih u konkavnim dijelovima reljefa (inverzija temperature)



Sl. 341. Godišnji hod temperature i padalina u Verhojansku i Bulunu, gradovima s klimom Dwd

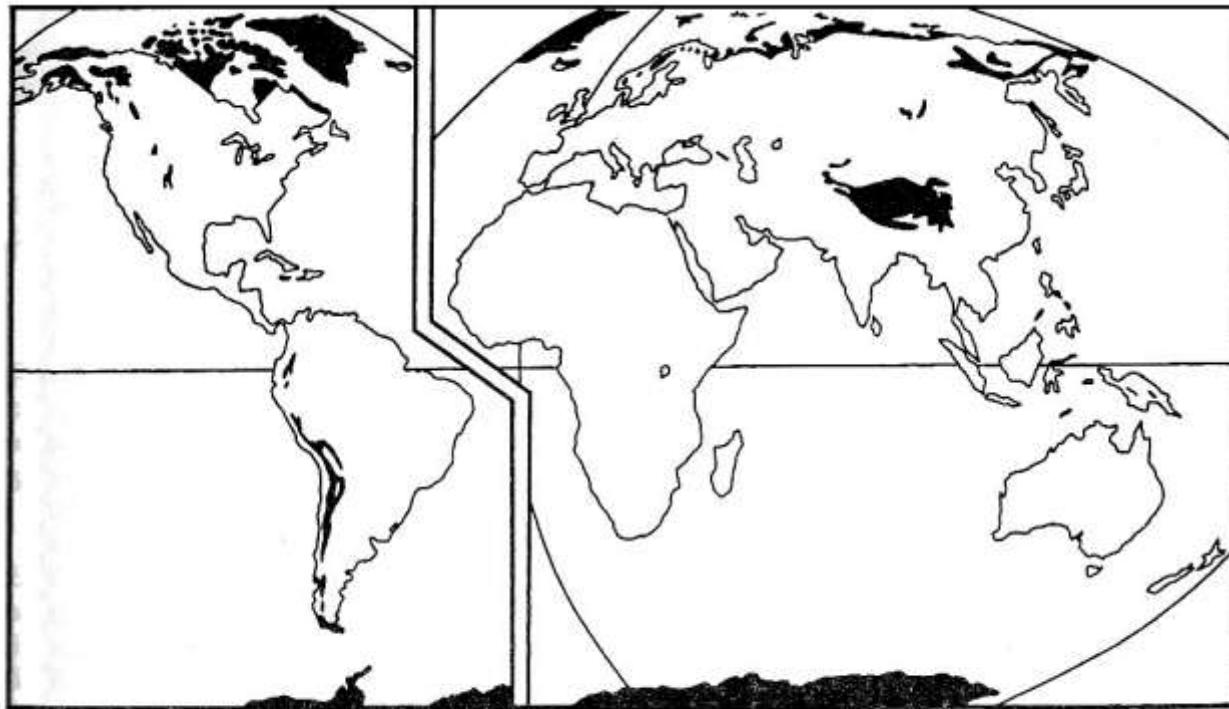
- godišnja količina padalina je mala: 100 - 300 mm; ljeta su vlažnija od zime; tajga i tundra



Sl. 333. Geografska raspodjela krajeva s klimama D, borealnim ili snježno-šumskim klimama

KLIME E, SNJEŽNE KLIME

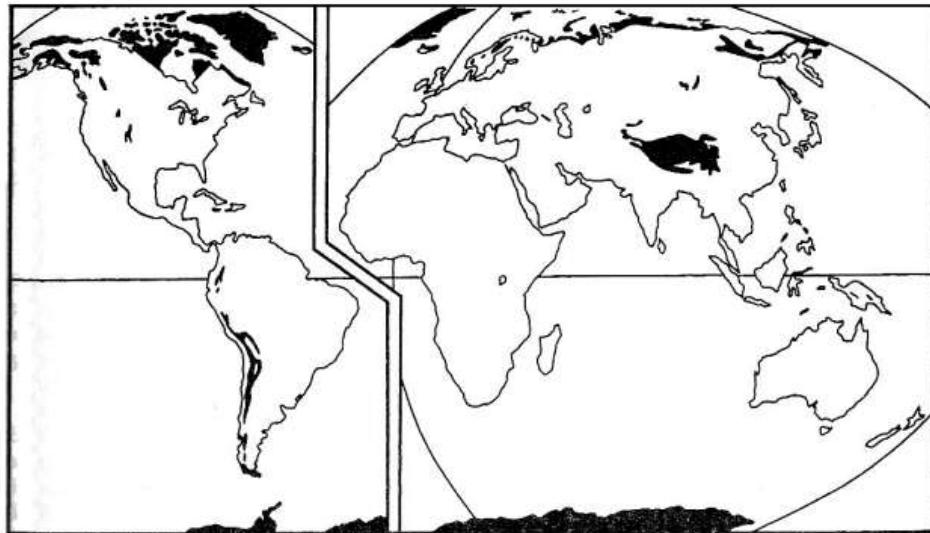
- dva godišnja razdoblja: hladno (zima) i manje hladno ("ljeto")
- na niske temperature bitno utječe činjenica da zimska insolacija ne postoji i da se ne može kompenzirati povećanjem insolacije u ljetnim mjesecima (mala visina Sunca); snježni pokrivač - veliki albedo
- polarni krajevi; najviši planinski vrhunci i visoravni
- granica snježnih klima poklapa se s izotermom 10°C najtoplijeg mjeseca
- 18,8% površine Zemlje



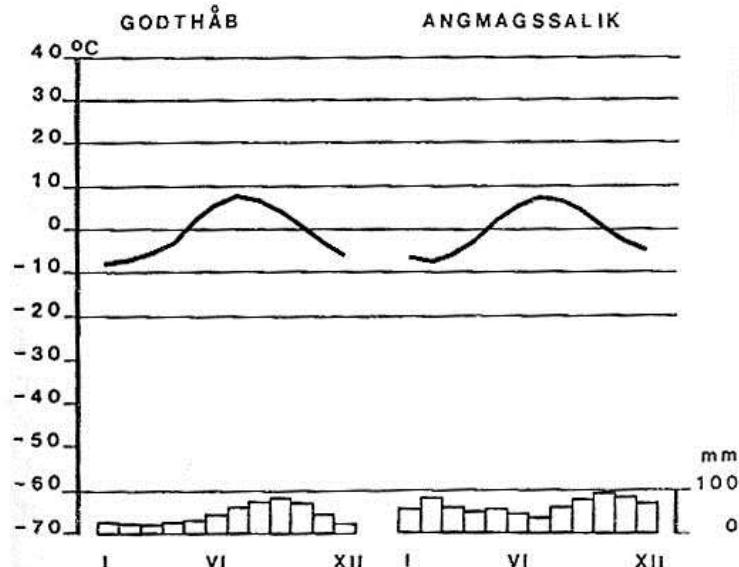
Sl. 342. Geografska raspodjela krajeva sa snježnim klimama, klimama E

Klima ET, klima tundre

- prijelazna klima između klima umjerenih širina i klime mraza (EF)
- ekvatorska granica: izoterna 10°C najtoplijeg mjeseca; polarna granica: 0°C najtoplijeg mjeseca
- najsjeverniji dio Rusije i Europe, najsjeverniji dio Kanade i Aljaske, obalna područja Grenlanda koja nisu prekrivena ledom
- tragovi maritimnosti: sibirска obala je zimi toplija od unutrašnjosti istočnog Sibira; surovost zima u Euroaziji raste prema istoku (u Sjevernoj Americi suprotno)



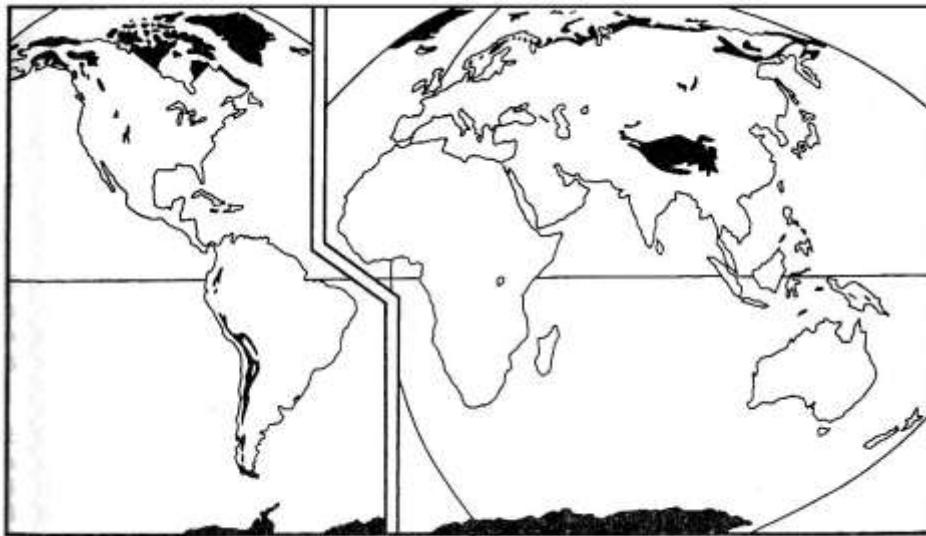
Sl. 342. Geografska raspodjela krajeva sa snježnim klimama, klimama E



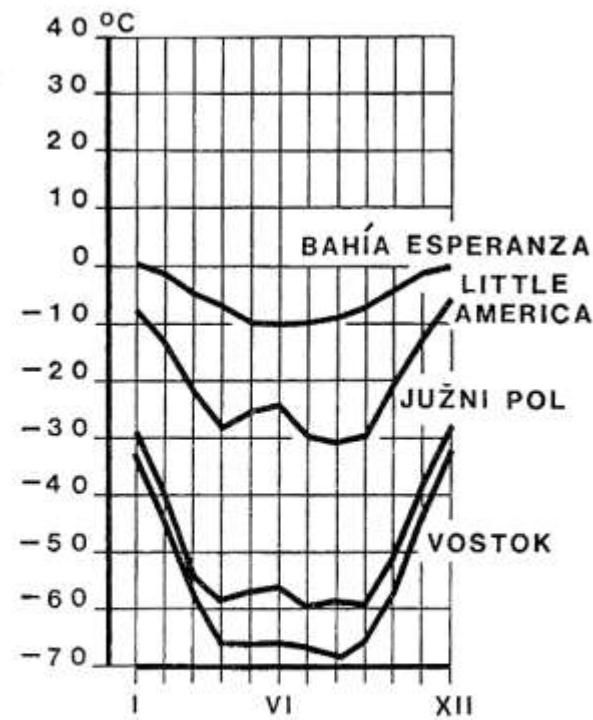
Sl. 343. Godišnji hod temperature i padalina u Gothaču na zapadnoj obali Grenlanda i u Angmagssaliku na njegovoj istočnoj obali; klima ET

Klima EF, klima vječnog mraza

- Antarktik, Grenland, stalno zaledeni centralni Arktik
- visoka geogr. širina, veliki albedo snijega i leda, slaba advekcija topline (zbog čestih anticiklona) → hladnoća
- srednja temp. najtoplijeg mjeseca niža je od 0°C
- količina padalina je mala
- razlika između centralnih i rubnih dijelova ledenih pokrova; rubni dijelovi: jači maritimni utjecaj → više temperature



Sl. 342. Geografska raspodjela krajeva sa snježnim klimama, klimama E



Sl. 344. Godišnji hod temperature na antarktičkim postajama Bahía Esperanza, 63° S i 57° W ; Little America, 78° S i 16° W ; Južni pol, visina 2 800 m; Vostok, 78° S i 106° E , visina 3 488 m (prema podacima W. Schwerdtfegera, 1970., nacrtao T. Šegota)