

CAPITOLUL 3

DIAGrame CLIMATICE

3.1. La ce folosesc diagramele?

Definite fie ca reprezentări vizuale (bidimensionale sau tridimensionale) ale unor concepte și idei exprimate lingvistic sau algebric, fie ca reprezentări geometric-simbolice ale unei informații, diagramele sunt ilustrații grafice ale unui șir liniar de date, cu rol de abstractizare a informațiilor pentru a pune în evidență relațiile dintre ele (diagrame calitative) sau variația parametrilor care le caracterizează (diagrame cantitative).

Lowe (1993) le numește aproape metaforic „portrete grafice abstracte ale însemnătății subiectului pe care în reprezintă”, iar Anderson (1997), generalizând, le consideră reprezentări pictoriale, încă abstracte („hărțile, graficele... schițele de arhitectură sunt toate exemple de diagrame, fotografiile și filmele nu”).

Motivul cel mai important al utilizării diagramelor în biogeografie este înțelegerea vizuală, non-verbală a cantităților și relațiilor. De cele mai multe ori sunt denumite comun grafice, sunt citite mai repede decât datele după care au fost create și pot fi realizate de mână, pe hârtie milimetrică, sau cu ajutorul aplicațiilor de computer.

Alegerea unui tip de grafic se face respectând abilitatea modelului de a reprezenta sensul datelor (procentuale, interdependente etc.).

Părțile unui grafic sunt:

- *titlul* – un grafic conține foarte puțin text, acesta fiind unul dintre scopurile realizării sale, de aceea una dintre cele mai importante

utilizări ale textului într-un grafic este în titlu. Acesta apare, în general, deasupra reprezentării și descrie cât mai succint la ce anume se referă datele din grafic;

- *axele* – variația datelor se reprezintă prin raportarea la axe. Fiecare axă dispune de o scară. Unitățile de măsură și indicatorii numerici apar în mod obligatoriu pe axe;
- *gridul* – suita de linii paralele orizontale sau verticale, ce ajută la alinierea vizuală a datelor;
- *datele* – sub formă de puncte sau forme geometrice, conectate sau neconectate;
- *legenda* – când datele conțin mai multe variabile, informațiile ce permit identificarea datelor în text sunt prezentate în legendă.

Pentru că rolul factorilor climatici în distribuția lumii vii este unul decisiv, variația parametrilor climatici devine elementul central al multor tipuri de diagrame specifice analizei biogeografice. În consecință, acestea poartă numele de **diagrame climatice**.

Diagramele climatice sunt modele grafice relativ ușor realizat, prezentat și înțeles, eficiente în reprezentarea și studiul comparativ al climatelor globului.

Sezonul de vegetație este perioada fiziologic activă din viața plantelor (Chiriac, 2009), pe parcursul căruia se succed mai multe fenofaze (înmușurirea, înfrunzirea, înflorirea etc.) de durată invers proporțională cu altitudinea și latitudinea.

La fel ca în cazul indicilor bioclimatici, diagramele utilizate în analizele biogeografice se bazează pe variația spațio-temporală a factorilor climatici principali. Dintre aceștia, rolul limitativ cel mai important în are *temperatura*, mai ales atunci când este asociată cu *regimul precipitațiilor*. Din acest motiv, diagramele ce urmează a fi prezentate iau în considerare variația termică anuală (diagrama hipsotermică, histofenograma) în corelație cu expresii ale variației pluviometrice (diagrama ombrotermică, climatograma), dar și ale altor factori decisivi în ciclul vegetativ și regimul de creștere al plantelor – evapotranspirația potențială, evapotranspirația reală (diagrama complexă).

Aplicațiile descrise în cele ce urmează utilizează programul Microsoft Excel, dar ele pot fi realizate la fel de bine și cu ajutorul Microsoft Word, Lotus ș.a.

3.2. Reguli de realizarea a diagramelor climatice

3.2.1. ETAPE DE REALIZARE A BAZEI DE DATE

a). *culegerea datelor*

Se recomandă cunoașterea îndeaproape a metodologiei de realizare a diagramei dorite, a parametrilor necesari și a seriilor de date corespunzătoare, astfel încât să nu se mai revină asupra acestei etape. Culegerea datelor se face din surse oficiale: anuare statistice, site-uri oficiale, direct de la stațiile meteorologice sau pluviometrice etc. Sursa datelor se va memora pentru a fi precizată în lucrare.

b). *înregistrarea datelor în format digital*

Introducerea datelor se face sub formă de tabel în Microsoft Excel. De aici se poate lansa cu ușurință operația de creare a diagramelor dorite în funcție de informațiile conținute în baza de date.

Dacă lucrăm cu mai mulți parametri, se caută numitorul comun (de exemplu: lunile anului) și acesta se înscrie în capul de tabel. Parametri se înregistrează pe rând, precizând elementul măsurat (în format text) și unitatea de măsură, în prima coloană a tabelului.

3.2.2. ETAPE DE REALIZARE A DIAGRAMELOR CLIMATICE

Realizarea diagramei sa face în funcție de specificul temei. Pentru cele mai simple diagrame se folosește o singură axă de variație și un singur parametru ilustrat. Maniera de afișare este diversă, dar există standarde care păstrează caracterul grafic intuitiv pentru diferite tipuri de parametri: pentru variațiile termice se obișnuiește folosirea graficului de tip linie, pentru precipitații cele de tip coloană, pentru nebulozitate cele procentuale etc. De asemenea, se poate opta pentru reprezentări bidimensionale (2D) sau tridimensionale (3D) acolo unde este cazul: formele tridimensionale verticale sau orizontale utilizate în exprimarea cantităților, volumelor.

Urmează ca și grad de complexitate diagramele cu doi sau mai mulți parametri care variază pe aceeași scară verticală (diagrama minimei, medie și maximei termice lunare), exprimați fiind în aceeași unitate de măsură, apoi diagramele cu variație pe ambele scări (diagrama hipsotermică, hipsoombrică,

climatograma Peguy) și chiar diagrame cu două sau mai multe scări verticale direct proporționale (diagrama ombrotermică).

Trebuie precizat faptul că o bază de date complexă și unitară este mai utilă decât mai multe baze de date simple (fiecare caracterizând un singur parametru). O bază de date amplă nu impune utilizarea tuturor datelor pe care le conține într-un singur grafic. Aceste date pot fi parțial selectate pentru o ulterioară afișare grafică, deci sunt folosite în funcție de interesul utilizatorului. Baza de date poate chiar să conțină informații pe care utilizatorul să nu le folosească deloc în demersul său analitic.

Realizarea propriu-zisă a fiecărei diagrame pornește cu selectarea în tabel a datelor de care e nevoie să se uzeze. Se dă apoi comanda de utilizare a datelor într-o expresie grafică, se alege tipul de grafic dorit (coloane, linie, areal, XY etc.), apoi particularitățile de afișare (culori, titlu, legendă etc.).

Relația între datele numeric și diagramă este permanentă, astfel încât orice modificare introdusă în baza de date va duce la modificare reprezentării grafice. De asemenea, modul de afișare poate fi schimbat în orice moment (în modulul *Chart Type*) atât timp cât nu se părăsește programul.

Atunci când graficul a ajuns la forma dorită el poate fi salvat ca atare, cu un nume sugestiv (diagrama ombrotermică la stația Timișoara nu se va salva sub denumirea de *grafic 1* sau *ghmjk*, ci *diagr_ombro_Tim*) și cu extensia specifică programului (.xls). aceste măsuri de precauție ne ajută să păstrăm rezerva unei intervenții viitoare asupra graficului și să nu reluăm munca de la zero atunci când descoperim o greșeală sau dorim să facem o modificare.

Diagramele finalizate pot fi introduse de utilizator în text, analizate și interpretate. Sub fiecare diagramă este obligatoriu de menționat sursa datelor.

3.3. Tipuri de diagrame climatice utilizate în biogeografie

- 2.3.1. HISTOFENOGRAMA este cea mai simplă metodă grafică de determinare a duratei sezonului de vegetație. Ea ține cont de rolul pragurilor termice caracteristice de 0, 5 și 10°C în derularea fenofazelor (tab.3.1). Atunci când dispunem de date de la mai multe stații meteorologice cuprinse în arealul studiat, putem realiza histofenograme comparative, care să pună în evidență și evoluția

altimetrică a gradientului fenologic, dar și diferențele de durată ale intervalului de zile cu temperaturi fiziologic active în funcție de expoziția versanților, topoclimat de adăpost etc.

TABEL 3.1. Fenofazele unui ciclu vegetativ complet în relație cu temperatura medie care le caracterizează

<0	0-5	5-10	10-15	15-20	>20	20-15	15-10	<10
	înmugurirea	înfrunzirea	înflorirea	fructificarea	coacerea	diseminarea semințelor	aparaturii pierderea foliar parțială a	pierderea totală a aparaturii foliar
Fenofaze vegetative					Fenofaze generative			

Astfel, perioada scurtă a sezonului de vegetație se reflectă în structura și compoziția vegetației dintr-un areal. Numărul redus de plante devine unul dintre factorii care limitează numărul de indivizi și de specii animale.

REALIZAREA DIAGramei:

Se creează capul de tabel cu lunile anului. Notarea lunilor se face convențional, cu abrevieri (ian, feb, mar, ..., dec), cu cifre arabe (01, 02, 03., ..., 12) sau cu cifre romane, conform exemplului dat (fig.3.1).

Se creează câmpul de lucru pentru temperatură și se introduc valorile.

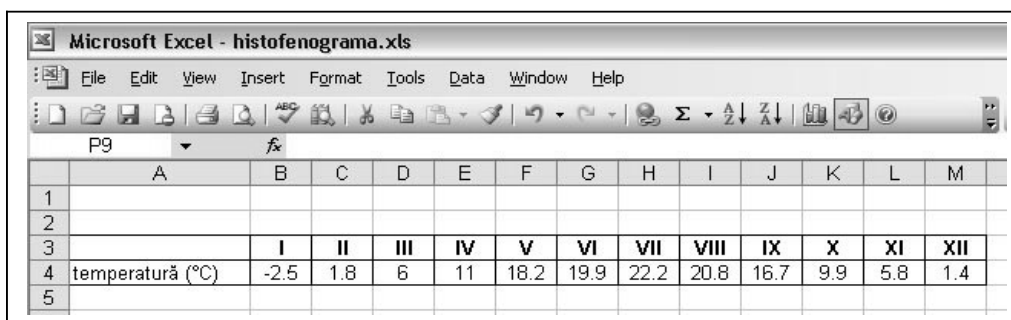



Fig.3.1. Structura tabelului de date în Microsoft Excel

Se selectează doar celulele în care sunt introduse valorile, se selectează butonul *Chart Wizard*  (de construire a graficelor statistice) și se alege tipul de grafic *Line* (fig.3.2).

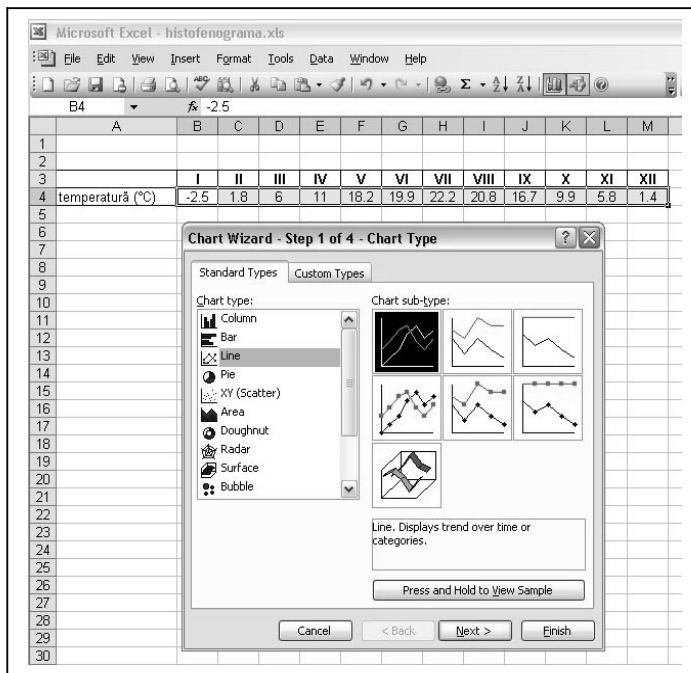


Fig.3.2. Selectarea tipului de diagramă

<Next> pentru continuare, apoi stabilim detaliile de afișare. Se face <click> în câmpul *Name*, apoi se selectează celula A4 și conținutul acesteia va apărea pe grafic la legendă. Se repetă operația pentru introducerea lunilor pe axa orizontală: <click> în câmpul *Category (X) axis labels* și selectăm celulele de la B3 până la M3, care vor apărea afișate sub linia graficului, apoi <Next> pentru continuare (fig.3.3).

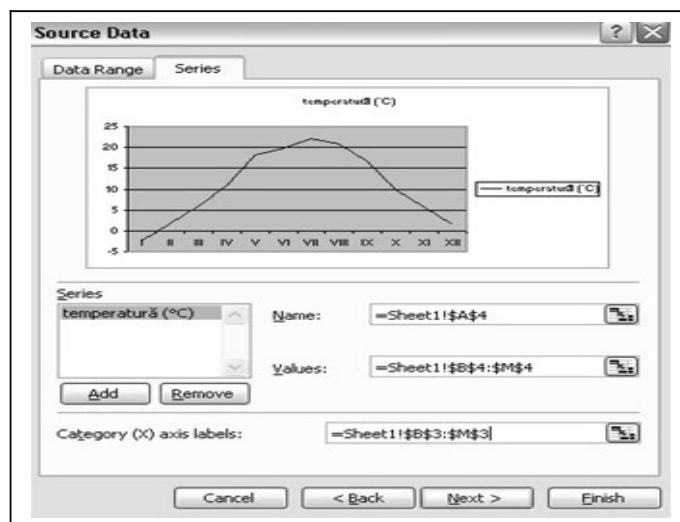


Fig.3.3. Selectarea datelor reprezentării

În câmpul *Chart Title* se introduce titlul graficului HISTOFENOGRAMA – Stația Timișoara, iar în câmpul *Value (Y) axis* se introduce numele parametrului ilustrat și unitatea de măsură în care sunt date valorile, respectiv *temperatură (°C)* (fig.3.4).

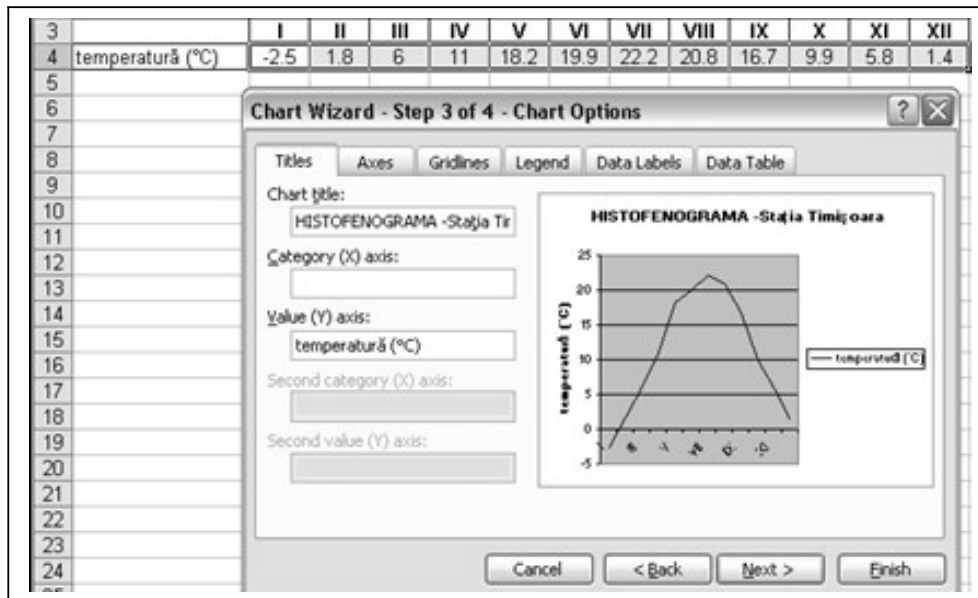


Fig.3.4. Selectarea detaliilor de afișare

Fiind un grafic simplu, nu mai este necesară afișarea legendei, de aceea debifăm *Show legend* din modulul *Legend* (fig.3.5).



Fig. 3.5. Modulul Legend

<Next> pentru continuare și afișăm graficul ca un obiect în foaia de lucru (*As object in Sheet1*) (fig.3.6).

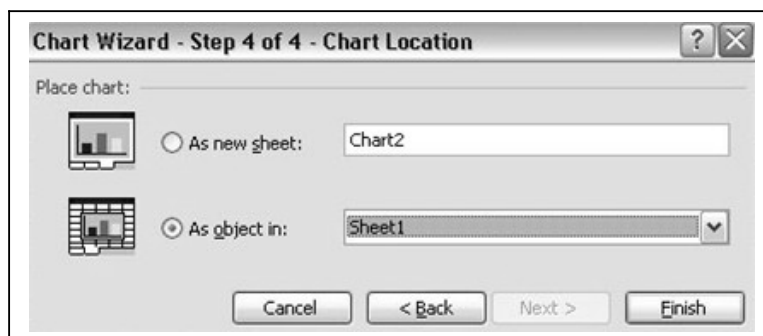


Fig.3.6. Detalii de afișare – pasul 4.

<Finish> pentru afișarea finală (fig.3.7). Gridul (*gridlines*) se afișează după pragurile multiplu de 5, conform fenofazelor.

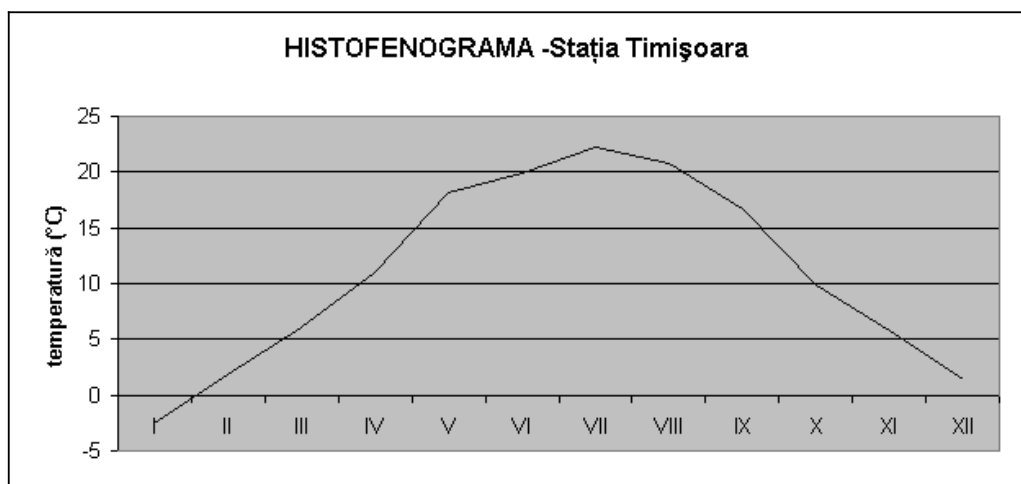


Fig.3.7. Variația temperaturii medii lunare la stația Timișoara

Se observă că media lunii decembrie este pozitivă, fapt ce ne împiedică să calculăm durata sezonului de vegetație. În astfel de cazuri, histofenograma se prelungeste prin repetarea lunii ianuarie la sfârșitul anului, pe axa orizontală. În continuare, se apreciază în zile intervalul caracterizat de valori termice peste pragul de 0°C și se înscrie sub axă, folosind un semn (~) sau o expresie de aproximare (*cca.*, *aprox.*).

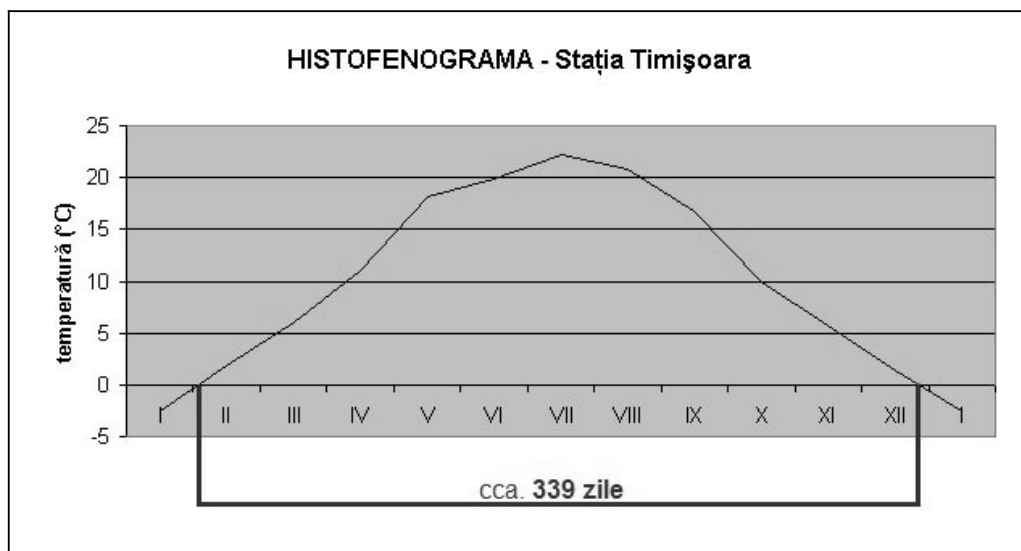


Fig.3.8. Histofenograma la stația Timișoara

2.3.2. **DIAGRAMA HIPSOTERMICĂ** este expresia grafică a relației altitudine-temperatură, evidențiind altitudinile optime pentru învelișul biotic spontan în funcție de depășirea pragului fiziologic activ de 10°C. Diagrama hipsotermică poate fi realizată pentru un sezon, o lună sau o perioadă mai puțin convențională anului, dar care prezintă interes din punct de vedere biogeografic. Datele de temperatură utilizate trebuie să corespundă aceleiași perioade, iar măsurătorile să fie efectuate în mai multe stații situate la altitudini diferite. Bineînțeles că variația termică măsurată poate fi influențată și de adăpost, expoziție etc., parametri de care nu se ține cont în acest grafic simplu. Cu ajutorul acestui tip de diagramă se pot observa și analiza tendințele de creștere/descrere ale parametrilor climatici în relație cu altitudinea.

REALIZAREA DIAGramei:

Realizarea graficului în Microsoft Excel se face pornind de la tabelul de date. Acesta va conține pe orizontală numele sau codul stațiilor la care s-au

făcut măsurători, iar pe verticală valorile de altitudine, respectiv temperatură, caracteristice fiecărei stații.

Pentru afișarea reprezentării grafice propriu-zise se selectează din tabel doar celulele cu valorile care dorim să fie afișate sub formă de diagramă, apoi se alege tipul de grafic *XY Scatter* (cu două axe de variație) (fig.3.9).

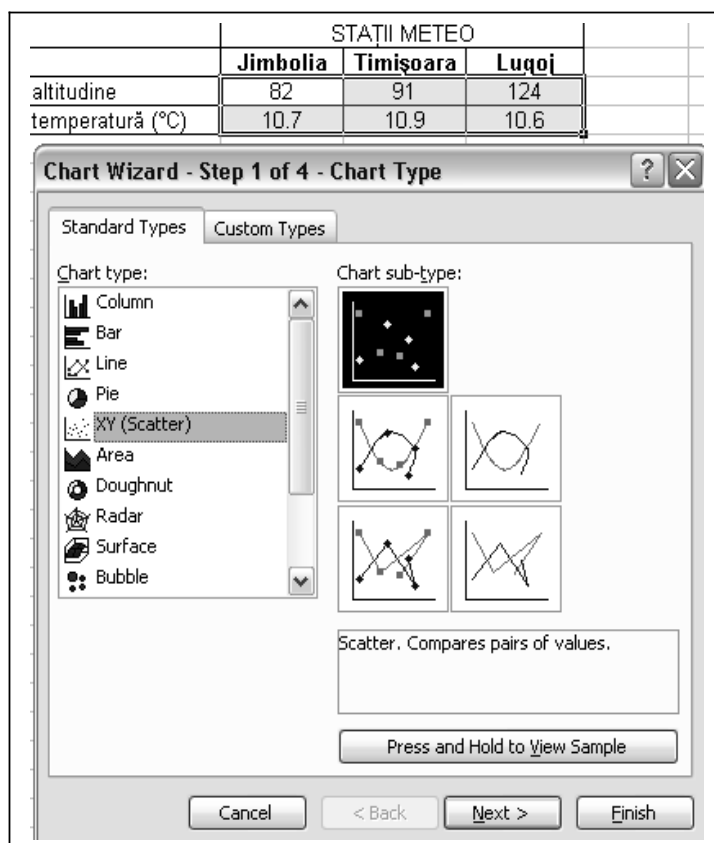


Fig.3.9. Selectarea tipului de grafic cu două axe de variație

Diagrama care rezultă în urmă definitivării expresiei grafice a interdependenței celor doi parametri luați în considerare poate fi îmbunătățită prin calculul regresiei (fig.3.11) și adăugarea *liniei de tendință* (Trendline) (fig.3.10).

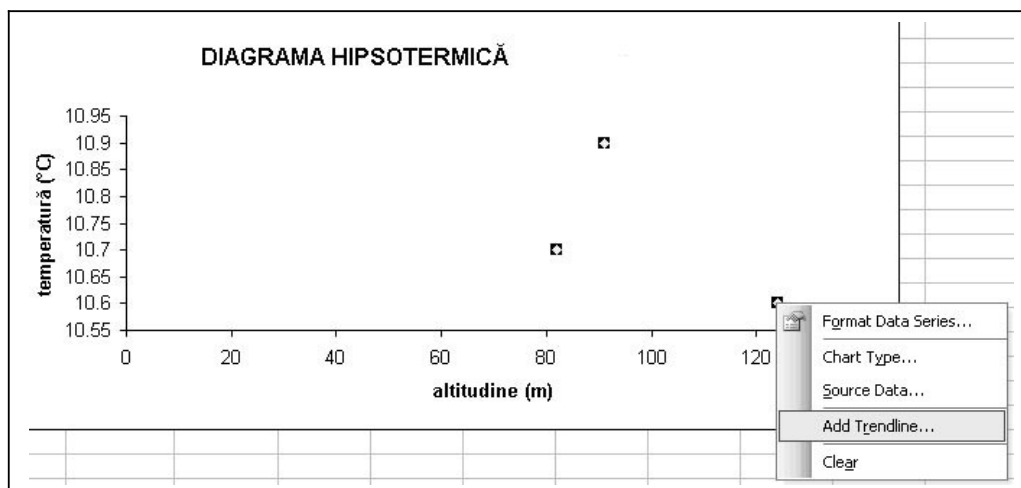


Fig.3.10. Adăugarea liniei de tendință

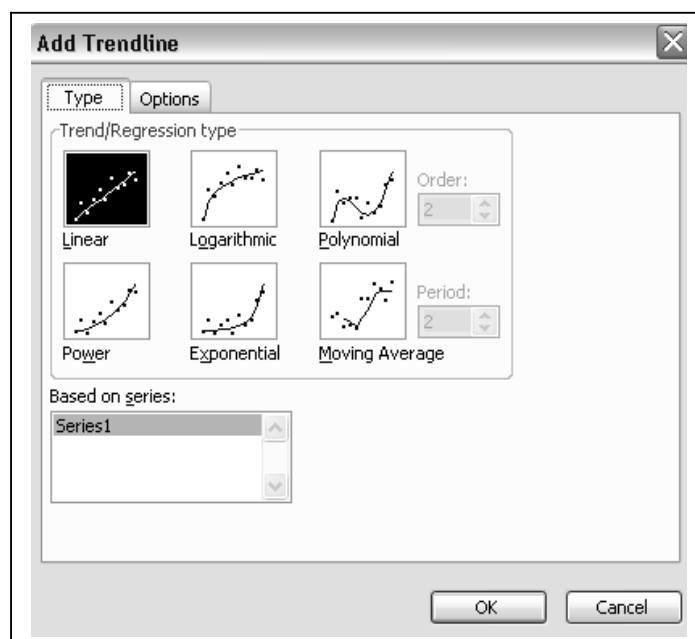


Fig.3.11. Opțiuni legate de tipul de regresie

De asemenea, se poate afișa expresia matematică a relației de interdependență dintre cei doi parametri (numiți generic X și Y) sub forma *ecuației de regresie* (fig.3.12). În opțiunile modului *Format Trendline* se bifează *Display equation on chart*.

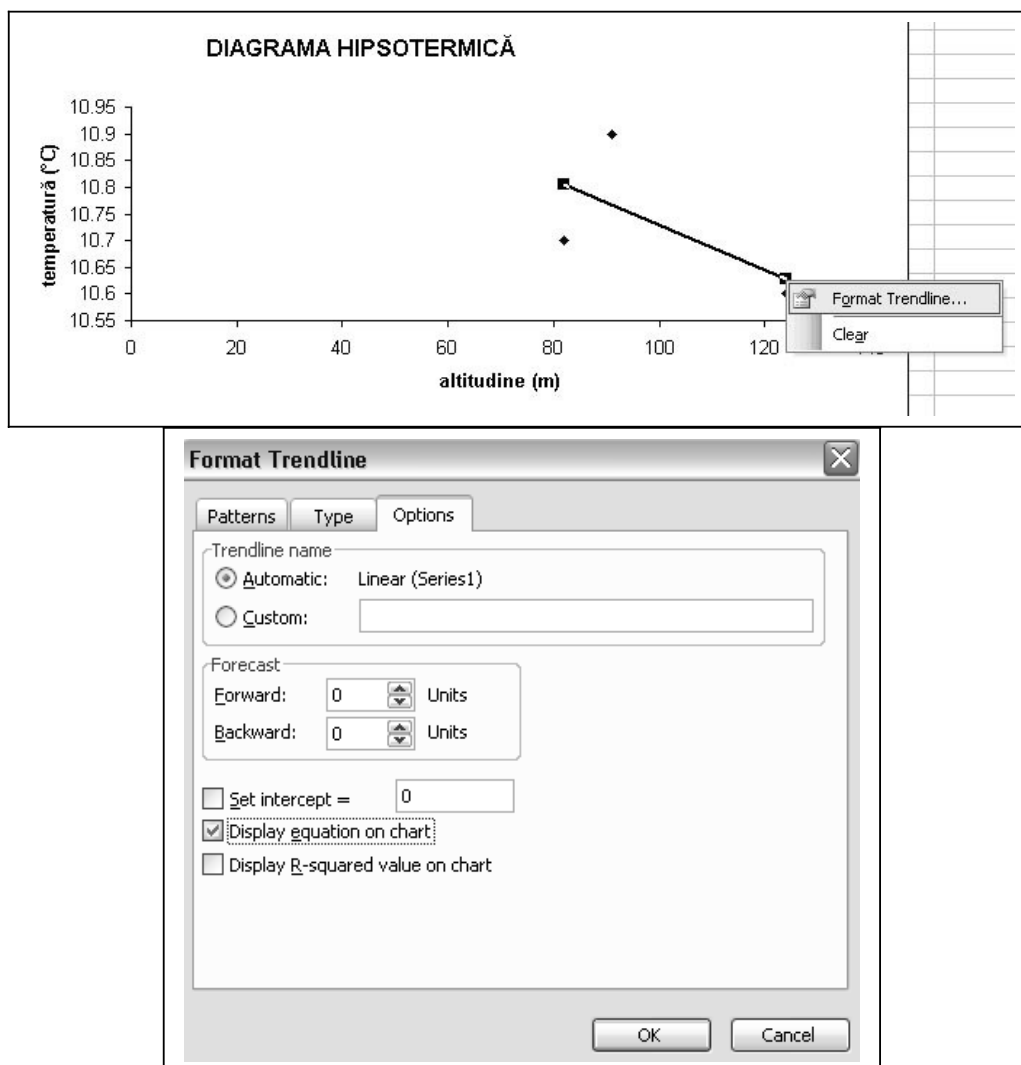


Fig.3.12. Afișarea ecuației de regresie pe grafic

Se afișează diagrama hipsotermică în format final (fig.3.13).

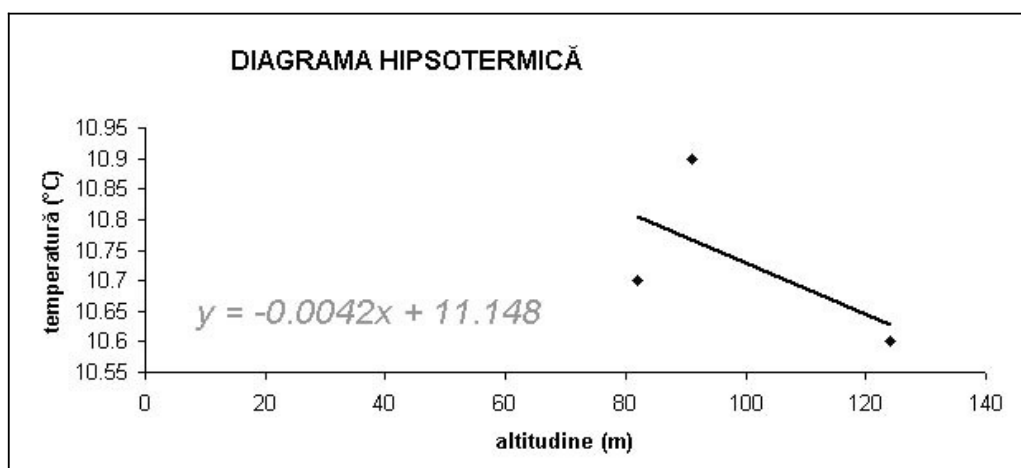


Fig.3.13. Diagrama hipsotermică la stația Timișoara

Notă: *Diagrama hipsoombrică* este un grafic ce se alcătuiește pe principul diagramei hipsotermice, cu precizarea că în acest caz relația urmărită este altitudine-precipitații, în scopul evidențierii restrictivității hipsoombrice.

2.3.3. **DIAGRAMA OMBROTERMICĂ** este una dintre diagramele ce încearcă să depășească problema imposibilității măsurării climatului, căci ceea ce se poate măsura efectiv sunt elementele care definesc climatul (temperatură, precipitații, umiditate etc.) și nu climatul însuși. Diagrama ombrotermică asociază și corelează într-o manieră minimală doi factori climatici principali (temperatura și precipitațiile) după expresia indicelui Gaussen, astfel încât dacă $p/t < 2$ într-o anumită lună a anului, aceasta este considerată secetoasă.

Larg acceptată și utilizată în Europa, continent pentru care prezintă și cea mai mare validitate, fiind, de fapt, concepută de Gaussen pentru aprecierea climatului mediteranean, diagrama ombrotermică păstrează rezerva unui raport neliniar temperatură – precipitații: în condiții termice aparent similare (temperatura crește tot cu 1°C și de la 5 la 6°C, dar și de la 30

la 31°C), necesitățile de apă ale plantelor sunt diferite. Ceea ce înseamnă că se poate vorbi despre intensități diferite ale secetei, nu numai despre un prag de apariție (Charre, 1997).

Această problemă rămâne încă nerezolvată, cu toate ca s-a încercat cel puțin diferențierea uscăciunii de secetă , P.Birot prefera $p=4t$ și $p=3t$, iar Ch. Peguy $p=3t$ și $p=2t$

REALIZAREA DIAGramei:

Pentru realizarea diagramei ombrotermice se folosesc date de temperatura și precipitații în raport de 1:2. Din acest motiv sunt necesare 2 scări verticale care să păstreze proporția corectă. Tipul de grafic cel mai des utilizat este *Line*, dar sunt autori care preferă ilustrarea convențional climatică a cantității de precipitații în coloane verticale.

Pentru început, datele se înscriu într-un tabel în Excel și se realizează o diagramă de tip *linie* (fig.3.14).

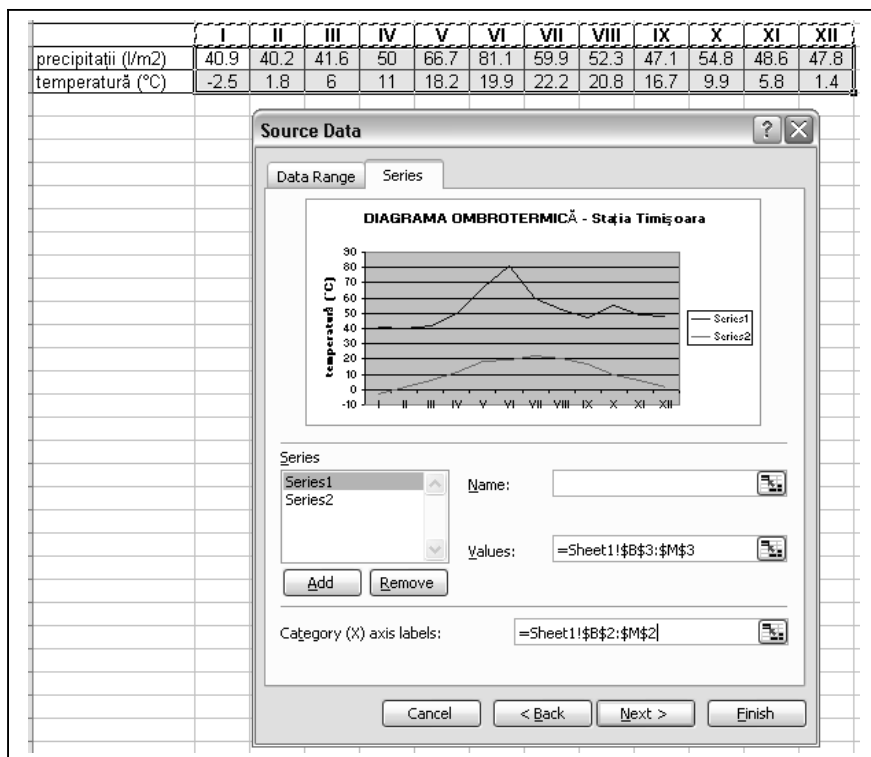
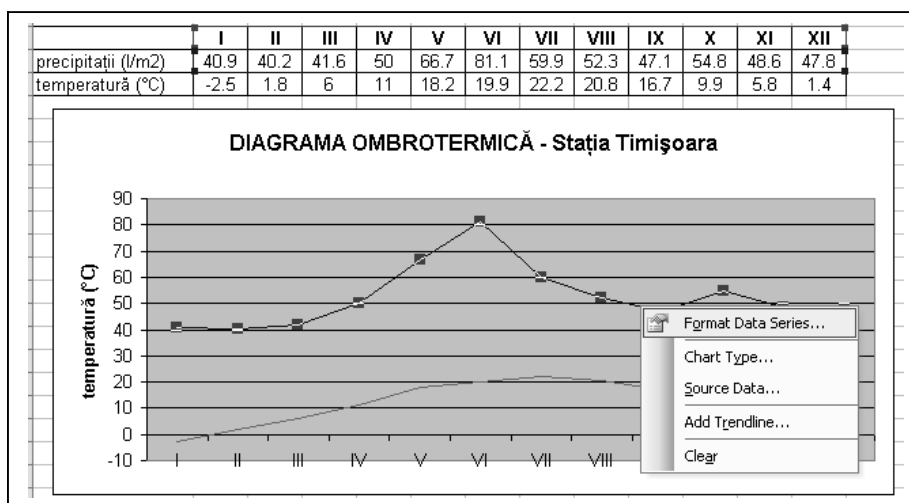


Fig.3.14. Tabelul de valori și diagrama primară

Se selectează curba de variație pentru parametrul pe care dorim să îl reprezentăm pe cea de-a doua axă verticală, apoi *click dreapta*, *Format Data Series* și în modulul *Axis* bifăm *Secondary axis* (fig.3.15).



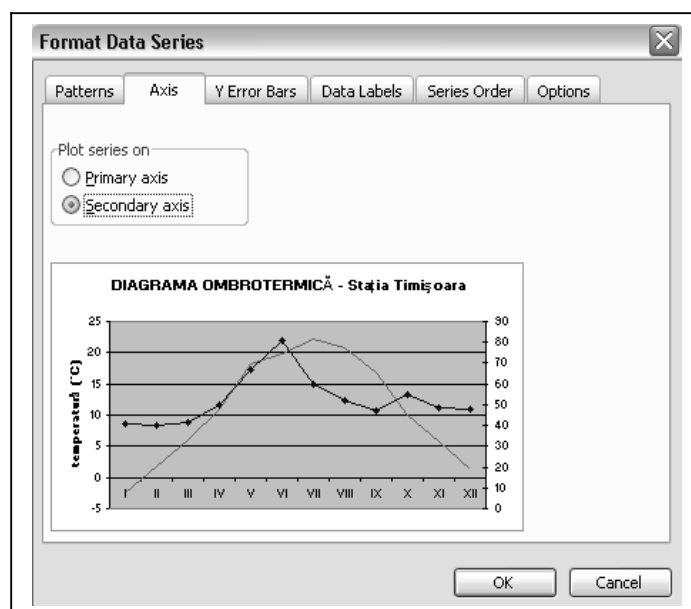
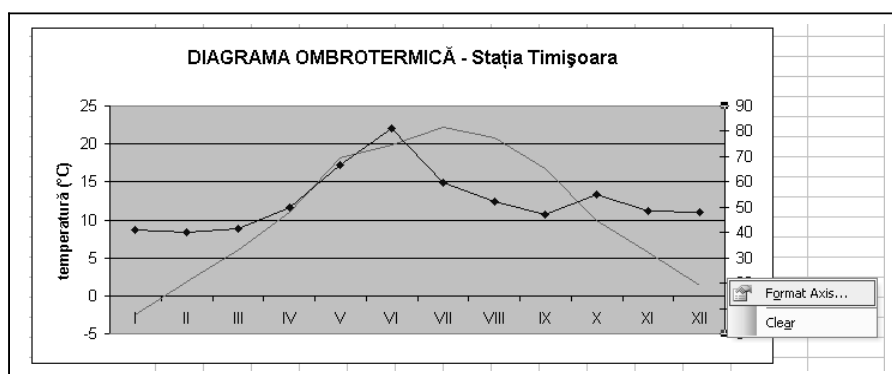


Fig.3.15. Pași necesari afișării celei de-a doua axe verticale

În urma operațiilor precedente, precipitațiile vor apărea raportate la o axă verticală situată în dreapta graficului (fig.3.16). Această axă nu se află însă în proporția dorită cu prima, de aceea mai sunt necesare câteva modificări. Selectăm axa și introducem în modulul *Scale* valori corespunzătoare dublului scării termice (raportul pe care îl urmărim fiind de 1:2). Zero este valoarea pe care o dorim drept intersecție cu axa orizontală (*Category (X) axis Crosses at: 0*).



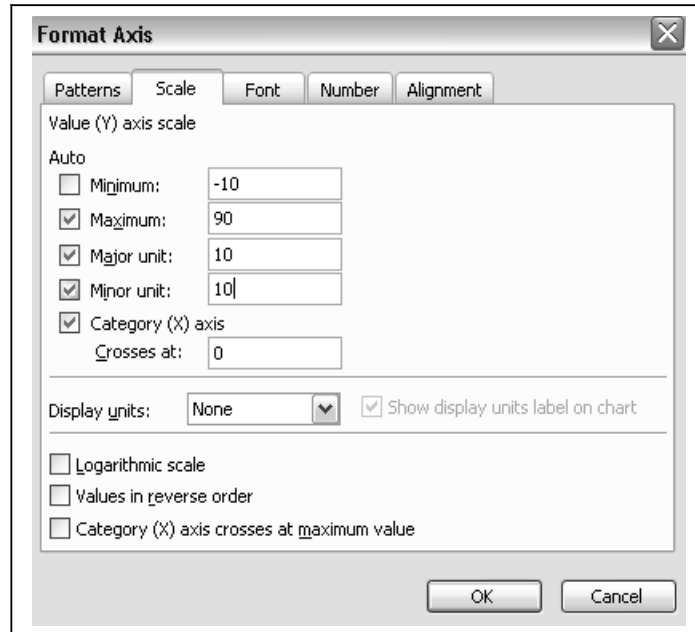


Fig.3.16. Opțiuni de calibrare pentru a două scară verticală

Cu toată strădania, s-ar putea ca nici acum graficul să nu arate așa cum ne dorim. Pot apărea încă probleme de afișare a scărilor verticale, mai ales din cauza faptului că maximum de la precipitații depășește cu mult dublul valorii termice, iar minimum de la precipitații nu poate avea valori negative. Din aceste motive vom interveni și asupra proprietăților de afișare ale scării pentru temperatură (fig.3.17) și, chiar dacă nu avem valori termice care să necesite o scară de până la 45°C, noi o vom introduce artificial pentru a păstra raportul de 1:2 necesar reprezentării.

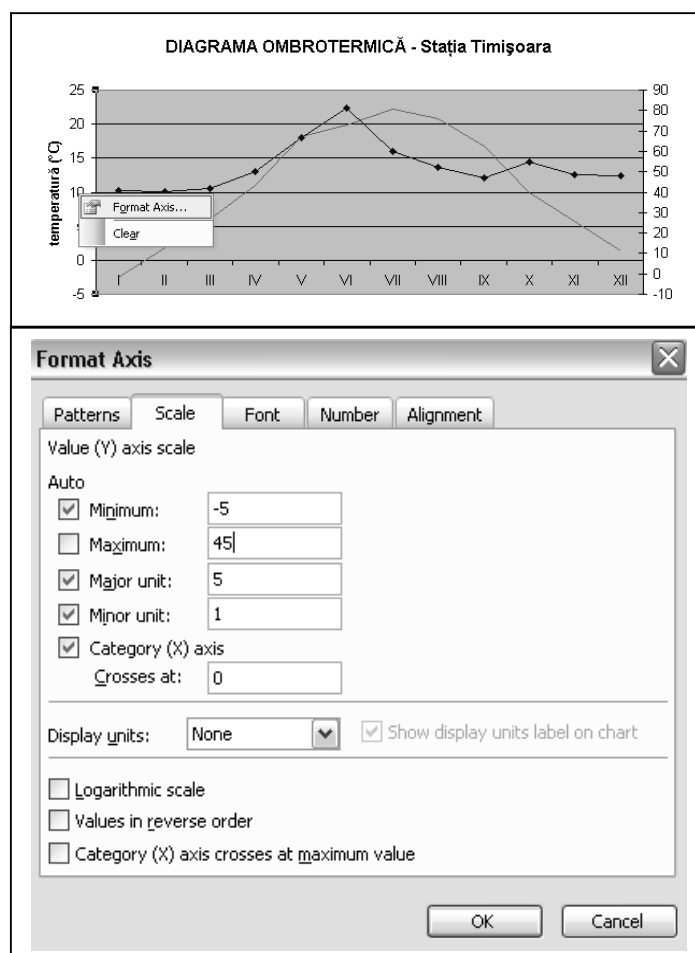


Fig.3.17. Opțiuni de recalibrare pentru prima scară verticală

Dacă activăm acum proprietățile generale de afișare ale graficului (*Chart Options*) vom putea adăuga sub formă de text parametrul măsurat și unitatea de măsură pe cea de-a doua axă verticală (*Second category (X) axis* – opțiune inactivă la început) (fig.3.18).

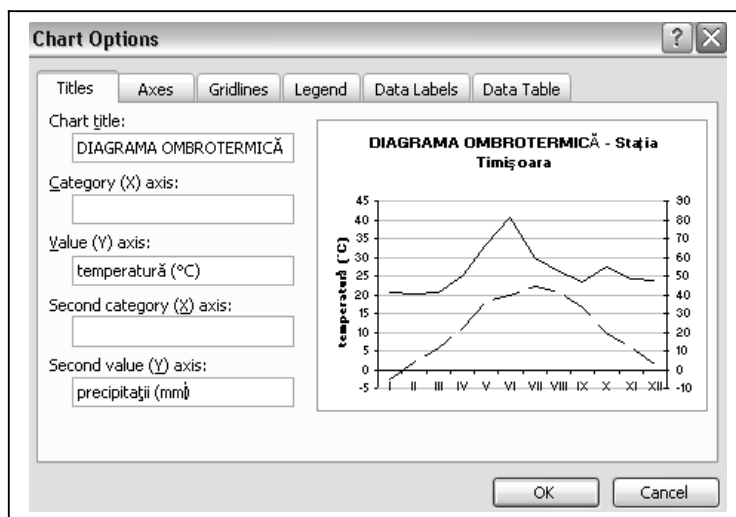


Fig.3.18. Afișarea unității de măsură pe cea de-a doua axă verticală

Diagrama ombrotermică este prezentă în literatura de specialitate sub diferite forme de afișare. Variația termică apare aproape întotdeauna ilustrată ca linie, dar variația pluviometrică este reprezentată fie ca linie (fig.3.21 – ajută la o mai bună percepere vizuală a intersecției cu linia de variație termică și, deci, la evidențierea perioadei secetoase), fie sub formă de coloane (fig.3.19 – reprezentare specifică meteorologiei) sau chiar areal (fig.3.20).

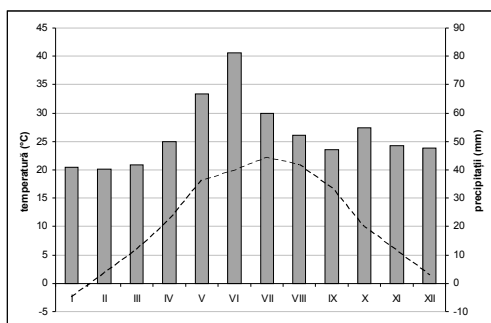


Fig.3.19. Digramă ombrotermică în coloane

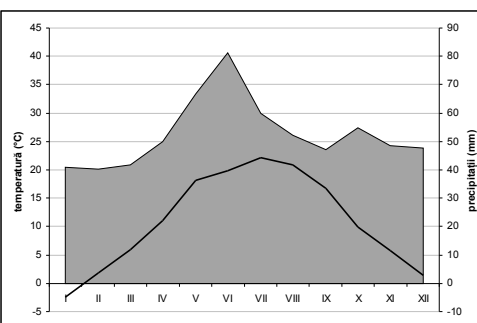


Fig.3.20. Diagramă ombrotermică cu areale

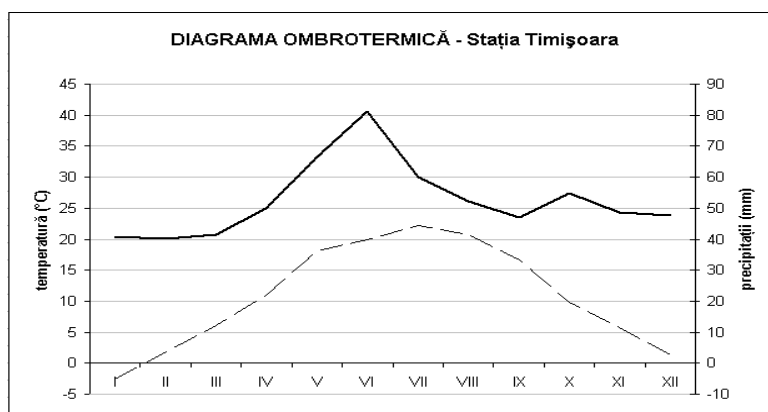


Fig.3.21. Diagramă ombrotermică de tip linie

Este important de precizat faptul că diagrama ombrotermică rămâne expresivă pentru latitudinile medii ale emisferei nordice (Charre, 1997), fiind lipsită de sens în alte locații (fig.3.22).

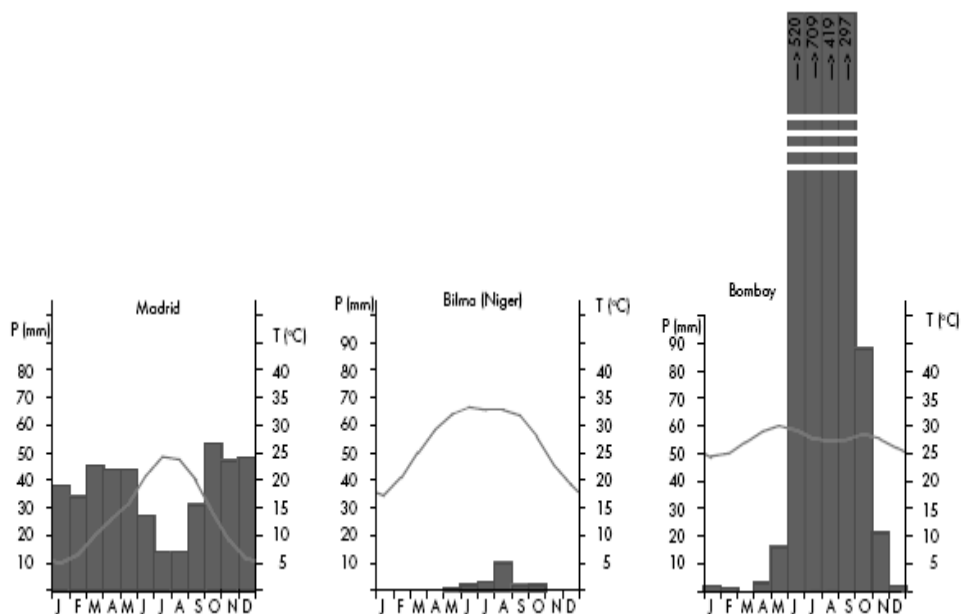


Fig.3.22. Principiul diagramei ombrotermice devine inutil în cazul climatelor deșertic (Bilma) sau musonic (Bombay). (după Charre, 1997)

2.3.4. CLIMATOGRAMA PÉGUY, numită și *climogramă* este un grafic cartezian cu două dimensiuni, ce prezintă avantajul unui model matematic corect, în același timp extrem de simplu de realizat și bogat în informații.

Poziția lunii calendaristice în grafic este dată de un punct definit prin coordonatele precipitației (axa X) și temperatură (axa Y) (fig.3.23 - tabel). Continuitatea temporală poate fi prezentată printr-o linie ce unește cronologic lunile între ele. Se pot construi expresii grafice după ecuațiile $t=2p$, $t=3p$ (*linii-prag*), care să despartă perioadele secetoase de cele umede (fig.3.25). Modelul este adaptabil, permițând intervenția altor criterii și calificative climatice (Charre, 1997). Important de reținut faptul că luna ianuarie și parametri specifici apar de două ori în baza de date pentru a permite închiderea liniei de tendință, conform reprezentării standard (fig.3.24).

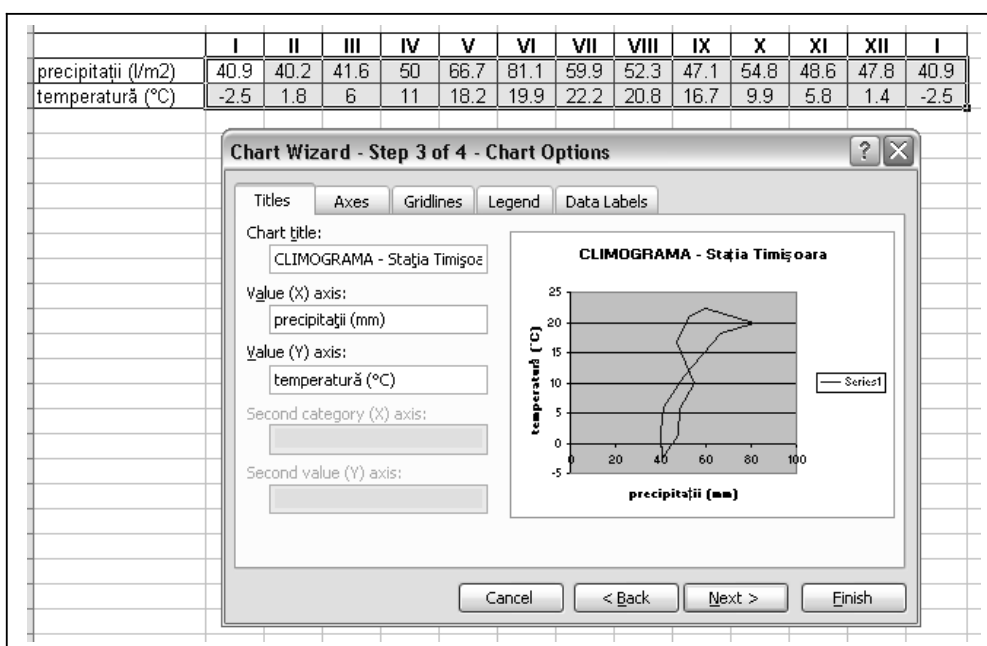


Fig.3.23. Climatograma Péguy – un grafic cu două dimensiuni

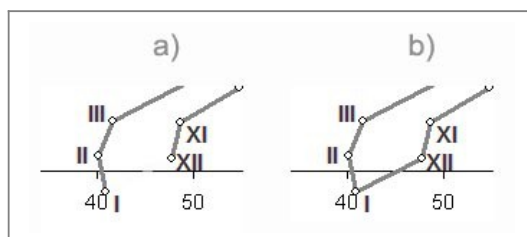


Fig.3.24. Climatogramă cu linie de tendință întreruptă datorită nerespectării sugestiei de repetarea a datelor pentru luna ianuarie (a) și climatogramă închisă (b)

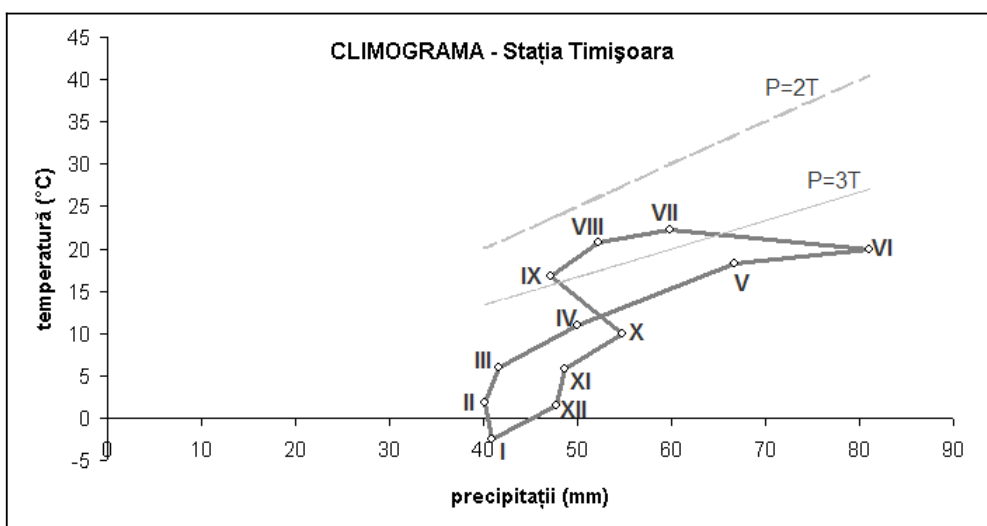


Fig.3.25. Climograma stației Timișoara. Se observă pragurile caracteristice $P=2T$ și $P=3T$

La fel ca și diagrama ombrotermică, climatograma Péguy rămâne specifică latitudinilor medii din emisfera nordică.

2.3.5. DIAGRAMA COMPLEXĂ, numită și *climadiagramă* (Chiriță, 1977) sau *diagrama Chiriță*, după autorul său, încearcă să pună într-o formulă grafică o gamă mai largă de parametri climatici de mare însemnătate pentru creșterea și dezvoltarea plantelor: temperatura, precipitațiile, evapotranspirația potențială, evapotranspirația reală, excedentul și deficitul de apă din sol. Ideea

de la care se pornește este cea a diagramei ombrotermice, toate elementele ce se referă la circuitul apei în natură fiind reprezentate în raport de 1/2. Uneori se adaugă în grafic simboluri pentru prima și ultima zi de îngheț (valori extreme), considerate factori de risc pentru buna desfășurare a ciclurilor vegetative (fig.3.26). De asemenea, se mai practică reprezentarea ieșirilor de apă din sistem (evapotranspirația potențială, respectiv reală) pe o scară negativă, deși valorile propriu-zise (calculate sau măsurate) sunt pozitive.

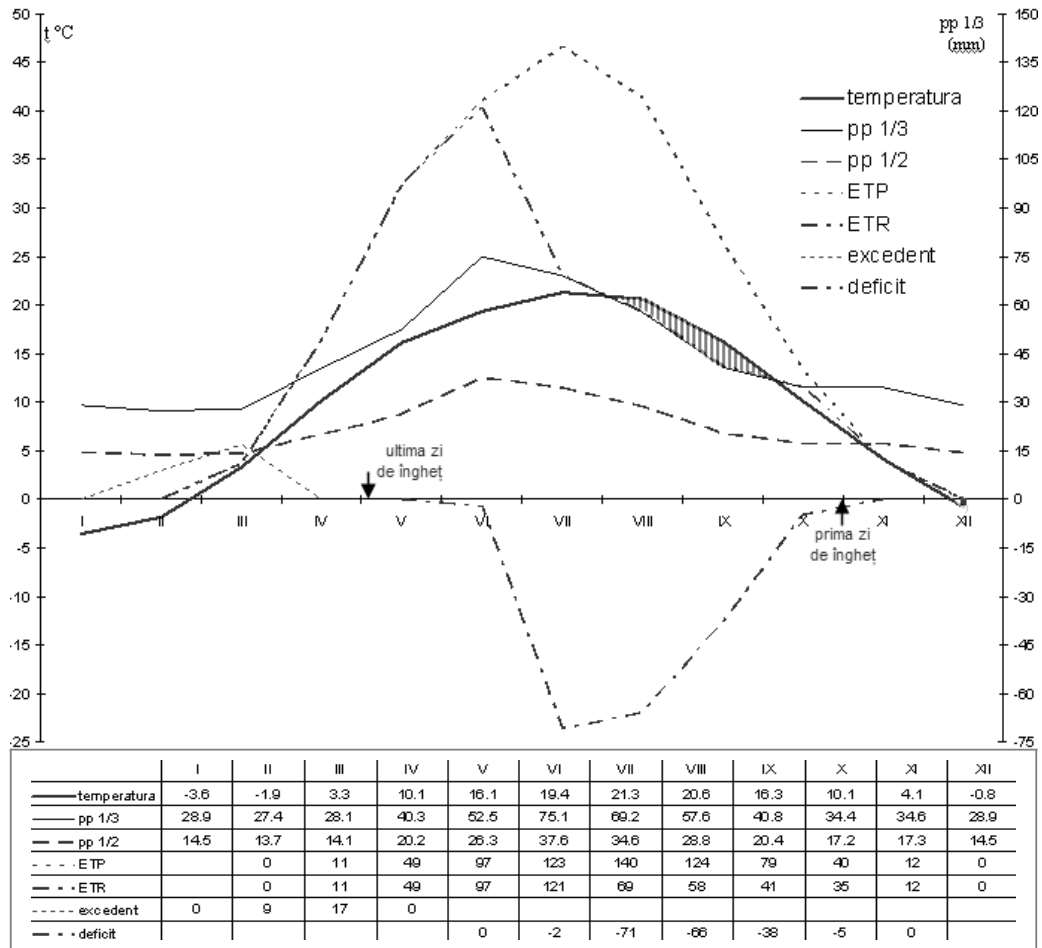


Fig. 3.26. Model de digramă de tip prof. Chiriță pentru stația Iași

Diagrama complexă pune astfel în evidență evoluția rezervelor de apă necesare plantelor în timpul desfășurării fenofazelor caracteristice, pragul de trecere excedent-deficit fiind, alături de momentele prima/ultima zi de îngheț, perioade critice ale ciclului vegetativ.

„Pentru caracterizări de natură strict climatică și condițiile de sol hidrologic integral cu care se lucrează pentru exprimarea contribuției climatului la umiditatea solului, diferențele dintre cifra precipitațiilor și cea a ETP sunt indicatorul cel mai ușor și mai corect de determinat, motiv pentru care aceste diferențe sunt folosite în climadiagramele noastre sintetice” (Chiriță, 1981, p.166).

În cazul plantelor de cultură, variația parametrilor climatici este poate cel mai util instrument de prevedere a evoluției recoltelor și riscurile asociate.

3.4. Interpretarea diagramei

În interpretarea oricărei diagrame climatice se pornește de la *poziția geografică* a stației la care au fost înregistrate valorile reprezentate în grafic, prin încadrarea arealului stației într-una dintre marile zone climatice. De asemenea, particularitățile pe care le imprimă *relieful*, prin altitudine, expoziție, fragmentare, adăpost, favorizează dezvoltarea unor subzone climatice sau chiar tipuri locale de climat. Aceste prime repere ne dau o imagine de ansamblu a variației factorilor climatici principali la care urmează să ne raportăm și trebuie interpretate ca atare.

Ilustrarea grafică a variației unui parametru climatic (temperatură, precipitații, evapotranspirație ș.a.) pune într-o formă vizuală simplă un șir de date numerice și stabilește modul în care o valoare se raportează la celelalte valori, dar mai ales la valorile cu care este consecutivă. Din perspectiva analizelor biogeografice, interesează atât tendințele crescătoare/descrescătoare ale curbelor de variație, cât și pragurile caracteristice (ca cele termice, specifice anumitor fenofaze) sau valorile extreme (medii maxime/minime, absolute).

Diagramele ce reprezintă variația a doi sau mai mulți parametri dau posibilitatea corelațiilor temporale între aceștia și efectul pe îl au asupra lumii vii. Raportul temperatură-precipitații, spre exemplu, este cel care guvernează biodiversitatea și abundența speciilor spontane.

Diagramele carteziene sunt cele mai simple expresii matematice grafice ale relației spațiale dintre doi parametri. Pe baza valorilor măsurate se poate stabili linia de tendință și ecuația de regresie, mijloace absolut necesare în estimarea evoluției viitoare a unui ecosistem.

Amplitudinea ecologică a speciei dominante este și ea un instrument de control pentru valabilitatea demersului analitic.

Opere ale unor naturaliști ai secolului XX, care se bazează pe faptul că plantele spontane nu sunt sensibile la variațiile interanuale, deoarece dispun de mijloace de adaptare eficiente, diagramele și indicii prezentați ilustrează cu precădere ideea de *medie* și mai puțin ideea de *frecvență*, care devine gravă pentru activitățile antropice economice actuale (agricultura, spre exemplu). Se dovedește astfel tot mai necesară și esențială operarea cu reprezentări post-industriale grafice, care să surprindă variabilitatea interanuală a climatului.

În general, diagramele prezentate în acest capitol nu necesită interpretări exhaustive, ele rezumându-se la evaluarea duratei anumitor perioade (ciclul vegetativ, uscăciunea, seceta) sau la corelații simple de tipul relief-climă-biodiversitate.