

PLASTICITATEA ECOLOGICĂ A CULTURII DE FLOAREA-SOARELUI PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA, ÎN CONDIȚIILE CLIMELOR ACTUALE

Maria DUCA*, Maria NEDEALCOV**,
Rodica COJOCARI**, Ana GĂMUREAC**

*Universitatea Academiei de Științe a Moldovei,

**Institutul de Ecologie și Geografie, AȘM

Introducere

Se știe că floarea soarelui dispune de o plasticitate ecologică semnificativă, datorită faptului că se adaptează bine la oscilațiile însemnate de temperatură, dezvoltându-se normal atât la temperaturi ridicate, de 25-30°C, cât și la temperaturi mai joase, de 13-17°C [1]. Semințele de floarea-soarelui încep să germineze, izolat, la 4°C, dar semănatul se efectuează la temperaturi diurne de peste de 7°C în sol, pentru a obține o răsărire rapidă, viguroasă, uniformă și o înrădăcinare puternică. În intervalul de la răsărire până la apariția inflorescenței, planta crește bine la temperaturi de 15-17°C. S-a determinat că inițierea florală este mai puțin afectată de deficitul hidric și mai mult de factorul termic. Această fază se realizează cel mai bine la temperaturi de 18°C, ziua, și 8-9°C, noaptea. În perioada de înflorire și formare a semințelor, temperaturile optime sunt cele de 22-24°C. La înflorire plantele de floarea-soarelui rezistă și la temperaturi de peste 30°C. În perioada de umplere a semințelor, temperatura ridicată influențează negativ acumularea acidului linoleic, în favoarea acidului oleic, contribuind direct la deprecierea calității uleiului.

Floarea-soarelui consumă multă apă (650 mm sau chiar mai mult), pe întreaga perioadă de vegetație. Consumul specific înregistrat în diferite condiții de cultură pe glob este variabil (de la 360 până la 765 mm), dar recolte mari se obțin îndeosebi la valorile de 400-450 mm, ceea ce rezultă că floarea-soarelui are cerințe medii față de umiditate. Suportă seceta mai bine decât alte plante cultivate, fapt explicabil prin sistemul radicular activ și profund, prin reducerea transpirației, prin revenirea rapidă la starea de turgescență a frunzelor ofilite, dar totodată producția scade în funcție de intensitatea și durata secetelor. Mai ales înainte și după înflorire (în jur de 40 de zile), floarea-soarelui este extrem de sensibilă la manifestarea fenomenului de secetă [4].

Așadar, consecințele stresului hidric asupra producției de semințe și asupra conținutului în ulei depind de stadiul fenologic în care este surprinsă planta: perioada de maximă sensibilitate pentru masa semințelor este situată în stadiul de buton floral de 3 cm și până la sfârșitul înfloritului; perioada de sensibilitate maximă pentru conținutul în ulei se situează de la faza de înflorire deplină și până la începutul

maturității boabelor. În condițiile Republicii Moldova, pentru culturile neirigate, insuficiența precipitațiilor din a doua jumătate a lunii iulie și din luna august contribuie la stabilirea recoltelor scăzute.

În pofida arealului mare de răspândire în diferite condiții climatice, în același timp, temperaturile excesive și instalarea secetelor de durată în anumite faze sensibile de dezvoltare, devin factorii limitativi în cultivare. Drept exemplu servesc recoltele scăzute ale florii-soarelui în condițiile secetoase stabilite în anii 2007 și 2012 pe teritoriul Republicii Moldova.

Specificul schimbării climei regionale, și anume intensificarea procesului de aridizare, cu precădere în lunile iulie și august, necesită utilizarea concomitentă a unui volum impunător de date ce caracterizează fazele de dezvoltare și recolta culturii de floarea soarelui, pe de o parte, și parametrii climatici ce caracterizează condițiile agrometeorologice de formare a productivității acestei culturi, pe de altă parte. Prelucrarea statistică a datelor și interpretarea spațială a acestora este posibilă utilizând Sistemele Informaționale Geografice [2]. Acest instrument informațional asigură realizarea unor cercetări complexe necesare pentru luarea măsurilor de adaptare a culturii date, în noile condiții climatice de cultivare.

Materiale inițiale și metode de cercetare

Așadar, în estimarea plasticității ecologice a florii soarelui, Sistemele Informaționale Geografice au asigurat în mod operativ prelucrarea, analiza statistică și spațio-temporală a datelor multianuale privind: fenologia culturii date și recolta, temperaturile și precipitațiile atmosferice lunare și extremele colectate de la stațiunile meteorologice din cadrul Serviciului Hidrometeorologic de Stat din Republica Moldova. Prelucrarea statistică a datelor a fost efectuată utilizând programul standard Statgraphics Centurion XV, interpretarea spațială a datelor a fost obținută prin intermediul programelor Surfer 8,0 și ArcGis 9, ArcGis 10.1, cu procedurile de interpolare Spatial Analyst (metodele de interpolare fiind Radial Basic, Kriging, Spline).

Pentru estimarea influenței condițiilor secetoase asupra productivității florii-soarelui, a fost utilizat Indicele perioadelor uscate, elaborat la nivel regional [3], exprimându-se prin:

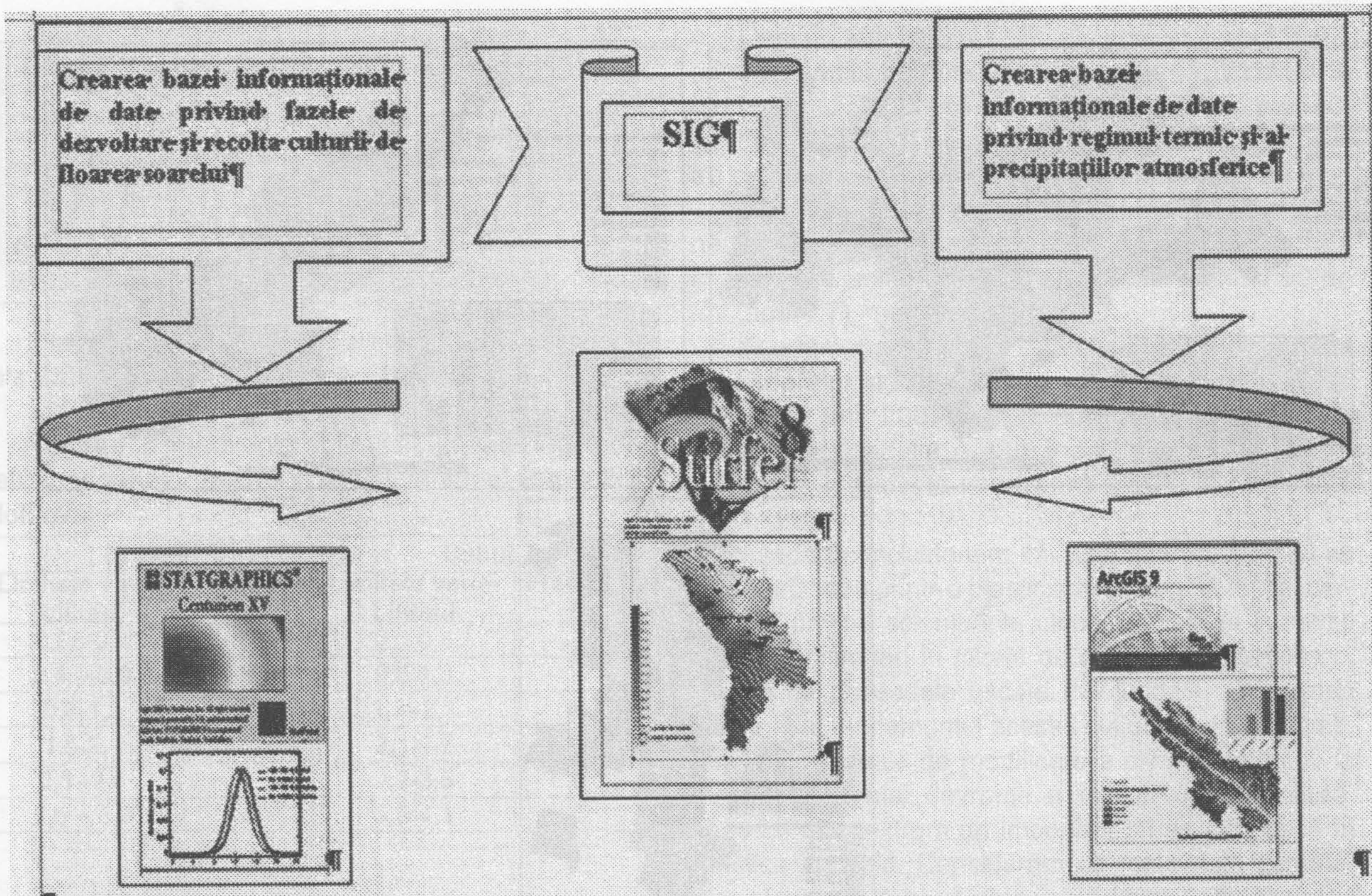
$$I_{zu} = \frac{\sum z_{u(V-VIII)}}{X z_{u(V-VIII)}}$$

unde $\sum z_{u(V-VIII)}$ – suma zilelor uscate înregistrate în perioada mai-august, când are loc creșterea și dezvoltarea intensivă a culturilor agricole, $X z_{u(V-VIII)}$ –

media multianuală a zilelor uscate (lunile mai-august).

Calificativele I_{zu} permit evidențierea gradului de ariditate al perioadelor cu zile uscate, prin creșterea valorilor sale. Astfel, în cazul $I_{zu} = 2,1$ numărul zilelor uscate depășește de două ori media multianuală a acestora, instalându-se o perioadă uscată semnificativă.

Drept indicator al „zilelor uscate” servește tempe-



ratura ridicată a aerului $>25^{\circ}\text{C}$ și umiditatea relativă scăzută ($U < 30\%$).

Analiza rezultatelor obținute

Tabelul 1. Tendința de schimbare a temperaturii medii lunare și cantității precipitațiilor atmosferice (1960-2012)

Intervalul de timp	Valoarea trendului liniar		
	Briceni	Chișinău	Cahul
Temperatura aerului (1960-2012)			
Iunie	$Y=0,0286x+17,162$	$Y=0,027x+19,128$	$Y=0,0282x+19,101$
Iulie	$Y=0,0589x+17,924$	$Y=0,0576x+20,166$	$Y=0,0566x+20,312$
August	$Y=0,0469x+17,574$	$Y=0,0523x+19,823$	$Y=0,512x+20,047$
Cantitatea precipitațiilor atmosferice (1960-2012)			
Iunie	$y = 0,3872x + 75,69$	$y = -0,2612x + 74,783$	$y = -0,0745x + 75,764$
Iulie	$y = 0,4869x + 81,864$	$y = -0,1291x + 70,821$	$y = -0,1948x + 67,173$
August	$y = 0,2384x + 55,843$	$y = 0,3007x + 41,712$	$y = -0,0803x + 56,407$

Particularitățile actuale de manifestare a regimului termic denotă că acesta înregistrează o tendință de creștere în toate lunile de vară (tabelul 1), pe întreg teritoriul republicii.

În același timp, analiza datelor din tabelul 1 demonstrează o majorare semnificativă (cu $0,512^{\circ}\text{C}/\text{an}$) a temperaturii medii din luna august în partea de sud a republicii. În regimul precipitațiilor atmosferice, în sudul republicii, se înregistrează și o tendință de scădere a sumelor în toate lunile de vară, cu precădere în luna iulie. Această tendință de descreștere se păstrează și în partea centrală, în lunile iunie-iulie.

Estimarea sumelor temperaturilor active (1960-2010) prin intermediul programului ArcGis denotă variabilitatea acestora în funcție de factorii fizico-

geografici locali (altitudinea relativă și absolută, orientarea și gradul de înclinație al versanților) la nivel de raion administrativ (figura 2). Conform modelelor cartografice elaborate și histogramelor alăturate, ce

demonstrează predominarea sumelor în teritoriu, acestea denotă, de exemplu, că în Briceni suma temperaturilor active (figura 2a) constituie predominant $2850-2950^{\circ}\text{C}$, iar extremitatea de est a teritoriului însumează valori de peste 3000°C . În partea centrală a țării (raionul Ialoveni), valorile acestui parametru cresc semnificativ, și în mare parte în teritoriu acestea predomină în limitele $3200-3350^{\circ}\text{C}$. În culoarul

văilor râurilor ce traversează raionul dat, acest nivel este depășit și constituie peste 3400°C (figura 2b). În partea sudică a țării (raionul Cahul), valorile acestui parametru variază în limitele $3450-3550^{\circ}\text{C}$. Sudul și extremitatea vestică a raionului înregistrează cele mai semnificative valori de pe întreg teritoriul țării, și anume de peste 3600°C .

Cert este faptul că ritmul accelerat al schimbărilor climatice din ultimii ani influențează și asupra ritmului de manifestare în timp și spațiu a celor mai sensibile faze de dezvoltare față de resursele de căldură. Astfel, de exemplu, formarea calatidiului (figura 3), în primul deceniu al secolului XXI, are loc mai devreme cu 4-5 zile, comparativ cu data multianuală a manifestării acestei faze de dezvoltare, calculată pentru ultimii 50

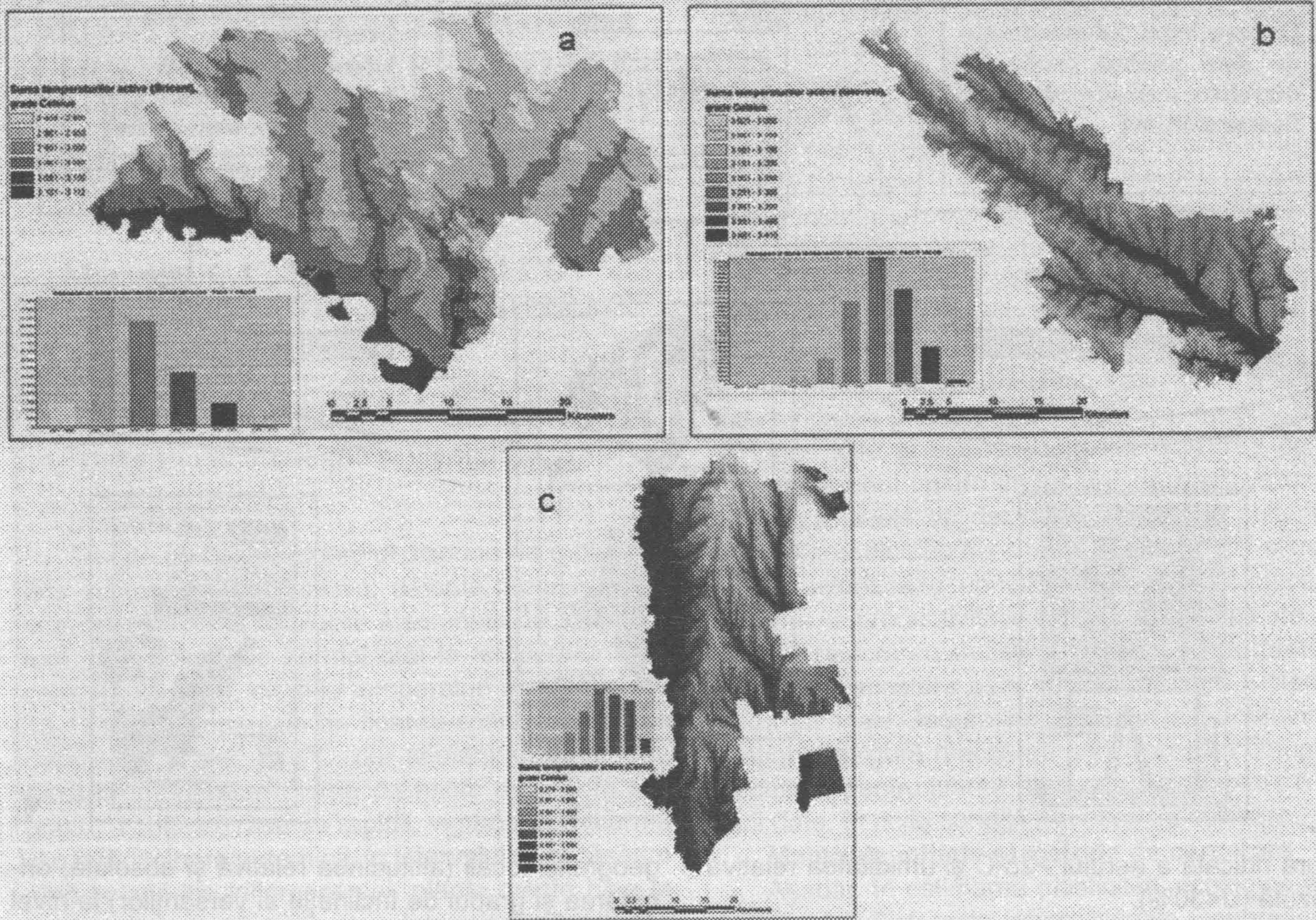


Figura 2. Modelarea sumei temperaturilor active în funcție de factorii fizico-geografici locali la nivel de raion administrativ (a- Briceni, b- Ialoveni, c-Cahul) de ani (1960-2010).

Pentru această cultură, și înfloritul are loc mai devreme, cu o zi la nord și cu 3 zile mai devreme la sud (figura 4). În partea de nord această fază are loc pe 17 iulie, față de 18 iulie- media multianuală (1960-2010), iar în partea de sud înfloritul florii-soarelui are loc pe 10 iulie, față de 13 iulie, corespunzător.

La baza estimării rolului condițiilor secetoase pentru fazele sensibile de dezvoltare a culturii de floarea-soarelui, a stat Indicele perioadelor uscate, care, la părerea noastră, redă adecvat particularitățile actuale de manifestare a zilelor uscate, în condițiile climatei actuale pe teritoriul Republicii Moldova.

Estimarea mersului multianual (figura 5) al Indicii perioadelor uscate (Izu) scoate în evidență intensificarea procesului de aridizare din ultimii ani pe teritoriul țării, ceea ce nu contrazice cercetările anterioare obținute la acest compartiment [2]. Așadar, Izu în unii ani, depășește cu mult limita perioadelor uscate periculoase, îndeosebi pentru sudul țării, ceea ce este util să se ia în considerație în cazul evidențierii impactului fenomenelor meteorologice combinate (regim termic ridicat, umezeală relativă scăzută a aerului) asupra creșterii și dezvoltării florii-soarelui.

Analiza intensității și frecvenței de manifestare a acestui indice confirmă cele relatate mai sus și anume că în ultimii ani se atestă depășirea limitelor ce indică perioadele uscate semnificative. În partea de

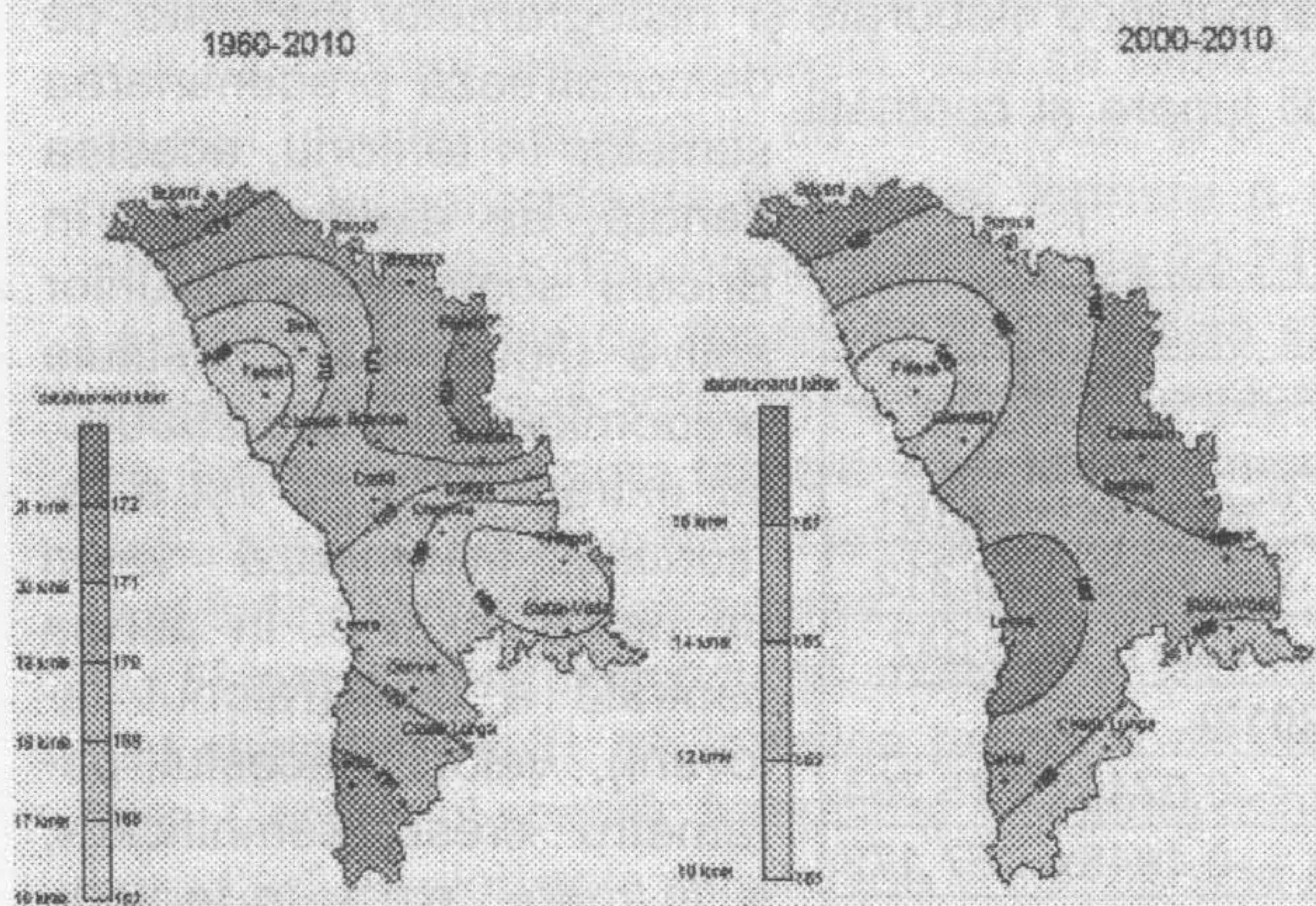


Figura 3. Modelarea cartografică a formării calatidului în diferite intervale de timp

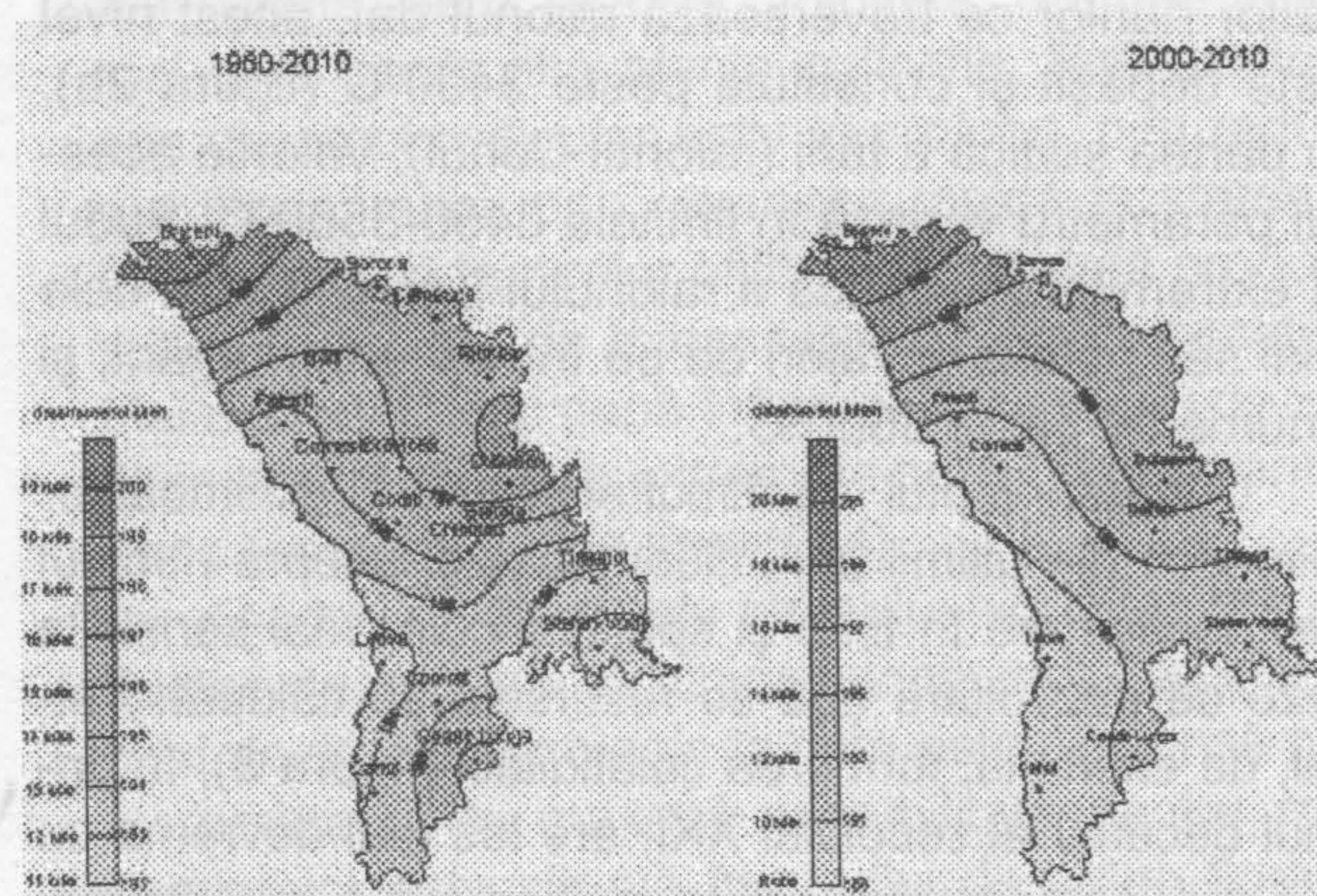


Figura 4. Modelarea cartografică a înfloririi florii-soarelui în diferite intervale de timp

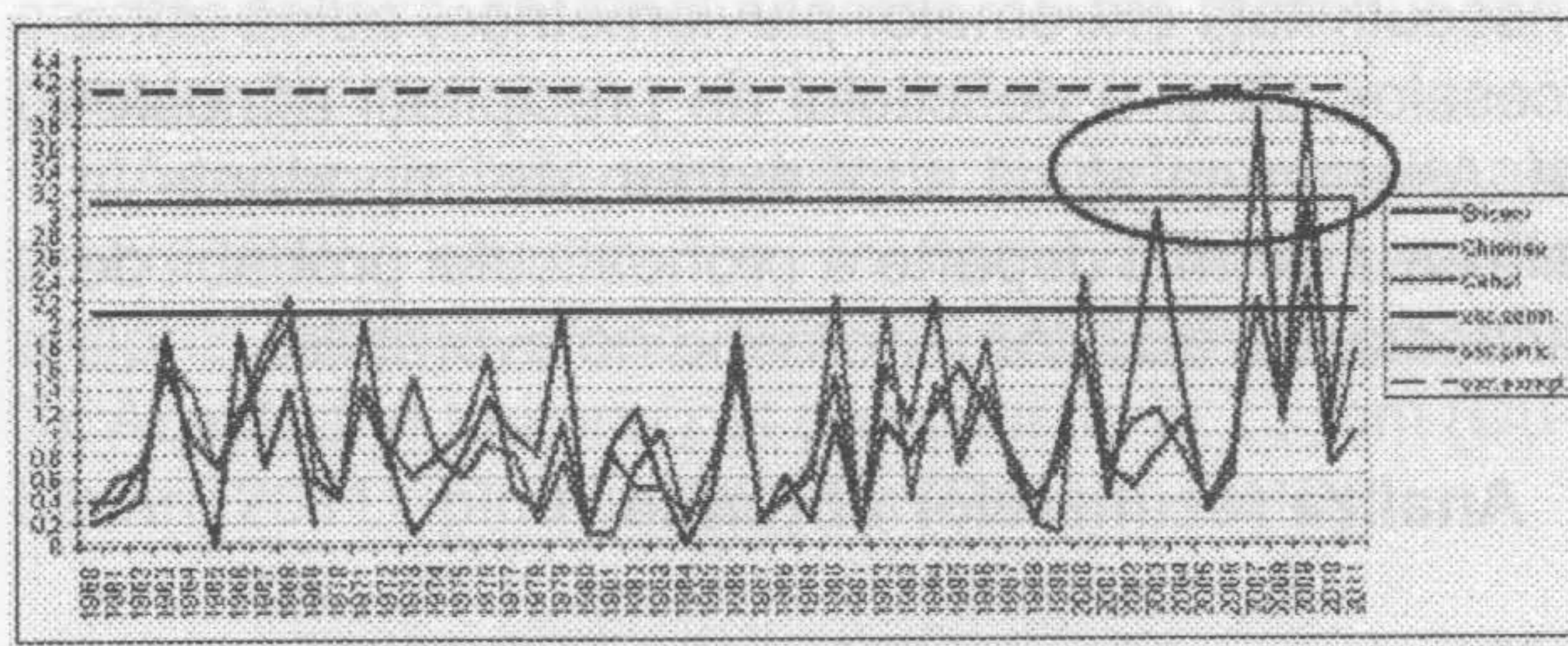


Figura 5. Mersul multianual al Indicelui perioadelor uscate (Izu) de pe teritoriul Republicii Moldova

Tabelul 2. Frecvența și limitele variabilității Indicelui perioadelor uscate (Izu) pe teritoriul Republicii Moldova

Briceni		Cahul	
Limitele variabilității	Frecvența	Limitele variabilității	Frecvența
0,08-0,4	12	0,3-0,6	21
0,4 – 0,9	16	0,6-1,3	17
0,9-1,5	12	1,3- 2,1	8
1,5-2,1	6	2,1-2,7	4
2,1- 2,6	2	2,7-3,5	0
2,6 – 3,2	3	3,5-4,1	2

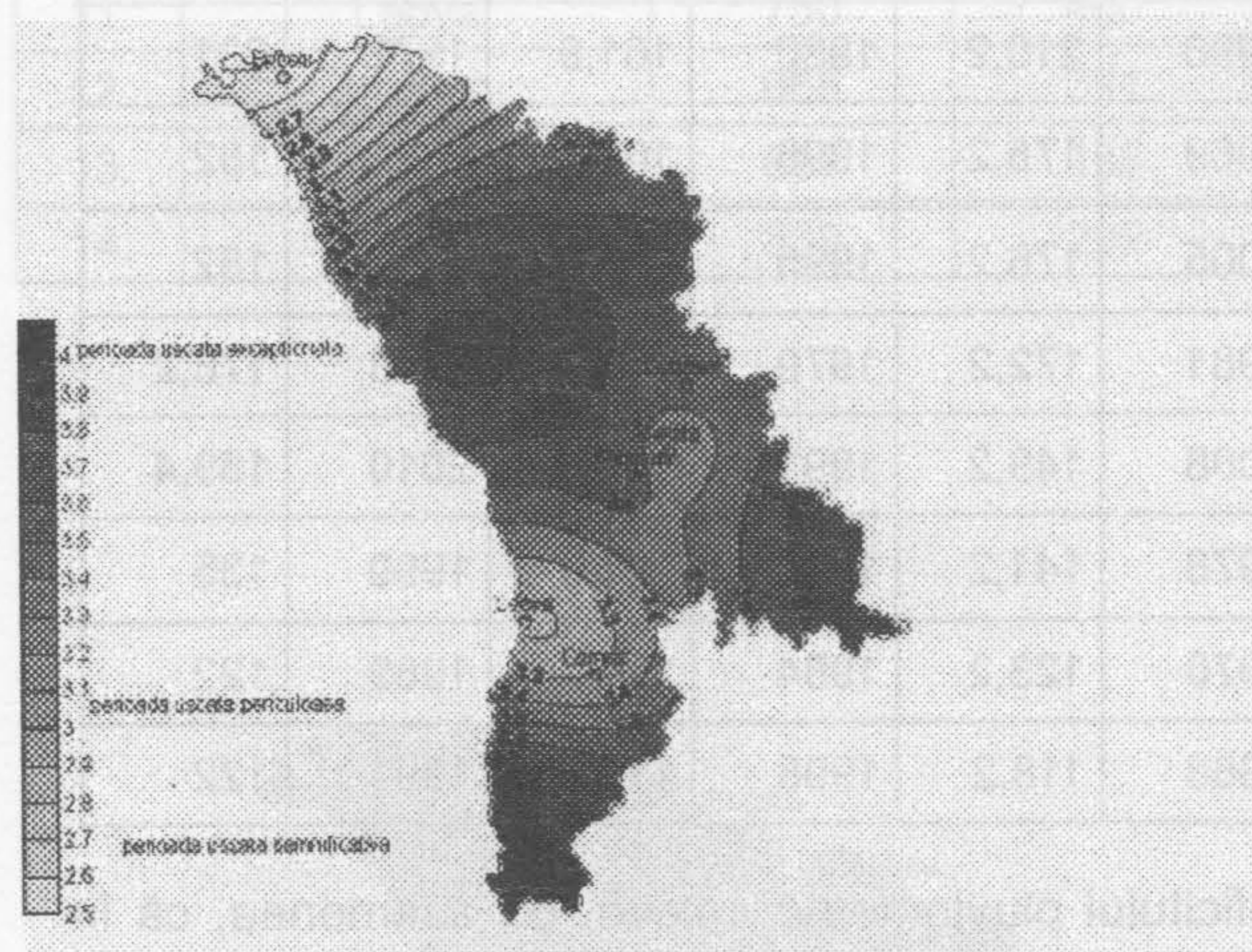


Figura 6. Modelarea cartografică a Indicelui perioadelor uscate (Izu) în anul 2007

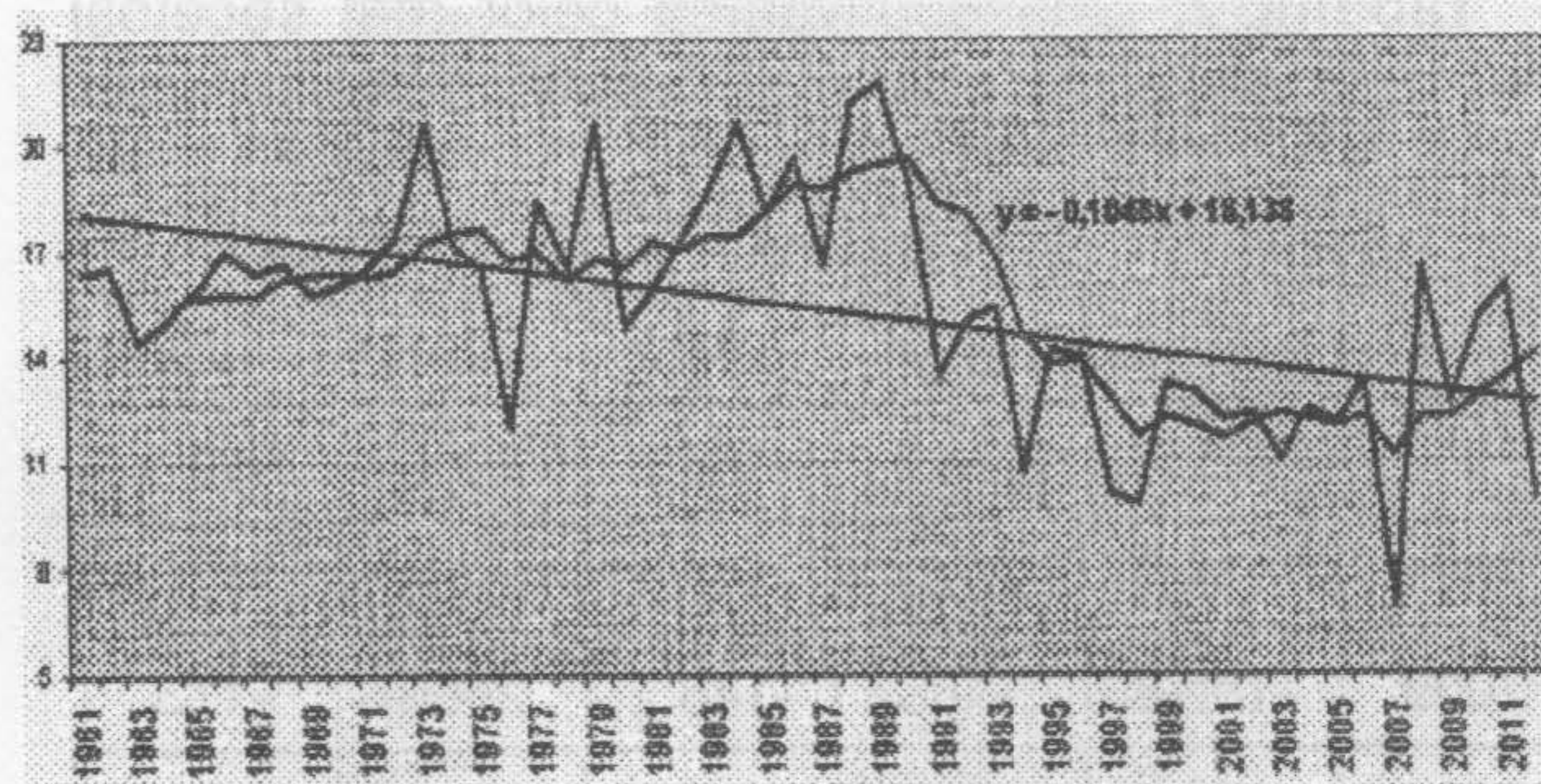


Figura 7. Tendința de modificare a recoltei florei soarelui pe teritoriul Republicii Moldova

sud a țării, constatăm că în 2 cazuri perioadele uscate au depășit chiar pragul perioadelor uscate periculoase, fiind aproape de limita celor excepționale. Asemenea condiții au compromis nu doar creșterea și dezvoltarea florei-soarelui, ci chiar și recolta acesteia.

Deci, în anumiți ani concreți, cum ar fi anul 2007, conform Indicelui perioadelor uscate pe circa 90 % din teritoriul Republicii Moldova, în perioada mai-august s-a instalat o perioadă uscată periculoasă pentru creșterea și dezvoltarea florei-soarelui (figura 6).

Această perioadă uscată îndelungată a determinat obținerea celor mai scăzute recolte înregistrate în perioada anilor 1960-2010, adică în ultimii 50 de ani (figura 7).

Așadar, marea variabilitate climatică a recoltei florei soarelui, adică devierile substanțiale de la trend din ultimii ani (2007, 2012), sunt determinate de instalarea perioadelor uscate îndelungate, care în ultimii ani se manifestă mai frecvent și cu o intensitate mai mare.

Așadar, concluzionăm că, deși floarea-soarelui se caracterizează printr-o plasticitate ecologică înaltă, cercetările privind schimbările climei actuale și impactul acestor schimbări în fazele de creștere și dezvoltare, denotă că perioadele uscate îndelungate pot scădea substanțial randamentul acestei culturi. În același timp, tendințele actuale de modificare a climei contribuie la manifestarea mai devreme a fazelor de dezvoltare, ceea ce este extrem de important să se cunoască în practica agricolă. Considerăm că rezultatele cercetărilor efectuate la nivel de raion administrativ ar putea ajuta organele de stat sau persoanele particulare să întreprindă măsuri adecvate de adaptare a acestei culturi către noile condiții climatice.

Bibliografie

1. Duca, M. Current situation of sunflower broomrape in Republic of Moldova. Third International Symposium on Broomrape in Sunflower. Cordoba, Spania, 2014.
2. Nedealcov, M., Railean, V.; Chirică L., Cojocari, R.; Sîrbu, R.; Coiceanu, A. Rusu, V. Atlasul „Resursele climatice ale Republicii Moldova” Chișinău, 2013, Editura „Știința”, 80 p.
3. Nedealcov, M. Resursele agroclimatice în contextul schimbărilor de climă. Tipografia „Alina Scorodova”, 2012, Chișinău, 306 p.
4. Vrînceanu A. V. Floarea-soarelui hibridă. Editura CERES, 2000, București, 1145 p.