SITUAȚII DE PREDICTIBILITATE A ALTERNANȚELOR FONOLOGICE ÎN MATERIALIZAREA OPOZIȚIEI DE NUMĂR LA SUBSTANTIVE

Monica BORȘ

Universitatea „Lucian Blaga" din Sibiu
Lucian Blaga University of Sibiu
E-mail: monica.bors@ulbsibiu.ro

SITUATIONS OF PREDICTABILITY OF PHONOLOGICAL ALTERNATIONS IN THE MATERIALIZATION OF NUMBER OPPOSITION TO NOUNS

Abstract: The article follows the situations involving predictability of phonological alternations, considering their large number. The difficulty of delimiting a radical (variable) common to forms from the same paradigm, the possibility of several ways of segmentation in the case of some nouns, the existence of morphological allomorphs lead to a complex system of alternations. Linguistic material is organized according to the morphonological conditioning that is the basis of the distribution in various contexts.
Keywords: contemporary Romanian language, linguistics, teaching Romanian as a non-maternal language, morphological allomorphs, predictability of phonological alternations

Citation suggestion: Borș, Monica. "Situații de predictibilitate a alternanțelor fonologice în materializarea opoziției de număr la substantive." *Transilvania*, no. 10 (2023): 83-88.
https://doi.org/10.51391/trva.2023.10.08.

Într-un articol anterior vorbeam despre dificultatea predării limbii române ca limba nematernă, dificultăţi generate de bogaţia flexionară a limbii si de omonimia unor desinenţe care materializează opoziţiile de număr. Cu toate acestea, desinenţele, având un număr mai limitat, pot fi sistematizate mai uşor decât alternanţele dintr-un radical care înregistrează variaţii. Dificultatea de a delimita un radical (variabil) comun formelor din aceeaşi paradigmă, posibilitatea mai multor modalităţi de segmentare în cazul unor substantive, existenţa alomorfelor morfologice conduc spre un sistem de alternanţe complex, sistem prin care, remarcă Sextil Puşcariu[1], limba română se aseamănă mai mult cu limbile slave decât cu cele romanice.

Deşi utilizat în mod curent, cuvântul-umbrelă *alternanţă fonetică* a fost înlocuit de mult timp în lucrările de specialitate, începând cu diferenţierea operată de Sextil Puşcariu între natura fonemică (de diferenţiere a formelor flexionare, de rol funcţional) şi fonetică ("sonică") a unui sunet[2]. În situaţia în care avem de a face cu un joc de foneme utilizat pentru a realiza distincţi morfologice (şi derivative), de exemplu pentru a marca forma de plural masculin: *bărbat – bărbaţi, pomi- pomi*, Sextil Puşcariu utilizează conceptul de *morfonem*. Termenul acoperă atât funcţia de marcare a formelor morfologice şi derivative, cât şi pe aceea de element auxiliar ("morfonem auxiliar") alături de morfem (de ex în *vacă – vaci*, există morfemele *ă – Ø* şi morfonemul auxiliar *k – č*), lucru care îl determină pe autor să enunţe unul dintre principiile caracteristice sistemului fonemic românesc, acela de *hipercaracterizare* a formelor morfologice, "tendinţa de a întrebuinţa toate mijloacele disponibile spre a distinge diferitele forme de declinare şi de conjugare nu numai prin desinenţe sau elemente auxiliare proclitice şi enclitice, ci şi prin alternanţe sonice"[3]. Această "tendinţa pronunţată de hipercaracterizare" a produs cel puţin patru fenomene, dintre care două sunt relevante pentru discuţia de faţă:

preferința pentru formele mai afectate de schimbări fonetice, adică cele care înglobează cele mai multe morfoneme (de ex, norma alege forme ca *porți, străzi* şi respinge *poarte, strade*) şi inversiunile morfonemice (*copac* s-a modificat după modelul *sac - saci*, schimbând forma originară din alb. *kopač*)[4].

Pentru situația în care alternanța fonologică este singura care exprimă opoziția de număr, Andrei Avram foloseşte conceptul de *alternanță fonologică independentă* pe care o identifică într-un regionalism morfologic ca *masă – mesa*, distincția auxiliar / independent dovedindu-se extrem de utilă în evaluarea randamentului funcțional al unei alternanțe[5].

Valeria Guțu Romalo preia pentru variația parțială a radicalului termenii *alternanțe fonetice* sau *morfoneme*, *alomorfe ale radicalului*, deoarece variația este realizată "în termeni fonologiei", dar "nu este condiționată strict fonologic"[6]. Având în vedere că variația radicalului poate fi reclamată, în egală măsură, de fonologie şi de morfologie, fenomenul este repartizat morfonologiei, un domeniu intermediar între fonologie și morfologie[7], dar neputând fi considerată o disciplină aparte, se vorbește mai degrabă de un sistem morfonologic alcătuit din (arhi)foneme/ succesiuni de arhifoneme cu proprietăți stabilite după criteriul (ne)participării la alternanțe sau după natura alternanțelor respective[8]. Ca urmare, alternanța este numită fonologică, deoarece termenii ei sunt "unități fonologice distincte" și sunt considerate alternanțe doar acele diferențele fonice *pertinente*, din punct de vedere morfologic și fonetic. Acesta este motivul pentru care majoritatea cercetătorilor recurg la un termen *mai adecvat*, „alternanțe fonologice"(Valeria Guțu Romalo, Theodor Hristea, Sanda Golopenția, Andrei Avram ș.a: "alternanță fonetică sau, mai exact, fonologică (sunetele care alternează sunt realizări ale unor segmente fonologice distincte" [9]. Definirea alternanței/seriei de alternanțe ca termeni în distribuție defectivă face ca, pe baza fenomenelor de alternanță să poată fi stabilite, de exemplu, seria centrală și seria anterioară a vocalelor: "într-o serie de cuvinte, seria /ă, î/ alternează cu /e, i/; prezența vocalelor /e, i/ este determinată de prezența, în silaba următoare, a vocalei prepalatale /e/ : /măr/ - /mere/ "[10].

Numărul mare de alternanțe (mai ales consonantice), o trăsătură pregnantă a sistemului fonetic românesc în comparație cu sistemul fonetic al celorlalte limbi romanice face ca limba română să fie mai consonantică decât celelalte limbi romanice, deoarece alternanțele vocalice tind să nu se mai producă la neologismele (relativ) recente (ex. *arcadă - arcade*), pe când cele consonantice se mențin (de ex., într-un verb neologic ca *a acorda*, se produce în continuare alternanța *k – č*, pe când cea vocalică de persoana a III-a, *o – oa* a fost suprimată)[11].

Existența, pe de o parte, a radicalilor în care se produc alternanțe şi, pe de altă parte, a radicalilor neafectați de alternanțe conduc la pierderea caracterului predictibil a acestora[12]. Lipsa de predictibilitate a alternanțelor fonologice explică lipsa unor cercetări sistematice cu caracter exhaustiv. Andrei Avram atrage atenția că nu există descrieri sistematice şi exhaustive a faptelor care să se încadreze în ceea ce Troubetzkoy numeşte morfonologia unui idiom, adică tot ce ține de sandhi intern, mutațiile fonetice cu funcție morfologică. O analiză pe *un inventar finit și nu prea larg* de elemente, cuprinzând cuvintele cele mai mult folosite din limba literară, realizează Valeria Guțu Romalo, sistematizând într-o clasificare foarte apropiată de a Paulei Diaconescu, un număr diferit de tipuri de clase (3 tipuri flexionare și 17 clase). Autoarea utilizează criterii comune cu ale Paulei Diaconescu (omonimiile și afixele prin care se realizează flexiunea și indiferența față de categoria determinării) și criterii specifice (distincția dintre alomorfele fonetice și alomorfele morfologice, modul diferit de analiză -în special analiza substantivelor invariabile). Relevante pentru lucrarea de față sunt rezultatele cu privire la alternanțele fonetice înregistrate, ținând seama de condiționarea fonetică și morfologică a particularităților de distribuție[13]:

1. Alternanțele consonantice afectează finala radicalului, pe când cele vocalice se produc de obicei în partea centrală a radicalului (*baie - băi)* şi foarte rar în finalul radicalului (*ferăstrău - ferăstraie*)

2. Alternanțele *k - č, g - ğ* şi *sk - şt* apar în substantivele cu opozițiile desinențiale *Ø/i* şi *ă/e*; aceste alternanțe se realizează în flexiunea substantivelor masculine, feminine şi neutre

3. Alternanțele *d - z, ț - ț, s- ş, s(t) -ş(t), s(tr)- ş(tr), (ş)k - (ş)t, sk - şt, z- j, l -Ø* se produc doar în flexiunea substantivelor masculine şi feminine.

4. Alternanțele vocalice se pot produce atât în silabă accentuate, cât și în cea neaccentuată (radicalul rămâne accentuat)

5. Nu se pot produce concomitent în radical două consonantice, ci doar o alternanță vocalică și una consonantică (*băiat - băieți, ciomag - ciomege, comandă - comenzi, baltă -bălți*) sau două alternanțe vocalice (*tânăr - tineri*)

6. Alternanțele *á - é* şi *ă - e* se produc după o labială, *â - i* după o labiodentală

7. Pentru alternanța *oa - o*, diftongul *oa* apare înainte de desinența e (*soare, floare*), iar *o* înainte de desinența *-i* (*sori, flori*).

8. Există alternanțe proprii anumitor genuri: *ă* accentuat/é caracterizează substantivele masculine şi neutre; *ă - e* se produce la substantivele feminine, în relația cu desinența de plural *-i*: *carte - cărți. ladă - lăzi* (această alternanță nu se produce la substantivele masculine care au desinența *-i*: *frate - frați, brad -brazi*) și în relația cu desinența *-uri*: *carne - cărnuri, blană - blănuri* (dar nu se produce la substantivele neutre în *-uri: țarc - țarcuri, gard - garduri*)

9. Desinența *-uri* e asociată, la substantivele femininelor cu variații ale radicalului (*iarbă -ierburi)*, spre deosebire de substantivele neutre care au aceeaşi desinență (*leac- leacuri*).

10. Cele mai multe variații ale radicalului le înregistrează substantivele cu desinența de plural *-i*.

11. Vocalele aflate în poziție inițială nu variază niciodată (*aripă - aripi, albie - albii*)

Condiționările morfonologice sunt remarcate de Andrei Avram în cadrul segmentelor alternante din *seară – seri*, segmentul *ea* fiind considerat împreună cu și *oa* (*floare - flori*) singurii termeni polifonematici[14]. Tot o condiționare de context, la nivelul morfonemic; există în *leu – lei* (structură formată din radical + desinență Ø, cu o alternanță condiționată la nivel morfonemic (semiconsoana gravă este transformată într-o semiconsoană acută din cauza lui *i: lew -u, lew -i*)[15]. Rolul reprezentării "morfofonemice" este de a reduce forme ca *urs – urși, sac – saci, leu – lei, văr – veri*, la un singur tip flexionar. De asemenea, urmărind particularitățile distribuționale ale morfemelor k, č, t, ț, observă că alternanțele k - č (*arac - araci*)și t - ț (*frate – frați*) sunt postvocalice[16], că alternanțele *s - ș* și *k - t* au particularitatea de a fi asociate în unele morfeme, iar *k - t* face parte dintr-un grup consonantic în care ocupă poziția finală.[17]

Sistemul fonemic ordonat de Sextil Puşcariu, prin organizarea materialului fonetic ("sonic") în aşa fel încât să corespundă sistemului din conştiinţa lingvistică a vorbitorului sintetizează condiționări de natură fonetică observate în[18]:

- alternanţele *ă-e* şi *în – in* condiționate de consoana precedentă şi de poziția următoare (*măr - mere, meri; vână - vine, sfânt - sfinți*) ;

-alternanța *în-in* (*tânăr - tineri*) apare şi după dentale, condiționată de poziția dură şi moale următoare.

-Alternanța *a - e* apare după *i* şi când *a* este accentuat, dar corespondentul *e* este în acest caz legat de poziția moale următoare: *băiat - băieți, buruiană - buruiene*

-În alternanța *e – ea*, segmentul *ea* apare numai când urmează un *ă: seri-seară*; *e* se află în fața unui grup mixt cu caracter muiat, *ea* apare în fața unui grup mixt cu caracter nemuiat: *munteni - muntean, veac – veci.*

-Majoritatea alternanţelor consonantice sunt condiționate in limba română de vocalele palatale următoare.

-Cele mai des întâlnite sunt alternanţele la ocluzivele velare *k* şi *g*, care alternează cu *č* şi *ğ* înainte de *e* sau *i*: (*rac - raci; doagă - doage, fulg – fulgi)*; la fel, grupurile consonantice *sk* şi *şk* alternează cu *şt* (*gâscă - gâşte*; *peşte – peşti; ceaşcă – cesti)*

-Alternanţele *t - ț* şi *d - z* apar înainte de morfemul desinență de plural *-i* (*bărbat - bărbați, brad - brazi*). Grupul *st* alternează cu *şt* înainte de plural în -i (*veste - veşti*)

- Alternanța s - ş se produce înainte de morfemul de plural i, chiar şi când e despărţită de acesta prin *t* sau *tr*: *pas-paşi; prost -proşti; veste -veşti*;

- Dentala *l* alternează cu *i* înainte de forma de plural în *-i,* dar numai în cuvintele mai vechi: *cale - căi, cal – cai*

- Alternanţele *ă - e, a - e şi î - i* (şi morfonemele rezultând din ele) sunt condiționate de aspectul fonemic al poziţiei moi sau dure (*făt -feți, fată-fete, vână-vine*), specific dacoromân

- Opoziția *a – e* reprezintă unul din cele mai caracteristice morfoneme: *a* după labiale se transformă în *e* la plural (*masa-mese, fată - fete*). Sub presiunea uzului, modelul *fată -fete* impune alternanța *a - e* şi în *față – fețe*, plural care în limba veche avea forma *fațe.* Pe de altă parte, formele de plural care nu cunosc această alternanță (*babe, mame, maştere, nicovale*) sunt explicate prin *puterea tradiției* (care se opune tendinței de hipercaracterizare.

Unul din cele mai caracteristice morfoneme în sistemul lui Sextil Puşcariu este opoziția *a – e*, şi anume vocala *a* postlabială se transformă în *e* la plural (*masa-mese, fată - fete*), model care va impune alternanța *a - e* şi în *față – fețe* (dovada este forma de pluralul *fațe* din limba veche). Există însă şi o mişcare de rezistență a uzului lingvistic la această tendință de hipercaracterizare, exercitată de formele de plural care nu cunosc alternanța (*babe, mame, maştere, nicovale*) pe care Sextil Puşcariu o numeşte *puterea tradiției*.

Alternanța căreia i se acordă cel mai mult spațiu este *a – ă*, iar analiza se realizează din unghiuri diferite. Sesizarea rolului ei morfonematic materializat în opoziția singular (*a*) / plural (*ă*) la substantivele feminine cu un *a* accentuat în radical ("tulpină") şi cu forma de plural *-i* (plin sau afonizat): *carte-cărți, adunare-adunări, gară-gări* este explicat în diacronie: *a* de la forma de singular (ț**a**ră) şi *ă* de la forma de plural (ț**ă**ri) au apărut din *e* - ul cuvântului de origine, lat. t**e**rra; opoziție care s-a generalizat apoi ca urmare a tendinţei de hipercaracterizare prin morfoneme[19].

Fiind vorba de o situație foarte frecventă, mutația fonetică a substantivelor feminine cu pluralul în *-i* a fost explicată ca regulă bazată pe convenție: „*a* accentuat din tulpina substantivelor bisilabe feminine îl preface pe acesta în ă înaintea desinenţei -i a pluralului"[20]. O altă teză, a lui Andrei Avram, susține că înlocuirea lui *a* protonic din cuvintele de bază cu *ă* în derivatele cu sufixe accentuate nu se produce datorită derivării, ci ca urmare a factorului inductor á ~ ă şi a tendinței spre armonie vocalică, lucru care îl conduce pe autor la relevarea a două tipuri de alternanțe: unul care reflectă o legătură directă între apariția alternanței şi mutațiile fonetice (în flexiune sau în derivare): *carte – cărți*, şi un altul, ca urmare a tendinței spre armonie vocalică: *pahar – păhărel*. Analizând condițiile în care se produce alternanța [a] ~ [ă] în silabele protonice, Andrei Avram observă, pe urmele lui A. Philippide, S. Puşcariu, Al. Graur, dar în opoziție cu aceştia că nu există un raport de

dependență între alternanțele produse în trecerea de la cuvânt la derivatul lui: ex *pahar-păhărel, capac – căpăcel, catran, Banat – bănățean, zadar – zădărnici etc.*[21], ci e vorba de "o regulă fundamentală în morfonologia limbii române", opoziția "accentuat/neaccentuat, mai exact, accentuat/protonic", "suficientă pentru demonstrarea atât a independenței [á] ~ [ă] față de natura vocalei din silaba precedent, cât și a faptului că aceeași alternanță este factorul inductor al alternanței [a] ~ [ă]".

Judecat prin tendința normei, acest caz ("cel mai interesant" cum îl numește Eugeniu Coșeriu) al femininelor în *-ă*, cu pluralul în *-e*, fără metafonie (*casă – case*) sau cu pluralul în *-i*, cu metafonie (*tară – țări*)", adoptă formele în *-i* cu metafonie, pentru că norma este mai puțin generală decât sistemul și are caracter social-cultural (argumentul este un exemplu al unei forme de pluralul, *școale*, care reprezenta norma anterioară și care s-a păstrat în numele unei instituții *Casa Școalelor*)[22].

Condiționarea etimologică într-o alternanță care nu se mai produce în cuvintele nou intrate în limbă, (a – ă) sau norma de care vorbește Eugeniu Coșeriu, condiționarea de natură fonetică (urmare a influenței sunetelor învecinate) sau morfonologică (în cele mai multe cazuri) adaugă explicații suplimentare prin înglobarea descrierii funcționale a alternanțelor fonologice realizată de Paula Diaconescu. În Structură și evoluție în morfologia substantivului românesc, autoarea clasifică relațiile pe care acestea le contractează: de interdependență între termenul unei alternanțe și desinență la ambele numere (floare - flori), de dependență între termenul unei alternanțe și desinență (cărare - cărări), de nedeterminare între termenul unei alternanțe și desinența de plural (mormânt - morminte). Redăm mai jos tabelele cu schemele de flexiune propuse de autoare, tabele pe care le-am simplificat și în care am adăugate alternanțele posibile în clasa flexionară respectivă.

Clase flexionare	1		Alternante posibile
nr / caz	sg	pl	**a/e** **ă/e**
N-Ac	***-ă***		**ea/e** **â/i**
G-D		***-e***	**k/ĉ** **sk/șt** **șk/șt**

Clase flexionare	2		Alternante posibile
nr / caz	sg	pl	**a/ă** **a/e**
N-Ac	***-ă***		**ă/e** **ea/e**
G-D		***-i***	**oa/o** **â/i** **d/z** **k/ĉ** **g/ĝ** **sk/șt** **șk/șt** **st/șt** **t/ț**

Clase flexionare	3		Alternante posibile
nr / caz	sg	pl	**a/ă** **oa/o**
N-Ac	***-e***		**d/z** **t/ț**
G-D		***-i***	**l/Ø**

Clase flexionare	4		Alternante fonetice
nr / caz	sg	pl	ea/e
N-Ac	***Ø***		
G-D		***-(l)e***	

Clasa flexionară	1		2		3		4		Alternante posibile
nr / caz	sg	pl	sg	pl	sg	pl	sg	pl	**a/e** **ă/e** **ea/e** **oa/o** **â/i** **d/z** **k/č** **g/ğ** **s/ș** **t/ț** **z/j**
N-Ac	**Ø**	**i**	**u**	**i**	**e**	**i**	**ă**	**i**	
G-D									

Clasa flexionară	1		2		3		4		5		Alternante posibile
nr / caz	sg	pl	sg	pl	sg	pl	sg	pl	Sg	pl	**a/ă** **ă/a** **ă/e** **o/oa** **i/â** **g/ğ**
N-Ac	**Ø**	**e**	**Ø**	**uri**	**u**	**e**	**u**	**uri**	**u**	**i**	
G-D											

Acknowledgement: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS/CCCDI - UEFISCDI, project number PN-IV-P8-8.1-PRE-HE-ORG-2023-0035, within PNCDI IV

Note

1. Sextil Pușcariu, *Limba română*, vol. II, *Rostirea* (București: Editura Academiei RPR, 1959), 270. Autorul explică lipsa de consecvență în producerea alternanțelor prin simțul etimologic al vorbitorului
2. Pușcariu, *Limba română*, 267.
3. Pușcariu, *Limba română*, 350.
4. Puşcariu, *Limba română*, 271.
5. Andrei Avram, „Consecințe morfonologice ale palatalizării labialelor în dialectele aromân şi meglenoromân”, în *Contribuții la morfonologia limbii române* (București: Editura Academiei Române, 2013), 145-146.
6. Valeria Guțu Romalo, *Morfologie structurală a limbii române. Substantiv, adjectiv, verb* (București: Editura Academiei RSR, 1968), 229
7. Andrei Avram, „Velarizarea vocalelor anterioare precedate de vibranta forte şi morfonologia limbii române”, în *Contribuții la morfonologia limbii române*, 57.
8. Andrei Avram, „Sistem şi normă în morfonologia limbii române”, în *Contribuții...*, 77.
9. Andrei Avram, „O alternanță accentuală provocată de o altenanță vocalică în limba română”, în *Contribuții...*, 57.
10. Emanuel Vasiliu, *Fonologia limbii române* (București: Editura Ştiințifică, 1965), 46-47.
11. Theodor Hristea (coord.), *Sinteze de limba română. Ediția a treia revăzută şi din nou îmbogățită* (București: Editura Albatros, 1984), 16.
12. Gabriela Pană Dindelegan (coord), *Dicționar de termeni gramaticali şi concept lingvistice conexe* (Bucureşti: Univers Enciclopedic Gold, 2023), 52.
13. Valeria Guțu Romalo, *Morfologie...*, 83-89.
14. Andrei Avram, „Caracteristici sintagmatice ale alternanțelor fonologice în limba română”, în *Contribuții*, 26.
15. Andrei Avram, „Aspecte morfonologice ale palatalizării labialelor în graiurile daco-române”, în *Contribuții*, 131.
16. Andrei Avram, „Alternanțe fonologice în grupuri consonantice şi grupuri consonantice alternante”, în *Contribuții*, 71.
17. Andrei Avram, „Alternanțe fonologice în grupuri consonantice şi grupuri consonantice alternante”, în *Contribuții*, 73.
18. Sextil Pușcariu, *Limba română*, 262-273.

19. Sextil Puşcariu, *Limba romînă*, 373.
20. Sextil Puşcariu, *Limba romînă*, 270
21. Andrei Avram, „Alternanțe vocalice și armonie vocalică în limba română", în *Contribuții*, 50-51
22. Eugeniu Coşeriu, „Sistem, normă şi vorbire" în *Teoria limbajului și lingvistică generală. Cinci studii* (Bucureşti: Editura Enciclopedică, 2004), 44.

Bibliography

Avram, Andrei. *Probleme de fonologie a limbii române*. București: Editura Academiei Române, 2009.
Avram, Andrei. *Studii de fonologie generală*. București: Editura Academiei Române, 2013.
Avram, Andrei. *Studii de fonetică descriptivă (generală și românească)*. București: Editura Academiei Române, 2014.
Avram, Andrei. *Studii de fonetică istorică a limbii române*. București: Editura Academiei Române, 2012.
Avram, Andrei. *Contribuții la morfonologia limbii române*. București: Editura Academiei Române, 2013.
Coşeriu, Eugeniu, «Sistem, normă şi vorbire». In *Teoria limbajului si lingvistică generală. Cinci studii*. Bucureşti: Editura Enciclopedică, 2004.
Diaconescu, Paula. *Structură și evoluție în morfologia substantivului românesc*. Bucureşti: Editura Academiei RSR, 1970.
Guțu Romalo, Valeria. *Morfologia structurală a limbii române. Substantiv, adjectiv, verb*. București: Editura Academiei RSR, 1968.
Hristea, Theodor (coord.). *Sinteze de limba română. Ediția a treia revăzută și din nou îmbogățită.* București: Editura Albatros, 1984.
Pană Dindelegan, Gabriela (coord). *Dicționar de termeni gramaticali și concept lingvistice conexe*. Bucureşti: Univers Enciclopedic Gold, 2023.
Puşcariu, Sextil. *Limba romînă*, vol. II, *Rostirea*. București: Editura Academiei RPR, 1959.
Rosetti, Al. and Aurelian Lăzăroiu. *Introducere în fonetică*. București: Editura Ştiințifică şi Enciclopedică, 1982.
Vasiliu, Emanuel. *Fonologia limbii române*. București: Editura Ştiințifică, 1965.