

**VARIATIILE NUMĂRULUI ȘI DIMENSIUNILOR CELULELOR
EPIDERMICE ÎN INTERNODURILE SUCCESIVE ALE
TULPINII DE MELILOTUS (M. ALBUS MEDIK. ȘI
M. OFFICINALIS (L.) MEDIK.)**

de C. TOMA, LEONTINA TOMA, AURORA BUZNEA

Literatura referitoare la ritmuri biologice în general, la fenomenele periodice în biologia vegetală, este relativ bogată, cercetările școlii de la Clermont Ferrand (Franța), condusă de prof. Lucian Baillaud, fiind edificatoare în acest sens; în lista bibliografică am cuprins doar pe acelea cu caracter mai general, având valoare de sinteze pentru domeniul abordat (1, 2, 3). Asupra ritmurilor și ciclurilor biologice în general, la noi în țară scriu I. Ceaușescu și Gh. Năstăsescu (4), în lucrarea citată fiind abordate probleme mai cu seamă din domeniul fiziolgiei vegetale.

Relativ la problema periodicității lungimii internodurilor, ca și a variațiilor numărului și dimensiunilor celulelor epidermice în internodurile succese, cercetările s-au efectuat în special asupra speciei *Vicia faba* L. (6, 7, 8, 9, 14). Dacă pentru plantele lemoase datele referitoare la această problemă sunt mai numeroase (5, 10), pentru plantele ierboase literatura de specialitate este încă deficitară.

Ocupîndu-ne de analiza variației numărului și dimensiunilor celulelor epidermice în internodurile succese de la *Onobrychis viciifolia* Scop. și *Trifolium pratense* L., am arătat (11) că se constată, de regulă, un antagonism între diviziunea celulelor și creșterea dimensiunilor lor și am dovedit caracterul periodic al fluctuațiilor lungimii, lățimii și numărului de celule în lungul tulpinii.

În contribuția de față analizăm, pe linia acelorași preocupări (11), material spontan de *Melilotus* (*M. albus* și *M. officinalis*), recoltat (în stare de înflorire) din următoarele condiții ecologice (Tabl. I-II): dune maritime (Agigea—Constanța), Delta Dunării (Crișan, Maliuc—Tulcea), regiune montană (Bicaz) și de cîmpie (Iași). Am folosit același material

pe care am studiat și structura organelor vegetative de la cele două specii [12, 13]. Datele obținute în urma analizei făcute sunt trecute în 2 tablouri și 7 grafice.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

M. albus. Plantele recoltate de la Agigea au și înălțimea cea mai mare (media lungimii internodurilor : 51 mm) și numărul cel mai mare de internoduri : 22. Lungimea internodurilor prezintă fluctuații mari în lungul tulpinii, fără a se putea observa o periodicitate, ca în cazul altor plante studiate pînă acum ; în general, alternează internoduri mai lungi cu internoduri mai scurte. Plantele provenite din Delta Dunării și din regiunea montană au mai puține internoduri, cele dintîi fiind mai înalte, respectiv cu internoduri mai lungi (media : 44 mm). Cu rare excepții, ultimele internoduri (spre vîrful tulpinii) sunt de regulă mai scurte, indiferent de proveniența materialului.

De regulă, numărul celulelor epidermice crește spre vîrful tulpinii, însă dimensiunile lor (cu deosebire lățimea) scad. Numărul de stomate crește de la bază spre vîrful tulpinii, indiferent de stațiunea de unde a fost recoltat materialul ; cele mai puțin stomate pe unitate de suprafață au fost observate la plantele crescute în Delta Dunării, iar cele mai puține, la cele de proveniență montană.

Nu se poate stabili intotdeauna, ca în cazul altor plante cercetate de noi (11), o corelație între numărul de celule epidermice pe unitate de suprafață și dimensiunile acestora, deși (în general) lățimea celulelor este adesea mai mică la internodurile dinspre vîrful tulpinii.

M. officinalis. Plantele de pe dunele maritime de la Agigea au cele mai multe internoduri, dar înălțimea totală a lungimii este mai mare la materialul din regiunea montană, unde media lungimii internodurilor ajunge la 45 mm.

Spre deosebire de *M. albus*, materialul provenit din Delta Dunării are internodurile mai mici (media : 32 mm). Ultimele internoduri sunt de regulă mult mai mici decît celelalte.

Numărul celulelor epidermice pe unitate de suprafață, ca de altfel și dimensiunile acestora, prezintă variații relativ mici ; lățimea celulelor epidermice este intotdeauna mai mare la internodurile bazale. Numărul stomatelor pe unitate de suprafață este mai mare în $\frac{1}{2}$ superioară a tulpinii.

Indiferent de proveniența materialului, lungimea medie a internodurilor, numărul și lungimea celulelor epidermice în internodurile succesive, sunt mai mari la *M. albus* ; lățimea celulelor epidermice și numărul de stomate pe unitate de suprafață, au valori \pm asemănătoare la speciile studiate.

Dintre parametrii analizați, cel mai puțin variază, la proveniențele luate în studiu, dimensiunile celulelor epidermice și numărul de stomate pe unitate de suprafață, iar cel mai mult, lungimea medie a internodurilor și numărul de celule epidermice pe unitate de suprafață.

In comparație cu alte leguminoase cercetate de noi (11), la cele două specii de *Melilotus* nu se observă o creștere a lungimii internodurilor spre mijlocul tulpinii și o descreștere spre vîrful acesteia. Datele obținute situiază speciile de *Melilotus* între *Vicia faba* (la care întotdeauna alternează un internod lung cu unul scurt) și *Trifolium pratense* ori *Onobrychis viciifolia* (la care internodurile bazale și cele terminale sunt mai scurte).

Din analiza graficelor se poate observa, și mai bine decât în tablouri, că la speciile de *Melilotus* avem de-a face cu o curbă multiapicală, la toți parametrii analizați; în felul acesta, speciile genului *Melilotus* diferă de cele ale genului *Trifolium* (deși ambele aparțin aceluiași trib, *Trifolieae*), la care noi am reprezentat întotdeauna o curbă monoapicală [11].

La *M. albus* se constată (graficele : 1—3) alternația unor internoduri scurte cu altele lungi, curba avind 3 (proveniența Bicaz) pînă la 6 (proveniența Agigea) apexuri; alternația internodurilor de lungimi diferite este vizibilă mai cu seamă la proveniența Crișan (grafic 2), la care apexurile curbei sunt mai ascuțite, diferența de lungime a internodurilor fiind mai mare decât la materialul provenit de la Agigea sau Bicaz.

La *M. officinalis*, curba are cele mai multe apexuri (5—6) la materialul crescut în regiunea montană, la care diferența de lungime a internodurilor succesive este foarte mare; la plantele recoltate de la Măliuc și Iași, curba lungimii internodurilor este bi- sau -triapicală (graficele : 4-7).

C O N C L U Z I I

Din analiza datelor inscrise în tablouri (I—II) și grafice (i—/i) se constată următoarele :

Plantele de proveniență litorală au cel mai mare număr de internoduri și (în special la *M. albus*) cea mai mare înălțime a tulpinii. Media lungimii internodurilor este mai mare la materialul de proveniență litorală (*M. albus*) sau montană (*M. officinalis*).

În general, ultimele internoduri (înspre vîrful tulpinii) sunt mai scurte, indiferent de specie și de proveniență materialului.

De regulă, alternează internoduri scurte cu internoduri lungi. Astfel încît curba variației lungimii acestora este întotdeauna multiapicală. Prin aceasta, speciile de *Melilotus* diferă de cele de *Onobrychis* ori de *Trifolium*, deja analizate de noi (11), la care curba respectivă era monoapicală.

Numărul de celule epidermice pe unitate de suprafață crește de regulă spre vîrful tulpinii, indiferent de stațiunea de proveniență a materialului.

Nu se poate stabili întotdeauna o corelație între numărul de celule epidermice pe unitate de suprafață și dimensiunile acestora, deși (în general) lățimea celulelor este adesea mai mică la internodurile (cu mai multe celule) înspre vîrful tulpinii.

Numărul stomatelor pe unitate de suprafață crește în internodurile tulpinale superioare. Indiferent de proveniență, plantele de *M. albus* au internoduri mai lungi și celule epidermice mai lungi în lungul acestora.

B I B L I O G R A F I E

1. BAILLAUD, L., 1964 — *Aperçu sur les phénomènes périodiques en biologie végétale*. Phyton, t. XI, fasc. 1—2 : 50—55.
2. BAILLAUD, L., 1964 — *Les rythmes dans la vie des plantes*. La Biologie médicale, t. LIII : 237—265.
3. BAILLAUD, L., 1966 — *Périodicité de 24 h dans la succession des entre-noeuds le long des tiges à croissance rapide*. C.R. Acad. Sci. Paris, t. CLXIII : 597—600.
4. CEAUȘESCU, I. și NASTASESCU, GH., 1968 — *Ritmuri și cicluri biologice*. Natura, ser. Biologie, nr. 5 : 19—32.
5. HEGEDÜS, Á., 1962 — *A szölöhajtás egyes internodiumainak hossznovekedése*. Bot. Közl. (Magyar), t. XLIX, nr. 3—4 : 197—200.
6. MILLET, B., 1964 — *Contribution à l'étude de la croissance et des mouvements sur des plantes de Vicia faba cultivées en serre ou en conditions uniformes*. Ann. des Sci. Univ. Besançon, 2^e sér., Bot., t. XX : 47—62.
7. MILLET, B., 1964 — *Périodicité de la longueur des entre-noeuds de la Fève (Vicia faba)*. Phyton, t. XI, fasc. 1—2 : 66—68.
8. MILLET, B., 1965 — *Variations périodiques du nombre et de la longueur des cellules épidermiques dans les entre-noeuds successifs de la Fève (Vicia faba L.)* C.R. Acad. des Sci. Paris, t. CCLXI : 3455—3458.
9. MILLET, B., 1965 — *Les variations du nombre et de la longueur des cellules épidermiques dans les entre-noeuds de la Fève : essai d'analyse mathématique des données*. Ann. des Sci. Univ. Besançon, 2^e sér., Bot., t. III, fasc. 2 : 29—32.
10. SEREBREKOV, I.G., 1952 — *Morfologhia vegetativnih organov viššíh rastenii*. Gosud. Izdat. „Sovetskaia Nauka”, Moskva.
11. TOMA, C. și COLAB., 1971 — *Variatiile numărului și dimensiunilor celulelor epidermice în internodurile succesive ale diferitelor soiuri de Onobrychis viciifolia Scop. și Trifolium pratense L. crescute în condiții experimentale*. Lucr. st. Inst. Pedag. Galați, t. V : 229—245. 6.
12. TOMA, C. și BUZNEA, AURORA, 1976 — *Contribuții la studiul anatomo-ecologic al speciilor Melilotus albus Medik. și Melilotus officinalis (L.) Medik. I. Rădăcina și tulipina*. PEUCE (Rev. Muz. „Delta Dunării” Tulcea), t. V.
13. TOMA, C. și BUZNEA, AURORA, 1974 — *Contribuții la studiul anatomo-ecologic al speciilor Melilotus albus Medik. și Melilotus officinalis (L.) Medik. II. Frunza*. Stud. și Cercet. Muz. St. Nat. Piatra Neamț, ser. bot.-zool., t. II : 149—160.
14. ZAHN, E., 1947 — *Untersuchungen über die Zellzahl und Zellänge in der Epidermis der Internodien von Vicia faba L.* Beih. z. bot. Centralbl., Bd. XXXV, Heft 3 : 69.

Résumé

Analysant les données inscrites dans les tableaux (I—II) et dans les graphiques (1—7), on constate que :

Les plantes à provenance littorale ont le plus grand nombre d'entre-noeuds et (particulièrement chez *M. albus*) la plus grande hauteur de la tige. La moyenne

de la longueur des entre-noeuds est plus grande chez le matériel ayant provenance littorale (*M. albus*) ou montagneuse (*M. officinalis*).

Généralement, les derniers entre-noeuds (vers le sommet de la tige) sont plus courts, sans égard à l'espèce et à la provenance du matériel.

Le plus souvent, des entre-noeuds courts alternent avec des entre-noeuds longs et c'est ainsi que la courbe de variation de leurs longueurs est toujours pluriapicale. C'est là la différence entre les espèces de *Melilotus* et celles d'*Onobrychis* ou de *Trifolium* que nous avons déjà analysées (11), chez lesquelles, la courbe est monoapicale.

Le nombre des cellules épidermiques sur l'unité de surface s'accroît généralement vers le sommet de la tige, sans égard à l'espèce et à la provenance du matériel.

On ne peut pas établir toujours une corrélation entre le nombre de cellules épidermiques sur l'unité de surface et leurs dimensions, quoique—généralement—la largeur des cellules est souvent plus petite chez les entre-noeuds (ayant plusieurs cellules) vers le sommet de la tige.

Le nombre des stomates sur l'unité de surface s'accroît dans les entre-noeuds supérieurs de la tige. Sans égard à la provenance, les plantes de *M. albus* ont des entre-noeuds plus longs et des cellules épidermiques plus longues, le long de ceux-ci.

EXPLICAȚIA GRAFICELOR

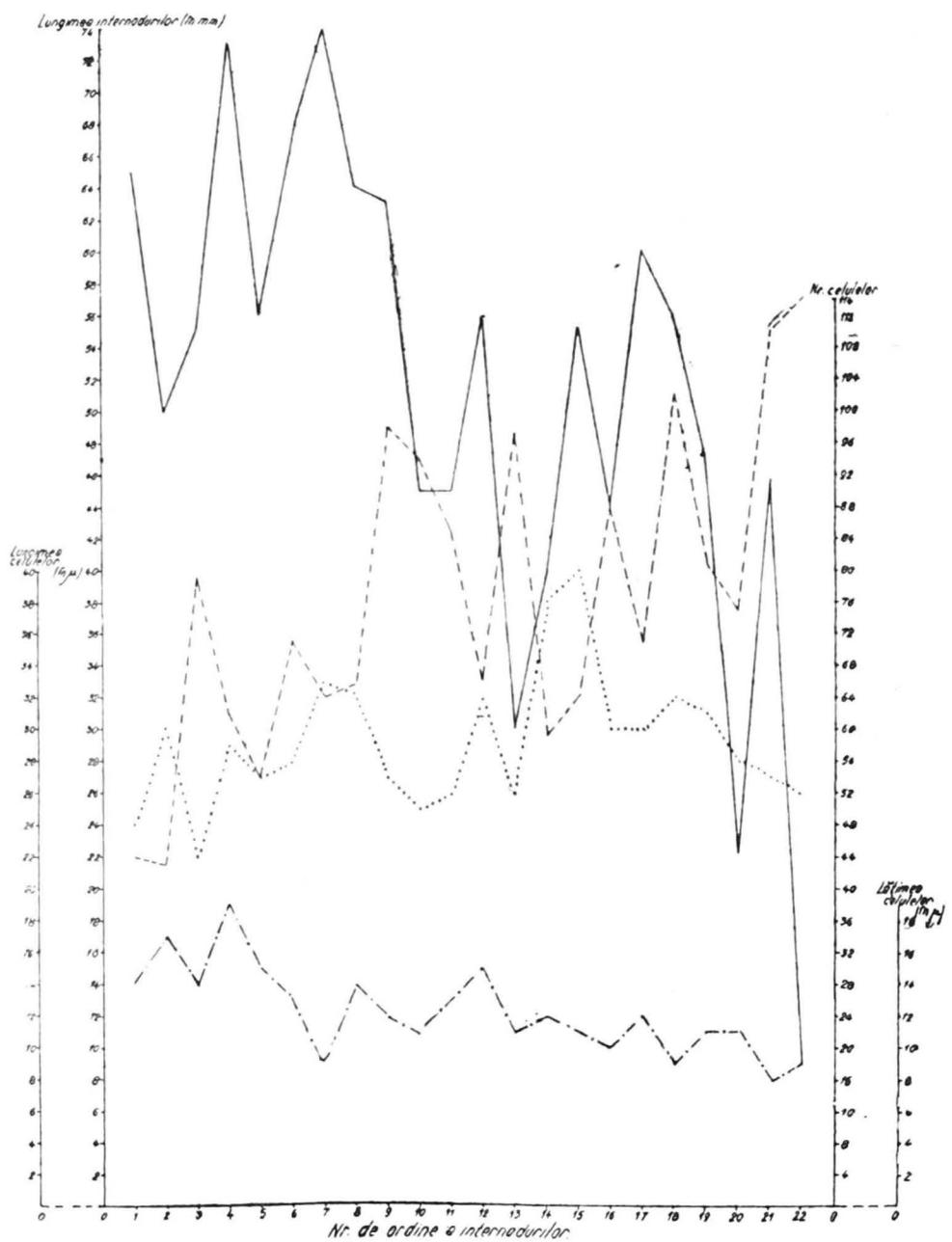
Graficele : 1—7 : Variația lungimii, lățimii și numărului de celule epidermice în lungul tulpinii de *Melilotus*. 1 — *M. albus*, prov. (proveniență) Agigea ; 2 — *M. albus*, prov. Crișan ; 3 — *M. albus*, prov. Bicaz ; 4 — *M. officinalis*, prov. Agigea ; 5 — *M. officinalis*, prov. Maliuc ; 6 — *M. officinalis*, prov. Iași ; 7 — *M. officinalis*, prov. Bicaz.

— lungimea medie a internodurilor
..... lungimea medie a celulelor epidermice
—·—·—·— lățimea medie a celulelor epidermice
— — — numărul mediu de celule epidermice

EXPLICATION DES GRAPHYCUES

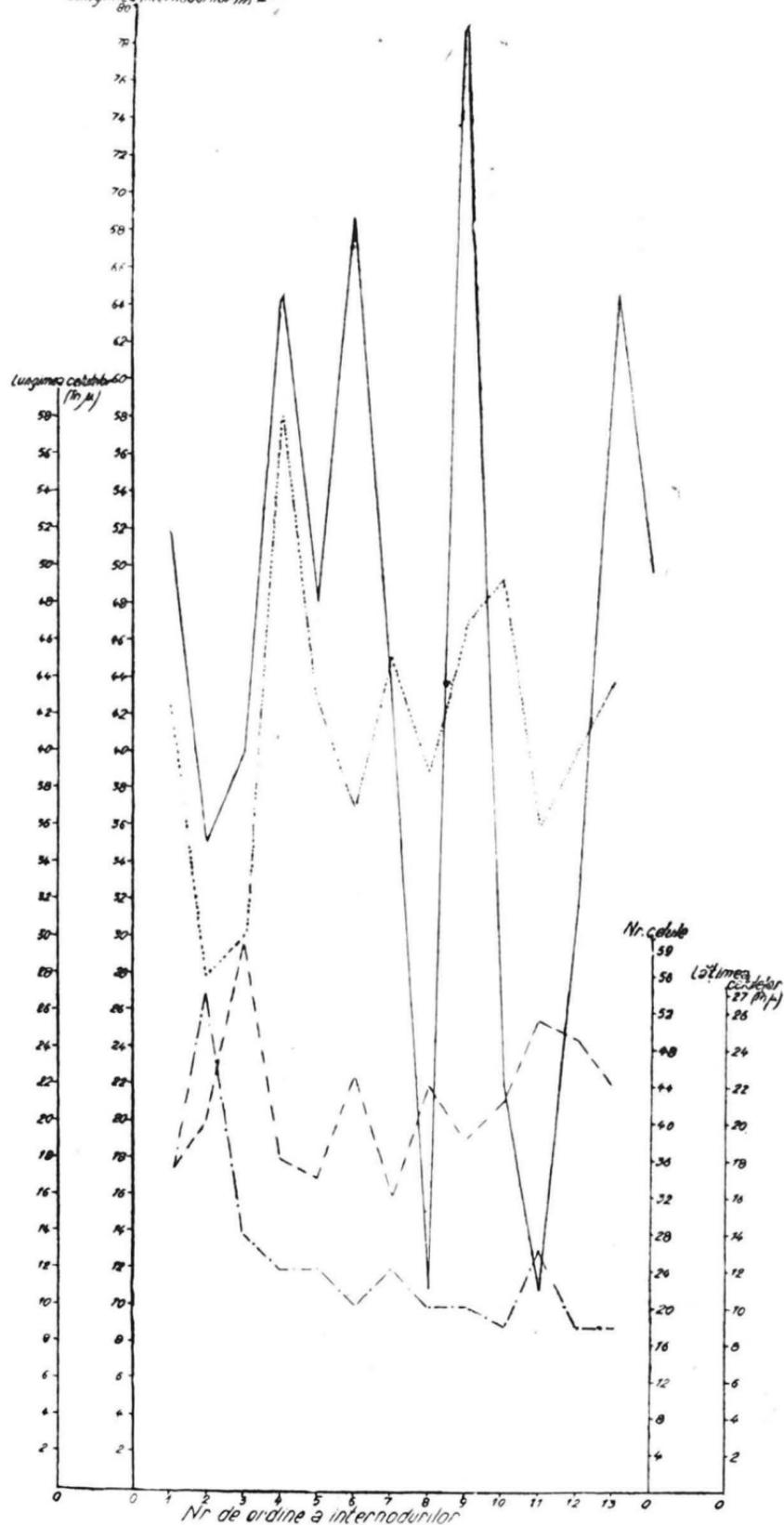
Graphyques : 1—7. Variation de la largeur, de la longueur et du nombre de cellules épidermiques le long de la tige de *Melilotus*; 1—7 : voir les explications en roumaine (prov.—provenance).

— longueur moyenne des entre-noeuds
..... longueur moyenne des cellules épidermiques
—·—·—·— largeur moyenne des cellules épidermiques
— — — nombre moyen de cellules épidermiques
Lungimea internodurilor (in mm)—longeur des entre-noeuds (en mm)
Lățimea celulelor (in μ)-largeur des cellules (en μ)
Lungimea celulelor (in μ)-longueur des cellules (en μ)
Nr. celule—nombre de cellules
Nr. de ordine a internodurilor—nombre d'ordre des entre-noeuds

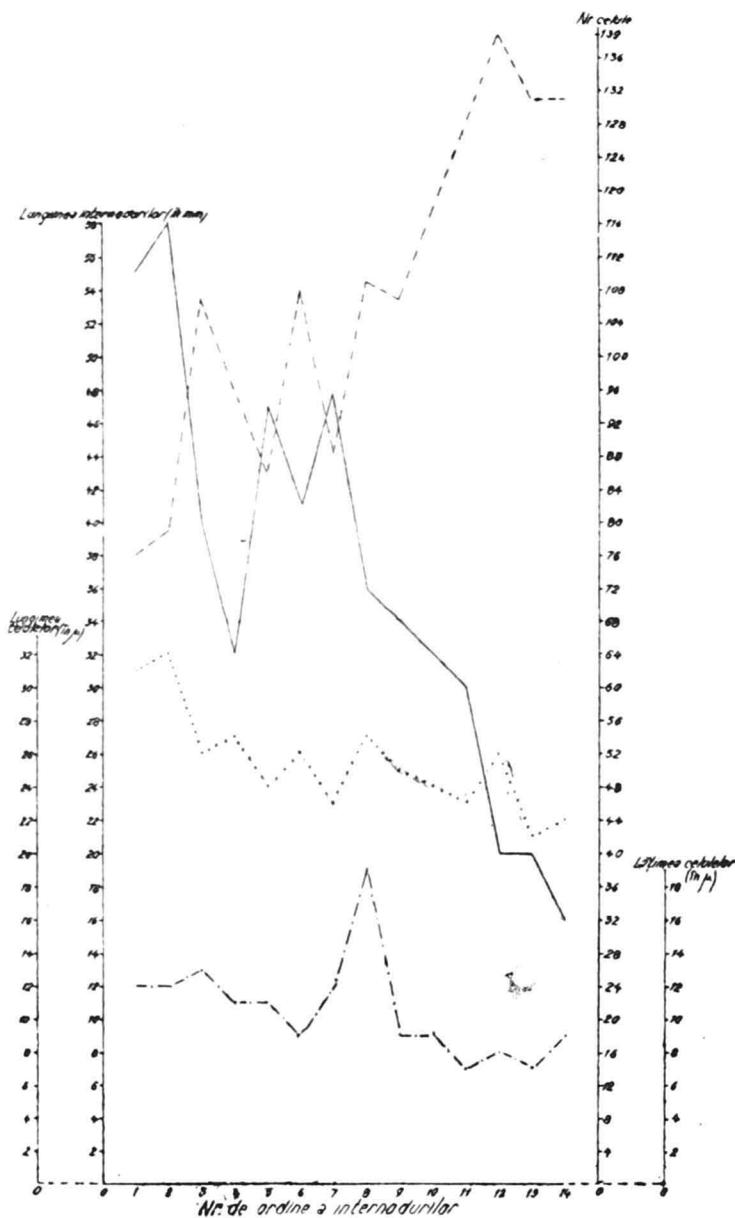


Graficul 1

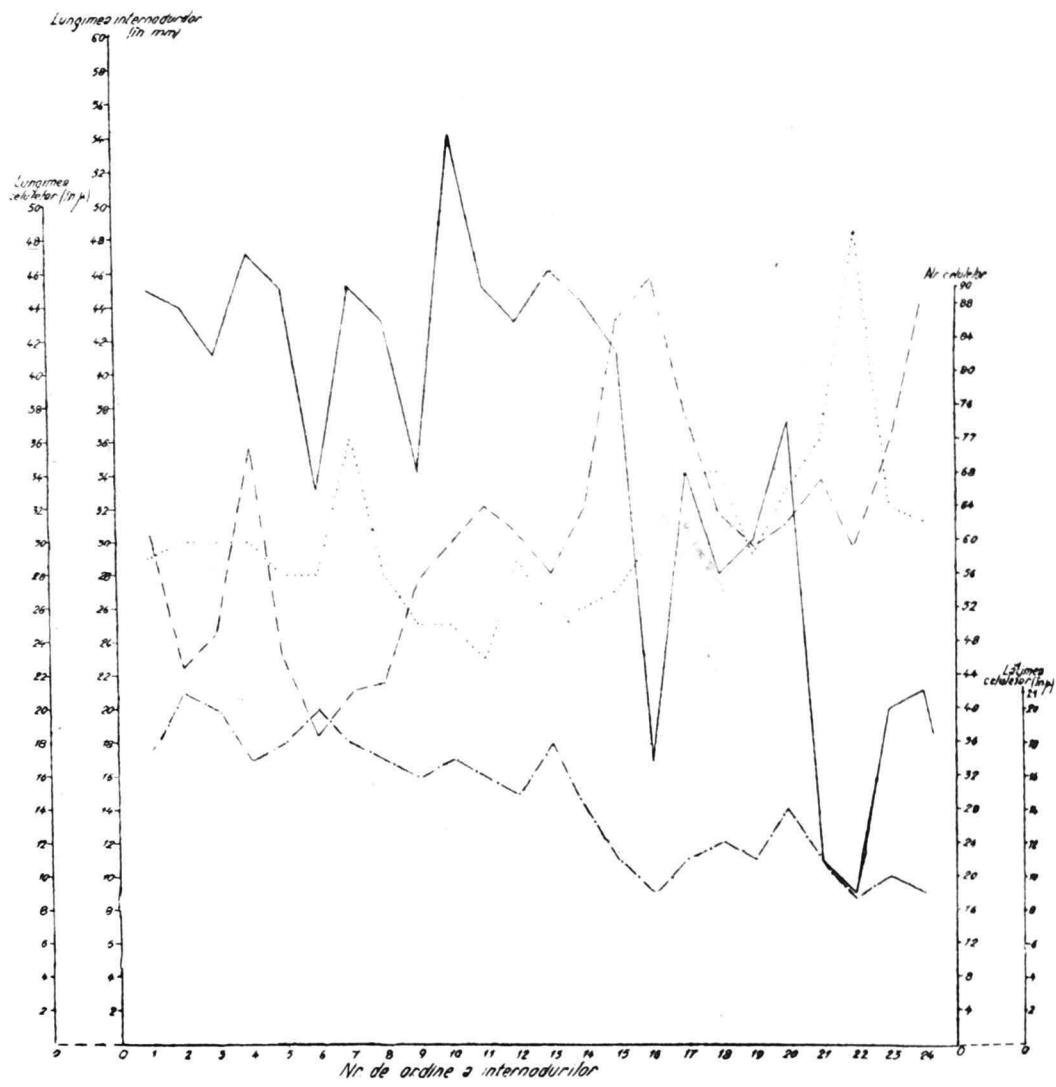
Lungimea internodurilor = -



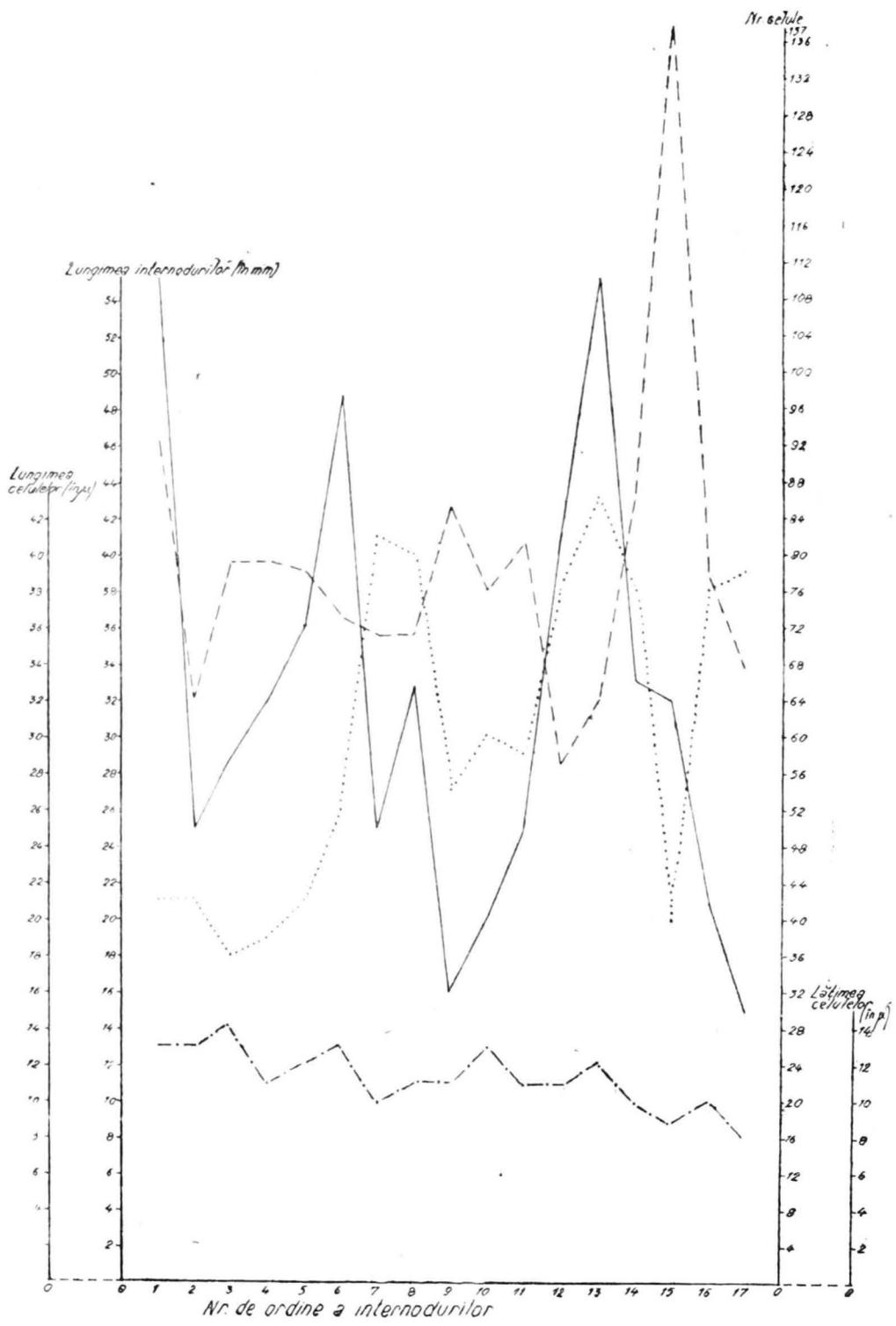
Graficul 2



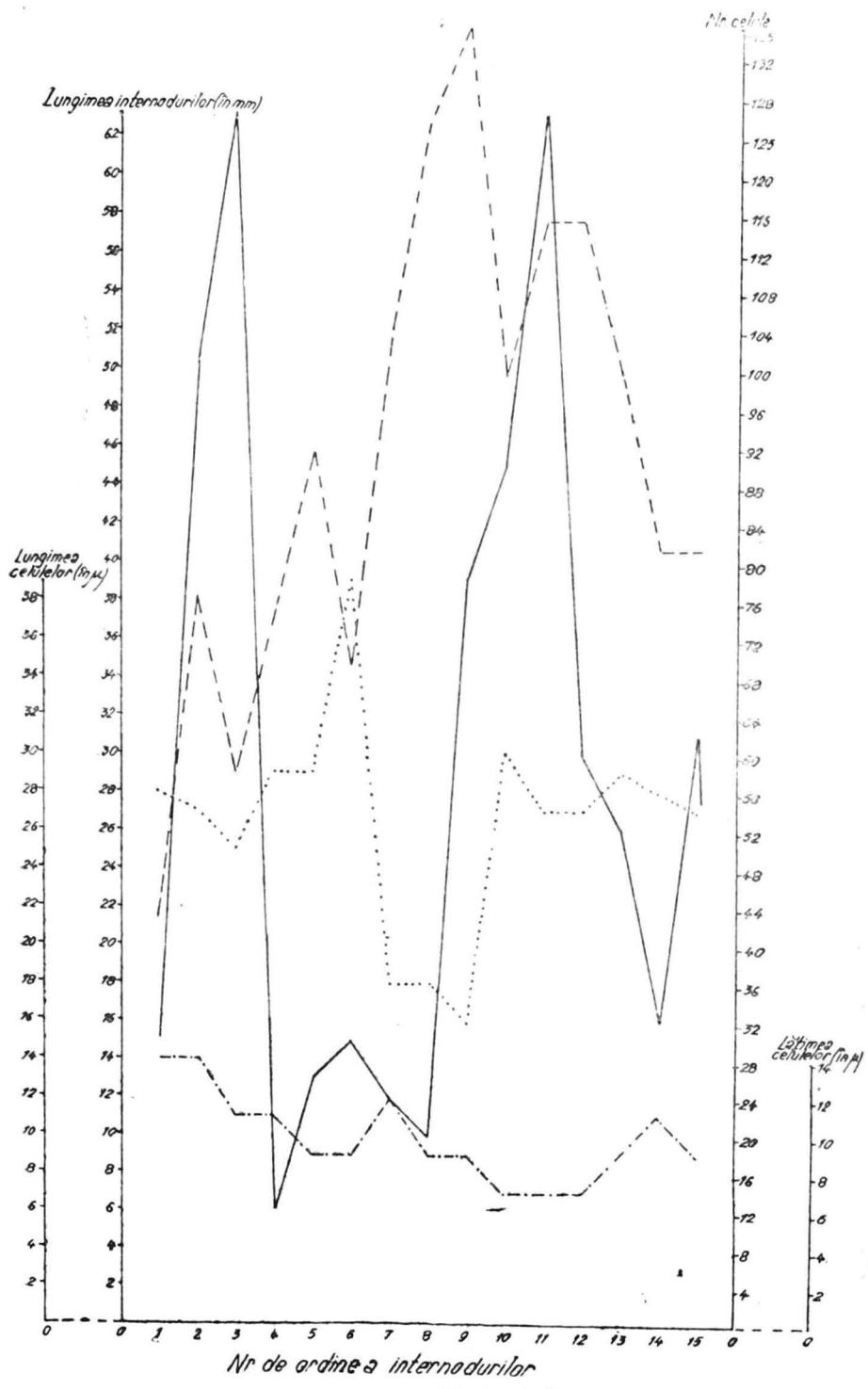
Graficul 3



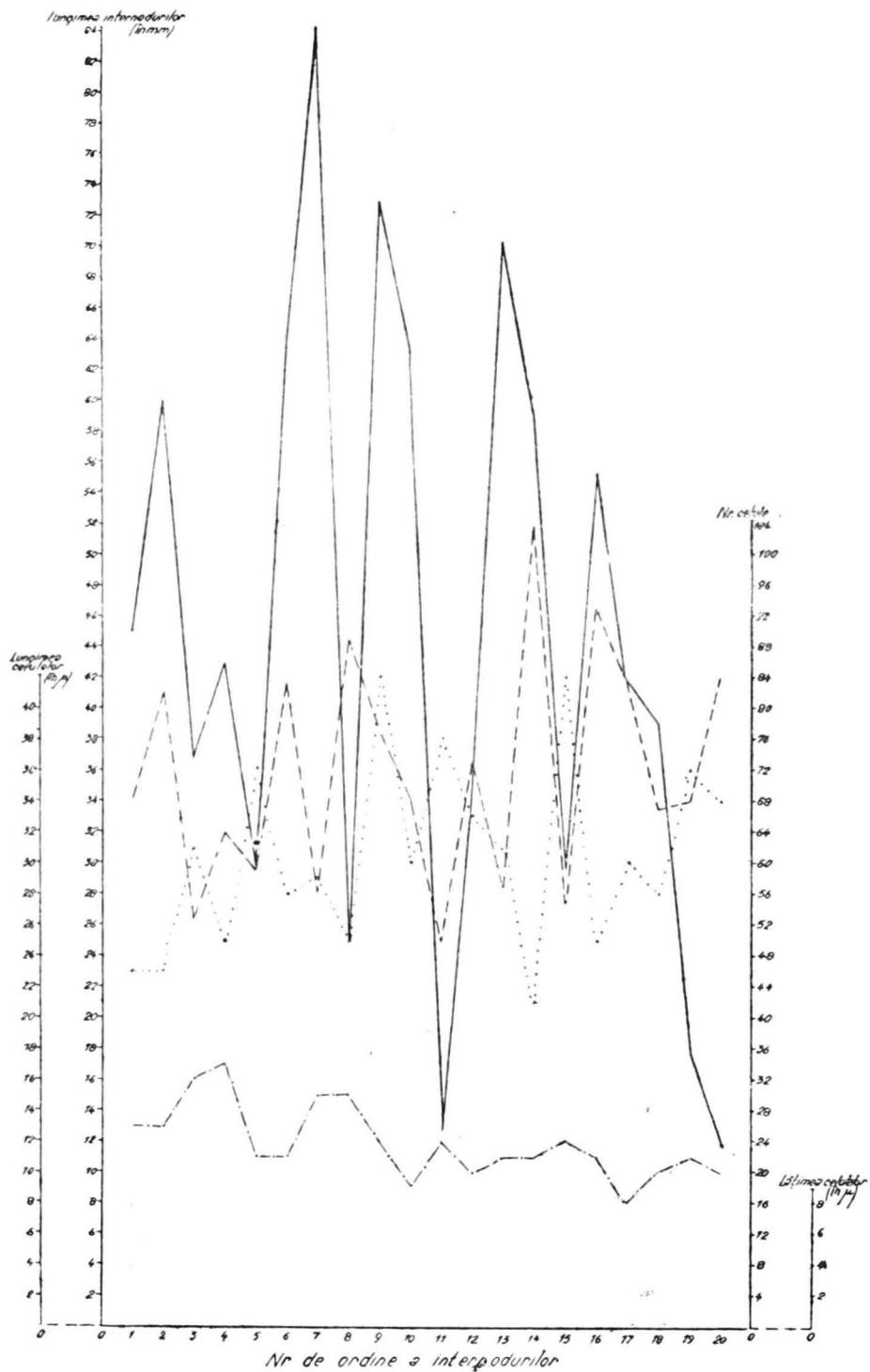
Graficul 4



Graficul 5



Graficul 6



Graficul 7

TABLOUL I

Proveniență	Internod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Media	
		1	2																						3
<i>Agigea</i>	Lungimea internodului ⁴⁾	65	50	55	73	56	67	74	64	69	45	45	56	30	40	55	44	60	50	47	22	45	9	51	
	Nr. celulelor epidermice ⁵⁾	44	49	79	62	54	71	64	66	98	94	85	66	97	59	64	88	71	102	81	75	110	114	63	
	Lungimea celulelor epidermice ⁶⁾	24	30	22	29	27	28	33	32	27	25	26	32	26	33	40	30	30	32	31	28	27	26	29	
	Lățimea celulelor epidermice ⁷⁾	14	17	14	19	15	13	9	14	12	11	13	15	11	12	11	10	12	9	11	11	8	9	12	
	Nr. stomate ⁸⁾	1	2	6	4	4	4	5	5	9	8	7	7	7	6	3	6	7	12	10	7	10	10	6	
<i>Crisan</i>	Lungimea internodului	52	35	40	65	48	69	44	11	80	22	11	33	65										44	
	Nr. celulelor epidermice	34	40	59	36	34	45	32	44	38	42	51	49	44										42	
	Lungimea celulelor epidermice	43	28	30	58	43	37	45	39	47	49	36	40	44										41	
	Lățimea celulelor epidermice	16	27	14	12	12	10	12	10	10	9	13	9	9										13	
	Nr. stomate	3	3	4	3	2	2	4	6	6	5	5	5	6										4	
<i>Bicaz</i>	Lungimea internodului	55	58	40	32	47	41	48	36	34	32	30	20	20	16									36	
	Nr. celulelor epidermice	76	79	107	96	86	108	88	109	107	117	128	139	131	131									107	
	Lungimea celulelor epidermice	31	32	26	27	24	26	23	27	25	24	23	26	21	22									25	
	Lățimea celulelor epidermice	12	12	13	11	11	9	12	19	9	9	7	8	7	9									11	
	Nr. stomate	3	3	8	8	4	6	6	6	10	10	9	14	10	8									8	
<i>Media</i>	Lungimea internodului	57	47	45	60	50	59	55	33	59	33	28	36	38	28	55	44	60	56	47	22	45	9	44	
	Nr. celulelor epidermice	51	54	82	65	58	75	61	73	81	84	88	85	91	95	64	88	71	102	81	75	110	104	79	
	Lungimea celulelor epidermice	32	30	26	38	31	30	35	33	33	33	28	33	30	30	40	30	30	32	31	28	27	26	33	
	Lățimea celulelor epidermice	14	18	14	14	13	12	11	14	10	10	11	10	9	11	11	10	12	9	11	11	8	9	11	
	Nr. stomate	3	3	6	5	3	4	5	6	8	8	7	9	8	7	3	6	7	12	10	7	10	10	7	

1-Proveniență

2-Entre-noeud

3-Moyenne

4-Lungăre du l'entre-noeud (en mm) 5-Nombre de cellules épidermiques (au microscope Zeiss : oc. 10x ob. 40; S = 0,0941 mm²)

5-Nombre de cellules épidermiques (au microscope Zeiss : oc. 10x ob. 40; S = 0,0941 mm²)

6-Lungăre des cellules épidermiques (en µ)

7-Länge der Epidermiszellen (in µ)

8-Nombre de stomates (au microscope Zeiss oc. 10x ob. 40; S = 0,0941 mm²)

Tabl. I. Date numerice privind variația lungimii (în µ), lățimii (în µ) și numărului de celule epidermice și de stomate (pe unitate de suprafață), în lungul internodurilor succesive de *M. albus*; lungimea internodului — în mm.

TABLOUL II

Provenance	Internode	Media																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Agios</i>	Lungimea internodular ^{a)}	45	44	41	47	45	33	45	43	34	54	45	43	46	44	41	17	64	28	30	37	11	9	20	21	36
	Nr celulelor epidermice ^{b)}	61	45	49	71	46	37	42	43	55	60	64	61	56	64	86	90	75	63	59	62	67	59	71	88	62
	Lungimea celuloară epidermică ^{c)}	29	30	30	28	28	36	28	25	25	26	29	25	26	27	30	34	34	29	33	36	48	32	31	30	
	Lățimea celuloară epidermică ^{d)}	17	21	20	17	18	20	18	17	16	17	16	15	18	14	11	9	11	12	11	14	11	9	10	9	15
	Nr stomate ^{e)}	2	2	3	3	2	1	2	2	5	4	4	4	5	8	9	7	6	6	6	6	3	4	3	4	
<i>Maijuc</i>	Lungimea internodulară	55	25	29	32	36	49	25	33	16	20	25	41	55	33	32	21	15								32
	Nr celulelor epidermice	94	64	79	79	78	73	71	71	85	76	81	57	64	87	137	77	67								79
	Lungimea celuloară epidermică	21	21	18	19	21	26	41	40	27	30	29	38	43	38	20	38	39								31
	Lățimea celuloară epidermică	13	13	14	11	12	13	10	11	11	13	11	11	12	10	9	10	8								11
	Nr stomate	7	3	4	4	3	4	5	5	6	3	6	3	3	7	13	5	6								5
<i>Iasi</i>	Lungimea internodulară	15	50	69	6	13	15	12	10	39	45	63	30	26	16	31										29
	Nr celulelor epidermice	43	76	58	75	91	69	103	125	135	99	115	115	99	81	81										91
	Lungimea celuloară epidermică	28	27	25	29	29	39	18	18	16	30	27	27	29	28	27										26
	Lățimea celuloară epidermică	14	14	11	11	9	9	12	9	9	7	7	7	9	11	9										10
	Nr stomate	2	5	3	7	8	5	5	9	9	5	6	10	6	6	6										6
<i>Bicaz</i>	Lungimea internodulară	45	60	97	43	90	64	84	25	73	63	13	36	70	59	30	55	42	39	18	12					45
	Nr celulelor epidermice	68	82	53	64	59	83	56	89	77	68	50	73	57	104	55	93	83	67	68	84					72
	Lungimea celuloară epidermică	23	23	91	25	36	28	29	25	42	30	38	33	31	21	42	25	30	28	36	34					31
	Lățimea celuloară epidermică	13	13	16	17	11	11	15	15	12	9	12	10	11	11	12	11	8	10	11	10					12
	Nr stomate	1	2	2	4	4	3	4	6	4	3	3	4	4	9	5	6	9	7	6	9					5
<i>Media</i>	Lungimea internodulară	40	44	42	32	31	40	41	27	40	45	38	37	48	38	33	31	30	33	24	24	11	9	20	21	33
	Nr celulelor epidermice	67	67	60	72	69	66	68	82	88	76	78	77	69	84	90	87	79	65	64	73	67	59	71	88	76
	Lungimea celuloară epidermică	25	25	26	3	28	30	31	28	27	29	29	32	32	28	29	31	35	31	3	33	36	48	32	31	28
	Lățimea celuloară epidermică	14	15	15	14	13	13	14	13	12	11	12	11	12	12	10	10	9	11	11	12	11	9	10	9	12
	Nr stomate	3	3	3	5	4	3	4	6	6	4	5	5	4	7	8	7	8	7	6	8	6	3	4	3	7

1-Provenance

2-Entrep-nod

3-Moyenne

+ Longeur de l'entre-nod (en mm)

5-Nombre de cellules épidermiques/sur microscope Zeiss oc. 10x ob. 40, S= 0,0861 mm²

7-Largeur des cellules épidermiques/mm²

6-Largeur des cellules épidermiques/mm

8-Nombre de stomates/sur microscope Zeiss oc. 10x ob. 40; S= 0,0961 mm²

+ 0,0961 mm²

Tabl. II. Idem. *M. officinalis*.Tabl. I-II. Données numériques concernant la variation de la longueur, de la largeur, du nombre de cellules épidermiques et de stomates le long des entre-nods successifs de *M. albus* (Tabl. I) et de *M. officinalis* (Tabl. II).