

# *A Granaria frumentum (Draparnaud, 1801)* *héjmorfológiája klímavizsgálatok tükrében* *(Gastropoda: Chondrinidae)*

DOMOKOS Tamás – FÜKÖH Levente  
Munkácsi Mihály Múzeum, Békéscsaba  
Dobó István Vármúzeum, Eger

ABSTRACT: Shell morphology of *Granaria frumentum* (DRAP. 1801), — Gastropoda: Chondrinidae, in view of studies) There is a significant difference between the northern and southern cliffs at the Uppony Pass, northeastern Hungary, in temperature and relative humidity. These differences are expressed in the presence/absence and relative frequency of the snail *Granaia frumentum* and in the morphology of its shell. The present study was restricted to analyze the effects of temperature and relative humidity. It was found that differences in climatic factors effective only within short periods are transferable to the whole vegetation period. It means that having a wide range of faunistical and ecological data for this species a microclimatic 'snail-thermometer' may be set up in order to reconstruct past ecological conditions, such as exposition and vegetation density of a study area.

## A. AZ UPPONYI-SZOROS KLIMATIKUS VISZONYAI

### BEVEZETÉS

Az Upponyi-szoros a névadó községtől K-re fekszik. Kb. 400 m hosszán, elnyújtott „S” alakban húzódik a hatalmas sziklafalakkal határolt szűk patak völgy. A völgyet kialakító Csernely-patak vizével a Lázberci-víztárolót táplálja.

A szoros jelegzetes növénytársulása a karsztbokorerdő, melynek alacsony, ritkás lombkoronaszintjében a molyhos tölgy, cserjeszintjében a sajmeggy uralkodik. A méssziklák, hasadékok és törmeléklejtők gypét sokféle varjuháj, köviróza, kötőrófú, árlevelű len és sok más mellett a ritka magyar pikkelypáfrány alkotja.

A víztároló erőteljes változást eredményezett és eredményez a szoros élővilágban. A régebben szinte teljesen kopár hegyoldalokon egyre több a növényzettel borított folt.

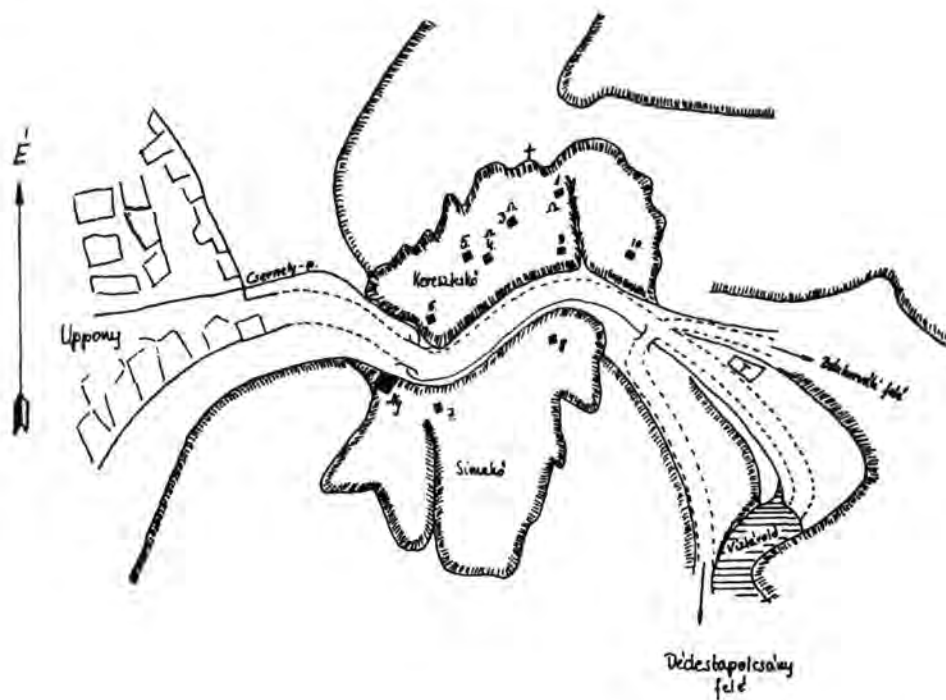
Az Upponyi-szorosban több olyan barlang található, melynek őslény-tani jelentősége igen nagy. A bennük végzett ásatások feltárták a szoros élővilágát a középső-pleisztocéntól napjainkig (VÉRTES, 1950; JÁNOSSY, 1965; FÜKÖH – KORDOS, 1977, 1980). A szoros faunaszukcessziójának teljessé tétele érdekében 1978-ban recens malakológiai gyűjtéseket végeztünk, melyeket klímavizsgálatokkal kapcsolunk össze (FÜKÖH, 1980).

## MÓDSZER

A klímavizsgálatokat 1978. július 1–14. között a következő módon végeztük. A szorosban kilenc, egymástól eltérő ökológiai paraméterekkel jellemezhető ponton végzett vizsgálat segítségével igyekeztünk feltárni a fauna és a klíma közötti összefüggéseket (1. ábra). Ezért a malakológiai anyag begyűjtésével egyidejűleg hőmérséklet és relatív páratartalom méréseket végeztünk. Az észleléseket kiegészítettük a szoros keleti végénél, a táborban berendezett ideiglenes meteorológiai állomás adataival.

A tábor területén kétórás időközökben az Asman-féle aspirációs légnedvesség mérővel a levegő hőmérsékletét és relatív páratartalmát mértük. Figyelemmel kísértük a borultság fokát, a csapadék mennyiségét és a szélereősséget is.

A szorosban a nehéz terepviszonyok miatt egy-egy mérési sorozat elvégzése három órát vett igénybe, ezért naponta csak két alkalommal, eltérő sorrendben délelőtt és délután végeztük az adatok rögzítését. Így a megfelelő váltakozás kialakításával minden pontról rendelkezünk azonos időintervallumban mért adatokkal.



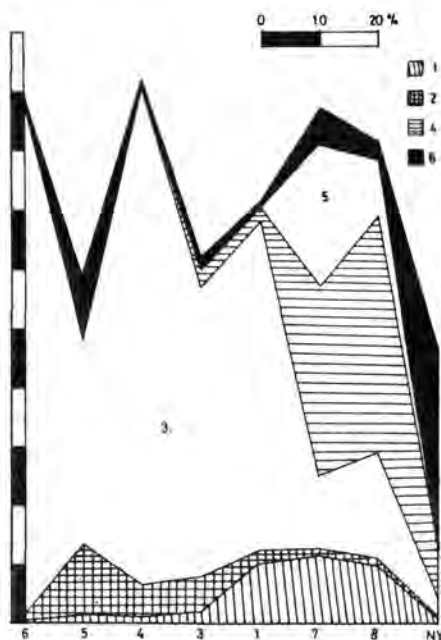
1. ábra: Mintavételi helyek az Upponyi-szorosban, Places for drawing samples in Upponyi-pass.

## MÉRÉSI EREDMÉNYEK

A mérési adatok alapján számított átlagos hőmérséklet július 1–14. között  $17,4^{\circ}\text{C}$ , az átlagos relatív páratartalom  $82,3\%$ . A mérések időtartama alatt  $123\text{ mm}$  csapadék hullott, a 14 mérési nap közül 7 volt csapadékos. A 131 alkalommal észlelt szélből 63 volt ÉNY-i ( $48,1\%$ ). Az ÉNY-i szélirány azonban nagyon ritkán fordult elő 18 óra után. A 18 és 22 óra közötti időben a víztározó felől érkező DK-i irányú szél vált uralkodóvá. Délkeleti irányú szelet napközben 25 esetben ( $19,1\%$ ) észleltünk. A legmagasabb mért hőmérséklet ingadozás  $15,4^{\circ}\text{C}$ . Az É-i és D-i kitettséű sziklafalak átlagos hőmérsékletkülönbsége:  $2,1^{\circ}\text{C}$ , az átlagos relatív páratartalmak különbségei:  $8,0\%$ .

## A MIKROKLÍMA ÉS A FAUNA ÖSSZEFÜGGÉSE

A mikroklímában kimutatott különbségek alapvetően meghatározzák a faunát. Eltekintve az azonos kitettséű mintapontok faunáiban mutatkozó eltérésektől (FUKÖH, 1980), csak a Sima-kő és Keresztes-kő oldaliban gyűjtött faunákat figyelembe véve az alábbi megállapítások tehetők a domináns fajok megoszlását illetően (2. ábra):



2. ábra: Domináns fajok megoszlása a minták faunáiban, Division of dominating species in the fauna of samples: 1 = *Chondrina clienta*, 2 = *Cochlicopa lubricella*, 3 = *Granaria frumentum*, 4 = *Pyramidula rupestris*, 5 = *Orcula dolium*, 6 = *Clausiliidae*.

A Sima-kő oldalán *Zebrina detrita* nem fordul elő, ugyanakkor a Keresztes-kő mintáinak anyaga ezt a fajt nagy példányszámban tartalmazza. Nem található a déli kitettséű oldal faunájában az *Orcula dolium*, míg az északi kitettséű fal mintáinak egyik domináns eleme. A 7. 8. mintákban legnagyobb gyakorisággal a *Pyramdula rupestris* jelentkezik.

A fentiekben túl szembeötlő a *Granaria frumentum* relatív gyakoriságának változása. E faj ugyanis mind a két sziklafalon gyűjtött faunának tagja, de míg a Keresztes-kő oldalában gyakorisága eléri a 65 %-ot, addig a Sima-kő oldalában ez az érték csak 13 %.

A *Granaria frumentum* gyakoriságának és a klímának az együttes vizsgálata lehetővé tette, hogy ennél a nagy példányszámban előforduló fajnál a fajon belül bekövetkező biometriai változásokat is vizsgálat alá vessük, annak eldöntése érdekében, hogy egy viszonylag kis területen belül a mikroklimatikus tényezők milyen hatással lehetnek a faj egyedeire, s e kölcsönhatásból általánosítható összefüggés levonható-e.

## B. A GRANARIA FRUMENTUM (DRAPARNAUD) HÉJMORFOLOIAI VIZSGÁLATA

### A VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

A Keresztes-kőről öt (Nr. 1., 3., 4., 5., 6.), a Sima-kőről két (Nr. 7., 8.) mintavételi hely anyaga állt rendelkezésünkre (1. ábra). A vizsgálati anyag a Dobó István Vármúzeum gyűjteményében található.

A mérés tarkóduzzanattal és megvastagodott, peremszerűen kitüremkedett szegéllyel bíró ép házakon végeztük el az V. táblázatban található példányszámban. Ezek a példányszámok korábbi tapasztalataink szerint optimális mintavételt biztosítanak (DOMOKOS T. 1982). Maximum 5 % hibával tudtuk tolómércével mérni mm-ben: a magasságot ( $H$ ) és a szélességet ( $W$ ). Meghatároztuk a nyúltság ( $H/W$ ), mérésterjedelem ( $\Delta$ ), számtani középérték ( $A. m.$ ), módusz ( $Mo$ ), szórás ( $\sigma$ ) értékét.

Az osztályközbe sorolásnál — mivel az osztályközök esetében a fiktív század mm-ezést el akartuk kerülni — az osztályközt csak alul hagytuk nyitva. Tehát az 5,8–6,1 osztályközbe került az 5,8 érték, de a 6,1-et már eggyel magasabb osztályba soroltuk.

### EREDMÉNYEK

A mérések, számítások során nyert, a különböző mintavételi helyekre vonatkozó frekvencia értékeket a 3., 4. és 5. ábra mutatja. Illesztésvizsgálat nélkül megállapítható, hogy a morfológiai jellemzők általában jobbra ferde eloszlástípusúak. Felételezhető, hogy több, egymástól jegyekben alig különböző populációból keveredtek össze a vizsgált minták egyedei. A többszűcsúság a morfológiai jellemzők közelsége miatt nem észlelhető.

Az átlaghőmérséklet emelkedésével nő a vizsgált faj magassága, szélessége. Csupán a 4. ábra 7. 8. görbéjének sorrendjében van eltérés, feltehetően a relatív páratartalom különböző értéke miatt. A nyúltsági értékek

eloszlása bonyolult képet mutat. A 3. minta a kevés példányszám ellenére jól illeszkedik a többihez, bizonyítva a vizsgált példányszám elégséges voltát.

A 6. és a 7., 8. ábra már összevonva, két csoportban tartalmazza a D-i kitettségű Keresztes-kő és az É-i kitettségű Sima-kő gyűjtőhelyeinek adatait. A 6. mintavételi hely adatait átmeneti jellege miatt kihagytuk. Ezen az ábrákon igen pregnánsan megmutatkozik a különböző kitettségű és ennek megfelelően eltérő hőmérsékletű biotópokban épülő *Granaria frumentum* házának morfológiai különbségei. A *H* frekvencia görbéi jobbra ferde eloszlást mutatnak, s az összevonás miatt a nagy példányszámnak megfelelően egyenletesebb menetűek. A *W* frekvencia görbéi közül érdekes módon a kisebb értékeket képviselő északi kitettségű oldal jobbra, a déli pedig balra ferde eloszlást mutat. A  $H/W$  frekvencia értékei a kitettségétől függetlenül közel azonosak, s jobbra ferde eloszlást mutatnak.

Az alapvető statisztikai jellemzőket a IV. és V. táblázat foglalja magába, lelőhelyenkénti bontásban.

A 9., 10., 11. ábrák az átlaghőmérséklet függvényében mutatják a  $\Delta$ , *Mo* és  $\sigma$  értékeket, valamint *H* és *W* móduszokat. Ezek közül a  $\Delta$  és a  $\sigma$  hőmérséklet függése másodfokúnak tűnik. A *H* és a *W* móduszai logisztikus függvény menetét mutatják. Ez utóbbi hatásgörbék 23 °C körül még nem mutatnak telítődést.

A 12. ábra az átlag relatív páratartalom hatását mutatja a *H* és *W* móduszaira és a  $\sigma$ -ra. A mérési terjedelem és az átlag relatív páratartalom között a IV. V. táblázat alapján úgy tűnik, hogy nincs koreláció, s ezért elhagytuk  $\Delta - RP$  % kapcsolat ábrázolását. Az általános tapasztalatnak megfelelően a függvények menete inverze az átlaghőmérsékletnél tapasztaltaknak. A *Mo*-ok közel lineárisan csökkennek  $RP$  % növekedésével. A 6. gyűjtőhely adatai  $Mo(H) = 6,9$  és  $Mo(W) = 2,8$  igen kiugró, a várttól eltérő értéket mutatnak. Az eltérő értékek a biotópot érő intenzív légmozgással hozhatók kapcsolatba. Amint az V. táblázatból is kitűnik, a völgyben uralkodó szél itt érezteti hatását a legjobban.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az Upponyi-szoros É-i és D-i kitettségű sziklafalai között jelentős hőmérséklet és relatív páratartalom különbség mutatható ki (2,1 °C, ill. 8,0 %). E fontos ökológiai jellemzők közötti különbségeket pregnánsan tükrözi a malakofauna egyes tagjainak megléte, hiánya, illetve a *Granaria frumentum* relatív gyakorisága és héjmorfológiája (1. és 2. ábra, IV. és V. táblázat). A szoros É-i kitettségű oldalán a *Zebrina detrita*, a D-i expozíciójú oldalán pedig az *Orcula doliolum* *Euomphalia strigella* nem fordul elő. Az utóbbin a *Pyramidula rupestris* frekvenciája alig huszad része a szemben lévő sziklafalénak.

Az abiotikus tényezők nagy % -át hagytuk figyelmen kívül, mikor vizsgálatainkat leszűkítettük a hőmérséklet és a relatív páratartalom hatásának tanulmányozására, tekintettel arra, hogy az első két júliusi hét néhány időjárás eleméről (hőmérséklet, relatív páratartalom, csapadék, szél) volt csupán adatunk. A vállalkozás sikere arra mutat, hogy bizonyos klimatikus elemek közt rövid időtartam alatt mutatkozó különbségek is transzferálhatók az egész vegetációs időszakra. Ez viszont azt jelenti, hogy

nagyobb, és minden részletre kiterjedő összehasonlító anyag birtokában idővel mikroklíma „csigahőmérőt” tudunk majd szerkeszteni, amelyet fel lehet majd használni az expozíció, fedettség stb. rekonstruálására.

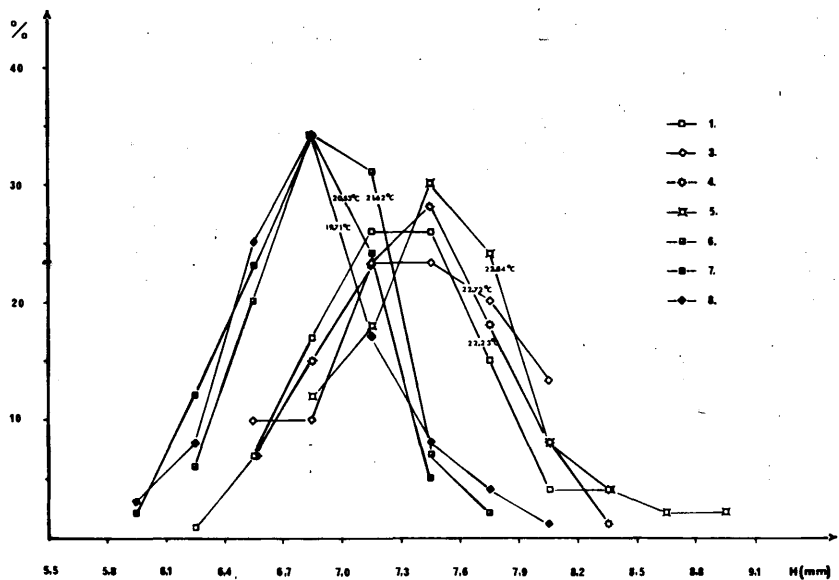
Fontosabb héjmorfológiai megfigyeléseink:

1. A hőmérséklet emelkedésével a vizsgált intervallumban (19,7 °C – 22,8 °C) nő a nagyobb *H* és *W* értékek gyakorisága 3–11. ábra).
2. A szél erőssége jelentős szerepet játszhat, mert kiugró eredményeket produkál faj számban és morfológiai bélyegben is (3., 4., 5. és 12. ábra, V. táblázat).
3. A frekvencia görbék általában jobbra ferde eloszlásúak, s csupán a *W* frekvencia értékei (6. ábra) mutatnak balra ferde eloszlást.
4. Valószínű, hogy a  $\Delta$  és a  $\delta$  hőmérséklet függése másodfokú (9. és 11. ábra), a *H* és *W* móduszainak függése pedig logisztikus (10. ábra).
5. A vizsgált alaktani bélyegeknél az általános relatív páratartalomtól való függése inverze az átlaghőmérséklet függésnél tapasztaltaknak (12. ábra).

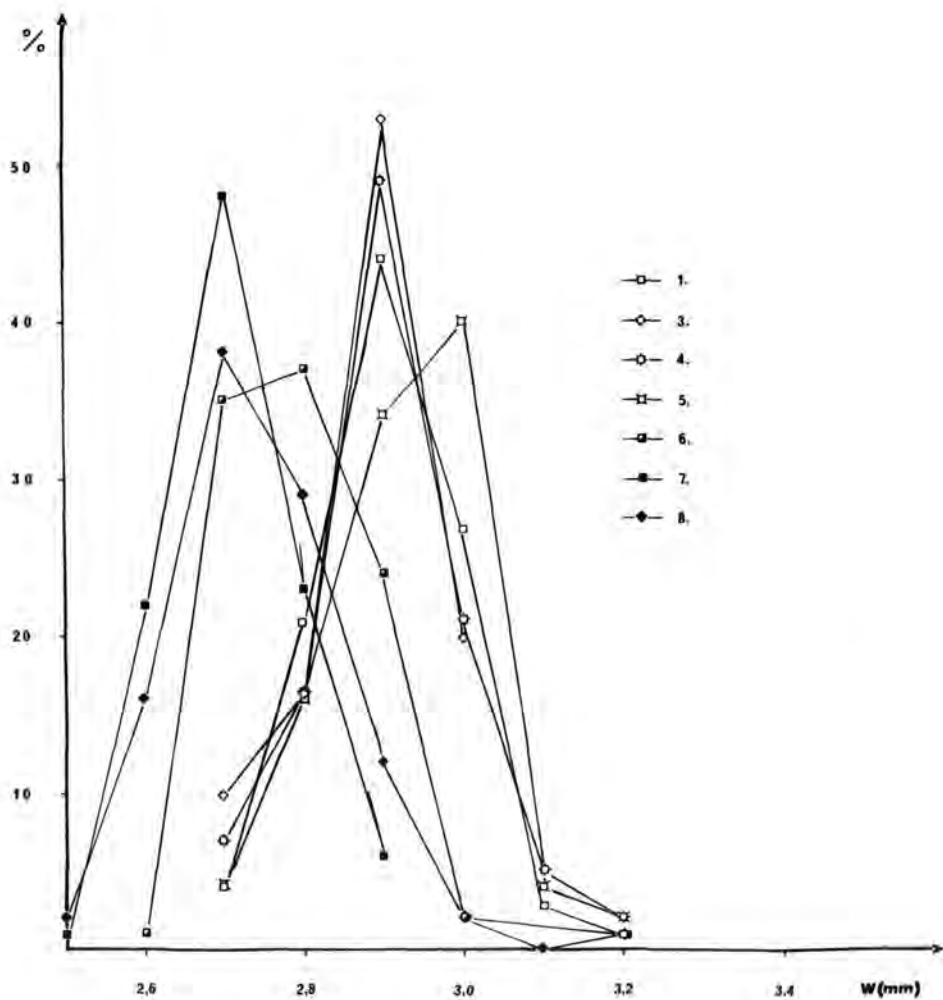
IRODALOM: DOMOKOS, T. (1982): Morphometrical study of the chronocline of *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801) (Gastropoda: Chondrinidae). (*Misc. Zool. Hung.* 1: 45–51). — FÜKÖH, L. — KORDOS, L. (1977): Jelentés az Uppony, Horváti-lik 1977. évi őslénytani ásatásáról. (*Egri Múz. Évk.*, 15: 21–32). — FÜKÖH, L. (1980): Adatok az Upponyi-szoros csigafaunájához. (*Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.*, 6: 137–145). — JÁNOSSY, D. (1965): Nachweis einer jungmittelpleistozänen Kleinvertebratenfauna aus der Felsnische Uppony I. (Nordungarn). — *Karszt- és Barlangkutató*, 4. (1962): 55–68. — VÉRTES, L. (1950): Upponyi ásatások. — (*Földt. Közl.*, 80: 409–416).

Érkezett: 1982. december 20.

dr. DOMOKOS Tamás  
Munkácsi Mihály Múzeum  
H–5600 BÉKÉSCSABA  
Széchenyi u. 9.  
dr. FÜKÖH Levente  
Dobó István Vármúzeum  
H–3300 EGER  
Vár. 1.

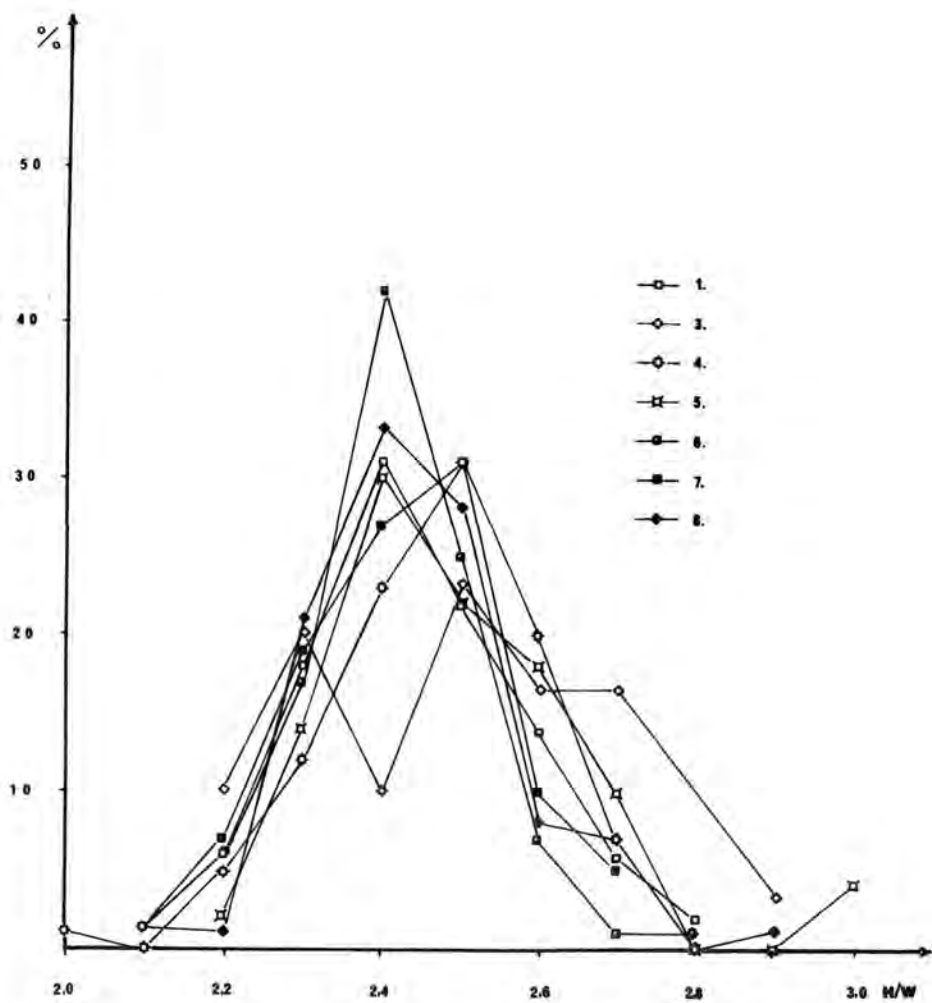


3. ábra: A különböző gyűjtőhelyekről származó *Granaria frumentum* magasságának ( $H$ ) relatív frekvenciája, Frequency distribution curves of height ( $H$ ) data of *Granaria frumentum* from different localities (1—8.).

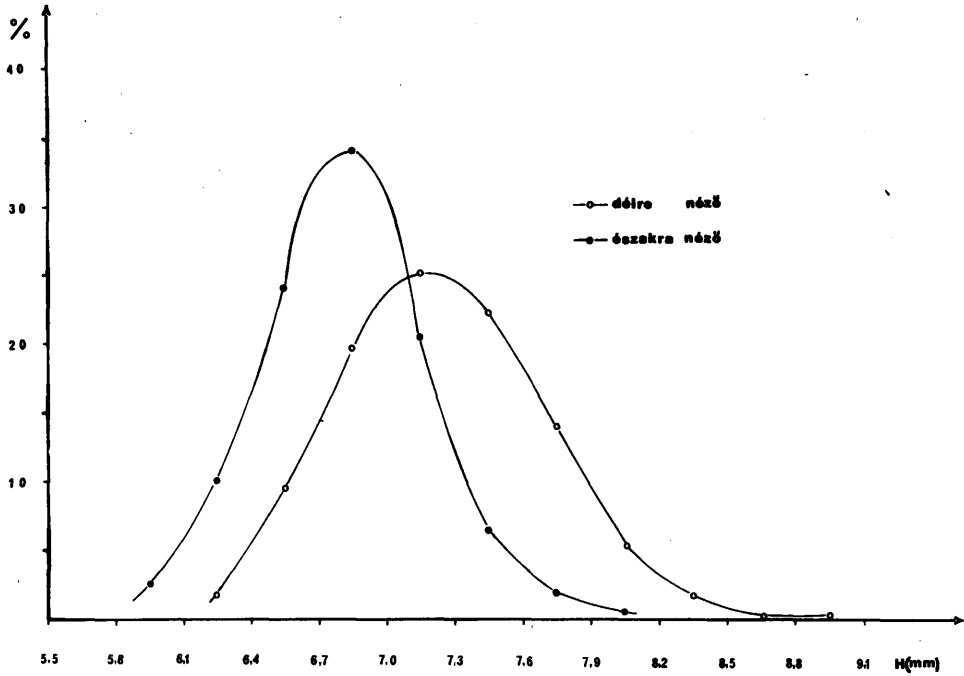


4 ábra: A különböző gyűjtőhelyekről származó *Granaria frumentum* szélességének ( $\underline{W}$ ) relatív frekvenciái. Frequency distribution curves of width ( $\underline{W}$ ) data from different localities (1-8.).

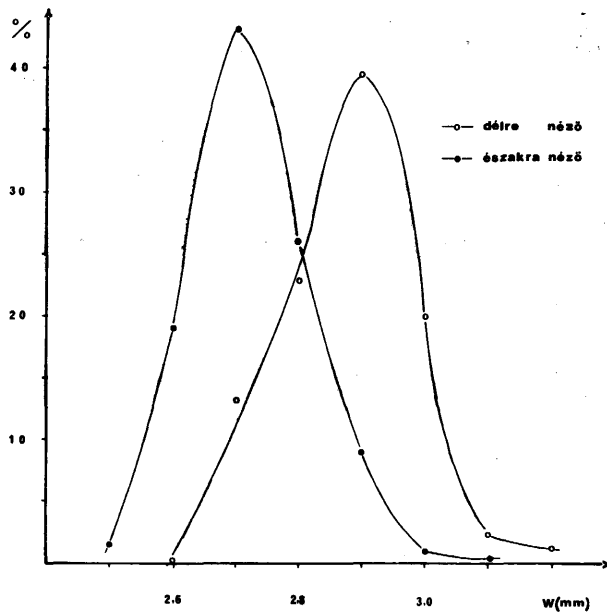




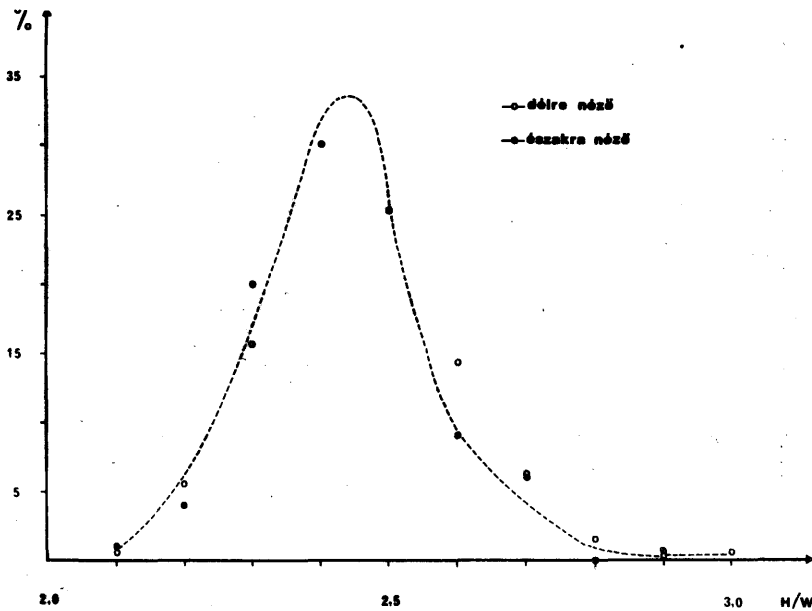
5. ábra: A különböző gyűjtőhelyekről származó *Granaria frumentum* nyúltságának (H/W) relatív frekvenciái. Frequency curves of elongation (H/W) data from different localities (1-8.).



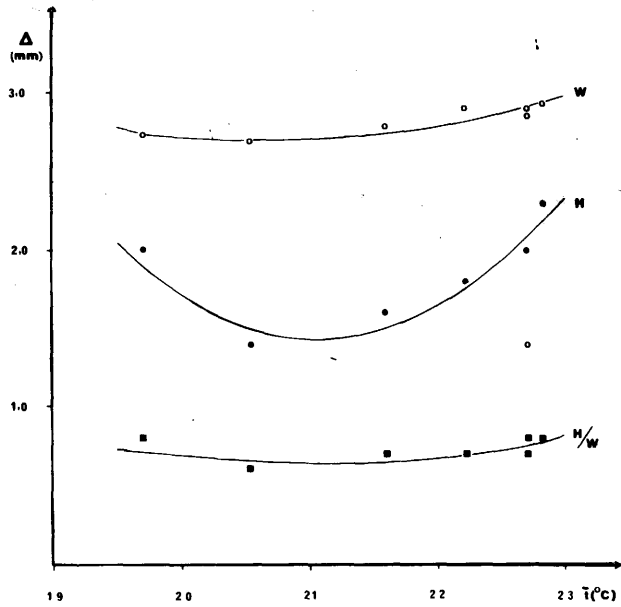
6. ábra: Külön a D-i (1., 3., 4., 5., 6.) és külön az É-i (7., 8.) expozíciójú lelőhelyek összehasonlása után a *Granaria frumentum* magasságának gyakorisága (H). Frequency distribution curves refer to arithmetic mean of localities faces south (1., 3., 4., 5., 6.) white point, Frequency curves of H refer to arithmetic mean of locality faces north (7., 8.) T—black point.



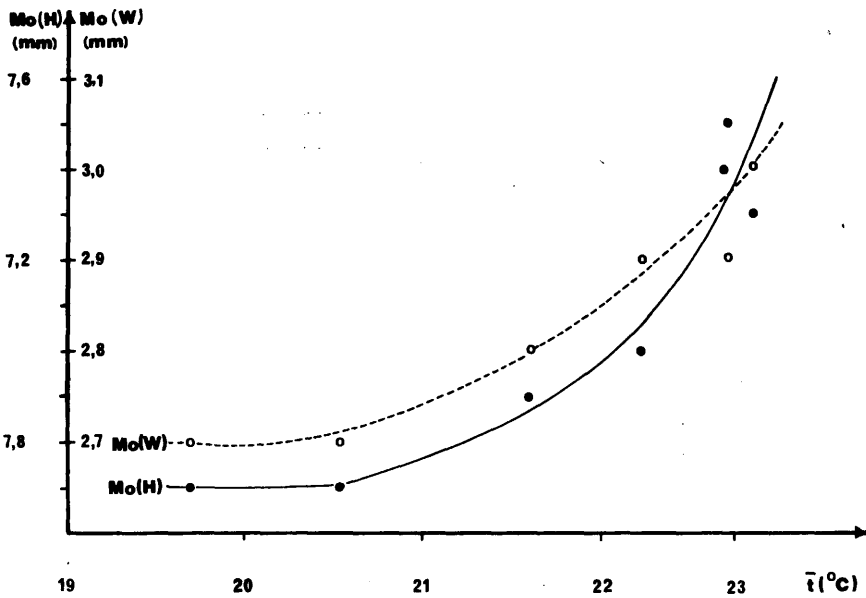
7. ábra: A Granaria frumentum szélességének (W) gyakorisága Frequency curves of width (W). For explanation of symbols, see Fig. 6.



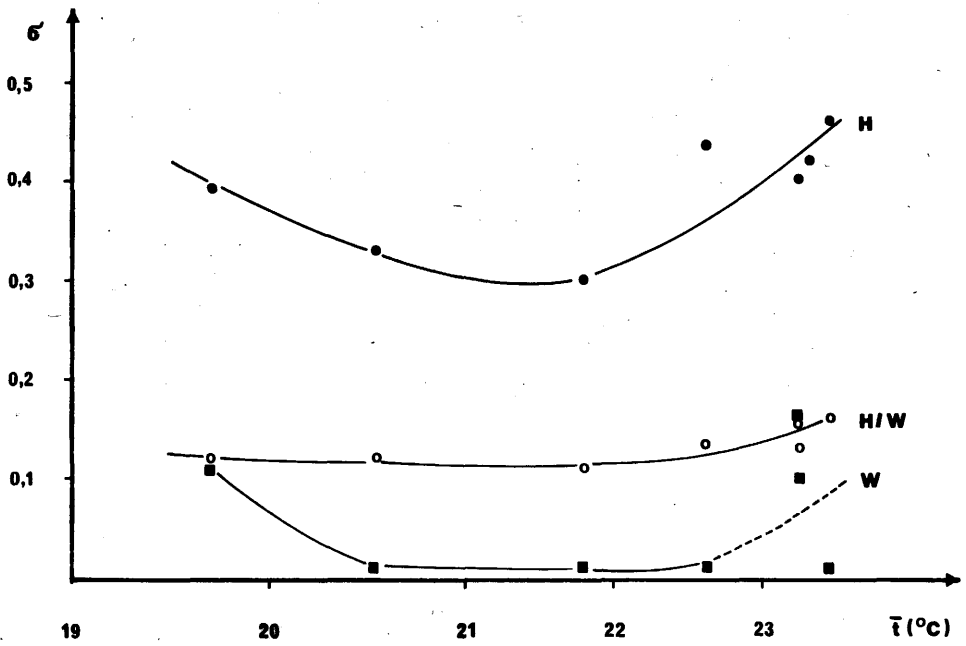
8. ábra: A Granaria frumentum nyúltságának (H/W) gyakorisága. For explanation of symbols, see Fig. 6.



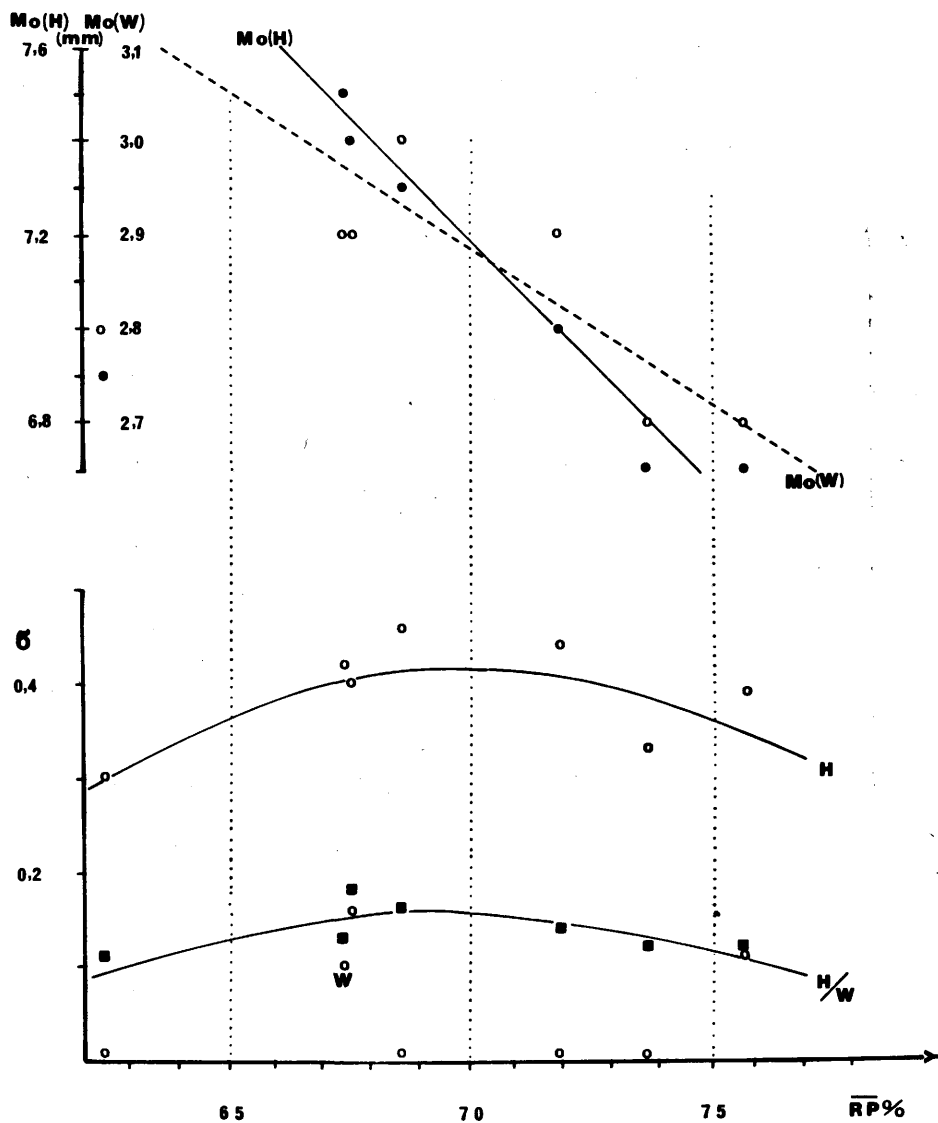
9. ábra: A mérésterjedelem ( $\Delta$ ) és az átlaghőmérséklet közötti kapcsolat. Relationship between range of values ( $\Delta$ ) and temperature (mean).



10. ábra: A *Granaria frumentum* magassága és szélesség értékeinek módusai és az átlaghőmérséklet közötti kapcsolat. Relationship between *Granaria frumentum*-s modes and temperature (mean).



II. ábra: A szórás ( $\sigma$ ) és az átlaghőmérséklet közötti kapcsolat. Relationship between standard deviation ( $\sigma$ ) and temperature (mean).



12. ábra: A *Granaria frumentum* magassága és szélessége értékeinek módusai ( $Mo$ ) és szórásai ( $\sigma$ ) az átlag relatív páratartalom függvényében ( $RP\%$ ). Relationship between *Granaria frumentum*-s modes ( $Mo$ ), standard deviation ( $\sigma$ ) and rel. air humidity ( $RP\%$ ).

## I. táblázat:

A tábor területén mért hőmérséklet és relatív páratartalom értékek. (24 órás mérések).		
Időpont	Átl. hőm.	Átl. rel. pt.
1978.		
júl. 1.	20,42	87,41
júl. 2.	18,40	31,58
júl. 3.	18,28	78,16
júl. 4.	16,51	78,91
júl. 5.	20,22	83,91
júl. 6.	17,73	75,08
júl. 7.	15,19	89,83
júl. 8.	17,42	82,00
júl. 9.	15,64	77,33
júl. 10.	16,08	77,08
júl. 11.	16,48	80,25
júl. 12.	16,81	92,33
júl. 13.	15,78	83,41
júl. 14.	19,86	74,58

## II. táblázat:

A tábor területén mért hőmérséklet és relatív páratartalom értékek. (10—20 óra között).		
Időpont	Átl. hőm.	Átl. rel. pt.
1978.		
júl. 1.	24,5	80,8
júl. 2.	20,9	86,5
júl. 3.	23,0	62,7
júl. 4.	24,0	66,5
júl. 5.	24,7	75,5
júl. 6.	22,6	62,2
júl. 7.	17,3	90,0
júl. 8.	22,1	74,7
júl. 9.	19,9	63,7
júl. 10.	20,2	64,8
júl. 11.	21,0	60,8
júl. 12.	19,3	92,3
júl. 13.	19,4	84,0
júl. 14.	26,0	58,2

## III. táblázat:

A szorosban lévő gyűjtési és mérési pontokon észlelt hőmérséklet és relatív páratartalom értékek (10—20 óra között).

	1.		3.		4.		5.		6.		7.		8.		NY.	
	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
de.	20,2	86	20,0	79	20,0	84	20,2	84	21,4	76	19,0	84	18,2	85	19,1	89
du.	30,2	84	30,4	81	29,1	83	27,1	85	18,6	79	15,3	94	14,9	96	15,8	96
de.	26,4	55	23,4	53	22,6	53	23,0	59	22,1	52	20,8	55	21,0	61	22,4	63
du.	16,8	82	25,4	53	23,0	52	21,8	55	20,1	57	17,1	86	17,0	88	15,9	89
de.	24,4	52	24,2	51	25,6	50	25,2	54	25,0	49	24,6	54	24,4	57	25,3	58
du.	18,3	82	17,1	81	28,2	56	27,8	61	27,9	51	23,9	73	20,6	76	20,4	79
de.	27,8	67	28,8	65	28,2	63	26,8	71	23,8	62	23,6	74	23,3	75	25,1	75
du.	16,4	86	15,9	87	15,4	89	27,9	64	26,6	58	24,3	69	22,4	73	21,3	84
de.	24,6	54	25,9	47	26,1	48	25,7	51	21,6	54	21,4	64	20,9	68	21,8	68
du.	23,4	65	22,9	65	18,4	84	17,1	88	25,3	50	24,8	56	24,4	58	25,2	53
de.	19,2	77	18,9	79	18,7	86	18,4	88	18,2	77	18,6	81	17,9	84	18,8	85
du.	17,3	91	16,6	90	16,2	87	15,1	91	14,2	85	16,8	94	16,2	94	17,1	95
de.	21,3	66	25,3	54	26,7	53	26,1	57	25,6	56	24,1	70	19,4	71	20,1	76
du.	23,4	80	22,6	75	21,8	74	20,9	81	17,4	76	18,4	88	20,1	84	20,8	85
de.	22,9	60	23,1	55	23,3	52	23,0	57	21,4	51	20,8	62	20,6	64	21,2	63
du.	23,2	64	22,9	66	20,2	65	19,4	68	16,9	66	15,1	76	14,9	78	21,2	71

IV. táblázat: (H = magasság = height, W = szélesség = width, H.W = nyultság = measure of elongations,  $\Delta$  = mérésterjedelem = range of values, A. m. = számtani középérték = arithmetic mean, Mo = módusz = mode,  $\sigma$  = szórás = standard deviation).

Symbols Loc	H (mm)				W (mm)				H W			
	$\Delta$	A. m.	Mo	$\sigma$	$\Delta$	A. m.	Mo	$\sigma$	$\Delta$	A. m.	Mo	$\sigma$
1.	1,8	7,24	7,0—7,3 (7,0)	0,44	0,5	2,90	2,9	0,09	0,7	2,44	2,4	0,14
3.	1,4	7,30	7,0—7,6 (7,4)	0,40	0,3	2,85	2,9	0,16	0,7	2,48	2,5	0,18
4.	2,0	7,29	7,3—7,6 (7,5)	0,42	0,5	2,90	2,9	0,10	0,8	2,47	2,5	0,13
5.	2,3	7,46	7,3—7,6 (7,3)	0,46	0,5	2,93	3,0	0,09	0,8	2,49	2,4	0,16
6.	1,6	6,86	6,7—7,0 (6,9)	0,30	0,6	2,79	2,8	0,09	0,7	2,41	2,4	0,11
7.	1,4	6,73	6,7—7,0 (6,7)	0,33	0,4	2,71	2,7	0,08	0,6	2,43	2,5	0,12
8.	2,0	6,80	6,7—7,0 (6,7)	0,39	0,7	2,74	2,7	0,11	0,8	2,44	2,4	0,12

A táblázatban az Mo rovatban az osztályközös megadás alatt zárójelben a „valódi” módusz található.



V. táblázat

Loc.	Fajok száma species	Granaria f. db sample	Gyakoriság % Frequency	t (°C)	RP (%)	Vizsgált példány sz. study sample	A mintavételi hely megnevezése és rövid jellemzése
1.	15	1360	65,7	22,23	71,93	100	Horváti-lik fölötti sziklagerinc kiugrása. A szélmozgás legkevesébe, de a víztározó felőli páradús levegő legjobban érezteti hatását.
3.	16	217	49,2	22,72	67,56	30	Upponyi-sziklaürege aljában lévő szikla. Cserjékkel övezett, <i>Sedum</i> és <i>Sempervivum</i> fajokkal borított terület.
4.	13	1189	84,4	22,71	67,43	100	A völgytalpához legközelebb lévő sziklás terület, váltakozva fedetlen és lágyszárúakkal fedett részekkel.
5.	19	289	34,4	22,84	68,62	50	A szoros északi oldalán található tölgyes.
6.	6	411	87,4	21,62	62,43	100	A Keresztes-kő oldalában a falu felőli völgybejárat fölötti sziklaplató. Növényekkel közepesen fedett, fa és cserje nem található rajta. A völgyben uralkodó szél itt érezteti hatását a legjobban.
7.	17	476	12,4	20,53	73,70	100	A Sima-kő oldalában a híd feletti sziklafal. Lágyszárúakkal teljesen fedett, s egy-két cserje található rajta.
8.	15	294	17,9	19,71	75,74	100	A Sima-kő víztároló felé eső északi oldalán. Nagy része nyílt, sziklás terület.

Keresztes-kő (D-i kitettség, rock facing south)

Sima-kő (É-i kitettség, rockfacing north)