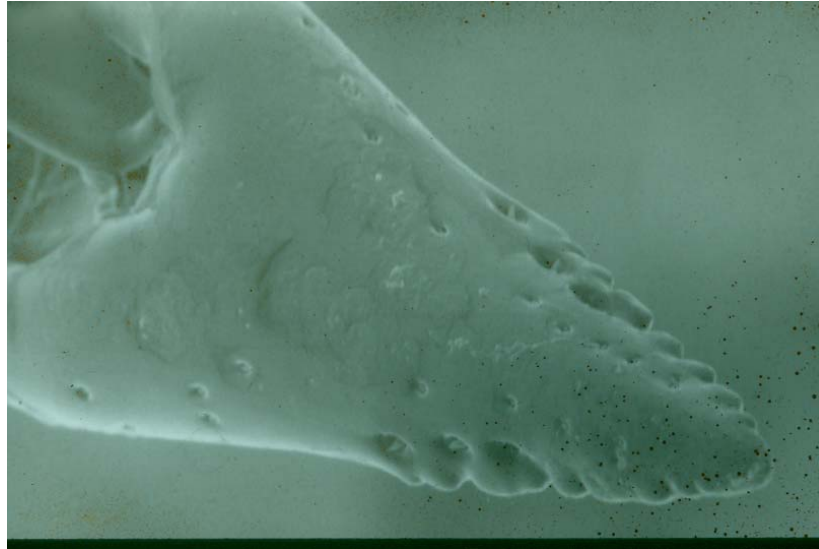
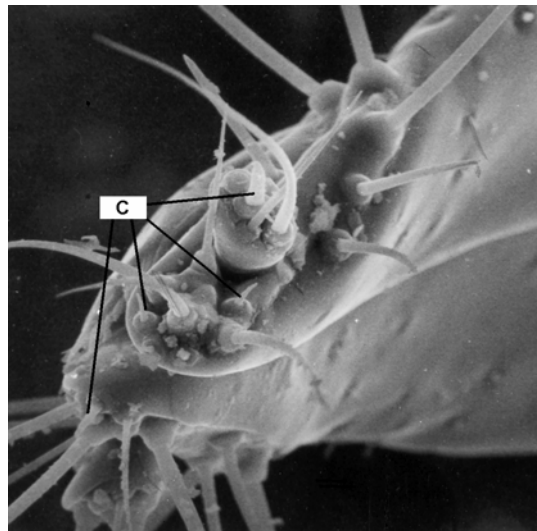


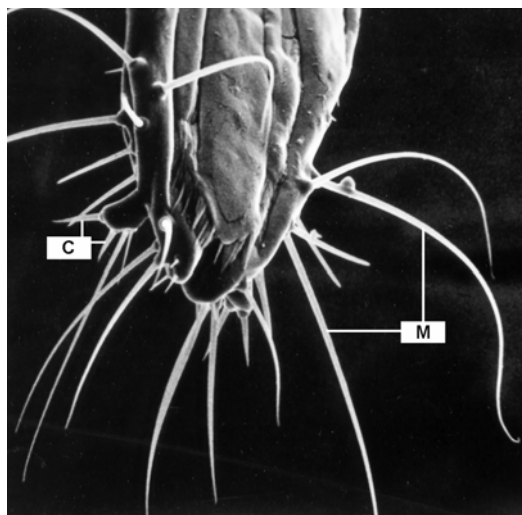
2 A babzsizsik (*Acanthoscelides obtectus*) tojásrakó hely/tápnövény választásának magatartási aspektusai



2.1 ábra. A karib-tengeri gyümölcslégy [*Anastrepha suspensa* (Loew), Diptera, Tephritidae] tojócsovének lánzszerű vége érzékelő üregekkel. (SEM fotó: P.D. Greany.) (Szentesi *et al.* 1979.)



2.2 ábra. A babzsizsik [*Acanthoscelides obtectus* (Say), Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae] áltojócsovének vége receptorokkal. Laterális nézet. C = kemoreceptorok (SEM fotó, 1000x: Sass Miklós). Forrás: Szentesi (1976).

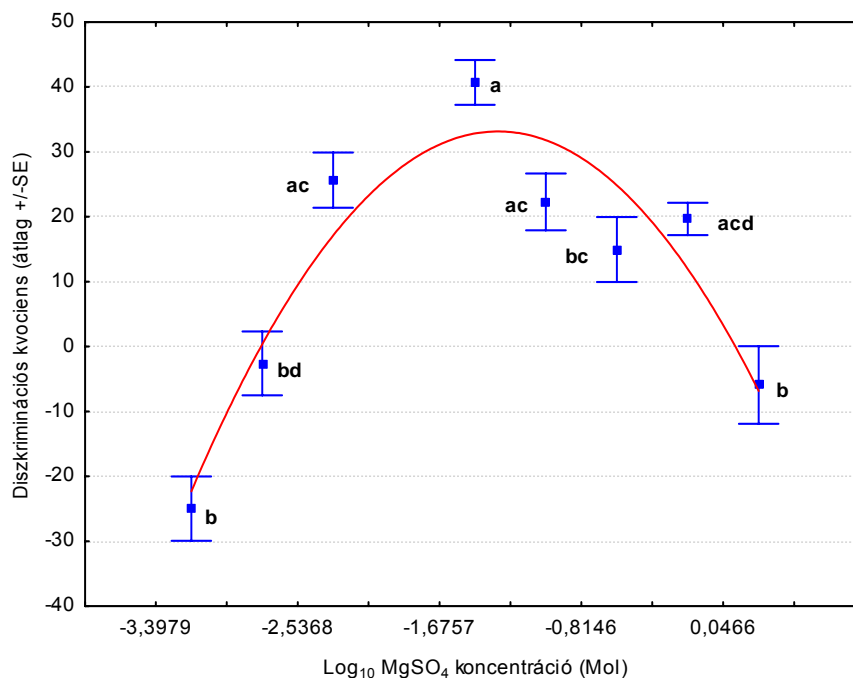


2.3 ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) áltojácsövének vége C = kemoreceptorokkal és M = mechanoreceptorokkal. Dorzális nézet. Habitus. (SEM fotó, 300x: Sass Miklós). Forrás: Szentesi (1976).

2.1 táblázat. Bab magvak felületére felvitt szervetlen vegyületek hatása a babzsizsik (*A. obtectus*) tojásrakására bináris relatív tesztekben. Valamennyi koncentráció 0,1 M.

Vegyület neve	Lerakott tojás per nőstény /átlag ± SD relatív tesztben			DQ
	Kezelt	Kontroll	Páros t-teszt	
<i>Szulfátok</i>				
NiSO ₄	19,5 ± 7,1	21,3 ± 5,6	t ₆ = 0,5128, p=0,6264	-1,9 ± 19,9
ZnSO ₄	14,6 ± 2,5	31,4 ± 5,3	t ₆ = 6,3062, p=0,0007	-35,7 ± 13,5
Fe ₂ (SO ₄) ₃	6,4 ± 3,3	30,3 ± 6,6	t ₆ = 8,0154, p=0,0002	-65,0 ± 15,5
Fe ₂ (NH ₄) ₂ (SO ₄) ₄	8,4 ± 1,4	25,5 ± 3,5	t ₆ = 9,3500, p=0,0001	-49,9 ± 12,3
Al ₂ (SO ₄) ₃	13,2 ± 2,8	28,5 ± 3,2	t ₆ = 7,9274, p=0,0002	-36,9 ± 12,2
Ag ₂ SO ₄	7,4 ± 4,0	14,6 ± 7,1	t ₆ = 2,8154, p=0,0305	-29,8 ± 27,1
BaSO ₄	16,8 ± 5,7	24,3 ± 4,7	t ₆ = 2,6982, p=0,0357	-19,1 ± 18,7
<i>Kloridok</i>				
BaCl ₂	12,7 ± 7,1	26,8 ± 5,4	t ₆ = 3,2033, p=0,0185	-46,6 ± 15,2
CaCl ₂	7,7 ± 3,1	37,3 ± 4,3	t ₆ =11,4109, p<0,0001	-65,7 ± 13,3
Cu(I)Cl	6,5 ± 2,0	35,8 ± 4,8	t ₈ =18,2638, p<0,0001	-69,7 ± 9,0
HgCl ₂	0,5 ± 0,8	20,6 ± 10,6	t ₆ = 5,0700, p=0,0023	-95,6 ± 6,9
PbCl ₂	10,2 ± 2,0	29,9 ± 5,9	t ₆ = 7,6306, p=0,0003	-48,2 ± 13,6
<i>Nitrátok</i>				
Cd(NO ₃) ₂	5,3 ± 3,4	13,6 ± 6,8	t ₆ = 2,4056, p=0,0529	-39,7 ± 44,3
Sr(NO ₃) ₂	8,0 ± 2,6	41,7 ± 4,4	t ₆ =18,0175, p<0,0001	-68,1 ± 9,6
Bi(NO ₃) ₃	7,2 ± 3,8	37,5 ± 8,0	t ₆ =13,2740, p<0,0001	-68,7 ± 10,8
<i>Oxidok</i>				
MoO ₄ (NH ₄) ₂	8,4 ± 2,4	36,7 ± 5,3	t ₆ =10,2002, p=0,0001	-62,3 ± 12,6
KMnO ₄	3,9 ± 1,3	38,7 ± 3,1	t ₆ =27,1782, p<0,0001	-81,8 ± 5,8
K ₂ Cr ₂ O ₇	9,2 ± 3,9	15,4 ± 4,2	t ₆ = 2,5035, p=0,0463	-36,3 ± 35,0
Mg(NH ₄)PO ₄	12,9 ± 3,8	22,3 ± 4,8	t ₈ = 4,1858, p=0,0031	-26,7 ± 18,3

Gátló hatásúak az erősen negatív (pl. HgCl₂), stimuláló hatásúak az erősen pozitív (ilyen itt nem található) és „semlegesek”, ill. hatástalanok a nullához közeli (pl. NiSO₄) DQ értékkel rendelkező vegyületek. DQ = diszkriminációs kvociens.

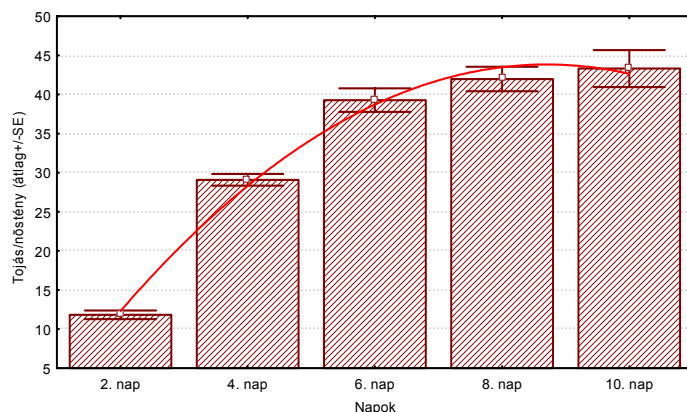


2.4 ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) $MgSO_4$ koncentráció sorozatra (1,3, 4, 12, 37, 111, 333, 1000 és 3000 mM) adott tojásrakási válasza, \log_{10} értékeként skálázva. Az Y-tengely diszkriminációs kvocienseket tüntet fel. Az azonos betűkkel jelzett átlagok ($\pm SE$) nem különböznek szignifikánsan a $p = 0,05$ szinten (*post hoc* Scheffé-teszt.). DQ ANOVA: $F_7, \eta^2 = 21,2914$; $p < 0,0001$. Polinomiális illesztés: $DQ = 5,3 - 42,2x - 16x^2$. Szentesi (1989) nyomán.

2.2 táblázat. Babtermés falából készült extraktum hatása a babzsizsik (*A. obtectus*) tojásrakására relatív bináris és abszolút tesztekben. (Nedves eljárással készült pilulák.)

Anyag neve és száma a relatív tesztben	Összehasonl.	Lerakott tojás per nőstény (átlag \pm SE)	
		Relatív teszt	Abszolút teszt
Pilula BTHP nélkül [1]	[1]-[2]	[2,0 \pm 0,4] – [43,2 \pm 3,0]	1,5 \pm 0,9
Extrahált BTHP [2]	[2]-[7]	[6,0 \pm 0,7] – [38,2 \pm 2,4]	43,4 \pm 1,5
[1] + oldószer [3]	[3]-[13]	[1,2 \pm 0,3] – [43,0 \pm 2,6]	0,6 \pm 0,2
[1] + BTHP extraktum [4]	[1]-[4]	[0,4 \pm 0,2] – [42,2 \pm 1,2]	20,5 \pm 1,7
Nem extrahált BTHP + oldószer [5]	[4]-[5]	[12,2 \pm 1,3] – [34,0 \pm 2,1]	37,9 \pm 1,4
Extrahált BTHP + oldószer [6]	[6]-[8]	[14,6 \pm 0,6] – [33,5 \pm 1,9]	39,4 \pm 1,9
Nem extrahált BTHP [7]	[7]-[12]	[7,8 \pm 1,5] – [39,2 \pm 2,8]	38,4 \pm 1,3
Extrahált BTHP + BTHP extraktum [8]	[8]-[5]	[11,4 \pm 0,7] – [32,7 \pm 2,4]	37,5 \pm 1,7
Kontroll (Bab) [9]			46,7 \pm 1,6
Kontroll (üveggolyó) [10]			8,1 \pm 1,2
További komponensként $MgSO_4$ hozzáadva:			
[1] + $MgSO_4$ [11]	[1]-[11]	[10,7 \pm 2,0] – [5,0 \pm 2,6]	1,9 \pm 0,5
[2] + $MgSO_4$ [12]	[2]-[12]	[19,2 \pm 0,6] – [31,5 \pm 1,4]	40,5 \pm 1,4
[4] + $MgSO_4$ [13]	[6]-[13]	[23,5 \pm 1,3] – [22,4 \pm 2,3]	29,8 \pm 2,0
[8] + $MgSO_4$ [14]	[5]-[14]	[25,1 \pm 2,5] – [19,9 \pm 1,4]	32,6 \pm 1,3

Valamennyi_{absz.} ANOVA: $F_{13, 502} = 145,6826$, $p < 0,0001$; BTHP= bab termés-héj por.



2.5 ábra. A babzsizsik tojásrakási válasza időben a 0,037 M $MgSO_4$ koncentrációra a 10. napon maximumot mutat. Polinomiális illesztés. Kruskal-Wallis ANOVA: $H_{4,45} = 33,7912$; $p < 0,0001$.

2.3 táblázat. Bab magvak felületére felvitt természetesen előforduló anyagok hatása a babzsizsik tojásrakására relatív bináris tesztekben.

Vegyület neve/Koncentráció	Lerakott tojások átlagos száma/nőstény (±SD)		DQ	Páros t-teszt
	Kezelt babon	Kontroll babon		
Szerves savak/~ sók				
DL-Almasav/0,1 M	13,0 ± 3,7	30,7 ± 5,4	-40,0 ± 18,8	$t_6=5,29$; $p=0,0018$
Borkősav/0,1 M	15,1 ± 5,4	27,4 ± 8,3	-27,8 ± 26,2	$t_6=2,77$; $p=0,0324$
Borostyánkősav/0,1 M	10,1 ± 3,1	39,5 ± 3,2	-59,3 ± 11,6	$t_6=13,66$; $p<0,0001$
Fumársav/0,1 M	8,5 ± 2,1	32,5 ± 4,6	-58,1 ± 12,5	$t_6=9,91$; $p<0,0001$
Maleinsav/0,1 M	4,3 ± 1,5	41,6 ± 7,3	-78,9 ± 9,0	$t_6=11,74$; $p<0,0001$
Malonsav/0,1 M	10,9 ± 2,6	30,1 ± 6,0	-46,5 ± 10,2	$t_6=8,98$; $p=0,0001$
Na-citrát/0,1 M	23,9 ± 7,2	24,9 ± 8,0	-2,0 ± 25,9	$t_6=0,23$; $p=0,8226$
Nikotinsav/0,1 M	6,3 ± 2,4	41,5 ± 7,2	-73,2 ± 10,4	$t_6=10,98$; $p<0,0001$
Oxálsav/0,1 M	7,6 ± 3,5	31,1 ± 6,5	-59,7 ± 20,2	$t_6=6,74$; $p=0,0005$
Szalícilsav/0,1 M	9,9 ± 3,3	33,8 ± 3,4	-55,2 ± 14,3	$t_6=11,22$; $p<0,0001$
Cukrok				
L-Arabinóz/ 0,1 M	19,3 ± 2,9	22,9 ± 4,6	-5,1 ± 17,4	$t_8=1,69$; $p=0,1299$
D-Arabinóz/0,1 M	20,3 ± 4,1	24,0 ± 4,7	-8,1 ± 15,4	$t_8=1,53$; $p=0,1641$
Dextrán/0,1 M	6,7 ± 2,6	28,1 ± 3,9	-35,7 ± 19,4	$t_8=11,1$; $p<0,0001$
D-Fruktóz/0,1 M	16,6 ± 4,6	28,1 ± 2,8	-26,6 ± 16,1	$t_8=5,38$; $p=0,0007$
D-Galaktóz/0,1 M	21,8 ± 4,6	26,4 ± 4,8	-7,3 ± 11,1	$t_6=2,40$; $p=0,0532$
D-Glükóz/0,1 M	22,2 ± 6,6	27,1 ± 4,1	-11,3 ± 16,0	$t_6=1,64$; $p=0,1525$
D-Mannóz/0,1 M	26,2 ± 3,2	25,8 ± 2,8	+0,5 ± 9,9	$t_6=0,16$; $p=0,8801$
D-Raffinóz/0,1 M	19,8 ± 3,6	24,5 ± 1,9	-11,0 ± 10,7	$t_6=2,80$; $p=0,0314$
L-Ramnóz/0,1 M	24,3 ± 3,6	27,6 ± 5,1	-6,0 ± 12,7	$t_6=1,33$; $p=0,2317$
Szaccharóz/0,1 M	21,0 ± 5,8	27,8 ± 4,1	-14,5 ± 17,1	$t_6=2,14$; $p=0,0761$
D-Szorbit/0,1 M	14,7 ± 3,5	27,9 ± 4,6	-32,1 ± 12,4	$t_6=6,54$; $p<0,0006$
D-Xilóz/0,1 M	21,1 ± 3,7	22,3 ± 3,6	-2,9 ± 12,1	$t_8=0,72$; $p=0,4925$
Alkaloidok				
Brucin/0,1 M	2,0 ± 1,1	38,0 ± 2,5	-90,0 ± 5,3	$t_6=30,61$; $p<0,0001$
Ergotamin/~0,007 M	14,4 ± 6,0	30,3 ± 3,7	-38,3 ± 15,5	$t_6=7,96$; $p=0,0002$
Kolhicin/~0,004 M	18,3 ± 5,2	31,4 ± 6,6	-26,1 ± 20,9	$t_6=3,29$; $p=0,0166$
Szolaszodin/0,1 M	4,8 ± 1,6	36,3 ± 6,7	-75,9 ± 9,8	$t_6=10,64$; $p<0,0001$
Tomatin/~0,1 M	10,3 ± 3,5	33,8 ± 5,8	-54,0 ± 9,9	$t_6=12,59$; $p<0,0001$
Flavonoidok				
Morin/0,1 M	1,76 ± 0,6	42,1 ± 3,1	-92,0 ± 2,7	$t_6=32,31$; $p<0,0001$

DQ = diszkriminációs kvociens.

2.4 táblázat. Bab magvak felületére felvitt vegyületek hatása a babzsizsik (*A. obtectus*) tojásrakására relatív bináris és abszolút tesztekben. Csak azok az anyagok kerültek feltüntetésre, melyek mindkét teszt-típusban szerepeltek.

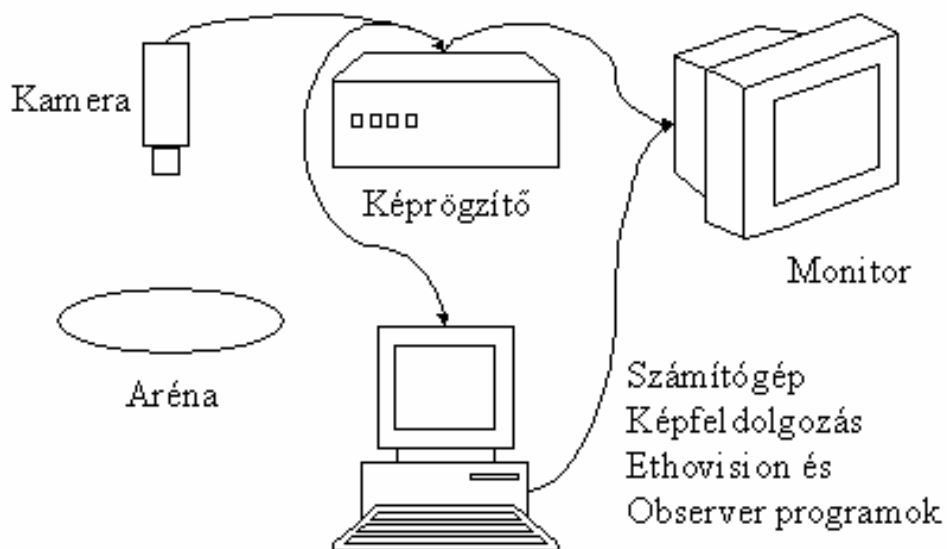
Vegyület neve/koncentráció	Lerakott tojás per nőstény /átlag ± SD		
	Relatív tesztben: Kezelt és (Zárójelben a Kontroll)	DQ érték	Abszolút tesztben
<i>Szulfátok</i>			
MgSO ₄ /0,037 M	41,4 ± 8,0 (17,6 ± 5,0)***	+40,7 ± 10,9	37,0 ± 8,9b
Na ₂ SO ₄ /0,1 M	30,9 ± 3,2 (9,6 ± 1,9)***	+52,5 ± 8,2	53,3 ± 10,3a
CuSO ₄ /0,1 M		-81,7 ± 13,4	8,5 ± 7,3c
Kontroll (deszt. víz)			37,1 ± 10,1b
Rutin/0,037 M			32,4 ± 11,6a
/0,111 M	3,2 ± 1,2 (44,3 ± 3,2)***	-86,3 ± 5,3	30,3 ± 9,3a
/0,33 M			26,9 ± 12,0ab
/1,0 M			19,2 ± 7,5b
Kontroll (MetOH)			30,9 ± 17,3a
cisz-Akonitsav/0,1 M	3,1 ± 1,1 (44,3 ± 6,0)***	-86,7 ± 4,7	31,8 ± 8,5b
Kontroll (EtOH)			40,6 ± 10,1a
<i>Alkaloidok</i>			
Digitonin/0,1 M	19,2 ± 3,4 (55,5 ± 5,5)**	-48,4 ± 9,5	3,3 ± 1,3 ¹
Sztrichnin/0,1 M	15,0 ± 3,7 (52,7 ± 10,7)*	-55,0 ± 13,2	9,0 ± 2,0 ¹
Kinin/0,1 M	32,4 ± 7,6 (26,5 ± 7,3)	+10,0 ± 23,8	6,3 ± 1,7 ¹
Atropin/0,1 M	19,1 ± 4,9 (38,1 ± 5,1)***	-84,3 ± 9,9	5,6 ± 7,6c
Kodein/0,1 M	8,1 ± 2,4 (38,0 ± 8,0)**	-64,3 ± 11,4	18,8 ± 12,7b
Nikotin-hidrogén-tartarát/0,1 M	14,5 ± 5,7 (29,5 ± 4,1)**	-35,4 ± 18,1	24,7 ± 10,8b
Kontroll (EtOH)			40,6 ± 10,1a
Szalicin/0,1 M	10,3 ± 3,4 (32,6 ± 3,3)***	-52,9 ± 12,9	44,3 ± 10,5b
Kontroll (deszt. víz)			37,1 ± 10,1a
Tannin/0,33 M			4,5 ± 0,7bd
/0,111 M	3,2 ± 1,7 (40,4 ± 2,3)***	-85,7 ± 7,5	6,5 ± 1,0b
/0,037 M			9,2 ± 1,2b
/0,012 M			17,1 ± 2,2bc
/0,004 M			31,9 ± 1,5a
/0,0013 M			31,1 ± 1,5a
/0,0004 M			31,8 ± 1,3a
Kontroll (EtOH)			37,7 ± 1,0a

Ugyanazon betűkkel jelölt átlagok az abszolút teszt oszlopban, egy-egy vegyület csoportban, nem különböznek szignifikánsan. Szulfátok_{absz.} ANOVA: $F_{3, 152} = 159,1876$, $p < 0,0001$; Rutin_{absz.} ANOVA: $F_{4, 120} = 5,8365$, $p = 0,0003$; Alkaloidok_{absz.} ANOVA: $F_{3, 152} = 75,0530$, $p < 0,0001$; Tannin_{absz.} ANOVA: $F_{7, 304} = 97,9521$, $p < 0,0001$. Ahol csak egy anyag és kontrollja szerepel, t-tesztet használtam. DQ = diszkriminációs kvociens.

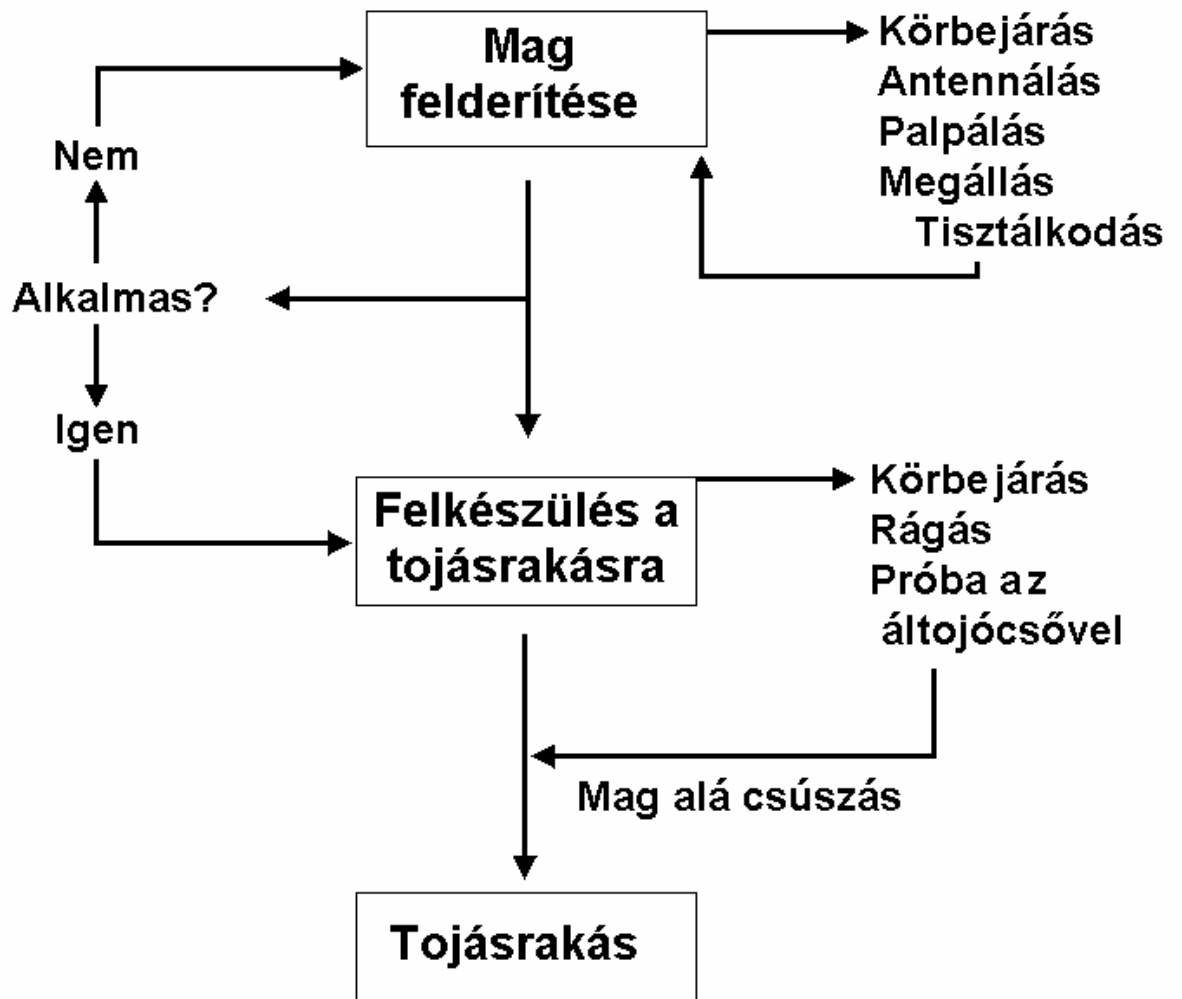
A második oszlopban a kezeltre és a kontrollra rakott tojások száma szignifikánsan különbözik (páros t-teszt): * $p < 0,01$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$. ¹A 2.8-as táblázatból átvéve.



2.6 ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) tojásrakási magatartásának megfigyelésére használt többválasztásos tesztelő platform.



2.7 ábra. A magatartási megfigyelésekhez használt eszközök és összekapcsolásuk vázlatos rajza.

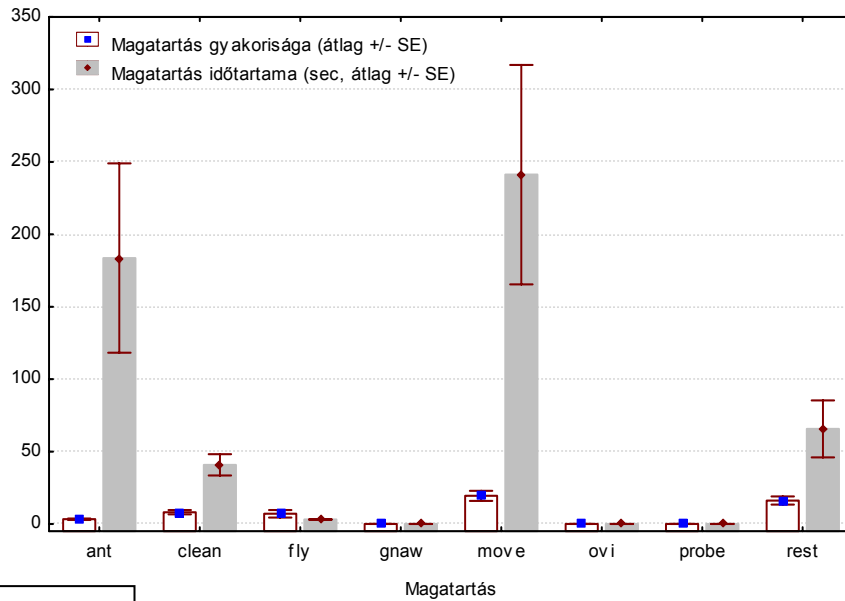


2.8 ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) általánosított tojásrakási etogramja.

2.5 táblázat. A babzsizsik tojásrakásával összefüggő magatartás formák átlagos időtartamának %-os viszonya az összes magatartás időtartamához képest, a relatív tartózkodási időtartamok %-a az egyes objektumokon/magvakon az összes tartózkodási időtartamhoz képest, valamint a látogatási gyakoriságok különféle inger helyzetekben.

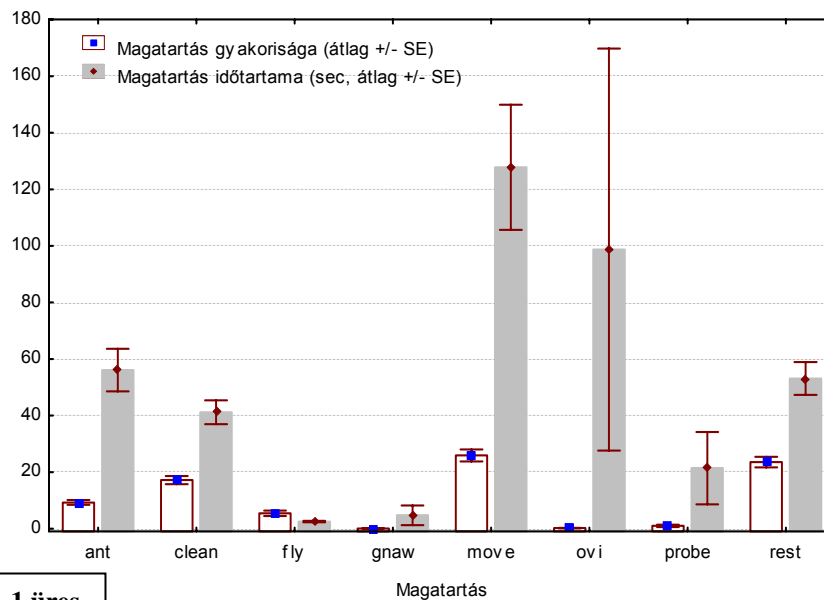
Tartózkodási időtartam (%)		Magatartási forma időtartama (%)		Lát. gyak.	N
Objektum/mag	Átlag ± SE	Magatartás	Átlag ±SE		
I		I		I	
Üveggolyó1*	5,7 ± 1,7	Körbejárás	72,8 ± 3,0	62	11
Üveggolyó2	6,9 ± 2,2	Antennálás/palpálás	13,7 ± 4,0	66	11
Üveggolyó3	7,5 ± 3,5	Repülés	0,6 ± 0,2	50	11
Üveggolyó4	6,9 ± 2,5	Megállás	21,5 ± 2,9	54	11
Üveggolyó5	8,2 ± 2,4	Tisztogatás	10,1 ± 2,3	52	11
Üveggolyó6	5,8 ± 1,6	Rágás a magköldöknél	0	55	11
Üveggolyó7	14,4 ± 3,2**	Előre-hátra mozgás kitolt tojócsővel	0	74	11
<i>Objektumon kívül</i>	30,2 ± 5,3	Tojásrakás	0		11
II		II		II	
Bab1	22,7 ± 11,5	Körbejárás	45,4 ± 7,5	18	11
Bab2	0,8 ± 0,4	Antennálás/palpálás	26,5 ± 5,9	11	11
Bab3	16,8 ± 9,8	Repülés	0	15	11
Bab4	13,8 ± 8,9	Megállás	11,9 ± 3,1	16	11
Bab5	9,0 ± 6,0	Tisztogatás	6,5 ± 2,4	9	11
Bab6	9,9 ± 5,6	Rágás a magköldöknél	13,9 ± 6,4	15	11
Bab7	14,1 ± 6,2**	Előre-hátra mozgás kitolt tojócsővel	7,8 ± 2,6	17	11
<i>Magvakon kívül</i>	12,7 ± 5,4	Tojásrakás	35,3 ± 5,8		11
III		III		III	
Glycine1	6,0 ± 1,7	Körbejárás	69,5 ± 2,8	164	37
Phaseolus2	57,1 ± 5,1	Antennálás/palpálás	27,4 ± 3,3	198	37
Pisum3	3,4 ± 0,7	Repülés	0,2 ± 0,1	128	37
Lupinus4	2,9 ± 0,4	Megállás	19,2 ± 2,0	156	37
Lablab5	9,6 ± 2,6	Tisztogatás	10,5 ± 1,4	221	37
Lathyrus6	2,3 ± 0,5	Rágás a magköldöknél	3,1 ± 1,3	103	37
Vigna7	8,4 ± 3,7	Előre-hátra mozgás kitolt tojócsővel	15,0 ± 3,4	186	37
<i>Magvakon kívül</i>	15,2 ± 3,1	Tojásrakás	17,3 ± 2,8		37
IV		IV		IV	
Glycine1	9,4 ± 1,4	Körbejárás	69,3 ± 2,6	240	35
Üres2	0	Antennálás/palpálás	15,2 ± 2,3	-	35
Pisum3	9,1 ± 1,9	Repülés	0,5 ± 0,1	222	35
Lupinus4	9,1 ± 2,7	Megállás	26,8 ± 1,8	191	35
Lablab5	21,4 ± 3,3	Tisztogatás	17,4 ± 1,5	373	35
Lathyrus6	5,2 ± 1,0	Rágás a magköldöknél	0,1 ± 0,1	228	35
Vigna7	20,0 ± 3,2	Előre-hátra mozgás kitolt tojócsővel	4,7 ± 3,1	402	35
<i>Magvakon kívül</i>	34,7 ± 3,0	Tojásrakás	3,2 ± 2,0		35
V		V		V	
Glycine1	10,7 ± 2,7	Körbejárás	41,6 ± 2,4	297	37
Üveggolyó2	7,3 ± 1,4	Antennálás/palpálás	8,0 ± 0,7	257	37
Pisum3	3,1 ± 0,5	Repülés	0,1 ± 0	221	37
Lupinus4	10,7 ± 2,5	Megállás	50,1 ± 2,8	303	37
Lablab5	20,8 ± 3,7	Tisztogatás	28,9 ± 2,4	496	37
Lathyrus6	3,6 ± 0,7	Rágás a magköldöknél	1,6 ± 1,0	276	37
Vigna7	13,5 ± 2,7	Előre-hátra mozgás kitolt tojócsővel	8,3 ± 1,8	470	37
<i>Magvakon kívül</i>	31,2 ± 3,0	Tojásrakás	8,1 ± 2,4		37

*8 mm átm., **A 7-es számú üveggolyó és bab (csak a homogén ingerszituációban) a 6-szöges inger elrendezés közepén helyezkedik el, ezért áthaladnak rajta. Emiatt magasabb a tartózkodási idő. N= az egy órás futtatások (= ismétlések) száma. Átlagok összehasonlítására a függetlenségi problémák következtében nem került sor. Lát. gyak.= látogatási gyakoriság a magon/objektumon (összes).



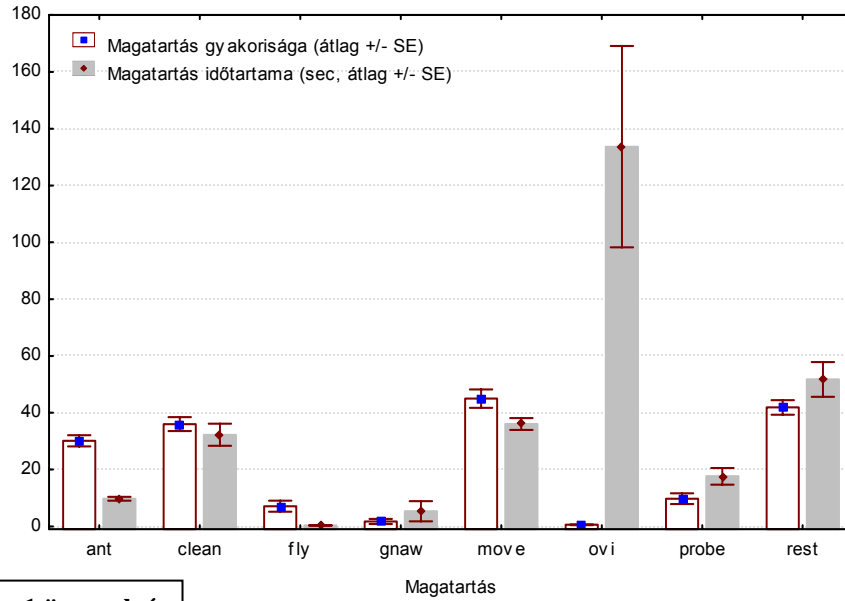
Csak üveggolyók

2.9a ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) magatartásának két paramétere csak üveggolyók jelenlétében (a 2.6 ábrán látható arénában a magok helyére rakva). A magatartás gyakorisága: ANOVA: $F_{7, 80} = 15,8552$; $p < 0,0001$; a magatartás időtartama (sec): $F_{7, 80} = 6,8011$; $p < 0,0001$. A magatartás-rövidítések magyarázata: ant= antennálás, clean= tisztogatás, fly= repülés, gnaw= rágás a köldöknél, move= a bab körbejárása, mozgás általában, ovi= tojásrakás, probe= az áltojócső végének előre-hátra csúsztatása a magon, vagy a maghéj megérintése vele, rest= mozgás hiánya.



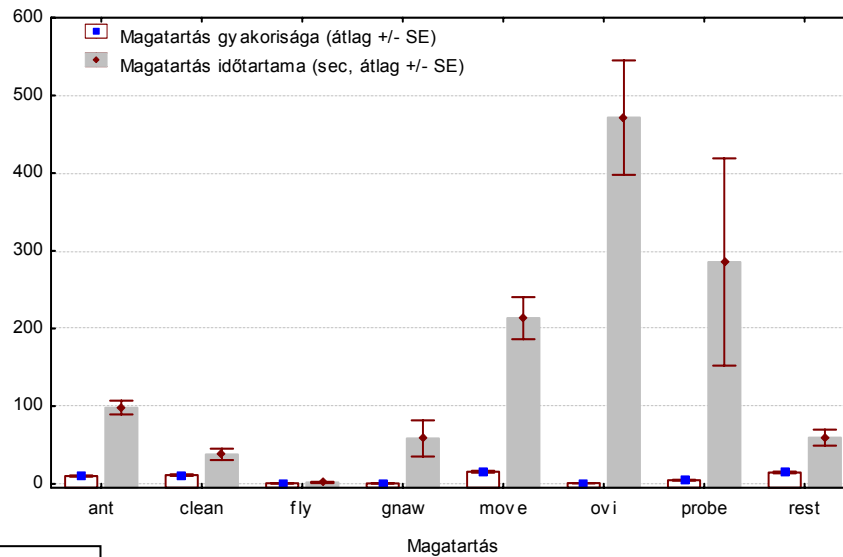
6 legum. + 1 üres

2.9b ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) magatartásának két paramétere 6 Leguminosae-faj (bab nincs) és 1 üres hely jelenlétében (a 2.6 ábrán látható arénában a magok helyére rakva). A magatartás gyakorisága: ANOVA: $F_{7, 272} = 75,5305$; $p < 0,0001$; a magatartás időtartama (sec): $F_{7, 272} = 2,6788$; $p = 0,0107$. A magatartás-rövidítések magyarázata mint a 2.9a ábrán.



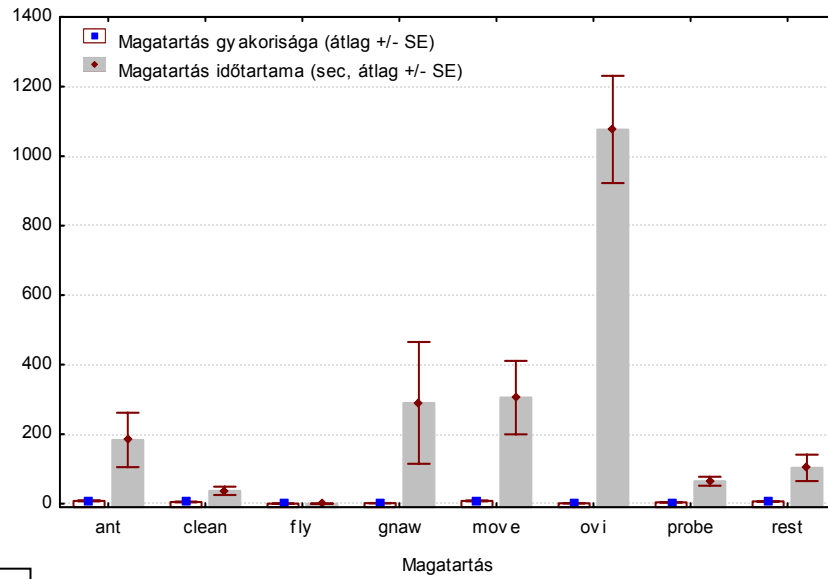
6 legum. + 1 üveggolyó

2.9c ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) magatartásának két paramétere 6 Leguminosae-faj (bab nincs) és 1 üveggolyó jelenlétében (a 2.6 ábrán látható arénában a magok helyére rakva). A magatartás gyakorisága: ANOVA: $F_{7, 288} = 78,6823$; $p < 0,0001$; a magatartás időtartama (sec): $F_{7, 288} = 11,1792$; $p = 0,0001$. A magatartás-rövidítések magyarázata mint a 2.9a ábrán.



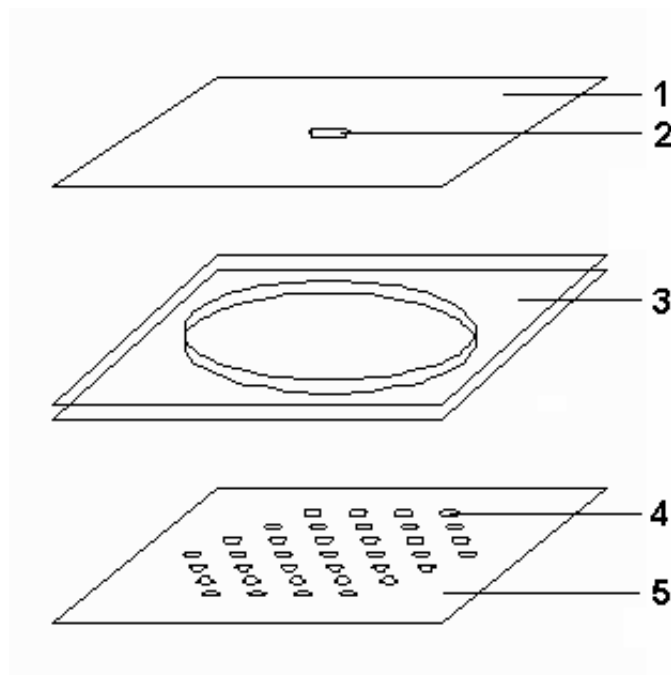
7 pillangós mag

2.9d ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) magatartásának két paramétere 6 Leguminosae-faj és 1 bab jelenlétében (a 2.6 ábrán látható arénában a magok helyére rakva). A magatartás gyakorisága: ANOVA: $F_{7, 288} = 62,0372$; $p < 0,0001$; a magatartás időtartama (sec): $F_{7, 288} = 8,2947$; $p < 0,0001$. A magatartás-rövidítések magyarázata mint a 2.9a ábrán.

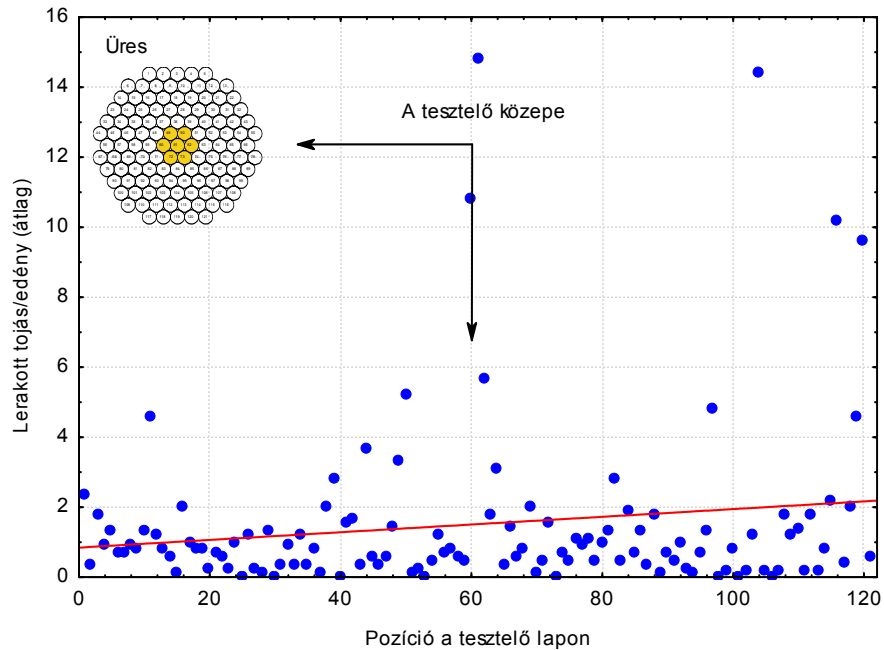


Csak bab

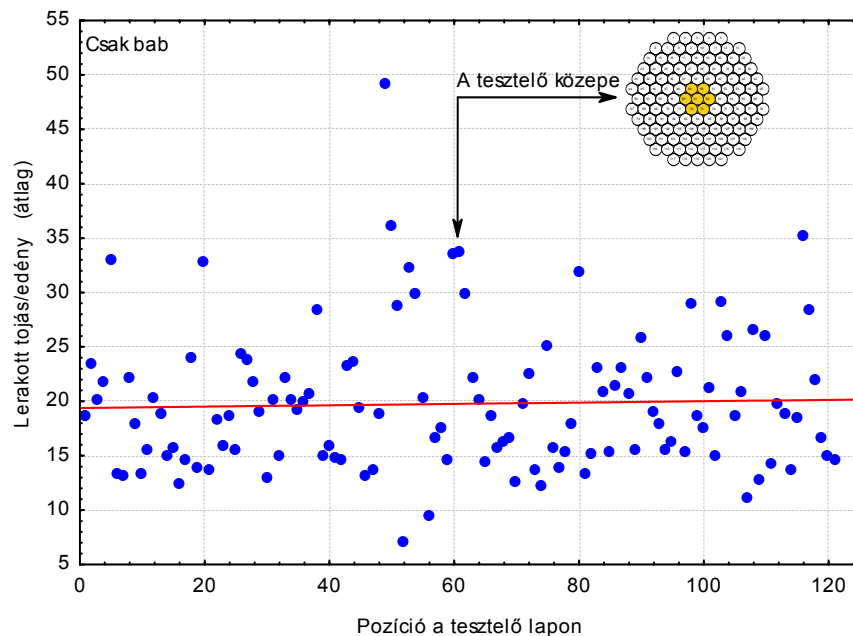
2.9e ábra. A babzsizsik (*A. obtectus*) magatartásának két paramétere 7 bab jelenlétében (a 2.6 ábrán látható arénában a magok helyére rakva). A magatartás gyakorisága: ANOVA: $F_{7, 80} = 8,5739$; $p < 0,0001$; a magatartás időtartama (sec): $F_{7, 80} = 13,3025$; $p < 0,0001$. A magatartás-rövidítések magyarázata mint a 2.9a ábrán.



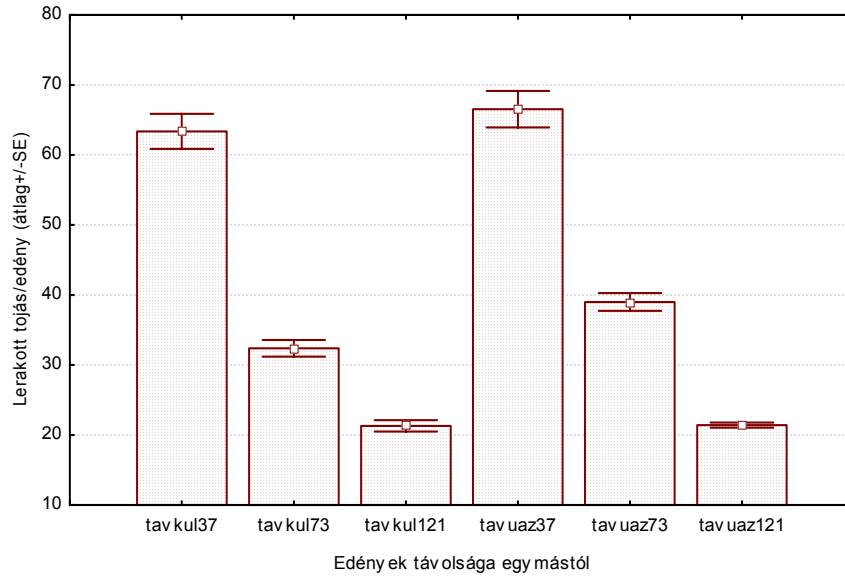
2.10 ábra. A többválasztásos (populáció-szintű) tojásrakási kísérletekhez használt teszt-készülék vázlatos rajza. 1= fedőlap, 2= a rovarok beöntésére szolgáló nyílás, 3= lapok azonos méretű nyílásokkal, 4= a magot/objektumot tartó edényke helye, 5= alaplap az edénykéik tartására szolgáló nyílásokkal. Az 5-ös lap két 3-as lap között van, és mivel az 5-ös lapból lefelé kilóg az üvegedénykéik alja, az egész a négy sarkán fel van támasztva.



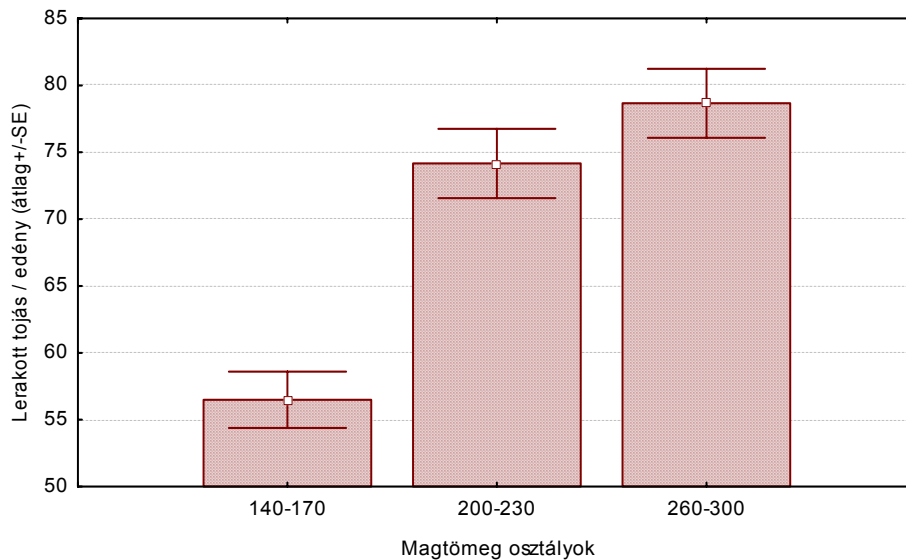
2.11 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 97 és 121 helyes többválasztásos teszt-készülékekben ingerek nélkül (üres edénykék). $r^2=0,0242$; $r=0,1557$; $p=0,0882$; $y=0,8+0,011x$. A kisebb ábrán a 121 helyes tesztelő készülék tesztelő lapja látszik felülről. Az 1-es pozíció a bal felső, a 121-es a jobb alsó sarokban van. A nyilak a színezett helyekre és a nekik megfelelő pozícióra mutatnak az X-tengelyen, ahol a lerakott tojások számában kiugró értékeket lehetett tapasztalni. A tesztelőben az edények helyzete 2 dimenziós; az X-tengelyen lineáris kivetítésben látszanak.



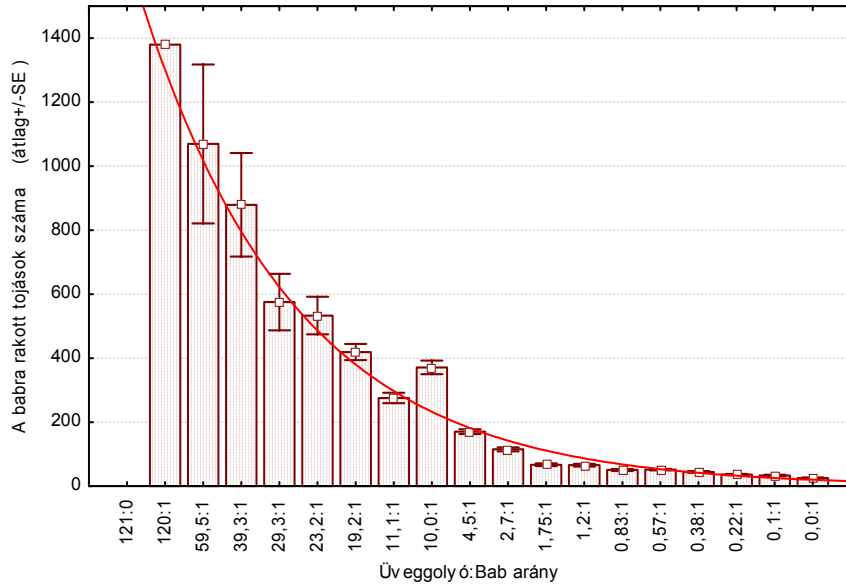
2.12 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 97 és 121 helyes többválasztásos teszt-készülékekben, ha csak bab van jelen az edénykékben. $r^2=0,0011$; $r=0,0336$; $p=0,7143$; $y=19,3+0,006x$. A kisebb ábrán a 121 helyes tesztelő készülék tesztelő lapja látszik felülről. Az 1-es pozíció a bal felső, a 121-es a jobb alsó sarokban van. A nyilak a színezett helyekre és a nekik megfelelő pozícióra mutatnak az X-tengelyen, ahol a lerakott tojások számában kiugró értékeket lehetett tapasztalni. A tesztelőben az edények helyzete 2 dimenziós; az X-tengelyen lineáris kivetítésben látszanak.



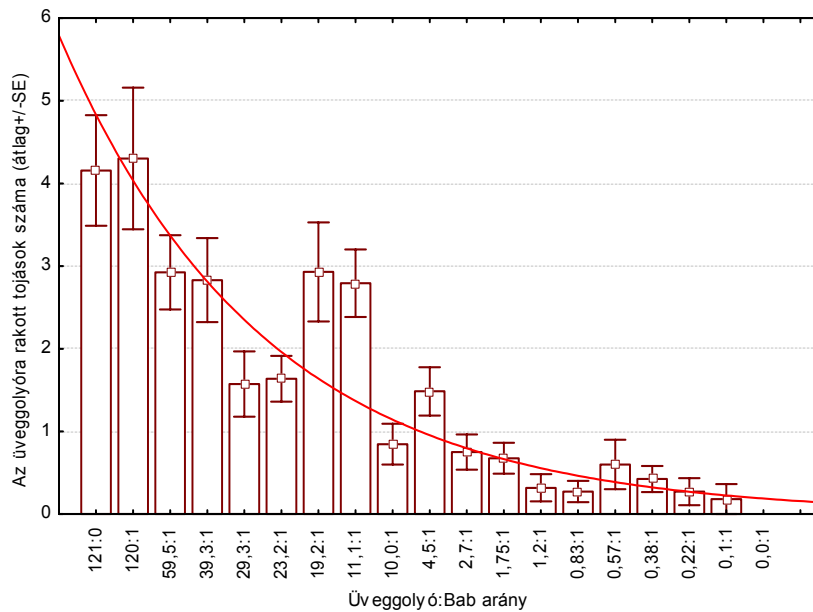
2.13 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 37, 73 és 121 helyes többválasztásos teszt-készülékekben, ha csak bab van jelen az edénykében és az ingereket hordozó edénykék különböző vagy azonos távolságra vannak egymástól. Ez azt jelenti, hogy a 26 cm átmérőjű tesztalapon a 37, 73 vagy 121 edénykét úgy rendezzük el, hogy minden szomszédos edényke 3 mm-re van egymástól (ekkor különböző kiterjedésű csomókat alkotnak = Tavuaz), vagy egyenesen kihasználva a rendelkezésre álló felületet, de ekkor az edénykék más-más távolságban lesznek egymástól az egyes edényszámok esetén (=Tavkul). Tavkul = távolság különböző, Tavuaz = távolság ugyanaz. Átlagos tojásszám ANOVA: $F_{5, 54} = 132,0234$; $p < 0,0001$.



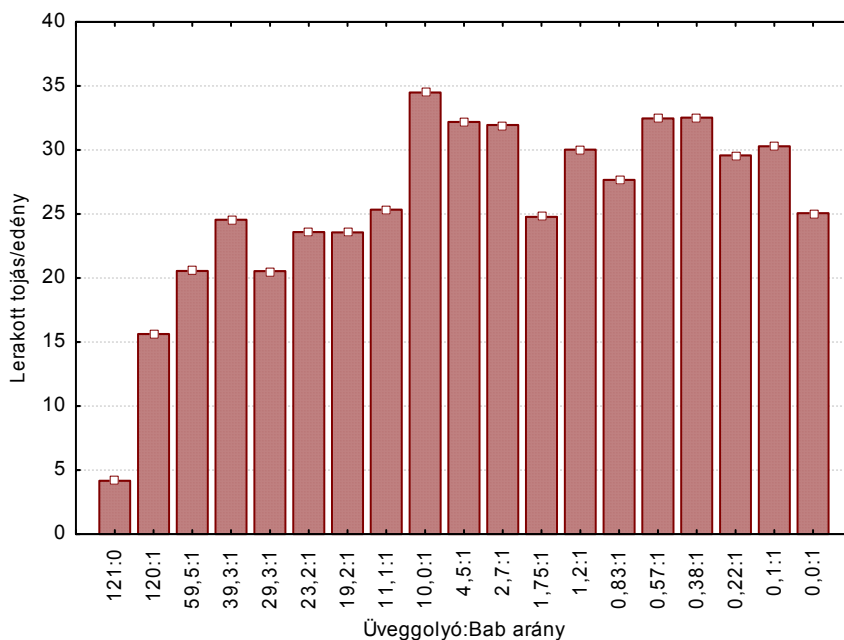
2.14 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 37 helyes többválasztásos teszt-készülékben, ha 3 tömeg osztályba tartozó bab van jelen. Lerakott tojás ANOVA: $F_{2, 45} = 23,2249$; $p < 0,0001$.



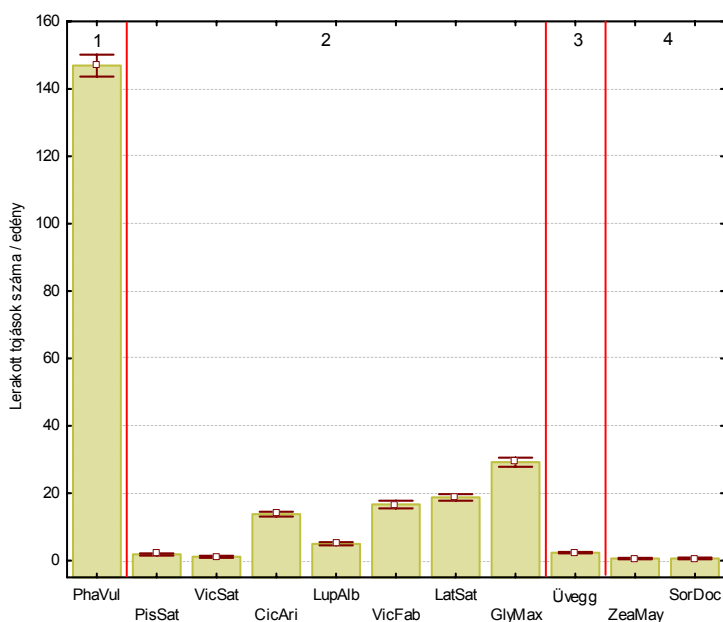
2.15a ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben, ha indifferens objektum (üveggolyó) és bab különböző arányokban van jelen. A babra lerakott tojások száma ANOVA: $F_{18, 737} = 455,2349$; $p < 0,0001$. Negatív exponenciális illesztés. Az ábrákon látható SE értékeket a pszeudoreplikációk átlagolásával kaptam.



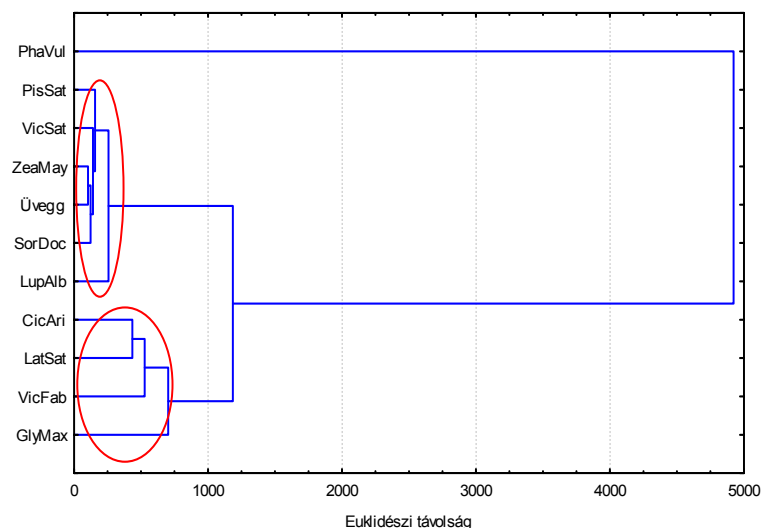
2.15b ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben, ha indifferens objektum (üveggolyó) és bab különböző arányokban van jelen. Az üveggolyóra lerakott tojások száma ANOVA: $F_{18, 1523} = 6,3060$; $p < 0,0001$. Negatív exponenciális illesztés. Az ábrákon látható SE értékeket a pszeudoreplikációk átlagolásával kaptam.



2.15c ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben, ha indifferens objektum (üveggolyó) és bab különböző arányokban van jelen. Az edényenként lerakott tojások száma Kruskal-Wallis $H_{18, 19} = 18$; $p = 0,4557$. Itt nincs SE, mert arányonként 1 futtatás volt.



2.16 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben 10 növényfaj magjain és üveggolyón. Lerakott tojás ANOVA: $F_{10, 3982} = 1282,9141$; $p < 0,0001$. PhaVul= *Phaseolus vulgaris*, PisSat= *Pisum sativum*, VicSat= *Vicia sativa*, CicAri= *Cicer arietinum*, LupAlb= *Lupinus albus*, VicFab= *Vicia faba*, LatSat= *Lathyrus sativus*, GlyMax= *Glycine max*, Üvegg= üveggolyó, ZeaMay= *Zea mays*, SorDoc= *Sorgum dochna*. 1= Tápnövény, 2= Elfogadható nem-tápnövény, 3= „Indifferens” szubsztrátum (formainger), 4= Nem elfogadható nem-tápnövény.

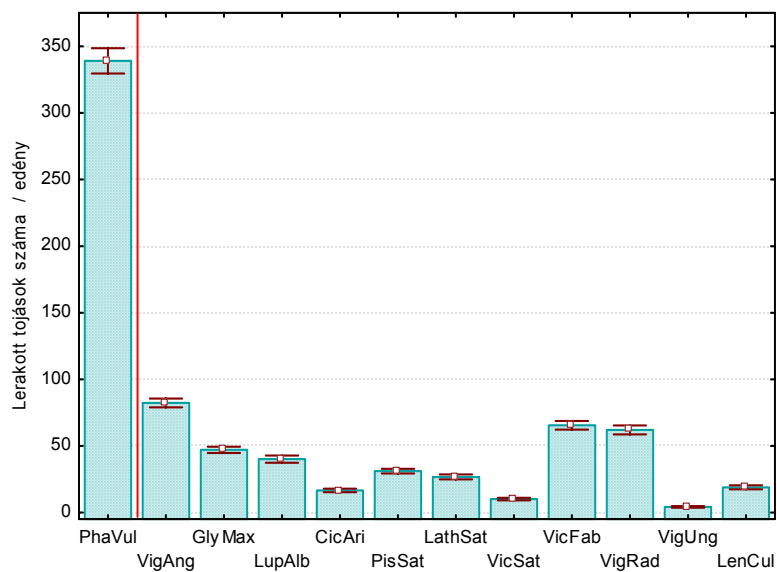


2.17 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) által 10 növényfaj magjaira és üveggolyóra lerakott tojások osztályozása klaszter analízissel (Ward módszere és Euklidészi távolságfüggvény), az ingerek szerint. Rövidítések magyarázata, mint a 2.16 ábrán. Lásd a részleteket a szövegben.

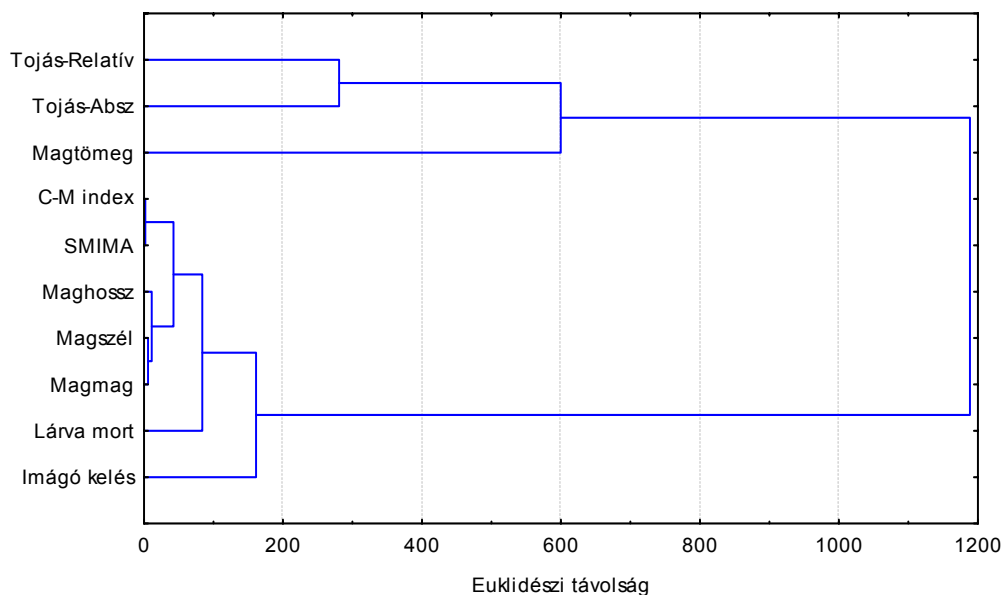
2.6 táblázat. Azon Leguminosae-fajok összehasonlítása relatív és abszolút tojásrakási tesztekben, amelyekből *A. obtectus* adultok keltek (a *V. sativa* kivételével). A lárva mortalitás és kelés nem általánosságban az adott Leguminosae-fajra, hanem az itt szereplő természetett fajtára/fajta jelöltre vonatkozik.

Fajok taxonómiai rokonság szerint	Tojás / nőstény abszolút tesztben (átlag ± SE)	Tojás / edény relatív tesztben (átlag ± SE)	Lárva mortalitás ép magban (%) ¹	Imágóvá fejlődés ép magvakból (%) ¹
Genisteae				
<i>Lupinus albus</i>	16,0 ± 4,8a	40,0 ± 2,7	0	0
Phaseoleae				
<i>Glycine max</i> acc. Isz 14	31,4 ± 7,8a	47,0 ± 2,3	2,20	4,40
<i>Vigna angularis</i>	25,3 ± 3,0a	82,2 ± 3,3	54,54	11,36
<i>Vigna radiata</i>	26,3 ± 5,5a	62,0 ± 3,4	0	0
<i>Vigna unguiculata</i>	33,7 ± 5,2a	4,2 ± 0,5	2,30	65,22
<i>Phaseolus vulgaris</i> cv. Pinto	40,7 ± 2,6a	339,0 ± 9,5	0	61,90
Cicereae				
<i>Cicer arietinum</i>	23,8 ± 5,1a	16,6 ± 1,3	0	2,22
Fabeae				
<i>Vicia faba</i> acc. K-29	39,7 ± 4,8a	65,4 ± 3,3	24,39	34,15
<i>V. sativa</i>	15,8 ± 5,8a	10,1 ± 1,0	2,22	0
<i>Lens culinaris</i> cv. Értényi	25,5 ± 4,5a	18,9 ± 1,5	4,4	0
<i>Lathyrus sativus</i>	33,3 ± 3,3a	26,7 ± 1,9	2,22	57,78
<i>Pisum sativum</i> cv. Grüne Perle	30,9 ± 5,4a	31,0 ± 1,8	8,89	4,44

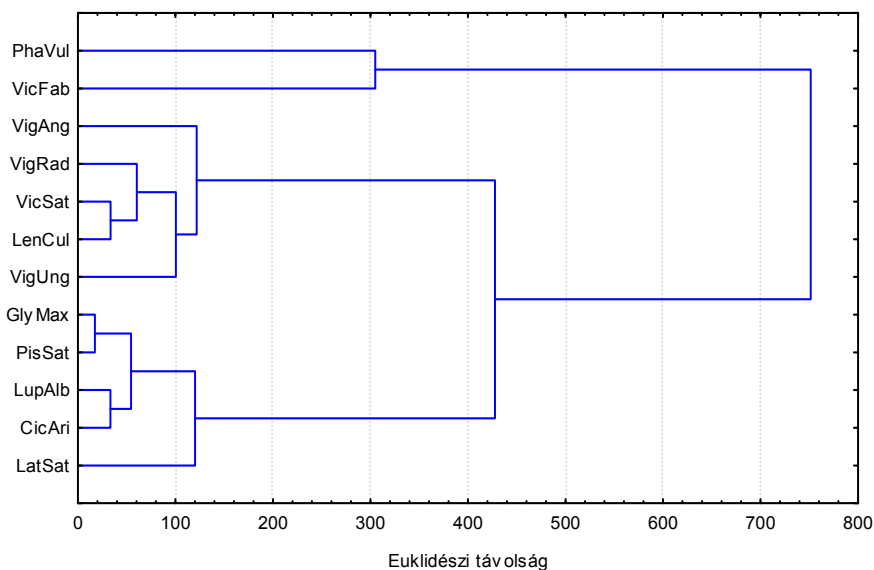
¹A két oszlop összegének eltérése 100 %-tól a magvakon kívül elpusztult lárvákat jelenti. ANOVA_{absz}: $F_{11, 72} = 2,5689$, $p = 0,0083$. Az azonos betűkkel jelzett átlagok nem különböznek szignifikánsan a $p = 0,05$ szinten (*post hoc* Scheffé-teszt). A faj-szerinti klaszter-analízis alapján (ábra nincs közölve) az egy klaszterbe sorolt fajok azonos színnel kiemelve.



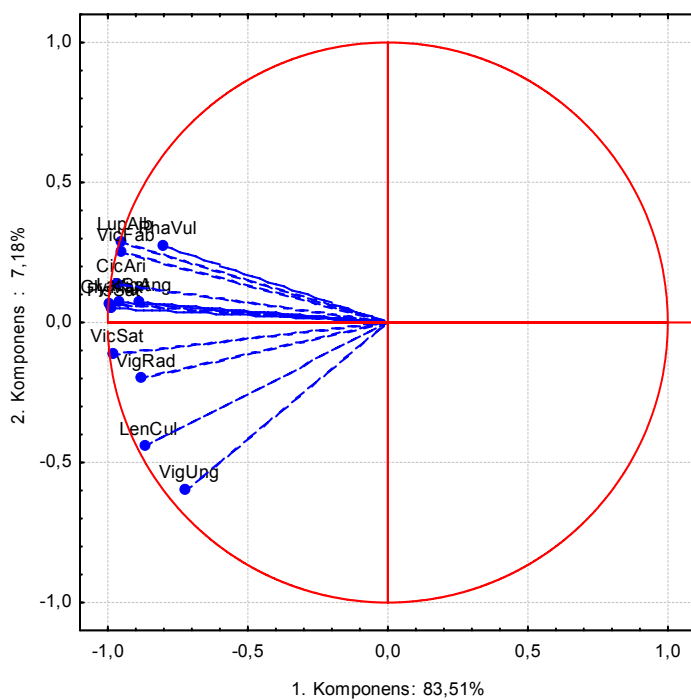
2.18 ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása 37 helyes többválasztásos teszt-készülékben 12 Leguminosae-faj magjain. Lerakott tojás ANOVA: $F_{11, 420} = 665,1995$; $p = 0,0001$. Rövidítések magyarázata, mint a 2.16 ábrán, az eltérések: VigAng= *Vigna angularis*, VigRad= *Vigna radiata*, VigUng= *Vigna unguiculata*, LenCul= *Lens culinaris*. A vörös vonal a tápnövényt és az elfogadható nem-tápnövényeket választja el.



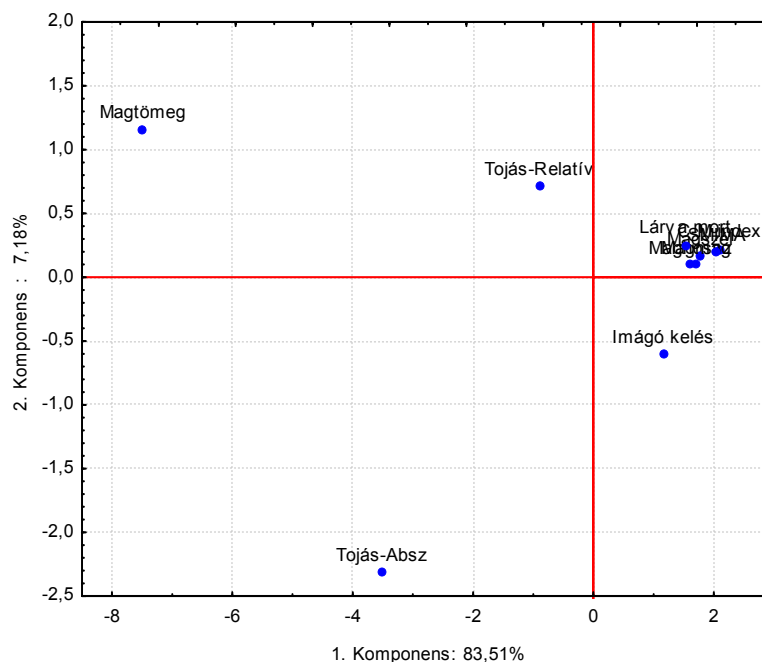
2.19 ábra. A 12 Leguminosae-faj és a babzsizsikre vonatkozó „*paraméter csoport*” (felülről lefelé haladva a rövidítések: relatív és abszolút tesztben lerakott tojások száma, magtömeg, Chesson-Manly preferencia index, magalak, maghossz, magszélesség, magmagasság, lárvamortalitás, imágókelési százalék) osztályozása klaszter analízissel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény).



2.20 ábra. 12 Leguminosae-faj osztályozása klaszter analízissel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) a növényekre és a babzsizsikre vonatkozó „*paraméter csoport*” alapján (lásd a 2.19 ábra szövegét). Rövidítések magyarázata, mint a 2.16 és 2.18 ábrákon.



2.21 ábra. A 12 Leguminosae-faj eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (PCA).

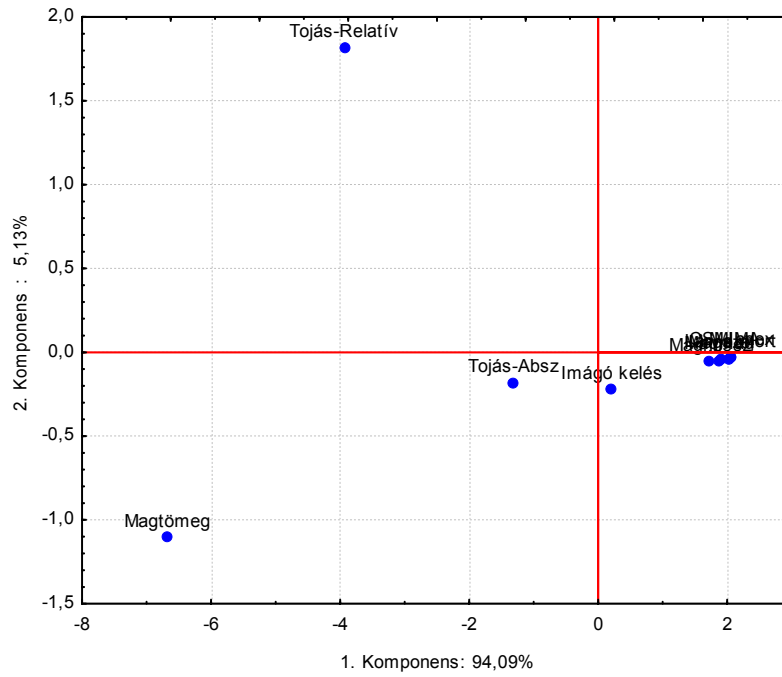


2.22 ábra. 12 Leguminosae növényfajra és a babzsizsikre vonatkozó változók (lásd a 2.19 ábra szövegét) eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (PCA). Tojás-Absz= abszolút tesztnél lerakott tojások száma; Tojás-Relatív= relatív tesztnél lerakott tojások száma.

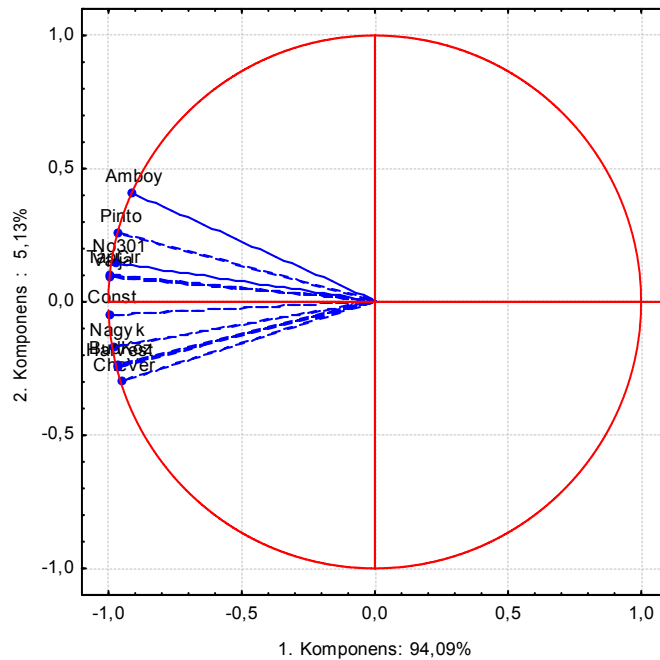
2.7 táblázat. Babfajták összehasonlítása relatív és abszolút tojásrakási tesztekben.

<i>Phaseolus vulgaris</i> fajták	Tojás / nőstény abszolút tesztnél (átlag ± SE)	Tojás / edény relatív tesztnél (átlag ± SE)	Lárva mortalitás ép magban (%)	Imágóvá fejlődés ép magvából (%)
Valja	31,2 ± 4,1a	195,0 ± 9,1	2,22	51,11
Constanca	35,8 ± 3,5a	179,6 ± 9,2	0	79,07
Tápiói cirmos	40,7 ± 3,9a	251,3 ± 12,7	0	86,36
Pinto	40,7 ± 2,6a	351,0 ± 17,1	0	61,90
Amboy	37,5 ± 3,1a	431,3 ± 14,7	0	68,44
No.301	37,9 ± 2,5a	159,2 ± 10,4	0	28,89
Chevrier vert	38,6 ± 4,8a	108,6 ± 9,5	0	77,78
Budai közép	37,0 ± 6,5a	103,3 ± 8,9	0	46,67
Nagykállói	31,3 ± 2,0a	188,7 ± 14,3	4,55	68,18
Harvester	45,4 ± 1,2a	173,5 ± 15,2	0	75,00

ANOVA_{absz}: $F_{9, 60} = 1,3305$, $p = 0,2407$. Az azonos betűkkel jelzett átlagok nem különböznek szignifikánsan a $p = 0,05$ szinten (*post hoc* Scheffé-teszt). A fajta-szerinti klaszter-analízis alapján (ábra nincs közölve) az egy klaszterbe sorolt fajták azonos színnel kiemelve.



2.23 ábra. A 10 bafjára és a babzsizsikre vonatkozó változók (lásd a 2.19 ábra szövegét) eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (PCA). Tojás-Absz= abszolút, Tojás-Relatív= relatív tesztben lerakott tojások száma.



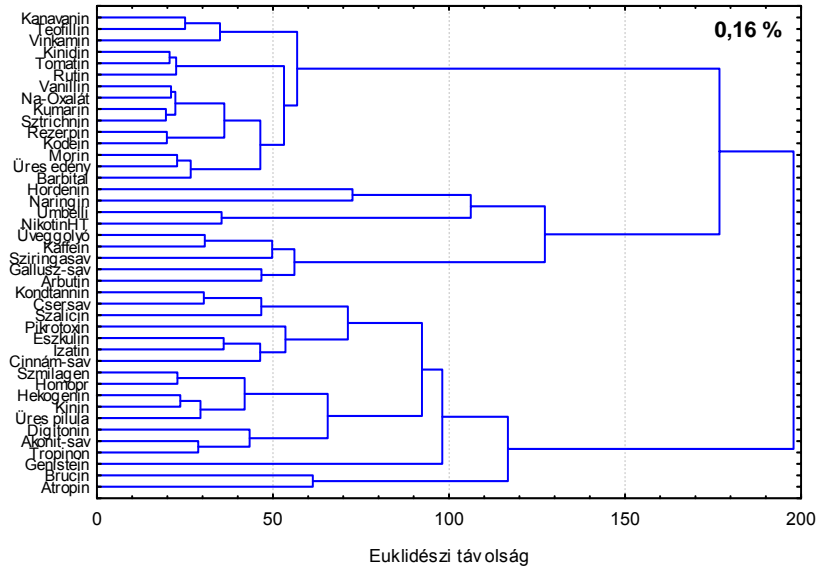
2.24 ábra. A 10 bafjára eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (PCA).

2.8 táblázat. Az *A. obtectus* koncentráció-függő tojásrakási válasza pilulákba kevert ugyanazokra a növényi eredetű szerves vegyületekre többszörös relatív (választási lehetőséget kínáló) és abszolút tesztekben. A relatív teszt populációs válasz, az abszolút teszt egyedi válasznak vehető.

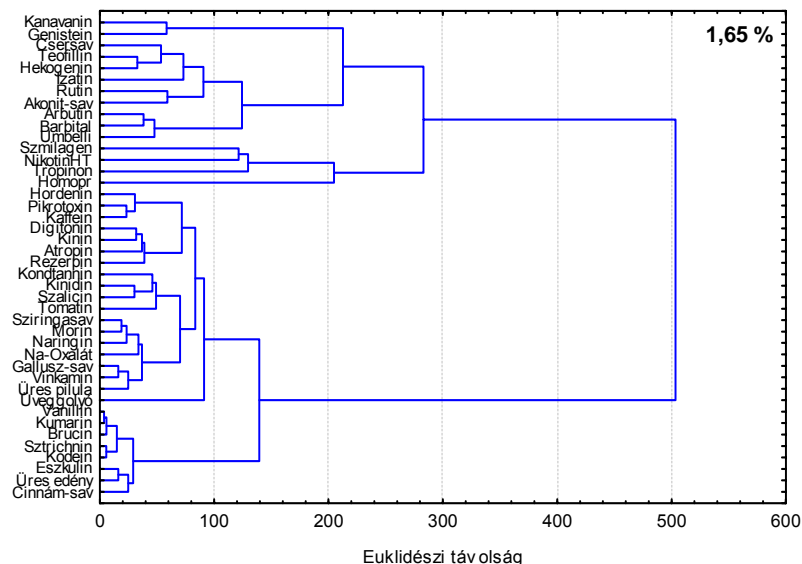
Sor- szám ¹	Vegyület	Lerakott tojások száma/pilula (\pm SE)					
		0,16 súly% ²		1,65 súly% ²		8,13 súly% ²	
		Relatív	Abszolút	Relatív	Abszolút	Relatív	Abszolút
1	L-Kanavanin*	16,0 \pm 3,0	11,2 \pm 4,5	46,0 \pm 17,9	10,1 \pm 3,2	65,7 \pm 17,6	8,4 \pm 1,2
2	Hordenin*	33,7 \pm 12,8	7,2 \pm 2,5	23,5 \pm 7,4	5,2 \pm 0,9	21,5 \pm 8,1	5,6 \pm 1,0
3	[Üveggolyó, 8 mm átm.] ³	18,0 \pm 6,5	5,2 \pm 2,1	19,0 \pm 13,1	1,2 \pm 0,7	20,0 \pm 3,4	6,9 \pm 2,0
4	Kondenzált tannin	19,3 \pm 4,6	6,5 \pm 2,1	26,7 \pm 5,0	7,0 \pm 2,2	⁵ -	⁵ -
5	Csersav	28,0 \pm 8,4	5,8 \pm 1,6	30,0 \pm 6,7	5,5 \pm 1,3	86,3 \pm 25,4	6,7 \pm 2,0
6	Pikrotoxin	22,3 \pm 6,7	7,6 \pm 3,9	16,3 \pm 5,2	12,4 \pm 2,7	36,5 \pm 12,1	7,9 \pm 1,8
7	Kinidin	12,8 \pm 6,0	12,9 \pm 3,7	16,3 \pm 3,7	5,9 \pm 1,8	22,2 \pm 5,5	7,4 \pm 2,3
8	Sziringa-sav	24,2 \pm 8,0	6,7 \pm 2,5	17,2 \pm 4,5	2,7 \pm 0,9	25,3 \pm 5,9	5,7 \pm 2,3
9	Szmilagenin	25,3 \pm 6,3	8,9 \pm 1,8	93,2 \pm 19,4	9,5 \pm 2,7	⁵ -	⁵ -
10	Vanillin	8,3 \pm 3,5	7,1 \pm 2,4	1,0 \pm 0,6	8,9 \pm 1,9	4,2 \pm 2,6	3,5 \pm 1,7
11	Teofillin	13,3 \pm 4,5	7,9 \pm 1,7	22,2 \pm 5,4	7,0 \pm 3,7	19,0 \pm 2,2	7,5 \pm 2,2
12	Naringin	18,7 \pm 9,9	7,8 \pm 2,8	13,0 \pm 3,3	2,3 \pm 1,3	7,8 \pm 3,0	4,1 \pm 1,3
13	Ezerin*	31,5 \pm 13,4	6,0 \pm 1,9	⁵ -	⁵ -	⁵ -	⁵ -
14	Morin	16,5 \pm 2,1	9,8 \pm 1,6	14,0 \pm 2,6	6,5 \pm 2,2	28,7 \pm 12,9	9,5 \pm 3,6
15	Gallusz-sav	23,3 \pm 6,5	5,1 \pm 1,9	7,3 \pm 3,8	5,3 \pm 1,9	12,8 \pm 5,9	4,3 \pm 1,1
16	Kumarin	0,5 \pm 0,3	11,8 \pm 0,5	0	1,8 \pm 1,0	0	0,4 \pm 0,2
17	p-Arbutin	23,2 \pm 6,4	9,0 \pm 4,0	37,5 \pm 16,6	12,8 \pm 3,4	50,3 \pm 7,4	11,1 \pm 2,7
18	Homoprotokatehuik- sav	24,3 \pm 4,7	6,1 \pm 2,2	59,0 \pm 25,8	8,8 \pm 3,3	62,5 \pm 7,2	7,6 \pm 2,7
19	Eszkulin	28,5 \pm 7,2	8,9 \pm 3,8	8,2 \pm 2,5	4,3 \pm 1,1	68,8 \pm 13,2	8,8 \pm 3,0
20	Kaffein	14,2 \pm 4,9	10,5 \pm 4,1	18,5 \pm 4,6	8,7 \pm 2,5	53,5 \pm 12,7	12,7 \pm 3,2
21	Digitonin	25,3 \pm 8,1	3,3 \pm 1,3	19,8 \pm 5,6	4,7 \pm 1,6	93,8 \pm 33,3	8,4 \pm 1,9
22	Barbital	16,5 \pm 4,2	11,8 \pm 2,1	24,8 \pm 11,3	8,7 \pm 2,1	⁵ -	⁵ -
23	Rezerpin	15,3 \pm 0,9	7,1 \pm 1,8	19,0 \pm 5,1	3,6 \pm 1,3	⁵ -	⁵ -
24	Hekogenin	23,5 \pm 7,9	5,9 \pm 2,0	24,8 \pm 5,9	7,8 \pm 2,5	⁵ -	⁵ -
25	Cinnám-sav	25,5 \pm 6,9	14,9 \pm 3,1	8,2 \pm 2,3	5,4 \pm 1,6	3,5 \pm 1,5	6,3 \pm 1,8
26	Umbelliferon	29,3 \pm 10,4	8,9 \pm 3,2	40,5 \pm 13,1	9,4 \pm 3,1	71,8 \pm 18,3	12,1 \pm 2,7
27	Tomatin	12,0 \pm 3,9	9,3 \pm 2,4	19,3 \pm 7,4	6,3 \pm 1,9	⁵ -	⁵ -
28	Rutin	15,2 \pm 4,9	6,1 \pm 2,3	36,7 \pm 8,2	4,5 \pm 1,2	71,3 \pm 12,8	10,2 \pm 2,7
29	Szalicin	21,2 \pm 6,5	9,5 \pm 4,2	11,0 \pm 3,2	7,6 \pm 2,7	19,8 \pm 5,7	8,5 \pm 2,0
30	Izatin	30,2 \pm 5,7	4,5 \pm 2,1	42,0 \pm 11,4	5,1 \pm 1,6	32,3 \pm 7,0	8,0 \pm 2,1
31	Brucin	21,0 \pm 10,6	14,7 \pm 2,9	1,8 \pm 0,7	6,5 \pm 1,7	6,0 \pm 2,0	7,9 \pm 2,3
32	Sztrichnin	7,0 \pm 2,9	9,0 \pm 2,0	4,3 \pm 1,4	1,9 \pm 1,0	8,2 \pm 3,2	8,4 \pm 2,1
33	Kinin	19,3 \pm 7,2	6,3 \pm 1,7	25,2 \pm 6,3	4,6 \pm 2,0	35,7 \pm 14,5	7,3 \pm 1,9
34	Ergotamin	21,7 \pm 7,2	7,4 \pm 2,0	⁵ -	⁵ -	⁵ -	⁵ -
35	Kodein	12,7 \pm 2,5	7,3 \pm 2,6	3,8 \pm 1,1	5,7 \pm 1,5	3,0 \pm 2,0	12,0 \pm 2,6
36	c-Akonit-sav	22,5 \pm 9,0	12,0 \pm 3,1	36,2 \pm 9,6	6,3 \pm 1,6	12,3 \pm 3,5	5,7 \pm 2,4
37	Nikotin*-H-tartarát	21,8 \pm 9,0	9,1 \pm 3,6	67,8 \pm 15,1	5,2 \pm 1,8	90,5 \pm 10,6	4,6 \pm 2,2
38	Na-Oxalát	8,7 \pm 2,6	9,0 \pm 2,6	12,0 \pm 2,8	3,4 \pm 1,3	19,2 \pm 6,1	5,6 \pm 1,6
39	Tropinon-citrát	23,3 \pm 8,2	3,1 \pm 1,2	68,8 \pm 11,8	4,8 \pm 1,0	123,2 \pm 14,2	10,0 \pm 2,6
40	Atropin	28,2 \pm 14,6	4,5 \pm 1,4	16,7 \pm 7,4	4,2 \pm 1,4	15,8 \pm 3,1	9,5 \pm 2,9
41	Genistein	32,2 \pm 15,9	9,3 \pm 1,9	31,3 \pm 14,8	7,4 \pm 1,4	172,2 \pm 9,2	11,6 \pm 2,1
42	Szolaszodin	19,5 \pm 4,2	10,9 \pm 3,1	⁵ -	⁵ -	60,5 \pm 23,2	11,5 \pm 2,9
43	Vinkamin	15,5 \pm 4,2	9,3 \pm 4,4	9,5 \pm 4,1	6,4 \pm 1,5	⁵ -	5,2 \pm 1,8
44	Kontroll [Üres pilula]	19,3 \pm 6,8	5,6 \pm 1,7	15,8 \pm 5,2	6,8 \pm 2,2	65,2 \pm 9,0	9,3 \pm 2,2
45	Kontroll [Üres edény] ⁴	7,0 \pm 3,8	8,8 \pm 2,2	3,8 \pm 2,9	5,3 \pm 1,5	4,8 \pm 2,4	7,2 \pm 3,2
46	Kontroll [Bab, Budai közép fajta] ⁶		23,8 \pm 3,8		20,2 \pm 3,8		34,6 \pm 2,5

A 2.8 táblázat folytatása:

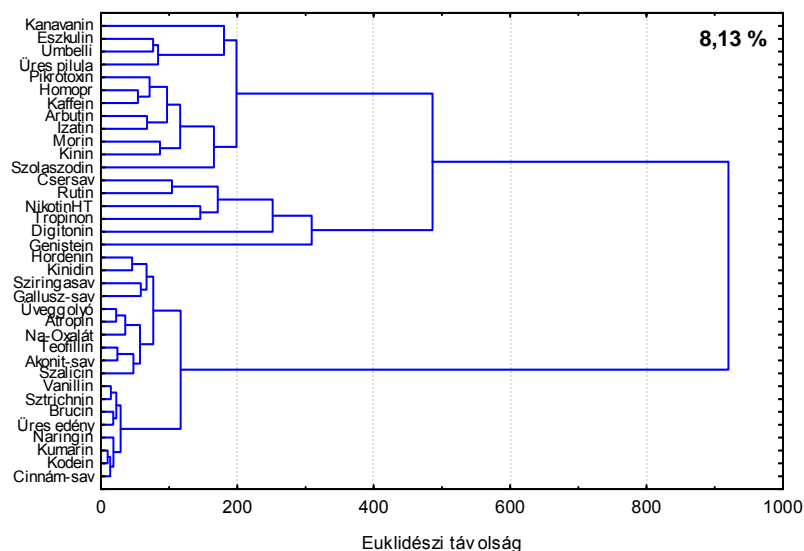
¹Rögzített sorszám a későbbi azonosítások megkönnyítésére a különböző kísérletekben (lárwanevelés, abszolút és választási tojásrakási tesztek). ²Pilulatömeg mérések alapján kapott tömegvariációval korrigált koncentrációk. ^{3,4}Az abszolút és többszörös választást lehetővé tevő tesztekben használt „forma”-inger, ill. az utóbbiban hordozója. (Lásd a berendezés leírását a 2.2.2.1 részben.) ⁵Nem állt elegendő anyag rendelkezésre. ⁶Csak összehasonlításra, a tesztben nem szerepelt. *A Leguminosae családban előfordul.



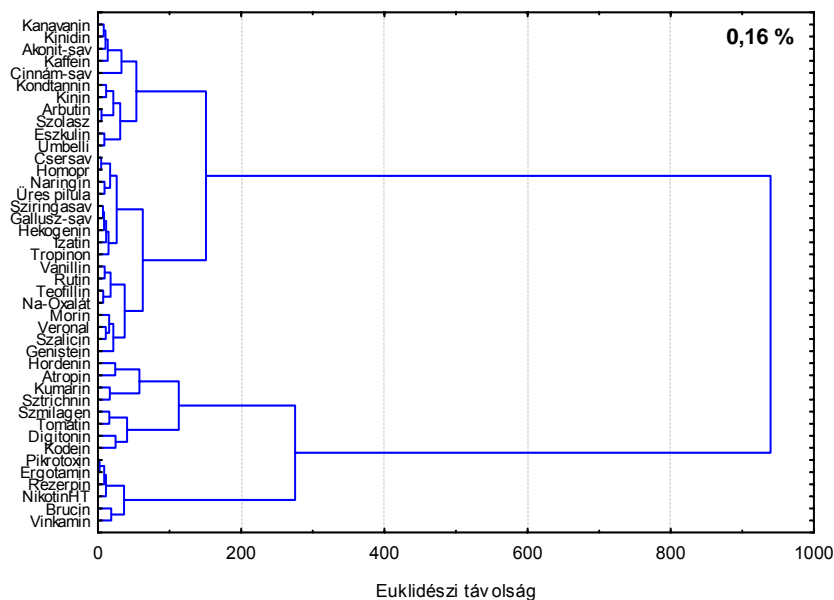
2.25a ábra. 42 természetes növényi anyag osztályozása klaszterezéssel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) csak *a lerakott tojások száma* alapján. Babzsizsik (*A. obtectus*) nőstények tojásrakása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben pilulákon, 0,16 súly%-os koncentráció mellett.



2.25b ábra. 42 természetes növényi anyag osztályozása klaszterezéssel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) csak *a lerakott tojások száma* alapján. Babzsizsik (*A. obtectus*) nőstények tojásrakása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben pilulákon, 1,65 súly%-os koncentráció mellett.



2.25c ábra. 36 természetes növényi anyag osztályozása klaszterezéssel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) csak *a lerakott tojások száma* alapján. Babzsizsik (*A. obtectus*) nőstények tojásrakása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben pilulákon, 8,13 súly%-os koncentráció mellett.



2.26a ábra. 41 természetes növényi anyag osztályozása klaszterezéssel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) a babzsizsikekre vonatkozó „*paraméter-csomag*” [relatív és abszolút tesztekben lerakott tojások száma, L1 lárva mortalitás (L1-kint), tojás mortalitás, imágókelési százalék, imágó testtömeg, minimális és maximális fejlődési idő] alapján. Babzsizsik (*A. obtectus*) nőstények tojásrakása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben pilulákon, 0,16 súly%-os koncentráció mellett.

2.9 táblázat. Pilulába kevert másodlagos növényi anyagok pozíciójának változása klaszter analízisben a babzsizsik által relatív tesztekben lerakott tojások száma alapján. A pilulák nedves eljárással készültek, babpor alapúak. A színek az azonos klasztereket (nem a vegyületeket) emelik ki.

Sorrend a klaszter analízisben					
0,16 súly%		1,65 súly%		8,13 súly%	
Vegyület sorrend	V.- csop.	Vegyület sorrend	V.- csop.	Vegyület sorrend	V.- csop.
L-Kanavanin	Nfas	L-Kanavanin	Nfas	L-Kanavanin	Nfas
Teofillin	Alk	Genisztein	Palk	Eszkulin	Alk
Vinkamin	Alk	Csersav	Fen	Umbelliferon	Fen
Kinidin	Alk	Teofillin	Alk	Kontroll [Üres pilula]	
Tomatin	Palk	Hekogenin	Sglü	Pikrotoxin	Alk
Rutin	Fla	Izatin	Ind	Homoprotokat.-sav	Fen
Vanillin	Fen	Rutin	Fla	Koffein	Alk
Na-Oxalát	Sz-s	c-Akonitsav	Sz-s	p-Arbutin	Fglü
Kumarin	Fen	p-Arbutin	Fglü	Izatin	Ind
Sztrichnin	Alk	Barbital	Pir	Morin	Fla
Rezerpin	Alk	Umbelliferon	Fen	Kinin	Alk
Kodein	Alk	Szmilagenin	Sglü	Szolaszodin	Palk
Morin	Fla	NikotinHT	Alk	Csersav	Fen
[Üres edény]		Tropinon-citrát	Alk	Rutin	Fla
Barbital	Pir	Homoprotokat.-sav	Fen	NikotinHT	Alk
Hordenin	Ami	Hordenin	Ami	Tropinon-citrát	Alk
Naringin	Fla	Pikrotoxin	Alk	Digitonin	Sglü
Umbelliferon	Fen	Koffein	Alk	Genisztein	Palk
NikotinHT	Alk	Digitonin	Sglü	Hordenin	Ami
Üveggolyó, 8 mm		Kinin	Alk	Kinidin	Alk
Koffein	Alk	Atropin	Alk	Sziringa sav	Sz-s
Sziringa sav	Sz-s	Rezerpin	Alk	Gallusz-sav	Fen
Gallusz-sav	Fen	Kondenzált-tannin	Fen	Üveggolyó, 8 mm	
p-Arbutin	Fglü	Kinidin	Alk	Atropin	Alk
Kondenzált-tannin	Fen	Szalicin	Fglü	Na-Oxalát	Sz-s
Csersav	Fen	Tomatin	Palk	Teofillin	Alk
Szalicin	Fglü	Sziringa sav	Sz-s	c-Akonitsav	Sz-s
Pikrotoxin	Alk	Morin	Fla	Szalicin	Fglü
Eszkulin	Alk	Naringin	Fla	Vanillin	Fen
Izatin	Ind	Na-Oxalát	Sz-s	Sztrichnin	Alk
Cinnám-sav	Fen	Gallusz-sav	Fen	Bruicin	Alk
Szmilagenin	Sglü	Vinkamin	Alk	[Üres edény]	
Homoprotokat.-sav	Fen	Kontroll [Üres pilula]		Naringin	Fla
Hekogenin	Sglü	Üveggolyó, 8 mm		Kumarin	Fen
Kinin	Alk	Vanillin	Fen	Kodein	Alk
Kontroll [Üres pilula]		Kumarin	Fen	Cinnám-sav	Fen
Digitonin	Sglü	Bruicin	Alk		
c-Akonitsav	Sz-s	Sztrichnin	Alk		
Tropinon-citrát	Alk	Kodein	Alk		
Genisztein	Palk	Eszkulin	Alk		
Bruicin	Alk	[Üres edény]			
Atropin	Alk	Cinnám-sav	Fen		

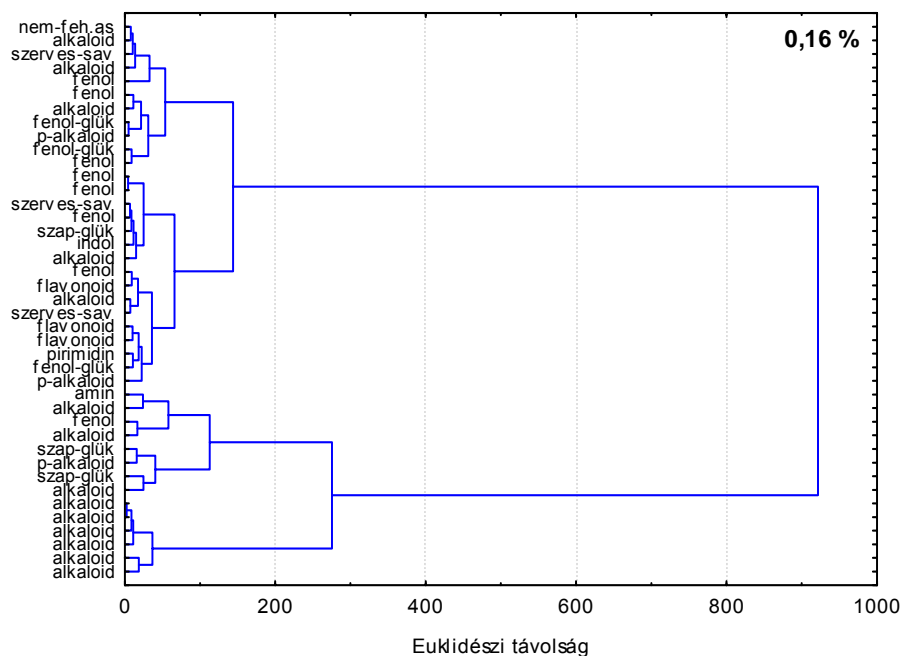
V.-csop. = Vegyület csoport; Homoprotokat.-sav= Homoprotokatechnikus-sav; Alk= alkaloid, Fla= flavonoid, Fen= fenol, Palk= pseudoalkaloid, Ind= indol, Sz-s= szerves-sav, Fglü= fenol glükozida, Sglü= szaponin glükozida, Ami= aminos, Pir= pirimidin.

2.10 táblázat. Nagyobb növényi vegyület csoportok és a babzsizsik tojásrakása (átlag \pm SE) relatív és abszolút tesztekben. A pilulák nedves eljárással készültek, babpor alapúak.

Vegyület	Lerakott tojás/edény (relatív), ill. lerakott tojás/nöstény (abszolút)					
	0,16 súly% ¹		1,65 súly % ¹		8,13 súly % ¹	
	Relatív	Abszolút	Relatív	Abszolút	Relatív	Abszolút
Nem-fehérje típusú aminosav	16,0	14,9 \pm 6,0	10,0	13,5 \pm 4,3	4,0	11,2 \pm 1,6
Alkaloidok	17,8 \pm 1,5	10,8 \pm 0,9	10,0 \pm 2,9	7,8 \pm 0,7	16,5 \pm 5,6	10,9 \pm 0,9
Pszeudo-alkaloidok	21,2 \pm 5,9	13,1 \pm 1,8	4,5 \pm 4,5	9,1 \pm 1,5	6,0 \pm 3,0	15,4 \pm 2,3
Fenolok	19,8 \pm 3,8	11,0 \pm 1,2	29,5 \pm 18,2	8,7 \pm 1,0	8,4 \pm 4,8	7,7 \pm 1,1
Fenol-glükozidák	24,3 \pm 2,2	12,2 \pm 2,9	7,3 \pm 4,7	11,0 \pm 2,2	23,0 \pm 15,5	12,6 \pm 1,9
Szerves savak	18,4 \pm 4,9	12,3 \pm 2,1	4,7 \pm 2,6	5,6 \pm 1,1	10,7 \pm 1,9	7,6 \pm 1,6
Flavonoidok	16,8 \pm 1,0	10,5 \pm 1,7	2,3 \pm 2,3	5,9 \pm 1,3	20,3 \pm 16,0	10,8 \pm 2,2
Szaponin glükozidák	24,7 \pm 0,6	8,0 \pm 1,4	20,7 \pm 8,7	9,7 \pm 1,8	19,0	11,1 \pm 2,5
Pirimidin	16,5	15,7 \pm 2,9		11,6 \pm 2,8		- ²
Indol	30,2	6,0 \pm 2,8	20,0	6,8 \pm 2,1	44,0	10,7 \pm 2,8

¹Pilulatömeg mérések alapján kapott tömegvariációval korrigált koncentrációk.

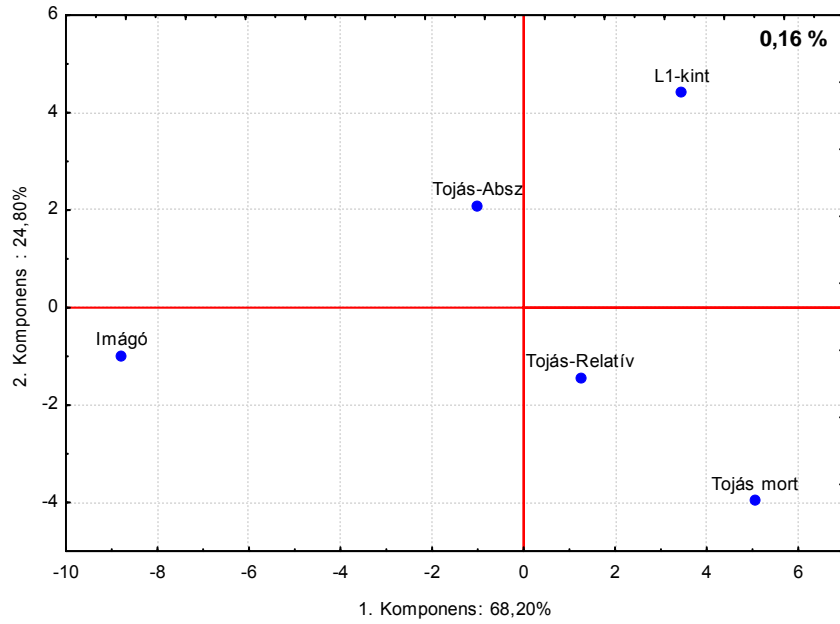
²Nem állt elegendő anyag rendelkezésre. ANOVA_{absz0,16%}: $F_{9, 284} = 0,9427$, $p = 0,4883$; ANOVA_{absz1,65%}: $F_{9, 263} = 1,6163$, $p = 0,1106$; ANOVA_{absz8,13%}: $F_{8, 228} = 1,9076$, $p = 0,0598$.



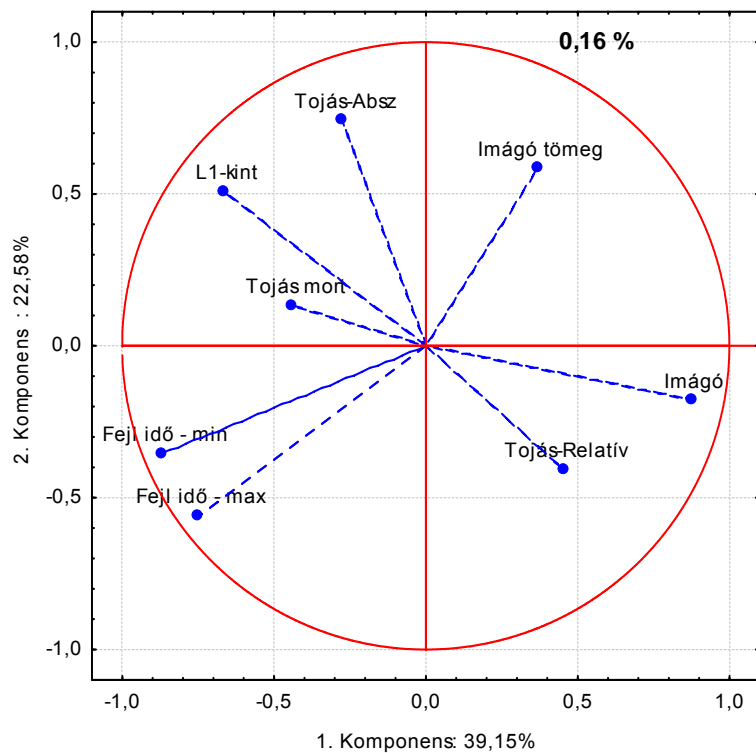
2.26b ábra. 41 természetes növényi anyagnak megfelelő vegyületcsoportok osztályozása klaszterezéssel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) a babzsizsikre vonatkozó „*paraméter-csomag*” (lásd a 2.26a ábra aláírását) alapján. Babzsizsik (*A. obtectus*) nöstények tojásrakása 121 helyes többválasztásos teszt-készülékben pilulákon, 0,16 súly%-os koncentráció mellett.

2.11 táblázat. Csak relatív tesztekben lerakott tojások száma (1. és 3. oszlopok) és egyéb paraméterek (relatív és abszolút tesztben lerakott tojásszám, L1 lárvamortalitás, imágókelés, száraz imágótömeg stb.) (2. és 4. oszlopok) alapján készült klaszterezés eredményeinek összehasonlítása (csak a 0,16 súly%-os koncentráció esetében). A színek az azonos klasztereket (nem a vegyületeket) emelik ki.

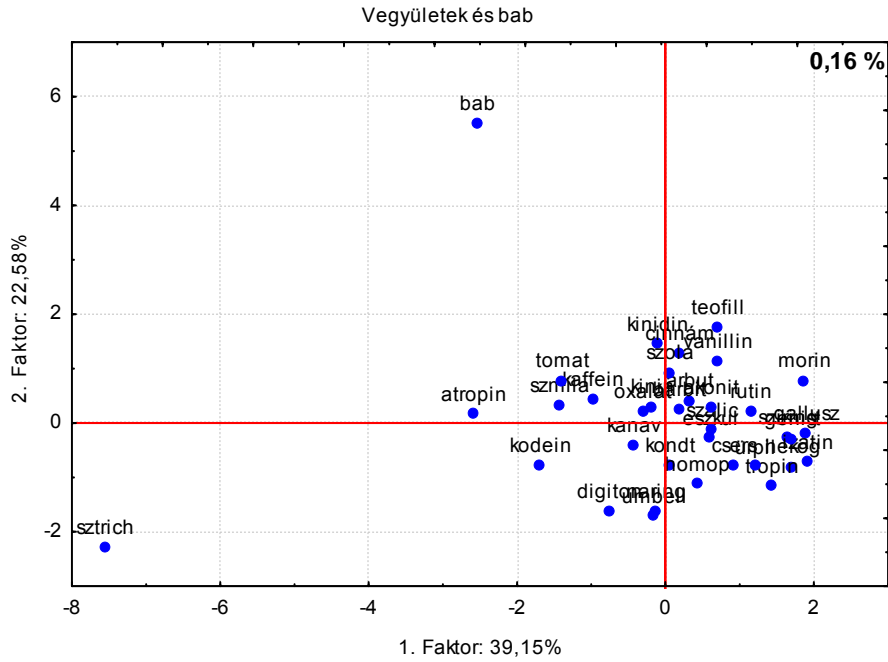
Rel. tojásrakási teszt/ Vegyületek	Egyéb paraméterek is/ Vegyületek	Rel. tojásrakási teszt/ Vegyület csoportok	Egyéb paraméterek is/ Vegyület csoportok
Tropinon-citrát	Vinkamin	alkaloid	alkaloid
cisz-Akonit-sav	Brucin	szerves-sav	alkaloid
Ergotamin-tartarát	NikotinHT	alkaloid	alkaloid
Digitonin	Rezerpin	szaponin-glükozida	alkaloid
Brucin	Ergotamin-tartarát	alkaloid	alkaloid
Szolaszodin	Pikrotoxin	pszeudoalkaloid	alkaloid
Izatin	Kodein	indol	alkaloid
Homoprotokatech.-s.	Digitonin	fenol	szaponin-glükozida
Szmilagenin	Tomatin	szaponin-glükozida	pszeudoalkaloid
Genisztzin	Szmilagenin	pszeudoalkaloid	szaponin-glükozida
Kinin	Sztrichnin	alkaloid	alkaloid
Hekogenin	Kumarin	szaponin-glükozida	fenol
Eszkulin	Atropin	fenol-glükozida	alkaloid
Csersav	Hordenin	fenol	amin
Kond. tannin	Genisztzin	fenol	pszeudoalkaloid
Atropin	Szalicin	alkaloid	fenol-glükozida
Cinnám-sav	Barbital	fenol	pirimidin
NikotinHT	Morin	alkaloid	flavonoid
Umbelliferon	Naringin	fenol	flavonoid
Pikrotoxin	Na-Oxalát	alkaloid	szerves-sav
p-Arbutin	Teofillin	fenol-glükozida	alkaloid
Gallusz-sav	Rutin	fenol	flavonoid
Sziringa sav	Vanillin	szerves-sav	fenol
Naringin	Tropinon-citrát	flavonoid	alkaloid
Hordenin	Izatin	amin	indol
Kodein	Hekogenin	alkaloid	szaponin-glükozida
Rezerpin	Gallusz-sav	alkaloid	fenol
Koffein	Sziringa sav	alkaloid	szerves-sav
Barbital	Homoprotokatech.-s.	pirimidin	fenol
Morin	Csersav	flavonoid	fenol
Sztrichnin	Umbelliferon	alkaloid	fenol
Kumarin	Eszkulin	fenol	fenol-glükozida
Na-Oxalát	Szolaszodin	szerves-sav	pszeudoalkaloid
Vanillin	p-Arbutin	fenol	fenol-glükozida
Rutin	Kinin	flavonoid	alkaloid
Tomatin	Kond. tannin	pszeudoalkaloid	fenol
Kinidin	Cinnám-sav	alkaloid	fenol
Szalicin	Koffein	fenol-glükozida	alkaloid
Vinkamin	cisz-Akonit-sav	alkaloid	szerves-sav
Teofillin	Kinidin	alkaloid	alkaloid
Kanavanin	Kanavanin	nem-fehérje típ. a. sav	nem-fehérje típ. a. sav



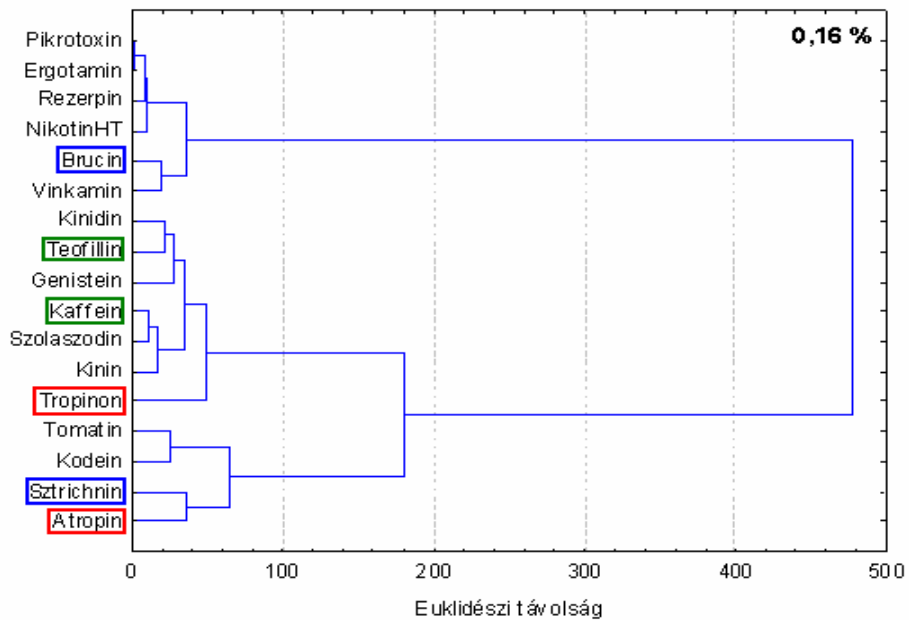
2.29 ábra. A babzsizsikre vonatkozó változók (lásd a 2.26a ábra aláírását) eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban, csak 5 változó figyelembe vételével (a magyarázatért lásd a szöveget).



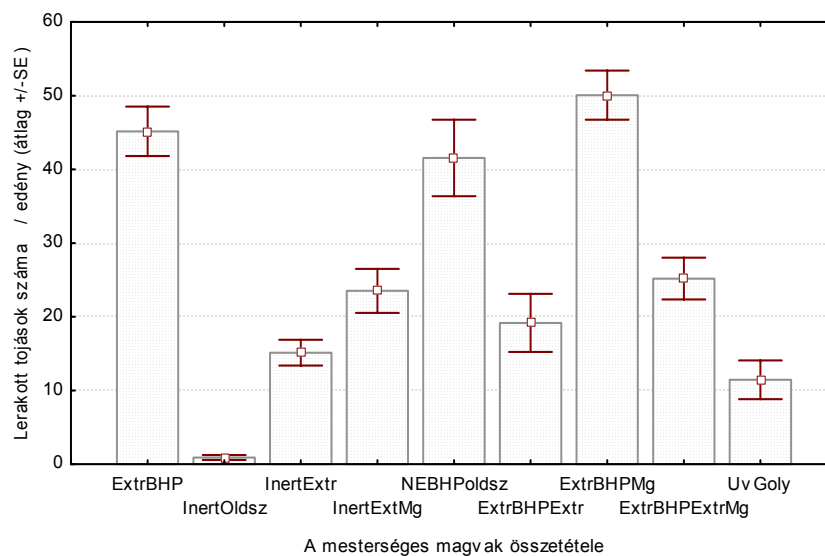
2.30 ábra. A babzsizsikre vonatkozó változók eloszlása az 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (PCA, invertált mátrix, 0,16 súly%-os koncentráció). A rövidítések feloldását lásd az 1.26a ábra aláírásában.



2.31 ábra. A vegyületek eloszlása a babzsizsikre vonatkozó változók PCA-jával kapott 1. és 2. komponens szerint képzett síkban (43 vegyület, 0,16 súly%-os koncentráció).



2.32a ábra. 17 alkaloid osztályozása klaszter analízissel (Ward módszere, Euklidészi távolságfüggvény) 5, a bruchidára vonatkozó változó figyelembe vételével (relatív és abszolút testben lerakott tojások száma, tojás mortalitás, L1 mortalitás, imágókelési százalék), 0,16 súly% koncentráció mellett. A szerkezeti rokonságban lévő vegyületek azonos színű kerettel jelölve.



2.33b ábra. Babzsizsik (*A. obtectus*) tojások eloszlása többválasztásos teszt-készülékben babtermés-héj por (BTHP) extraktum és $MgSO_4$ felhasználásával készült pilulákon. Lerakott tojás ANOVA: $F_{8,576} = 26,9312$; $p < 0,0001$. Az ábrán látható rövidítésekhez és számokhoz lásd a 2.2 táblázatot.

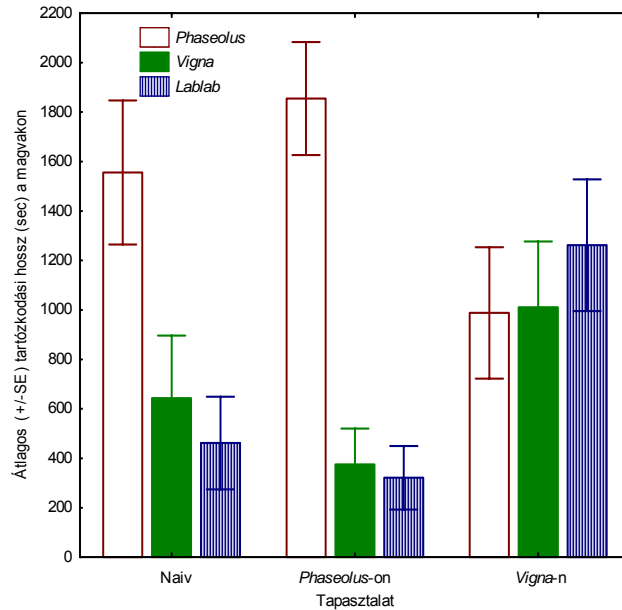
2.12 táblázat. A GLM analízis eredményei az elfogadható nem-tápnövényen szerzett tapasztalatok magatartást befolyásoló hatását vizsgáló kísérletben. Csak az ANOVA-táblázatok adatai láthatók.

Faktor	Faktor df	Hiba df	F	p
A tapasztalat (T) hatása a magon-tartózkodás gyakoriságára és hosszára (MANOVA):				
T	28	144	2,1924	0,0015

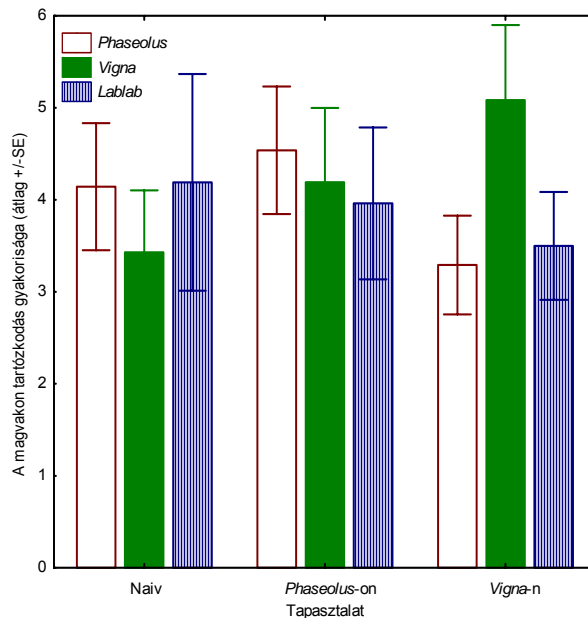
Az „első mag” hatása a tartózkodás gyakoriságára és hosszára a T jellege szerint (MANOVA):				
N	84	50,9	0,9448	0,5973
TB	84	62,1	2,1547	0,0001
TV	84	62,1	1,1539	0,2779

A magvak hatása a tartózkodás hosszára, ha a T fix és az első mag (EM) random faktor (ANOVA):				
<i>Glycine max</i>				
T	2	22,6	1,9345	0,1677
EM	6	16,9	3,1279	0,0299
TxEM	12	67,0	0,4212	0,9499
<i>Phaseolus vulgaris</i>				
T	2	16,5	1,4929	0,2536
EM	6	14,1	2,4949	0,0739
TxEM	12	67,0	0,9353	0,5179
<i>Pisum sativum</i>				
T	2	18,7	1,5731	0,2336
EM	6	15,2	1,4605	0,2564
TxEM	12	67,0	0,6400	0,8006
<i>Lupinus albus</i>				
T	2	25,6	0,5137	0,6043
EM	6	18,3	4,9842	0,0035
TxEM	12	67,0	0,3339	0,9801
<i>Lablab purpureus</i>				
T	2	20,5	7,4644	0,0037
EM	6	15,9	1,5628	0,2217
TxEM	12	67,0	0,5170	0,8965
<i>Lathyrus sativus</i>				
T	2	18,2	0,0454	0,9558
EM	6	14,9	2,4044	0,0791
TxEM	12	67,0	0,6917	0,7536
<i>Vigna unguiculata</i>				
T	2	40,2	9,4774	0,0004
EM	6	25,2	10,5876	<0,0001
TxEM	12	67,0	0,1672	0,9992

Összes ismétlés= 71, Változók: a magon töltött idő (sec) és a látogatás gyakorisága. Csoportosító változó: Tapasztalat (T): N= naiv, TB= babon, TV= *Vigna*-n, EM= első mag.



2.34 ábra. Teszt-előtti 10 perces expozícióval babon vagy *Vigna*-n tartott, vagy naiv babzsizsik (*A. obtectus*) nőtények preferenciájának eloszlása a magvakon mért tartózkodási idő hossza (sec) alapján egyedi, többválasztásos kísérletben. Minden 3-as oszlop csoportban a babra, *Vigna*-ra és lablabra vonatkozó preferencia látható, függetlenül attól, hogy az előzetes tapasztalat melyik magon történt, ill., hogy a nőtény naiv volt. ANOVA az ugyanazon a magon való tartózkodási idő hosszára a 3-féle tapasztalat szerint: babon $F_{2, 68} = 3,0043$; $p = 0,0562$; *Vigna*-n $F_{2, 68} = 2,1533$; $p = 0,1240$; lablabon $F_{2, 68} = 6,5741$; $p = 0,0025$.



2.35 ábra. Teszt-előtti 10 perces expozícióval babon vagy *Vigna*-n tartott, vagy naiv babzsizsik (*A. obtectus*) nőtények preferenciájának eloszlása a magvakon mért látogatási gyakoriság alapján egyedi, többválasztásos kísérletben. Minden 3-as oszlop csoportban a babra, *Vigna*-ra és lablabra vonatkozó preferencia látható, függetlenül attól, hogy az előzetes tapasztalat melyik magon történt, ill., hogy a nőtény naiv volt. ANOVA az ugyanazon a magon való látogatási gyakoriságra a 3-féle tapasztalat szerint: babon $F_{2, 68} = 1,0124$; $p = 0,3688$; *Vigna*-n $F_{2, 68} = 1,0000$; $p = 0,3732$; lablabon $F_{2, 68} = 0,2002$; $p = 0,8190$.

2.13 táblázat. A különféle magvakon tapasztalatot szerzett *A. obtectus* nőtények preferencia értékei¹ (PÉ), melyeket a magvakon töltött tartózkodási idő hossza (sec) és a lerakott tojások száma alapján számítottunk.

Magvak	Nőtények preferencia értékei különböző magvakon, ha tapasztalat					
	nem volt (Naiv)		<i>Phaseolus</i> -on volt		<i>Vigna</i> -n volt	
	Tartózkodás időtartama	Lerakott tojások száma	Tartózkodás időtartama	Lerakott tojások száma	Tartózkodás időtartama	Lerakott tojások száma
<i>Glycine</i>	0,11b	0b	0,14b	0b	0,04ab	0,05ab
<i>Phaseolus</i>	0,80a	1a	0,86a	1a	0,43ab	0,48a
<i>Pisum</i>	0,08b	0b	0,07b	0b	0b	0b
<i>Lupinus</i>	0,25ab	0b	0,03b	0b	0,04ab	0,06ab
<i>Lablab</i>	0,41ab	0b	0,18b	0,09b	0,54ab	0,35ab
<i>Lathyrus</i>	0,02b	0b	0,01b	0b	0,04ab	0,04ab
<i>Vigna</i>	0,31ab	0b	0,33ab	0,04b	0,61a	0,29ab
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,023	0,040

¹Preferencia értékek 0 és 1 között változhatnak. PÉ-ek és szignifikancia viszonyaik (különböző kisbetűk ugyanabban az oszlopban szignifikáns különbséget jeleznek) a módszertani részben (2.3.2) leírtak szerint.

2.14 táblázat. A különböző magvakon tapasztalatot szerzett *A. obtectus* nőtények által lerakott tojások száma.

Tapasztalat	Összes, [átlag ±SD] és (%) lerakott tojás			Összes
	<i>Phaseolus</i> -on	<i>Vigna</i> -n	<i>Lablab</i> -on	
Naiv	46 [3,3 ± 5,0] (85,2)	1 [0,3 ± 0,5] (1,9)	7 [2,3 ± 4,0] (13,0)	54
<i>Phaseolus</i> -on	138 [6,9 ± 6,0] (83,6)	6 [2,0 ± 3,5] (3,6)	21 [7,0 ± 6,1] (12,7)	165
<i>Vigna</i> -n	61 [8,7 ± 7,2] (43,0)	31 [5,2 ± 6,4] (21,8)	50 [4,5 ± 3,8] (35,2)	142

A tapasztalat hatása (ANOVA): $F_{2, 68} = 3,3054$, $p = 0,0427$.

2.15 táblázat. *A. obtectus* nőtények által lerakott tojások választás nélküli (abszolút), és többválasztásos (relatív) tesztekben

Magvak	Nőtényenkénti tojásszám (átlag ±SE) ¹	
	Abszolút ²	Relatív ³
<i>Glycine</i>	30,3 ± 7,0	0,06 ± 0,06
<i>Phaseolus</i>	37,9 ± 2,5	19,8 ± 2,5
<i>Pisum</i>	19,0 ± 4,3	0
<i>Lupinus</i>	16,0 ± 4,8	0,5 ± 0,3
<i>Lablab</i>	25,1 ± 6,0	4,5 ± 1,4
<i>Lathyrus</i>	33,3 ± 3,3	0,8 ± 0,4
<i>Vigna</i>	24,9 ± 2,5	3,0 ± 0,8

¹Mindkét kísérletben a nőtények az életük végéig rakhattak tojásokat. ²Három nőtény és három hím/edény (N= 7). ³Egy nőtény és egy hím per edény 7 különböző magon (N= 32). Abszolút teszt (ANOVA): $F_{6, 42} = 2,7997$, $p = 0,022$. Az átlagok függetlenségének hiánya következtében a relatív tesztben ANOVA-t nem számítottunk.