

UDK 595.78:591.15

Lelo S.¹

**SPACIJALNA (PROSTORNA) VARIJABILNOST PIGMENTACIJE
DONJE STRANE STRAŽNJIH KRILA VRSTE LEPTIDEA SINAPIS
(LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA, PIERIDAE, DISMORPHINAE)
SA PODRUČJA ŠIRE OKOLINE SARAJEVA
SPACIAL VARIABILITY OF PIGMENTATION OF UNDERSIDE OF
HIND-WING OF LEPTIDEA SINAPIS LINNAEUS, 1758
(LEPIDOPTERA, PIERIDAE, DISMOPHINAE)
FROM BROAD AREA OF SARAJEVO**

Izvod

Pigmentacija donje strane stražnjih krila vrsta roda *Leptidea* Billberg, 1820 je veoma važan karakter, koji se veoma često koristi u determinaciji taksona u ovoj grupi. U ovom radu je urađena veoma precizna analiza pomenutog karaktera na primjercima populacije vrste *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) iz Sarajeva, gdje je konstatovano pet različitih fenotipova ovog karaktera koji su veoma precizno opisani. Nakon toga je urađena statistička analiza totalnog uzorka i poduzoraka koji su formirani prema nadmorskoj visini lokaliteta gdje su leptiri uhvaćeni.

Ključne riječi: *Leptidea*, *sinapis*, varijabilnost, varijacija.

Abstract

Pigmentation of underside of hind-wing of species of the genus *Leptidea* Billberg, 1820 is very important character, which is very often use for determination of the taxons in this group. Therefore, in this paper have done very precise analysis of mentioned character on the specimens of population of *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) from Sarajevo, where were noticed five various phenotype of this character and maked very detailed description of them. Thereafter, was done a statistical analysis of total sample and subsamples,

¹ Suvad Lelo, Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

which are made on the basis of the highness over the sea level of locality where butterflies was captured.

Key words: *Leptidea sinapis*, variability, variation.

UVOD

Pigmentacija donje strane stražnjih krila predstavlja najupečatljiviji karakter kod svih predstavnika roda *Leptidea* Billberg, 1820. U diferencijaciji pripadajućih vrsta proljetnje i ljetnje generacije, odnosno formi pojedinih vrsta, upravo pigmentacija donje strane stražnjih krila predstavlja glavni diskriminativni karakter (Lorković, 1927, 1930, 1950; Forster & Wohlfarth, 1955; Higgins & Riley, 1980, 1993; Tolman & Lewington, 1997; Lelo, 2001).

Međutim, opisi ove osobine su jako šturi te možemo reći da njena prostorna varijabilnost nije u potpunosti jasna. Da bismo se upoznali sa uobičajenom-normalnom varijacijom ove osobine, odlučeno je da se detaljno istraži njeno variranje u jednoj - sarajevskoj populaciji uz detaljan opis svake fenotipske varijante.

MATERIJAL I METODE

Jedinke populacija roda *Leptidea* Billberg su sakupljane tokom 1998. i 1999. godine u široj okolini Sarajeva: Bimbaša, Gazijin Han – kula, Pašino brdo, Grdonj – Špicasta stijena, Mrkovići, Gornji Mrkovići, Orlovača, Debelj, Orlovac, Blekin Potok, Kromolj, Gornji Kromolj, Poljine, Gornje Poljine, Slatina, Bare, Sokolović- kolonija, Sokolovići – Hrasnica, Hrasnica, Stojčevac, Ilidža – aleja, Vrelo Bosne (slika 1).

Ukupno je sakupljeno 366 jedinki, od čega su 353 u potpunosti obrađene, a podaci uvršćeni u statističke dijagrame.

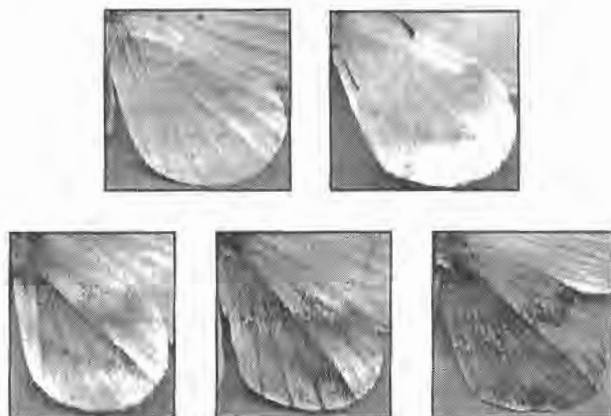


Tab. 1. Karta šire okoline Sarajeva sa lokalitetima na kojima su sakupljane jedinke vrste *Leptidea sinapis* Linnaeus (subpopulacija A – plave tačke, subpopulacija B – crvene tačke)

Materijal je sakupljan i obrađen klasičnom metodom (Forster, Wohlfahrt, 1954; Williams, 1969; Lelo, 2001).

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Detaljna analiza stepena pigmentiranosti donje strane stražnjih krila kod 353 jedinke ove vrste pokazala je postojanje pet različitih fenotipskih varijanti ove osobine (sl. 2-6).



Sl. 2-6. Varijacija crteža donje strane stražnjeg krila predstavnika vrste *L. sinapis* L. iz šire okoline Sarajeva (originali)

Fenotipske varijante su jasno razdvojene preciznom analizom zastupljenosti pigmenta u krilnim regionima donje strane stražnjih krila za što je primjenjivan Herich-Sheferov sistem (tabela 2).

Nakon razdvajanja fenotipskih varijanti na donjoj strani stražnjeg krila urađena je osnovna statistička analiza cjelokupnog uzorka te poduzoraka koji su formirani na osnovu nadmorske visine lokaliteta na kojima su leptiri uhvaćeni (tab. 3. i 4).

Poređenjem totalnih vrijednosti iz gornjih tabela konstatovano je da mužjaci i ženke unutar sarajevske populacije imaju isti raspon variranja. Ukupna srednja vrijednost je veća kod ženki (♀♀ - 3,254, ♂♂ - 2,720), a po generacijama je naizmjenično veća (♂♂ I - 4,269, II - 1,842; ♀♀ I - 4,031, II - 2,333). Ukupni koeficijent varijabilnosti je veći kod mužjaka (♂♂ - 48,25; ♀♀ - 36,80), dok je po generacijama on naizmjenično veći: ♂♂ I - 14,89, II - 27,63; ♀♀ I - 19,35, II - 41,18.

Tab. 2. Opisi fenotipskih varijanti donje strane stražnjeg krila

Osobina	Oznaka fenotipske varijante	Fenotipska varijanta posmatrane osobine
Pigmentacija DSSK	1	crtež ne postoji, pigmentacija je krajnje reducirana
	2	dizajn je neuočljiv, a svi dolje opisani regioni surspršeno pigmentirani
	3	crtež je uočljiv, krilo je nejasno podijeljeno na tamnu i svijetlu zonu; vidljive su svijetle zone (mrlje) u <i>s4</i> , <i>s3</i> , nekad u <i>s2</i> ; rubovi prostora su raspršeno pigmentirani, kao i središnji dijelovi prostora <i>s6</i> , <i>s7</i>
	4	crtež je jasno uočljiv, nepigmentirana zona je malo proširena (obično ćelija u gornjoj polovini nije pigmentirana), vena <i>v4</i> je intenzivno pigmentirana i jasno dijeli krilo na gornji - svijetli i donji - tamni region; u tamnom regionu se vide svijetle mrlje u <i>s4</i> (slabo), <i>s3</i> , <i>s2</i> , <i>s1b</i> (slabo); u svijetloj zoni one se vide u prostoru <i>s6</i> , a slabije u prostoru <i>s7</i> , odnosno tada je prostor <i>s7</i> slabo, tj. raspršeno pigmentiran
	5	crtež je nejasno uočljiv zbog intenzivne pigmentacije, samo manji dio gornjeg dijela ćelije i do 1/3 prvog dijela prostora <i>s5</i> je nepigmentiran, posljednja 1/3 prostora <i>s5</i> je jače raspršeno pigmentirana; prostor <i>s4</i> je jako pigmentiran pa je uobičajena svijetla mrlja pokrivena do slabo uočljiva, a krilo je jasno podijeljeno na donji - tamni, i gornji - svijetli region; svijetla mrlja je manje-više uočljiva u prostoru <i>s6</i> , a u prostoru <i>s7</i> je teško uočljiva ili je pokrivena "jačim", raspršenim pigmentom.

Raspon variranja mužjaka subpopulacije A isti je kao i kod mužjaka subpopulacije B (1,00-5,00), ali je kod leptira ilidžanskog regiona druga generacija manjeg raspona ($\sigma\sigma A - I - 3,00-5,00$, II - 1,00-5,00; $\sigma\sigma B - I - 3,00-5,00$, II - 1,00-3,00). Pored toga, mužjaci brdskog regiona imaju apsolutno veću aritmetičku sredinu: $\sigma\sigma A - 2,914$ (po generacijama: I - 4,317, II - 1,922); B - 2,414 (po generacijama: I - 4,115, II - 1,689). Međutim, ženke brdskog regiona imaju veći ukupni raspon, a naročito u drugoj generaciji [$\text{♀♀} A$ 1,00-5,00 (po generacijama: I - 3,00-5,00, II - 1,00-5,00); $\text{♀♀} B$ 2,00-5,00 (po generacijama: I - 3,00-5,00, II - 2,00-2,00)], dok ženke ilidžanskog regiona imaju veću ukupnu aritmetičku sredinu ($\text{♀♀} B - 3,471$, A - 3,167), ali po generacijama ona je naizmjenična ($\text{♀♀} B I - 4,083$, II - 2; A I - 4,000; B II - 2,000, $\text{♀♀} A - 2,409$). Upoređujući raspon variranja mužjaka i ženki subpopulacije A

konstatujemo da je ukupni raspon identičan (1,00-5,00), ali postoji razlika u drugoj generaciji ($\sigma\sigma$ A I – 3,00-5,00, II – 1,00-5,00; $\varphi\varphi$ A I – 3,00-5,00, II – 1,00-3,00), dok je ukupna srednja vrijednost veća kod ženki (φ A – 3,167, σ A – 2,914). No, po generacijama, "prednost" je naizmjenična: $\sigma\sigma$ A I – 4,317, II – 1,922; $\varphi\varphi$ A I – 4,000, II – 2,409).

Tab. 3. Osnovni statistički podaci o variranju količine pigmenta na donjoj strani stražnjeg krila mužjaka vrste *L. sinapis* L. iz dvije, odnosno tri generacije unutar dvije subpopulacije

Uzorak	Generacija	N	Min	Max	\bar{x}	S_x	V%
A	Ukupno	198	1,00	5,00	2,914	0,093	44,65
	I gener.	82	3,00	5,00	4,317	0,067	14,04
	II gener.	116	1,00	5,00	1,922	0,046	25,81
	III gener.	8	1,00	200	1,250	0,164	37,03
B	Ukupno	87	1,00	5,00	2,414	0,134	51,93
	I gener.	26	3,00	5,00	4,115	0,140	17,29
	II gener.	61	1,00	3,00	1,689	0,064	29,69
Total	Ukupno	293	1,00	5,00	2,720	0,077	48,25
	I gener.	108	3,00	5,00	4,269	0,061	14,89
	II gener.	177	1,00	5,00	1,842	0,038	27,63
	III gener.	8	1,00	200	1,250	0,164	37,03

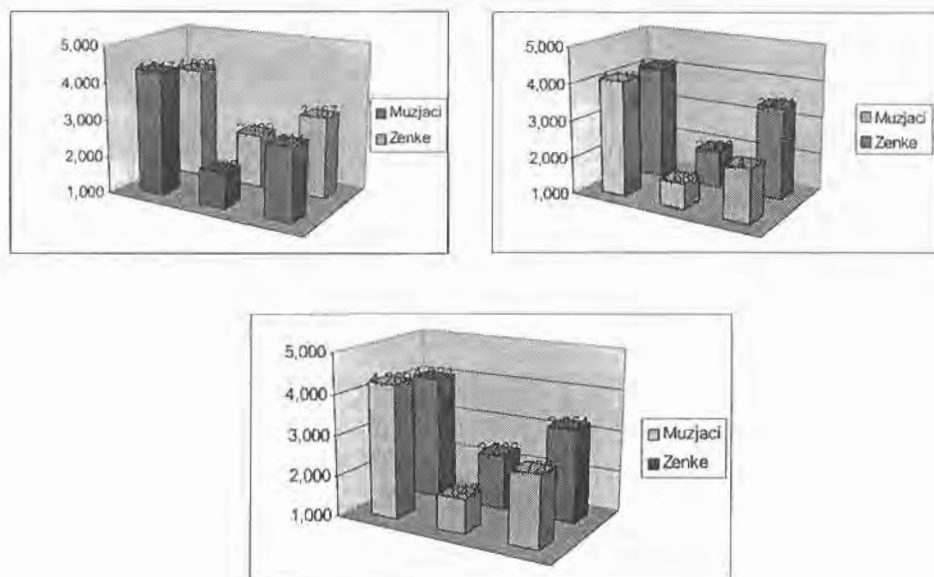
Tab. 4. Osnovni statistički podaci o variranju količine pigmenta na donjoj strani stražnjeg krila ženke vrste *L. sinapis* L. iz dvije generacije unutar dvije subpopulacije

Uzorak	Generacija	N	Min	Max	\bar{x}	S_x	V%
A	Ukupno	42	1,00	5,00	3,167	0,193	39,40
	I gener.	20	3,00	5,00	4,000	0,192	21,46
	II gener.	22	1,00	5,00	2,409	0,225	43,74
B	Ukupno	17	2,00	5,00	3,471	0,259	30,76
	I gener.	12	3,00	5,00	4,083	0,149	12,61
	II gener.	5	2,00	2,00	2,000	0,000	0,00
Total	Ukupno	59	1,00	5,00	3,254	0,156	36,80
	I gener.	32	3,00	5,00	4,031	0,131	19,35
	II gener.	27	1,00	5,00	2,333	0,1849	41,18

Nakon analize osnovnih statističkih podataka urađena je i precizna analiza apsolutne i relativne zastupljenosti pojedinih fenotipskih varijanti crteža donje strane stražnjih krila kod ispitivanih jedinki (tab. 5. i 6).

Relativne vrijednosti jasno pokazuju dominaciju pojedinih varijanti. U sarajevskoj populaciji ove vrste među mužjacima je najzastupljenija varijanta 2

Poređenje generacija pokazuje da je u I generaciji najzastupljenija varijanta 4 ($\sigma\sigma$ I – 52,78%; $\sigma\sigma$ A I – 53,66%; ♀♀ I – 50,00%). U II generaciji dolazi do drastičnih promjena pri kojima skoro nestaju varijante 3, 4 i 5, tako da je najfrekventnija varijanta 2 ($\sigma\sigma$ II – 77,96%; $\sigma\sigma$ A II – 84,48%; $\sigma\sigma$ B II – 65,57%) (tab. 5 i 6) (graf. 4, 6 i 8).



Graf. 1-3: Srednje vrijednosti variranja pigmentacije donje strane stražnjih krila mužjaka i ženki vrste *L. sinapis* L. na nivou generacija (prvi i drugi par stubaca) i ukupnih vrijednosti (sub)populacije (podgrupa A – graf. 1., podgrupa B – graf. 2., totalne vrijednosti – graf. 3.)

Tab. 5: Zastupljenost pojedinih fenotipskih varijanti crteža donje strane stražnjih krila kod ispitivanih mužjaka vrste *L. sinapis* L. – relativne vrijednosti

SP	Gen	1	2	3	4	5	Σ
A	I	0,00	0,00	7,32	53,66	39,02	100,00
	II	12,94	84,48	0,86	0,86	0,86	100,00
	III	75,00	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Ukupno		7,58	49,50	3,54	22,73	16,65	100,00
B	I	0,00	0,00	19,23	50,00	30,77	100,00
	II	32,79	65,57	1,64	0,00	0,00	100,00
Ukupno		22,99	45,98	6,90	14,94	9,19	100,00
<i>sinapis</i> L.	I	0,00	0,00	10,19	52,78	37,03	100,00
	II	19,77	77,96	1,13	0,57	0,57	100,00
	III	75,00	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Sveukupno		12,28	48,42	4,56	20,35	14,39	100,00

Među ženka je najčešća varijanta 2 (♀♀ - 32,20%, ♀♀ A - 33,33%) što, ipak, ne vrijedi za obje podgrupe. Naime, unutar podgrupe B najfrekventnija je varijanta 4 (♀♀ B - 52,94%). Poredeći generacije na nivou populacije konstatujemo identičnu smjenu varijanti kao kod mužjaka, tj. preovlađuje varijanta 4 u I generaciji (46,88%), a u II generaciji je smjenjuje varijanta 2 (70,37%). Isto važi za ženke subpopulacije B (I - 75,00%, II - 100,00%). Međutim, ženke podgrupe A u I generaciji imaju podjednake procentualne vrijednosti za sve tri ispoljene varijante, među kojima je varijanta 4 zastupljena najmanjim procentom (varijanta 3 - 35,00%, varijanta 4 - 30,00%, varijanta 5 - 35,00%). II generacija pokazuje podudarnost ispoljavanja varijanti te dominaciju varijante 2 (63,63%) kao i kod ženki subpopulacije B te ujedno i populacije (tab. 5 i 6; graf. 5, 7 i 9).

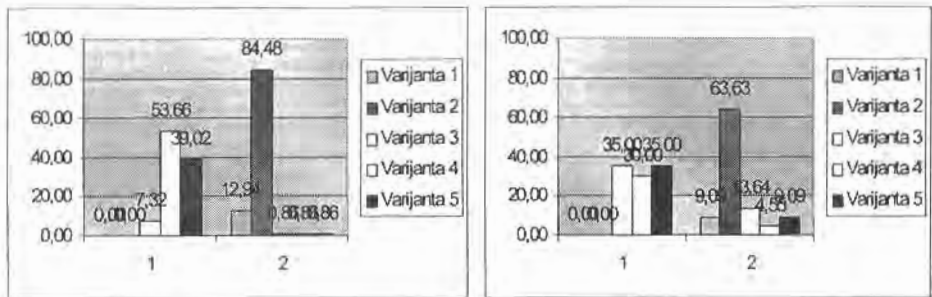
Tab. 6. Zastupljenost pojedinih fenotipskih varijanti crteža donje strane stražnjih krila kod ispitivanih ženki vrste *L. sinapis* L. - relativne vrijednosti

SP	Gen	1	2	3	4	5	Σ
A	I	0,00	0,00	35,00	30,00	35,00	100,00
	II	9,09	63,63	13,64	4,55	9,09	100,00
Ukupno		4,76	33,33	23,81	16,67	21,43	100,00
B	I	0,00	0,00	8,33	75,00	16,67	100,00
	II	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Ukupno		0,00	29,41	5,88	52,94	11,77	100,00
<i>sinapis</i> L.	I	0,00	0,00	25,00	46,88	28,12	100,00
	II	7,41	70,37	11,11	3,70	7,41	100,00
Sveukupno		3,39	32,20	18,64	27,12	18,65	100,00

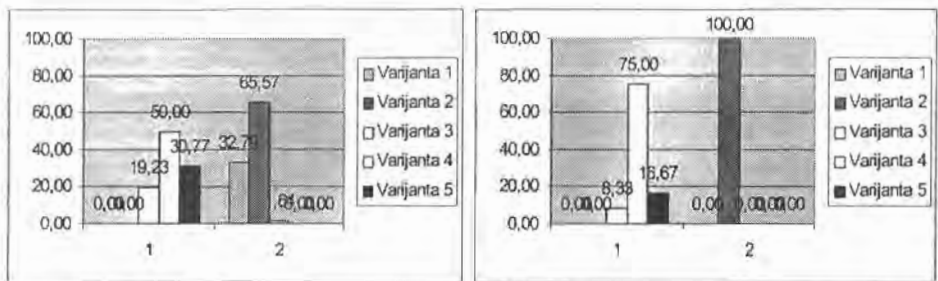
Stepen vjerovatnoće uočenih razlika (p) nakon t-testa nije pokazao statistički značajne rezultate kada je u pitanju poređenje mužjaka i ženki unutar populacije, odnosno, između i unutar subpopulacija. Ipak, zanimljivo je da razlika između mužjaka i ženki u ukupnim vrijednostima podgrupe B pokazuje jako nizak stepen statističke vjerovatnosti njene pojave: $0,10 > p > 0,05$. Međutim, sva poređenja između generacija pokazala su statistički značajne razlike: ♂♂ A - $p < 0,001$, ♂♂ B - $p < 0,001$, ♀♀ A - $0,02 > p > 0,01$, ♀♀ B - $p < 0,001$. Posmatrajući ovu osobinu uočeno je da su leptiri prve generacije, u odnosu na drugu generaciju, toliko drugačiji kao da se radi o različitim vrstama (tab. 7).

Generalno, može se reći da egzistiraju sljedeći literaturni podaci za rod *Leptidea* Billberg. Pigmentacija donje strane stražnjih krila je, pored apikalne oznake, najvažniji detalj u razlikovanju sistematskih kategorija roda *Leptidea* Billberg (Lorković 1927, 1930, 1950, 1993; Higgins & Riley 1980, 1993;

Tolman & Lewington 1997; Forster & Wohlfahrt 1955; *Tagfalter und ihre Lebensräume*, 1987).

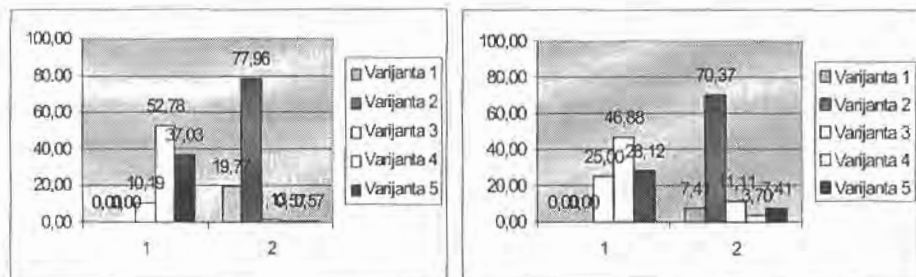


Graf. 4-5. Procentualna zastupljenost jedinki vrste *L. sinapis* L. po varijantama pigmentacije donje strane stražnjeg krila kroz generacije subpopulacije A (mužjaci – graf. 4, ženke – graf. 5)



Graf. 6-7. Procentualna zastupljenost jedinki vrste *L. sinapis* L. po varijantama pigmentacije donje strane stražnjeg krila kroz generacije subpopulacije B (mužjaci – graf. 6, ženke – graf. 7)

Pigmentacija donje strane stražnjih krila je jasna u obje generacije leptira *L. morsei major* Grund, kod proljetnih jedinki *L. sinapis* L., prve generacije *L. duponcheli* Staudinger, može se zadržati i kod ljetnih jedinki spomenutih vrsta, ali se i povući, *L. sinapis* ♂f. *diniensis* Boisduval, *L. sinapis* ♀f. *eryzimi* Borkenhausen, *L. duponcheli* ♂f. *aestiva* Staudinger. Kod *L. reali* Reissinger ova osobina je manje jasno definisana u proljetnih primjeraka, i često središnja tamna pruga nestaje, ali se može desiti da preko m^2 , odnosno, prostora $s5$, krilo bude podijeljeno, kao kod *L. duponcheli* Staudinger te *L. sinapis* f. *pseudoduponcheli* Verity, na gornji - svijetli i donji - tamni region. Dodajem da se izloženi podaci o vlastitom zapažanju slažu sa literaturnim podacima.



Graf. 8-9. Procentualna zastupljenost jedinki vrste *L. sinapis* L. po varijantama pigmentacije donje strane stražnjeg krila kroz generacije sarajevske populacije (mužjaci – graf. 8, ženke – graf. 9)

Tab. 7. Statistički značaj konstatovanih razlika u variranju količine pigmenta (crteža) na donjoj strani stražnjeg krila jedinki vrste *L. sinapis* L.

Poređenje po kategorijama	t	P
Total ♂♂ - ♀♀	1,1063	0,30 > p > 0,20
Total ♂♂ - ♀♀ I gen.	0,5431	0,60 > p > 0,50
Total ♂♂ - ♀♀ II gen.	1,0398	0,30 > p > 0,20
Podgrupa A: ♂♂ - ♀♀	0,4731	0,70 > p > 0,60
Podgrupa A: ♂♂ - ♀♀ I gen.	0,6229	0,60 > p > 0,50
Podgrupa A: ♂♂ - ♀♀ II gen.	0,9355	0,40 > p > 0,30
Podgrupa B: ♂♂ - ♀♀	1,6861	0,10 > p > 0,05
Podgrupa B I gen.: ♂♂ - ♀♀	0,0595	p > 0,90
Podgrupa B II gen.: ♂♂ - ♀♀	1,2292	0,30 > p > 0,20
♂♂ - ♂♂ A - B: ukupno	1,0495	0,30 > p > 0,20
♂♂ - ♂♂ A - B: I gen.	0,4440	0,70 > p > 0,60
♂♂ - ♂♂ A - B: II gen.	0,6723	0,60 > p > 0,50
♂♂ - ♂♂ A: I i II gen.	7,8168	p < 0,001
♂♂ - ♂♂ B: I i II gen.	5,4517	P < 0,001
♀♀ - ♀♀ A - B: ukupno	0,4522	0,70 > p > 0,60
♀♀ - ♀♀ A - B: I gen.	0,1421	0,90 > p > 0,80
♀♀ - ♀♀ A - B: II gen.	0,8623	0,40 > p > 0,30
♀♀ - ♀♀ A: I i II gen.	2,4636	0,02 > p > 0,01
♀♀ - ♀♀ B: I i II gen.	5,3964	p < 0,001

ZAKLJUČAK

Analiza pigmentacije donje strane stražnjeg krila kod 353 jedinke vrste *Leptidea sinapis* Linnaeus sa područja šire okoline Sarajeva je pokazala da ova osobina u ovoj populaciji varira kroz pet fenotipskih varijanti.

Statistička analiza je pokazala da mužjaci i ženke sarajevske populacije posmatrane vrste imaju isti raspon variranja za posmatranu osobinu. Ukupna srednja vrijednost je veća kod ženki, a ukupni koeficijent varijabilnosti je veći kod mužjaka. Poređenja između subpopulacija pokazala su veoma male razlike, koje nisu statistički značajne.

Poređenje zastupljenosti pojedinih varijanti u relativnim vrijednostima pokazalo je da je kod mužjaka u svim kategorijama najzastupljenija fenotipska varijanta 2 (48,42%; subpopulacije: ♂♂ A – 49,50%, ♂♂ B – 45,98%), dok je kod ženki ista varijanta najzastupljenija u totalnim vrijednostima i u subpopulaciji A (♀♀ - 32,20%,♀♀ A – 33,33%).

Poređenje relativne zastupljenosti pojedinih fenotipskih varijanti i kod mužjaka po generacijama pokazalo je da u I generaciji dominira varijanta 4 (♂♂ I – 52,78%; ♂♂ A I – 53,66%; ♂♂ B I – 50,00%), dok u II generaciji preovladava varijanta 2 (♂♂ II – 77,96%; ♂♂ A II – 84,48%; ♂♂ B II – 65,57%). Ista poređenja kod ženki su skoro identična, tj. u I generaciji preovlađuje varijanta 4 (46,88%), a u II generaciji je smjenjuje varijanta 2 (70,37%). Isto važi za ženke subpopulacije B (I – 75,00%, II – 100,00%). Međutim, ženke podgrupe A u I generaciji imaju podjednake procentualne vrijednosti za sve tri ispoljene varijante, među kojima je varijanta 4 zastupljena najmanjim procentom (varijanta 3 – 35,00%, varijanta 4 – 30,00%, varijanta 5 – 35,00%). II generacija pokazuje podudarnost ispoljavanja varijanti te dominaciju varijante 2 (63,63%) kao i kod ženki subpopulacije B te ujedno i populacije.

Poređenje aritmetičkih sredina t-testom nije pokazalo statistički značajne razlike između poređenih grupa, izuzev poređenja I i II generacije mužjaka, odnosno ženki.

LITERATURA

- Forster, W. & Wohlfahrt, Th. A. (1955): Diurna (Rhopalocera und Hesperidae). Franckh'sche Verlagshandlung, pp: 20, Stuttgart.
- Higgins, L. G. & Riley, N. D. (1980): Butterflies of Britain and Europe. Collins St. James's Place, pp: 41, London.
- Higgins, L. G. & Riley, N. D. (1993): Butterflies of Britain and Europe. Collins St. James's Place, pp: 41, London.
- Lelo, S. (2001): Dnevni leptiri Bosne i Hercegovine. Rukopis.
- Lorković, Z., (1927): *Leptidia sinapis* ab. major Grund zasebna vrsta Rhopalocera iz Hrvatske. Zaseban otisak iz "Glasnika Entomološkog društva Kraljevine S. H. S.", 1: 1-18.
- Lorković, Z. (1928/29): Zakonitost u veličini leptira godišnjih generacija. Glasnik Jugoslovenskog entomološkog društva, 3-4 (1-2), 5-11.

- Lorković, Z., (1930): Verwandtschaftliche Beziehungen in der morsei-major-sinapis Gruppe des Gen. *Leptidia*. Zeitschrift des Oesterreichischen Entomologen – Vereines, 16: 1-33.
- Lorković, Z., (1950): Neue Ostasiatische Arten und Rassen der Gattung *Leptidea* nebst Nomenklatureberichtigungen. Glasnik biloške sekcije "Periodicum biologorum", serija II/B, posebni otisak, pp: 1-45.
- Lorković, Z., (1993): *Leptidea reali* REISSINGER 1989 (=Lorkovicii REAL 1988), a new European species (Lepid., Pieridae). *Natura Croatica*, 2(1): 1-26.
- Skupina lepidopterologa, (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Schweizerischer Bund für Naturschutz, pp: 136-137, Basel.
- Tolman, T. & Lewington, R., (1997): *Butterflies of Britain & Europe*. Harper Collins Publishers, pp: 61, London – Glasgow – New York – Sydney – Auckland – Toronto – Johannesburg
- Williams, J.G. (1969): *A field guide to the butterflies of Africa*. Collins Clear Type Press, pp: 1-24, London and Glasgow.

**SPACIAL VARIABILITY OF PIGMENTATION OF UNDERSIDE OF
HIND-WING OF LEPTIDEA SINAPIS LINNAEUS, 1758
(LEPIDOPTERA, PIERIDAE, DISMOPHINAE)
FROM BROAD AREA OF SARAJEVO**

by
Suvad Lelo

Summary

Pigmentation of under-side of hind wing is very important character of all species of the genus *Leptidea* Billberg. In differentiation of appurtenant species, spring and summer generation, relatively forms of particular species straight on drawing of under-side of hind wing is major discriminative character. In this analysis of pigmentation of under-side of hind wing with 353 specimens of *Leptidea sinapis* Linnaeus from wide area of Sarajevo, was noticed five diferent fenotypic variant.

Statistical analysis have shown that mails and femalis of mentioned species, population from Sarajevo, have same range of variability for observing character. Total average is bigger within females in comparison with males, but total coefficient of variability is bigger within males in comparison with females for this character. Comparison amoung subsamples has shown very small inequalities, which aren't significative.

Comparison of supple particular variants in relative value have shown that males, in all categoris, have at the most frequent fenotypic variant 2 (total - 48,42%; subpopulations - ♂♂ A - 49,50%, ♂♂ B - 45,98%), while females

have same variants at the most frequent but only in one subpopulation, relatively in total sample (total - ♀♀ - 32,20%; subpopulation ♀♀ A - 33,33%).

Comparison of relative value of supple of particular fenotypic variants within males per generation have shown that in the first generation dominate variant 4 (♂♂ I - 52,78%; ♂♂ A I - 53,66%; ♂♂ B I - 50,00%), while in the second generation dominate variant 2 (♂♂ II - 77,96%; ♂♂ A II - 84,48%; ♂♂ B II - 65,57%). The same comparisones within females are almost equal, i.e. in the first generation dominate variant 4 (46,88%), and in the second generation dominate variant 2 (70,37%). We can notice that the same eggsist for females in the second subpopulation B (I - 75,00%, II - 100,00%). Meanwhile, females of subpopulation A in the first generation has equal percent of the value for all three fenotypic variants, where is variant 4 with least percent (variant 3 - 35,00%, variant 4 - 30,00%, variant 5 - 35,00%). The second generation shows congruence in the number of the variants thereof domination of variant 2 (63,63%), as well as females subpopulation B and all population.

Comparison of the aritmetical averages by t-test hasn't shown any statistical significance among compared groupes, exopt comparasions of the first and the second generation of males, relatively females.