

NAUČNO DRUŠTVO N. R. BOSNE I HERCEGOVINE

RADOVI

KNJIGA XII

ODJELJENJE MEDICINSKIH NAUKA

Knjiga 6



SARAJEVO
1959

JAKOV GAON, ANDRIJA DARVAŠ, EVGENIJE ŠERSTNEV
I GOJKO AGRAMOVIC

REZULTATI ISPITIVANJA OSJETLJIVOSTI TJELESNIH UŠIJU NA DDT I DRUGE INSEKTICIDE U NR BiH

(Primljeno na sjednici Odjeljenja medicinskih nauka 8-VII 1958 god.)

U v o d *

Od 1945 godine se DDT upotrebljava skoro u cijelom svijetu u borbi protiv ušiju, raznih drugih vektora zaraznih bolesti i molestanata. Ubrzo se međutim uvidjelo da insekti zahvaljujući svom visokom stepenu varijabilnosti putem odabiranja stvaraju rezistentne sojeve. Nije potrebno naglašavati nespokojstvo koje je ta činjenica izazvala u svijetu, a posebno u zemljama gdje se održavaju neke endemske bolesti, koje prenose uši ili drugi insekti. U cijelom svijetu pristupilo se izučavanju rezistencije ušiju na DDT i druge insekticide. Kod nas su taj problem obrađivali Vukasović i saradnici¹ i Lepeš².

*

Ušljivost je u NRBiH od prvorazrednog higijenskog i epidemiološkog značaja. Visoki postotak ušljivosti kod seoskog stanovništva pretstavlja stalnu latentnu opasnost izbijanja epidemija pjegavog tifusa u krajevima gdje postoje endemska ognjišta. Povremene manje epidemije koje su izbijale u raznim selima u NRBiH uspješno su lokalizovane zahvaljujući DDT-u. Međutim, uzimajući u obzir izvještaje iz izvjesnih zemalja^{3, 4, 5, 6} koji govore o postojećoj otpornosti tjelesnih ušiju na DDT, odlučili smo, s obzirom na epidemiološku situaciju, da ispitamo u NRBiH stupanj eventualne rezistencije tjelesnih ušiju.

Metod rada: — Ispitivanja osjetljivosti tjelesnik ušiju vršena su sa tri insekticida: DDT, BHC i pyrethrum, i to sa sljedećim koncentracijama:

DDT — 0,1⁰/₀; 0,5⁰/₀; 1,0⁰/₀; 5,0⁰/₀;

BHC — 0,25⁰/₀; 0,5⁰/₀;

Pyrethrum — 0,02⁰/₀; 0,04⁰/₀.

* U početku ovog rada prof. Dr. Vukasović pomogao nas je standard test opremom a naročito tehničkim uputstvima u izvodenju testa. Ovom prilikom mu se na ovome srdačno zahvaljujemo. U kasnijim testovima SZO snabdijevala nas je redovno potrebnom opremom. Ovaj rad je finansijski djelomično potpomognut u toku 1956 godine od KOMNIS-a.

Kod svakog testiranja je rađena i odgovarajuća kontrola bez insekticida.

Pri svakom izlasku na teren u nekoj od zdravstvenih ustanova montirana je laboratorija, a uši su sakupljane sa školske djece. Škole su se pokazale kao pogodni objekti za sakupljanje ušiju iz nekoliko razloga. Pri višestrukome dolasku na jedno mjesto sakupljane su uši sa iste djece, tako da se istovremeno moglo pratiti i kretanje ušljivosti tokom jednog vremenskog perioda. Pri tome nije bilo nikakvog otpora, već naprotiv uspostavljena je prisna saradnja i razumijevanje sa nastavnicima. Istovremeno smo se nadali da ćemo posmatranjem na istim lokalitetima tokom jednog određenog vremenskog perioda moći uočiti izvjesnu eventualnu promjenu u reagovanju ušiju na DDT.

Odmah poslije sakupljanja, po deset ušiju stavljano je na tkanine od pamučnog platna (površina 90 cm²), koje su prethodno razapete sa čavlima na lezonitne ploče. Na svakoj tkanini je špatulom rasprostrto po 0,5 gr. jedne od navedenih koncentracija DDT-a, BHC-a ili pyrethruma. Na kontrolnu tkaninu nije stavljan insekticid. Istovremeno su uvijek rađene dvije uporedne serije svih koncentracija insekticida kao i kontrole, tako da se istovremeno radilo sa 18 tkanina sa po 10 ušiju. Poslije postavljanja na tkanine uši su poklopljene poklopcem od petri-ploče, koja je fiksirana sa dvije gumene trake. Svi testovi rađeni su na temperaturi od 25° C. Upotrebljena su dva termostata. U jedan su stavljane ploče sa DDT, pyrethrumom i kontrola, a u drugi sa BHC-om, pošto je on isparljiv insekticid. Relativna vlaga u termostatu iznosila je 75—78%. Poslije 24 časa čitani su rezultati, odnosno bilježen broj mrtvih (nepokretnih), paralisanih (nesposobnih da koordinišu pokrete) i normalnih ušiju (normalna koordinacija pokreta) i sve uši su sa platna uklanjane. Odmah zatim na iste tkanine postavljane su iste brojeve ušiju. U toku svakog dana sakupljano je i testirano 180 ušiju, tako da je u sva tri dana ukupno testirano 540 ušiju, uključivo sa kontrolnim ušima.

Rezultati i diskusija rezultata. — U toku rada testirano je ukupno 6.780 ušiju.

Ispitivanja su vršena u četiri sreza NRBiH gdje je DDT u često upotrebi.

Srez Doboj (22.—25. III. 1956; 26.—29. IX. 1956; 24.—27. XII. 1956; 19.—22. II. 1957).

Klokotnica, Velika Brijesnica, Mala Brijesnica, Tešanj, Raduša, Grabska, Stanić Rijeka, Stjepan Polje.

Srez Banjaluka: (4.—7. VI. 1956; 11.—14. VII. 1956; 16.—19. V. 1957). Vrbanja, Čelinac, Rekavica, Karanovac, Krupa na Vrbasu, Han Kola, Šljivno, Ljubačevo, Štrbe, Opsečko, Kadina Voda.

Srez Goražde: (15.—18. V. 1956; 16.—19. IV. 1957).

Kopači, Zupčići, Miljeno, Ilovača, Ustiprača, Luke.

Srez Zvornik: (24.—27. V. 1954; 31. X. do 3. XI. 1956; 5.—8. XII. 1956; 26.—29. III. 1957).

Divić, Glumina, Caparde, Petkovci, Križevci, Memići.

U svrhu uprošćavanja tabela sa ciljem da rezultati budu pregledniji, izvršili smo na tabelama izvjesno sažimanje rezultata. Sabiranje rezultata istih koncentracija prve i druge serije koje su rađene istog

Tab. I.

NOS DOBOJ — DISTRICT DOBOJ

Konzentracija insekticida	Datum testiranja												Dates of test											
	22-25-III-1956 godine						26-29-IX-1956 godine						24-27-XII-1956 godine						19-22-II-1957 godine					
	U s i												L i c e											
	Nor- malne Normal		Parall- zovane Paralyzed		Mrtve Dead		Nor- malne Normal		Parall- zovane Paralyzed		Mrtve Dead		Nor- malne Normal		Parall- zovane Paralyzed		Mrtve Dead							
Concentration of toxicant in powder	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%				
DDT 0,1 g. %	2	3,3	14	23,3	44	73,4	8	13,3	15	25,0	37	61,7	2	3,3	2	3,3	56	93,3	20	33,3	10	16,7	30	50,0
DDT 0,5 g. %	1	1,7	8	13,3	51	85,0	1	1,7	5	8,3	54	90,0	1	1,7	2	3,3	57	95,0	—	—	4	6,7	56	93,3
DDT 1,0 g. %	2	3,3	10	16,7	48	80,0	—	—	2	3,3	58	96,7	—	—	4	6,7	56	93,3	2	3,3	3	5,0	55	91,7
DDT 5,0 g. %	—	—	7	11,7	53	88,3	1	1,7	2	3,3	57	95,0	—	—	3	5,0	57	95,0	—	—	1	1,7	59	98,3
BHC 0,25 g. %	—	—	4	6,7	56	93,3	2	3,3	8	13,3	50	83,4	—	—	2	3,3	58	96,7	2	3,3	8	13,3	50	83,4
BHC 0,5 g. %	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	60	100	—	—	3	5,0	57	95,0
Pyrethrum 0,02 g. %	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	—	—	60	100
Pyrethrum 0,04 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	60	100	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	—	—	60	100
Kontrola	59	98,3	—	—	1	1,7	60	100	—	—	—	—	54	90,0	—	—	6	10,0	58	96,7	—	—	2	3,3

Tab. II.

NOS BANJA LUKA — DISCRICT BANJA LUKA

Konzentracija insekticida	Datum testiranja												Dates of test					
	4-7-VI-1956 godine						11-14-VII-1956 godine						16-19-V-1957 godine					
	U S I												L I C E					
	Normalne Normal		Paralizovane Paralyzed		Mrtve Dead		Normalne Normal		Paralizovane Paralyzed		Mrtve Dead		Normalne Normal		Paralizovane Paralyzed		Mrtve Dead	
Concentration of toxicant in powder	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%
DDT 0,1 g. %	12	20,0	22	36,7	26	43,3	22	36,7	23	38,3	15	25,0	5	8,3	7	11,7	48	80,0
DDT 0,5 g. %	—	—	9	15,0	51	85,0	1	1,7	7	11,7	52	86,7	1	1,7	4	6,7	55	91,7
DDT 1,0 g. %	—	—	3	5,0	57	95,0	—	—	6	10,0	54	90,0	—	—	2	3,3	58	96,7
DDT 5,0 g. %	1	1,7	5	8,3	54	90,0	—	—	3	5,0	57	95,0	—	—	4	6,7	56	93,3
BHC 0,25 g. %	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,7	59	98,3
BHC 0,5 g. %	—	—	1	1,7	59	98,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	100
Pyrethrum 0,02 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	100
Pyrethrum 0,04 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	100
Kontrola	57	95,0	—	—	3	5,0	60	100	—	—	—	—	56	93,3	—	—	4	6,7

dana razumljivo je. Međutim, mi smo sabrali i rezultate istih koncentracija dobijene prvog, drugog i trećeg dana, jer smo se uvjerali da u pojedinačnim rezultatima nema neke zakonite raznolikosti. Na taj način smo dobili preglednije tabele sa sažetim rezultatima od većeg broja jedinki. Osim toga nismo naznačili posebno rezultate za svako selo gdje smo uši testirali, ali smatramo da to nije bilo potrebno, jer se sva ta mjesta nalaze u bližoj okolini sreskog mjesta, gdje smo privremeno montirali laboratoriju i čije smo ime stavili na čelo tabele. Tako ustvari svaki srez uzimamo kao jedan lokalitet.

Ako razmotrimo tabele I—IV, vidjećemo da i pored toga što smo ispitivanja vršili svuda u rasponu od godinu dana (u Zvorniku u rasponu od tri godine) ni u jednom lokalitetu nismo uspjeli naći neku sistematsku promjenu u reagovanju ušiju na insekticide. Premda bi se možda moglo očekivati da će pri svakom izlasku na teren u rasponu od godinu dana u svakom lokalitetu biti veći procenat normalnih i manji procenat mrtvih ušiju, takve rezultate nismo dobili. Doduše, manje i veće oscilacije postoje, ali one očito ne predstavljaju odraz sistematskog smanjivanja senzibiliteta tjelesnih ušiju na ispitivane insekticide.

Tab. III.
NOS GORAŽDE — DISTRICT GORAŽDE

Koncentracija insekticida Concentration of toxicant in powder	Datum destiranja — Dates of test											
	15—18-V-1956 godine						16—19-IV-1957 godine					
	Uši — Lice											
	Normalne Normal		Parali- zovane Paralyzed		Mrtve Dead		Normalne Normal		Parali- zovane Paralyzed		Mrtve Dead	
	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%	Br.	%
DDT 0,1 g. %	4	6,7	9	15,0	47	78,3	18	30,0	12	20,0	30	50,
DDT 0,5 g. %	—	—	5	8,3	55	91,7	3	5,0	5	8,3	52	86,7
DDT 1,0 g. %	—	—	3	5,0	57	95,0	—	—	2	3,3	58	96,7
DDT 5,0 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	1	1,7	59	98,3
BHC 0,25 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	1	1,7	59	98,3
BHC 0,5 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	60	100
Pyrethrum 0,02 g. %	—	—	2	3,3	58	96,7	—	—	—	—	60	100
Pyrethrum 0,04 g. %	—	—	—	—	60	100	—	—	—	—	60	100
Kontrola	60	100	—	—	—	—	57	95,0	—	—	3	5,0

S obzirom na gornje činjenice, a sa ciljem da bi dobili što pregledniju sliku sadašnjeg stanja u pogledu osjetljivosti ušiju na insekticide, sabrali smo sva ispitivanja jednog lokaliteta, bez obzira na datum ispitivanja (tabela V).

Ako želimo da izvedemo zaključke o osjetljivosti tjelesnih ušiju na insekticide, prije svega treba da proanaliziramo rezultate prirodnog mortaliteta ušiju u kontrolnim eksperimentima bez insekticida. Na tabelama I—V vidimo, da je kretanje mortaliteta relativno ujednačeno. Razlike u oscilacijama u pojedinim ogledima, koje se kreću od 0—11,7% nisu signifikantne.

Tab. IV.

NOS ZVORNIK — DISTRICT ZVORNIK

Konzentracija insekticida Concentration of toxicant in powder	Datum testiranja												Dates of test											
	24-27-V-1954 godine						31-X-3-XI-1956 godine						5-8-XII-1956 godine						26-29-III-1957 godine					
	U ž i												L i c e											
	Nor- malne Normal	Parali- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parali- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parali- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parali- zovane Paralyzed	Mrtve Dead												
DDT 0,1 g. %	11 18,3	8 13,3	41 68,3	3 5,0	1 1,7	56 93,3	7 11,7	7 11,7	46 76,6	6 10,0	9 15,0	45 75,0												
DDT 0,5 g. %	2 3,3	5 8,3	53 88,3	2 3,3	4 6,7	54 90,0	—	3 5,0	57 95,0	—	2 3,3	58 96,7												
DDT 1,0 g. %	7 11,7	12 20,0	41 68,3	—	3 5,0	57 95,0	1 1,7	5 8,3	54 90,0	—	5 8,3	55 91,7												
DDT 5,0 g. %	—	3 5,0	57 95,0	—	1 1,7	59 98,3	2 3,3	2 3,3	56 93,3	—	4 6,7	56 93,3												
BHC 0,25 g. %	—	2 3,3	58 96,7	1 1,7	3 5,0	56 93,3	—	—	60 100	3 5,0	11 18,3	46 76,6												
BHC 0,5 g. %	—	—	60 100	—	1 1,7	59 98,3	—	1 1,7	59 98,3	—	2 3,3	58 96,7												
Pyrethrum 0,02 g. %	—	2 3,3	58 96,7	—	—	60 100	—	—	60 100	—	—	60 100												
Pyrethrum 0,04 g. %	—	—	60 100	—	1 1,7	59 98,3	—	—	60 100	—	—	60 100												
Kontrola	56 93,3	—	4 6,7	53 88,3	—	7 11,7	58 96,7	—	2 3,3	57 95,0	—	3 5,0												

Tab. V.

Konzentracija insekticida Concentration of toxicant in powder	Srez - District Doboj											
	Srez - District Banja Luka											
	U ž i											
	Nor- malne Normal	Parall- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parall- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parall- zovane Paralyzed	Mrtve Dead	Nor- malne Normal	Parall- zovane Paralyzed	Mrtve Dead
DDT 0,1 g. %	32 13,3	41 17,1	167 69,6	39 21,7	52 28,9	89 49,4	22 18,3	21 17,5	77 64,2	27 11,2	25 10,0	188 78,8
DDT 0,5 g. %	3 1,2	19 7,9	218 90,9	2 1,1	20 11,1	158 87,8	3 2,5	10 8,3	107 89,2	4 1,7	14 5,8	222 92,5
DDT 1,0 g. %	4 1,7	19 7,9	217 90,4	—	11 6,1	169 93,9	—	5 4,2	115 95,8	8 3,3	25 10,0	207 86,7
DDT 5,0 g. %	1 0,4	13 5,4	226 94,2	1 0,5	12 6,7	167 92,8	—	1 0,8	119 99,2	2 0,8	10 4,2	228 95,0
BHC 0,25 g. %	4 1,7	22 9,2	214 89,1	—	2 1,7	118 98,3	—	1 0,8	119 99,2	4 1,7	16 6,7	220 91,6
BHC 0,5 g. %	—	4 1,7	236 98,3	—	1 0,8	119 99,2	—	—	120 100	—	4 1,7	236 98,3
Pyrethrum 0,02 g. %	—	3 1,2	237 98,8	—	—	120 100	—	2 1,7	118 98,3	—	2 0,8	238 99,1
Pyrethrum 0,04 g. %	—	1 0,4	239 99,6	—	—	120 100	—	—	120 100	—	1 0,4	239 99,6
Kontrola	231 96,3	—	9 3,7	173 96,1	—	7 3,9	117 97,5	—	3 2,5	224 93,3	—	16 6,7

Podaci o stanju ušiju u kontrolnim podgrupama su sljedeći:

Srez	Normalne žive	Mrtve	Ukupno
Doboj	231	9	240
Banjaluka	173	7	180
Goražde	117	3	120
Zvornik	224	16	240
Ukupno:	745	35	780

$$\chi^2 = 3,7$$

$$P = 0,30$$

Prema gornjem može se zaključiti da veoma vjerovatno u kontrolnim podgrupama nema razlike u ponašanju ušiju. Podgrupe su homogene. Srednja vrijednost mortaliteta pri kontroli svih testiranih ušiju iznosi 4,5% sa granicama povjerenja od $\pm 1,91\%$ na nivou $P = 0,01$.

Pri razmatranju eventualnog postojanja rezistencije ušiju na insekticide, koje smo ispitivali, veoma je važno uspostavljanje izvjesnog standarda. S obzirom da je u uputstvu za rad koji je dala SZO (Svjetska zdravstvena organizacija) naglašeno da na najmanjim datim koncentracijama treba da uquine oko 100% nerezistentnih jedinki, mi smo u našem radu taj standard i usvojili. Drugi problem pri statističkoj obradi dobijenih rezultati bio je problem paralisanih ušiju. Mada je vjerovatno da paralisane uši tokom vremena neće više uzimati hranu i da će uginuti, ipak nismo mogli zanemariti ni mogućnost, da će se izvjestan procenat paralisanih ušiju povratiti i nastaviti normalan život. Ponavljajući standard SZO, da i na najmanjim koncentracijama datih insekticida mora uginuti oko 100% nerezistentnih jedinki, problem je predstavljao da li paralisane uši uvrstiti u žive (mada će vjerovano u najkraćem roku uginuti bez uzimanje hrane) ili u mrtve (i pored toga što paraliza kod izvjesnog broja ušiju može biti reverzibilna). Napokon smo odlučili da uporedo vršimo dvije statističke analize: u jednoj analizi smo uzeli s jedne strane preživjele (normalne plus paralisane), s druge strane mrtve, a u drugoj analizi smo uzeli s jedne strane normalne, a s druge strane paralisane plus mrtve. Jasno je da smo na taj način dobili dva kriterijuma za zaključivanje o rezistenciji. U kriterijumu gdje smo uzeli normalne i paralisane uši dobili smo sigurne rezultate stvarnog mortaliteta, dok u drugom kriterijumu gdje smo izdvojili samo normalne uši, stekli pravo da sa velikom vjerovatnoćom zaključujemo o eventualnoj rezistenciji.

Iz tabele broj V vidi se visoki procenat normalnih ušiju na koncentraciji od 0,1% DDT-a u sva četiri lokaliteta.

Rezultati statističke analize (metod testiranja Kolmogorov-Smirnov) nam pokazuje da signifikantna razlika na 0,1% DDT-u u odnosu na standard SZO postoji u sva četiri lokaliteta sa 99,0% vjerovatnoće ($P = 0,01$).

Doduše signifikantno nije utvrđena rezistencija u pojedinim lokalitetima za više koncentracije DDT-a, gdje broj normalnih opada i broj mrtvih raste sa povišavanjem koncentracije, ali ipak je činjenica da u svim lokalitetima imamo izvjestan procenat preživjelih i na višim koncentracijama DDT-a. Moramo tu primjetiti da naprimjer u Zvorniku imamo i neke nelogične oscilacije: na 1,0% DDT je veći postotak nor-

malnih jedinki (3,3%) nego na 0,5% DDT (1,7%) i veći je procenat uginulih jedinki na 0,5% DDT (92,5%) nego na 1,0% DDT (86,7%). Mi smatramo da se tu radi o grešci na osnovu varijacija koja ne utiče na zaključivanje o rezultatima. Ako želimo da protumačimo postojanje makar i malog broja normalnih ušiju, čak i na najvišim koncentracijama DDT-a u skoro svim lokalitetima, mišljenja smo, da s obzirom na signifikantno utvrđenu rezistenciju na koncentraciji od 0,1% DDT-a tu ne možemo govoriti o laboratoriskoj grešci već o izvjesnoj tendenciji ka rezistenciji.

S obzirom na našu pretpostavku o postojanju rezistencije pokušali smo međusobno uporediti četiri lokaliteta sa ciljem da vidimo u kom je lokalitetu rezistencija najviše izražena. Mora se odmah naglasiti da statističkom analizom nisu nađene signifikantne razlike među srezovima. Međutim pokušali smo naći izvjesne makar orijentacione razlike. Postavilo se opet pitanje kriterijuma, tj. da li ćemo naše pretpostavke zasnovati na procentu mrtvih ili na procentu normalnih ušiju, jer u zavisnosti od toga dobija se drukčiji redosljed radi različitog procenta paralizovanih ušiju u raznim lokalitetima. Nadalje, ispostavlja se da onaj redosljed lokaliteta koji važi za jednu koncentraciju ne važi za drugu. Uzevši u obzir sve ove činjenice, a zatim rezultate koje dobijamo sabiranjem mortaliteta svih ušiju na svim koncentracijama DDT-a unutar jednog lokaliteta, izlazi da je raspon mortaliteta među lokalitetima na svim koncentracijama DDT-a minimalan (81,0%—88,0%). Prema gornjem može se izvući realna pretpostavka da po pitanju osjetljivosti tjelesnih ušiju na DDT između četiri lokaliteta, koja smo ispitivali, veoma vjerovatno nema razlike. To nam nadalje dozvoljava da rezultate koje smo dobili u četiri lokaliteta sažmemo u jednu konačnu tabelu (tabela broj VI) te da izvršimo konačnu statističku analizu.

Tab. VI.

Koncentracija insekticida Concentration of toxicant in powder	Uši — Lice					
	Normalne Normal		Paralizovane Paralyzed		Mrtve Dead	
	Br.	%	Br.	%	Br.	%
DDT 0,1 g. %	120	15,4	139	17,8	521	66,8
DDT 0,5 g. %	12	1,5	63	8,1	705	90,4
DDT 1,0 g. %	12	1,5	60	7,7	708	90,8
DDT 5,0 g. %	4	0,5	36	4,6	740	94,9
BHC 0,25 g. %	8	1,1	41	5,7	671	93,2
BHC 0,5 g. %	—	—	9	1,3	711	98,7
Pyrethrum 0,02 g. %	—	—	7	1,0	713	99,0
Pyrethrum 0,01 g. %	—	—	2	0,3	718	99,7
Kontrola	745	95,5	—	—	35	4,5

Iz tabele broj VI može se zaključiti da je rezistencija ušiju na 0,1% DDT signifikantno dokazana. Istovremeno pošto sada raspolažemo sa daleko većim uzorkom (za svaku koncentraciju 780 odnosno 720 jedinki) statistička analiza nam kazuje sa 99% vjerovatnoće da signifikantnost postoji i na koncentracijama od 0,5% i 1,0% DDT-a. Ne treba da nas buni da u svakom lokalitetu posebno nismo mogli dokazati signifikantnost, a to činimo u sažetoj tabeli, jer treba uzeti u obzir da u njoj raspolažemo sa većim uzorkom, te je i standardna greška manja. Međutim ipak smatramo da tu moramo biti oprezni sa našim zaključivanjima, jer smo signifikantnu razliku u odnosu na standard SZO izveli testirajući posebno preživjele (normalne plus paralisane) a posebno mrtve uši. Nivo signifikantnosti $P = 0,01$; D — maksimalna nađena razlika 0,3320 za 0,1% DDT, a 0,0961 za 0,5% DDT, dok su dopuštene razlike za obe koncentracije 0,0583 po metodi Kolmogorov-Smirnov. Premda Wright i Brown³ naglašavaju ispravnost ovakvih zaključivanja, ne možemo zanemariti činjenicu, da ne bi dobili signifikantne rezultate ukoliko bi posebno testirali samo normalne i posebno paralisane plus mrtve uši. To nam ukazuje na to da pri donošenju suda o tome da li postoji rezistencija ušiju ili ne na 0,5% i 1,0% DDT presudnu ulogu igra činjenica, da li ćemo paralisane uši unositi u žive ili mrtve. Ako pretpostavimo da najveći dio paralisanih ušiju više ne uzima hranu, a ujedno želimo biti oprezni u našim zaključivanjima, pretpostavićemo da na 0,5% i 1,0% DDT za sada nema značajnije izražene rezistencije, ali postoji jaka tendencija u tom pravcu. (Nivo signifikantnosti $P = 0,01$; D = maksimalna nađena razlika 0,1538, a dopuštena 0,0583 za 0,1% DDT. Za 0,5% DDT maksimalno nađena razlika 0,0154 a dopuštena 0,0583 po metodi Kolmogorov-Smirnov. Prema tome za 0,1% DDT postoji signifikantnost a za 0,5% DDT ne postoji). U prilog naše pretpostavke ide upoređivanje naših podataka sa standardima koje su dali Wright i Brown. Doduše navedeni autori smatraju da se mortalitet ušiju na 0,1% kod nerezistentnog »Orlando« soja kreće od 85—100% (a ne 100% kao što je dato u uputstvu SZO kojeg smo se striktno pridržavali), ali s druge strane oni navode da opšti mortalitet na svim datim koncentracijama DDT-a kod nerezistentnog »Orlando« soja iznosi 99%, a u našim lokalitetima iznosi 86,2% (Doboj); 81,0% (Banjaluka); 87,1% (Goražde); 88,0% (Zvornik). Gornji rezultati dosta slikovito govore u prilog vrlo vjerovatne pretpostavke o postojanju rezistencije odnosno jake tendencije ka rezistenciji u sva četiri lokaliteta koje smo ispitivali. Ni u jednom lokalitetu (tabela I—IV) nismo mogli uočiti u vremenskim razmacima izvjesno povećanje rezistencije. Smatramo da objašnjenje za tu činjenicu treba tražiti u tome da se zadnjih godina od strane sanitarnih organa sve manje primjenjuje DDT na terenu (impregnacija rublja), te samim tim popušta onaj jaki selekциони pritisak, koji eliminiše nerezistentne jedinke.

*

Ostaje nam još da vidimo rezultate ispitivanja djelotvornosti BHC-a i pyrethruma. U djelovanju bilo kojeg od ovih insekticida nema neke bitne razlike pri vremenski raznim ispitivanjima jednog lokaliteta (tabela I—IV), niti ima razlike u djelovanju između četiri ispitana lokaliteta (tab. V). To nam omogućava da zaključke donesene na osnovu sažetih podataka iz tab. VI, gdje se statističkom analizom može utvrditi da signifikantna razlika u odnosu na standard SZO postoji samo kod BHC-a

i to na koncentraciji 0,25% (mortalitet 93,2%). Polazeći opet sa stanovišta da smo navedenu signifikantnost dobili testirajući samo procenat mrtvih (kad testiramo mrtve i paralisane zajedno signifikantne razlike u odnosu na standard SZO ne dobijamo) ne možemo tvrditi da rezistencija na 0,25% BHC stvarno postoji, ali možemo pretpostaviti da vjerovatno postoji tendencija u tom pravcu.

Mortalitet ušiju na 0,5% BHC (98,7%) dokazuje da na toj koncentraciji nema neke jače izražene tendencije ka rezistenciji, ali 6,8% preživjelih ušiju na 0,25% koncentracije BHC-a govori u prilog da to ne predstavlja laboratorijsku grešku.

Što se tiče djelovanja pyrethruma, na osnovu tab. VI možemo zaključiti da je od svih upotrebljenih insekticida njegovo djelovanje najjače na tjelesnoj uši. Na svaku koncentraciju pyrethruma je istestirano po 720 ušiju, ali nikada nismo dobili ni jednu normalnu uš.

KRETANJE UŠLJIVOSTI

Tab. VII. BODY LICE AMONG THE POPULATION

Mjesto — Locality	Datumi skupljanja ušiju i vršenje testa Dates of tests			
Srez — District D o b o j	62% III. 1956	56% IX 1956	19% XII 1956	24% II. 1957
Srez — District B a n j a L u k a	75% VI. 1956	50% VII. 1956	22% V. 1957	
Srez — District G o r a ž d e	72% V. 1956	32% IV. 1957		
Srez — District Z v o r n i k	67% X. 1954	32% XI. 1956	39% XII. 1956	40% III. 1957

Mišljenja smo da bi od izvjesnog interesa bilo ukratko se osvrnuti na kretanje ušljivosti u četiri ispitivana lokaliteta (tabela VII). Pada u oči da je ušljivost u svim mjestima ispitivanja u znatnom padu. Ušljivost je gledana samo kod školske djece (pri svakom obilasku pregledano oko 300 djece) a ne i kod odraslog stanovništva, jer se školska djeca mogu uzeti kao osnova za generalizaciju. Pad ušljivosti je ipak realan samo za lokalitete koje smo ispitivali, jer smo konstantno obilazili iste škole, te je vjerovatno naše prisustvo imalo odlučujućeg značaja u smislu obraćanja pažnje na taj problem kako kod nastavnog osoblja tako i kod roditelja djece.

Zaključak: — Po metodici koju je dala SZO izvršili smo testiranje 6,780 tjelesnih ušiju na DDT (0,1% 0,5%; 1,0%; 5,0%), BHC (0,25%; 0,5%) i pyrethrum (0,02%; 0,04%). Testiranja su vršena u četiri sresa u NRBiH (srez Doboj, srez Banjaluka, srez Goražde i srez Zvornik) gdje je DDT bio u čestoj upotrebi. Svaki srez je uzet kao jedan lokalitet.

S obzirom da prilikom višestrukih ispitivanja u toku od 1956—1957 godine (u srezu Zvornik u toku od 1954—1957 godine) nije uočena neka sistematska promjena u reagovanju ušiju na insekticide, rezultati ispitivanja su sažeti za svaki lokalitet posebno. Upoređujući međusobno četiri sreza, koje smo ispitivali, vidi se da među njima takode nema neke bitne razlike u reagovanju na navedene insekticide. Zato su rezultati iz četiri lokaliteta pod pretpostavkom da su uši homogene u svom reagovanju na insekticide sažeti u jednu konačnu tabelu (tabela VI).

Na osnovu sažetih rezultata iz četiri lokaliteta zaključuje se sljedeće:

- 1) postoji jasna rezistencija tjelesnih ušiju na 0,1% DDT-a, a na 0,5% i 1,0% postoji vjerovatna tendencija ka rezistenciji;
- 2) postoji vjerovatna tendencija ka rezistenciji tjelesnih ušiju na 0,25% BHC. Na 0,5% BHC tendencija ka rezistenciji ne postoji;
- 3) pyrethrum se pokazao kao najdjelotvorniji insekticid. U njegovom dejstvu na tjelesne uši nije uočena ni najmanja tendencija ka rezistenciji.

**J. GAON, A. DARVAŠ, E. ŠERSTNEV & G. AGRAMOVIĆ,
RESULTS OF TESTS DESIGNED TO DETERMINE RESISTENCE OF
BODY LICE TO D. D. T. AND OTHER INSECTICIDES IN THE PEOPLE'S
REPUBLIC OF BOSNIA & HERZEGOVINA**

S u m m a r y

Body lice collected several times in four districts of the P. R. Bosnia and Herzegovina were exposed to various concentrations of insecticides DDT (0,1%; 0,5%; 1,0%; 5,0%); BHC (0,25%; 0,5%); and Pyrethrum (0,02%; 0,04%). A total of 6780 body lice were tested using the method of W. H. O.

The following results have been obtained:

- 1) The body lice showed a distinct resistance to 0,1% DDT and a tendency of resistance to 0,5% and 1,0% DDT.
- 2) There is a tendency of resistance to 0,25% BHC but no tendency of resistance to 0,5% BHC.
- 3) The body lice showed the greatest susceptibility to pyrethrum. All 720 body lice died when exposed to this insecticide.

L I T E R A T U R A

- 1) Dr. P. Vukasović, Dr. S. Borjanović, A. Martinović — Prethodna ispitivanja rezistencije čovječiije tjelesne vaši (*Pediculus humanus corporis*); Rezistencija insekata prema insekticidima. — Glasnik Higijenskog instituta. Sv. 1—2 (1956), Beograd.
- 2) Dr. Tibor Lepes: Rezultati ispitivanja rezistencije tjelesnih vašiju (*Pediculus humanus corporis*, Deg.) prema DDT-u u srezu Istočkom (Kosmet). Vojno-sanitetski pregled, 1—2, 1957.
- 3) J. W. Wright; A. W. A. Brown: Survey of possible insecticide resistance in body lice. — Bulletin, of the World Health Organisation 1957, 16, 9—31.
- 4) Hurlbut, H. S., Altman, R. M. and Nibly, Carlyle, DDT, resistance in Korean body lice, Science 115. Jr. 1952. 11—12.
- 5) Herbert S. Hurlbut, Robert L. Peffly and Abdel Aziz Salah — DDT Resistance in Egyptian Body Lice. Amer. Journ. trop. Med. Hyg. 3; 922.
- 6) Herbert C. Barnett, Edw. C. Knoblock — Chemical and Biolog. Stud. on DDT x Resistance of Lice. U. S. Armed Forces., Med. J. 3:297—304 1957.