

F. BOKO

## SUNČANE ZRAKE I NESPECIFIČNE REAKCIJE KOD TUBERKULINIZACIJE GOVEDA

### Problematika

O pitanju nespecifičnih reakcija kod tuberkulinizacije goveda objavljeni su mnogi radovi sa raznim pretpostavkama i konstatacijama. Taj problem nije međutim ni izdaleka rasvijetljen, a štete koje usljed toga nastaju nisu neznatne; koliko nam je poznato, kod nas ih niko nije procjenjivao.

Već nekoliko godina na ovu problematiku kod nas ukazuje više stručnjaka. Nedavno Lješević (14) ponovo pokreće pitanje eventualnih šteta, koje nastaju zbog klanja »nedužnih grla« i »nabedenih reagenata«; negativan nalaz budi sumnju u tačnost tuberkulinske probe kao osnove za suzbijanje tuberkuloze.

Među ostalim i Mitscherlich (15) iznosi problem reagenata, kod kojih se poslije klanja ne nalaze tuberkulozne promjene, a u znatnom broju slučajeva ni histološka ni mikrobiološka ispitivanja ne otkrivaju uzrok pozitivnih i sumnjivih reakcija. On smatra da ne treba tuberkulinizirati krave za vrijeme estrusa.

Fromm (8) navodi da su aspecifični otoci na koži, koje je ustanovio kod mladih gravidnih krava i volova starih 2—4 godine za vrijeme tuberkulinizacije, posljedica hormonalnih uticaja. Andres (1) objašnjava povišenu osjetljivost na tuberkulin visokim graviditetom. Boko (3) pretpostavlja da bi s obzirom na uslove ishrane i trošenje rezervi vitamina i drugih esencijalnih materija tokom zime, — reaktivnost na tuberkulin kod tuberkuloznih goveda trebalo da bude veća ujesen i početkom zime nego krajem zime i početkom proljeća.

Fedjušin-ove i Utješev-e (7) konstatacije o nespecifičnim tuberkulinskim reakcijama kod metiljavih goveda nisu mogle biti potvrđene u drugim uslovima, pa nije isključeno da su na rezultate njihovih ispitivanja uplivali i drugi faktori, među kojima se može pretpostaviti i sunce. Pojave koje često izazivaju zabune kod suzbijanja tuberkuloze goveda Wersching (23) nastoji da objasni sa nekoliko teorija. Naročito ga interesuju slučajevi kada poslije klanja reagenata ne može da se dokaže tuberkuloza. Uzrokom ovih pojava mogle bi biti paraalergične reakcije, pod kojima podrazumijeva one reakcije kada organizam, usljed infekcije srodnim ili drugim bakterijama (E. coli), izrazito reagira na tuberkulin. Dalji uzrok negativnom nalazu može biti činjenica da je životinja preboljela tuberkulozu i promjene su već iščezle, ali je alergična reakcija još ostala.

Interesantna su zapažanja Lauterbach-a (13), koji je vršio tuberkulinizaciju na preko 40.000 goveda u proljeće 1950, kada mu je reagiralo 24,5% grla. Kod negativnih reakcija u 88% slučajeva zadebljanje kožnog nabora iznosilo je 0,5 mm, a samo kod 0,1%—3,5 mm. On smatra da do nespecifičnih reakcija može doći usljed nadražaja kože poslije brijanja, ponovnog zabadanja igle u kožu i izlaganja životinja suncu; preporučuje da se kod tuberkulinizacije goveda na ispašama ne skida dlaka.

Izgleda da slične materije izazivaju tuberkulinsku i solarnu reakciju. **Roots i Haupt** (18) navode da danas prevladava mišljenje da alergijska reakcija nastaje na principu vezanja antigena-tuberkulina i antitijela. Međutim, navedena pojava vezanja antitijela sa tuberkulinom ne može dokraja da objasni podražajno djelovanje koje nastaje kod tuberkulinske kožne probe. Prema najnovijoj teoriji ovaj se podražajni efekat pripisuje grupi hemijskih supstanci, nazvanih »H-materijama« ili histaminima, koji se nalaze normalno u organima vezani na bjelančevine. Pri vezanju tuberkulina za antitijela, histamini postaju slobodni, te podražuju čelije imobilizirane tuberkulinom. Eksperimentalno je dokazano da »H-materije« kod intradermalne aplikacije izazivaju istu reakciju kao i tuberkulin.

O ulozi sunčanih zraka kod nespecifičnih tuberkulinskih reakcija, u raspoloživoj literaturi nismo našli posebnih podataka. Podaci se uglavnom odnose na djelovanje sunčanih zraka na kožu čovjeka, iz čega su izvedeni analogni zaključci u pogledu kože životinja. Međutim, koža pojedinih vrsta domaćih životinja niti je jednaka po svojoj debljini i finijoj građi, niti po svom pokrivaču, te se bitno razlikuje od kože čovjeka.

Kod promjena koje nastaju na koži djelovanjem ultravioletnih sunčanih zraka (ultravioletni eritem), **Lewis** (cit. 17) navodi da učestvuju dvije materije: a) u koži preformirane H-supstance, koje su nosilac eritemne reakcije i b) fotohemijskim putem iz kožnog histidina nastali histamin. **Po Gangerot-u** (9) uz eritem se mogu pojaviti kvarenja i lokalni edemi. Kod osjetljivih individua sunčana svjetlost može na zračenom području izazvati urtikariju, prurigo ili solarni ekcem. Primarni eritem je kalorične naravi i nastaje pod utjecajem crvenih i infracrvenih zraka, koje lokalnim termičkim draženjem dovode reflektorno do vasodilatacije. Sekundarni eritem je aktimične naravi i nastaje djelovanjem plavih, ljubičastih, a najviše ultravioletnih sunčanih zraka, koje razaraju proteine u koži i dovode do stvaranja jedne intermedijarne supstance, koja je po svom djelovanju sasvim identična sa histaminom.

**Gangerot** govori o fotosenzibilizaciji, gdje su simptomi slični ali mnogo intenzivniji. Organizam postaje znatno osjetljiviji prema sunčanim zrakama zbog različitih uzroka. Fotosenzibilni faktori mogu biti ekso geni (neke biljke i hrana) i endogeni (avitaminoze PP, porfirin i dr.).

Povezujući nespecifične tuberkulinske reakcije sa promjenama koje mogu izazvati sunčane zrake, pada u oči da veliki broj nespecifičnih reakcija kod tuberkulinizacije goveda dolazi u proljeće, kada se tuberkulinizacija obično najviše i vrši.

### Zadatak

Na osnovu pomenutih zapažanja pokušali smo da kod tuberkulinizacije goveda utvrdimo odnos nespecifičnih reakcija i proljetnih sunčanih zračenja. Proljeće smo izabrali iz više razloga:

1) U proljeće se obično vrši najveći broj tuberkulinizacija (klimatski uslovi, izgon na pašnjake i t. sl.); tokom zime stoka redovno oslabi, potroši rezerve vitamina, minerala i drugih esencijalnih materija, što pretpostavljamo da utiče na reaktivnost organizma; 3) Tokom zime dolazi do izvjesne depigmentacije kože i dlake, kožni i dlačni pokrivač se u proljeće mijenja, što uz ostale pojave dovodi do toga da koža kod starijih životinja u proljeće postaje ponovo osjetljiva naročito na kratkotalasne sunčane zrake, koje duboko ne prodiru, ali kojih je svakim danom sve više; 4) Kod mladih životinja oteljenih u kasnu jesen i tokom zime, pretpostavljamo da je koža osjetljivija, jer na nju u tom razdoblju nije moglo intenzivnije djelovati sunčano svjetlo, pogotovo kratkotalasne sunčane zrake kojih zimi skoro i nema; 5) u proljeće poslije dugih kišovitih dana — atmosfera je najčistija, tako da su i uslovi za prodiranje aktivnih sunčanih zraka veoma povoljni.

## Vlastita ispitivanja

Tuberkulinizacija je vršena intrakutanom probom na 5 godina kontrolisanom zdravom stadu montafonskih (i nekoliko gatačkih) goveda Fakultetskog oglednog poljoprivrednog dobra Slatina, koje leži na padinama Ozrena (u blizini Sarajeva) u prisoju na 590—600 m nadmorske visine; u tom kraju nema jačih vjetrova ni aerzagadenja.

Prvi pokus izvršen je između 22 i 25 maja 1954. vodeći računa o meteorološkim prognozama; dotada pokusna goveda nisu bila izlagana proljetnom suncu, kojeg uostalom do samog pokusa skoro nije ni bilo. Ispitivanje je vršeno na 26 (uglavnom 1—3 mjeseca gravidnih) krava starih 3—8 godina, 2 bika (3 i 4 god.) i 19 junica (1—2 god.) Stoka je hranjena lošim sijenom, dosta kiselim silažom i pivskom trebom.

Po kratkom šišanju dlake sa površine od oko 7:4 cm, na preporučenom mjestu pred plečkom ubrizgan je bovini PPD tuberkulin (Plua-Stuttgart) i stoka puštena da se tri dana slobodno kreće po sunčanom ispustu.

Jačinu sunčanog zračenja i relativnu vlažnost vazduha tih dana, pokazuju slijedeći podaci:

Tablica I. Jačina sunčanog zračenja u g. cal/cm<sup>2</sup> od 20 do 25 maja 1954 (Aktivnograf tipa Robic).

Dan	4—6h	6—8h	8—10h	10—12h	12—14h	14—16h	16—18h	18—20h	Dnevna suma
20. V.	0,0	0,0	38,4	76,8	88,8	61,2	21,6	6,8	393,6
21. V.	0,0	10,8	82,8	116,4	144,0	66,0	21,0	0,0	441,6
22. V.	0,0	44,4	82,8	61,2	88,0	55,0	44,4	10,8	366,6
23. V.	0,0	38,4	99,6	116,4	76,8	72,0	44,4	16,8	464,4
24. V.	0,0	49,2	93,3	127,2	110,4	66,0	38,4	10,8	495,3
25. V.	0,0	6,8	27,6	38,4	55,0	38,4	16,8	6,8	189,8

Relativna vlažnost (srednja dnevna) od 20 do 25 V 1954.

Datum:	20 V.	21 V.	22 V.	23 V.	24 V.	25 V.
Vlažnost u %:	67	59	78	65	66	84

### Rezultat:

Poslije 24 sata na mjestu tuberkulinizacije koža je očito toplija i osjetljivija kod blizu 75% goveda; nakon 48 sati kod oko 30% životinja javlja se nešto izraženiji difuzni otok, koji se postepeno za daljnja 2, 3—4 dana gubi.

Pri prosuđivanju tuberkulinske reakcije (72 sata) zadebljanje kožnog nabora nije se moglo utvrditi samo kod 13 grla (21%); zadebljanje kožnog nabora kretalo se ovako:

Kod 21% goveda	0,0—0,5;
47%	0,5—1,5;
12,8%	1,5—2,5;

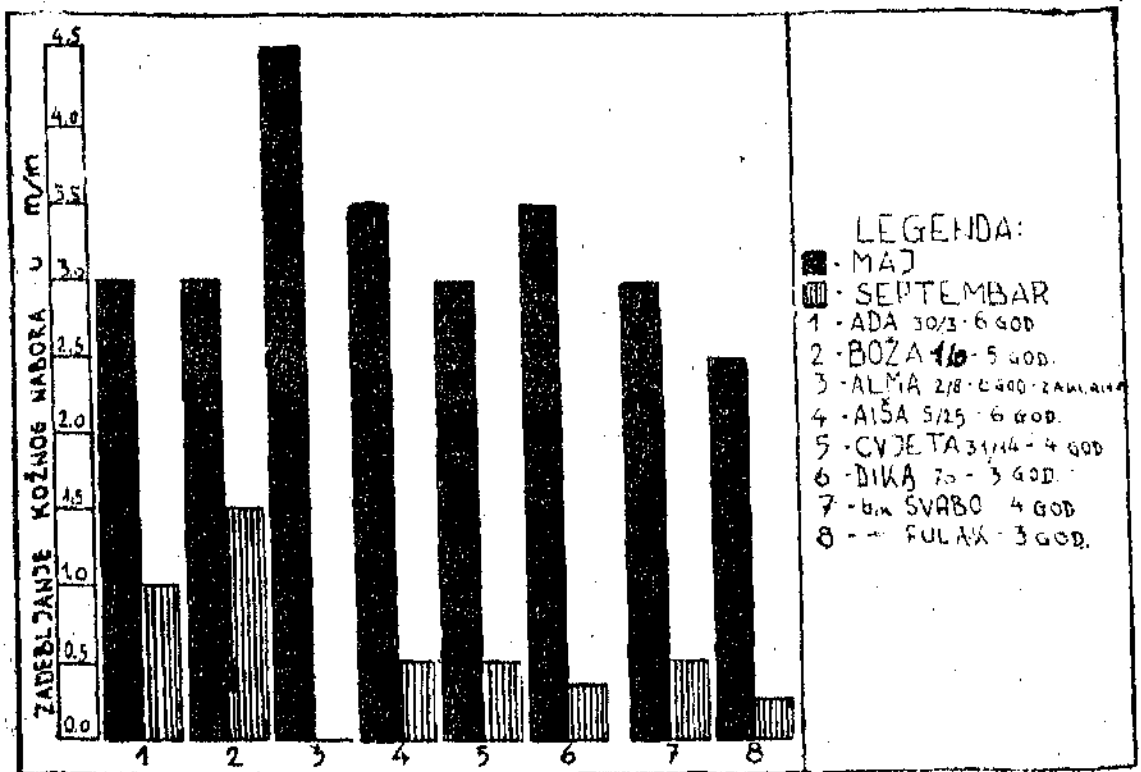
11% . . . . . 2,5—3 (sumnjivo) i  
 4,3% . . . . . 3,5—4,5 mm. (pozitivno)

Kod 8 goveda, gdje je zadebljanje kožnog nabora iznosilo 3—4,5 mm, izvršeno je odmah nadocjepljenje sa bovinim i ptičjim tuberkulinom (Plua-Stuttgart); životinje su odvojene i izolovane od druge stoke tako, da se prva dva dana nisu izlagale suncu (oblačno). Rezultat je kod bovinog tuberkulina bio manje izrazit, ali još uvijek sumnjiv; na ptičji tuberkulin nije bilo reakcije.

Svih 8 reagenata ostavljeno je u toku daljnja tri mjeseca (juni, juli, august) u izolovanom sunčanom ispustu da se slobodno kreću. U tom međuvremenu prinudno je zaklana krava (Alma), koja je najizrazitije reagirala (zadebljanje kožnog nabora 4,5, difuzni topao i bolan otok). Rezultat tuberkulinizacije nije se ovdje mogao potvrditi najdetaljnijim pato-morfološkim, histološkim, bakteriološkim i biološkim ispitivanjima.

(Specijalnim periodičnim pregledima nije se mogla pronaći ni jedna tuberkulozna osoba koja je zaposlena na imanju oko stoke).

Poslije tri mjeseca ponovo je izvršena tuberkulinizacija kod preostalih 7 (majskih) reagenata. Kako se vidi iz priloženog grafičkog prikaza, ni jedno grlo nije više reagiralo.



Grafički prikaz I.

Razlike u tuberkulinskim reakcijama nakon zimi odviknute i ljeti na sunce priviknute kože najosjetljivijih goveda (»nabedenih reagenata») iz prvog pokusa. (Crn Stupac: u maju, prugast: u septembru. Br. 1

krava Ada 6 g, br. 2 krava Boža 5 g, br. 3 Alma 6 g, zaklana, br. 4 Aiša 6 g, br. 5 Cvijeta 4 g, br. 6 Dika 3 god, br. 7 bik Švabo 4 g, br. 8 bik Fulak 3 god.)

Drugi pokus je kao i prvi izvršen poslije kišnih i oblačnih proljetnih dana između 6 i 12 maja 1955. na 73 goveda. U ovaj pokus, — pored mladih, — uzeta su sva starija grla iz prvog pokusa. Stoka je uglavnom po starosti i smještaju podijeljena u 3 grupe.

U prvu grupu došle su 42 tek oteljene ili prije 2—3 mjeseca pripuštene krave, 2 steone junice i ista dva bika. Primijenjen je bovini i ptičiji tuberkulin (Križevci). — Dok su goveda iz II i III grupe puštena po sunčanim ispustima, odnosno pašnjaku, ova grupa je od 6 do 9 maja ostavljena po uputstvu u staji.

Prosudivanjem reakcije 9 V ni kod jednoga grla ove grupe nije se mogla utvrditi sumnjiva reakcija; razlika u zadebljanju kožnog nabora nije ni u jednom slučaju prelazila 1 mm.

Odmah poslije prosudivanja reakcije krave su puštene na sunčan ispust (9 V poslije podne i 10 V).

Jačinu sunčanog zračenja i relativnu vlažnost vazduha pokazuju slijedeći podaci:

Tablica II. Jačina sunčanog zračenja u g cal/cm<sup>2</sup> od 6—14 maja 1955 između 8 i 16 sati.

Na dan:	6 V.	7 V.	8 V.	9 V.	10 V.	11 V.	12 V.	13 V.	14 V.
Dnevna suma	332,4	285,4	17,6	389,1	364,5	288,0	171,6	298,3	335,4
Trajanje osunčanja (dnevna suma):	12,85	8,00	0,00	13,00	13,20	11,85	1,70	5,15	10,8
Srednja dnevna temperatura vazduha:	17,9	17,9	7,8	15,4	18,0	18,5	13,4	13,1	15,8
Relativna vlažnost (srednja dnevna):	59%	63%	92%	70%	68%	65%	89%	86%	70%

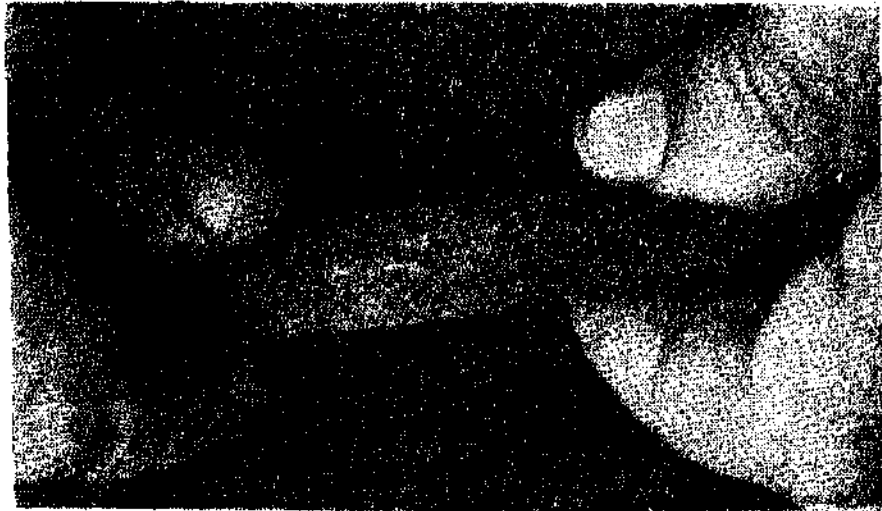
Drugi dan izlaganja suncu (9 i 10 V), kod tri od ovih krava pokazale su se na mjestu tuberkulinizacije promjene, koje stoje između sumnjive i pozitivne reakcije; kožni nabor je difuzno zadebljao za 2,5—3,5 mm, potrajan 2—4 dana i postepeno isčezao.

Drugi dan zračenja po očitanoj negativnoj reakciji, kožni nabor zadebljava za blizu 3 mm, postaje topliji i osjetljiviji; na mjestu injekcije stvara se krastica.

Drugi dan zračenja po očitanoj negativnoj reakciji, kožni nabor postaje pozitivan (iz kože izbija tečnost, koja sljepljuje dlaku).

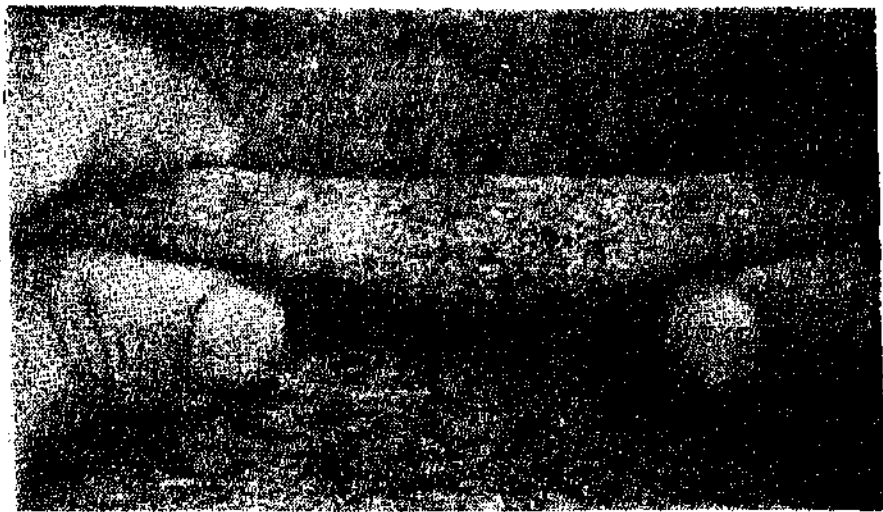
U II grupi su bila 4 nešto tamnija pigmentirana bičiča stara 11—13 mjeseci. Kod njih je dlaka kratko očišćana pred lijevom i desnom plećkom; na lijevoj strani je u kožu ubrizgan tuberkulin, a na desnoj-kontrolnoj ništa. Bičiči su u sunčanom ispustu poslije tuberkulinizacije (6 V) imali jedan oblačan i dva sunčana dana; od 10—14 sati izlagani su zrakama proljetnog sunca izmjenično s lijeve i s desne strane.

Promjene na koži primijećene su već drugi dan. Prosuđivanjem reakcija poslije 72 sata, koža je još uvijek bila toplija i osjetljivija, a difuzno zadebljanje kožnog nabora na lijevoj i desnoj strani iznosilo je kako slijedi:



Slika br. 1

Krava Cica br. 28/3



Slika br. 2

Krava Emina br. 76/25,3 god., steona u 4 mj.

Tablica II. Razlike u zadebljanju kožnog nabora

Red. broj	Ime i broj bičića	Debljina kožnog nabora u mm						Opaska	
		tuberkuliniziranog			netuberkuliniziranog				
		6 V.	8 V.	11 V.	6 V.	8 V.	11 V.		
1.	Galeb	152	11,5	13	13 mm	11,5	14,5	12,5 mm	sivosmeđ
2.	Gašo	154	9	10,5	10,5	9,5	12	12	sivosmeđ
3.	Gašper	155	8	9,5	8,5	8,5	10	9	mrkosmeđ
4.	Golub	158	7	8	8	7,5	9	8	mrkosmeđ

Kako vidimo, promjene su skoro jednake na tuberkuliniziranoj i na netuberkuliniziranoj koži.

U trećoj grupi, bile su 23 junice stare 6—19 mjeseci. S lijeve strane ostrižena je kratko dlaka na dva mjesta, otprilike na jednakoj površini; tuberkulinizacija je izvršena (9 V) na kranijalnoj površini, a kaudalna je služila za kontrolu. Reakcije su posmatrane drugi i treći dan, a prosuđivanje poslije 72 sata.

Ova grupa junadi nalazila se na zelenom pašnjaku obraslom rijetkim žbunjem i manjim brojem stabala; stoka se mogla slobodno kretati do oko 610 m nadmorske visine i nije prisilno izlagana sunčanim zrakama. Kako se vidi iz tablice II, dva prva dana bila su nepotpuno sunčana, a treći oblačan i kišovit.

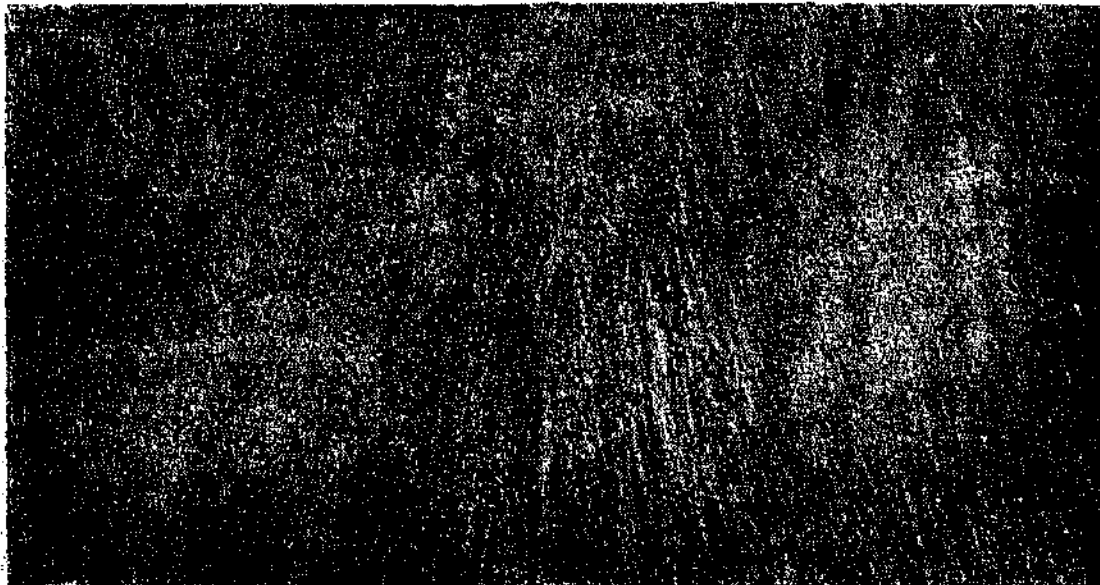
Uprkos nepotpunog zračenja došlo je do skoro jednakih promjena na tuberkuliniziranom i na netuberkuliniziranom (kontrolnom) dijelu kože.

Kožni nabor je zadebljao:

Na mjestu tuberkulinizacije na kontrolnom mjestu

za 0,0—0,5 mm kod 22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> junica
0,5—1,0 mm „ 26 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	26 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „
1,0—1,5 mm „ 30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „
1,5—2,0 mm „ 17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „
2,5—3,5 mm „ 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „

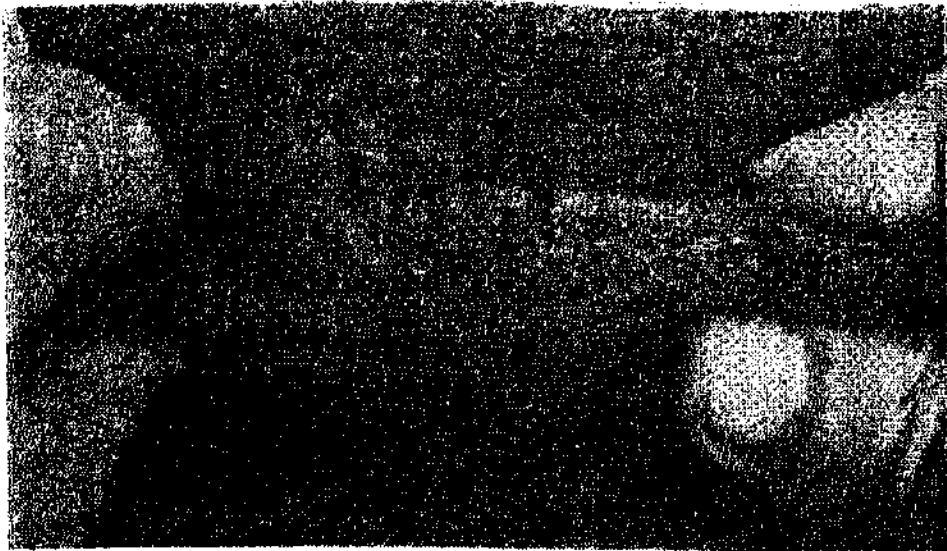
Prema tome, očito je da se — pored ostalih sličnih promjena — zadebljanje kožnog nabora uglavnom povećava ravnomjerno i na tuberkuliniziranoj i na netuberkuliniziranoj ošišanoj koži.



Slika br. 3

Junica Gertruda br. 173

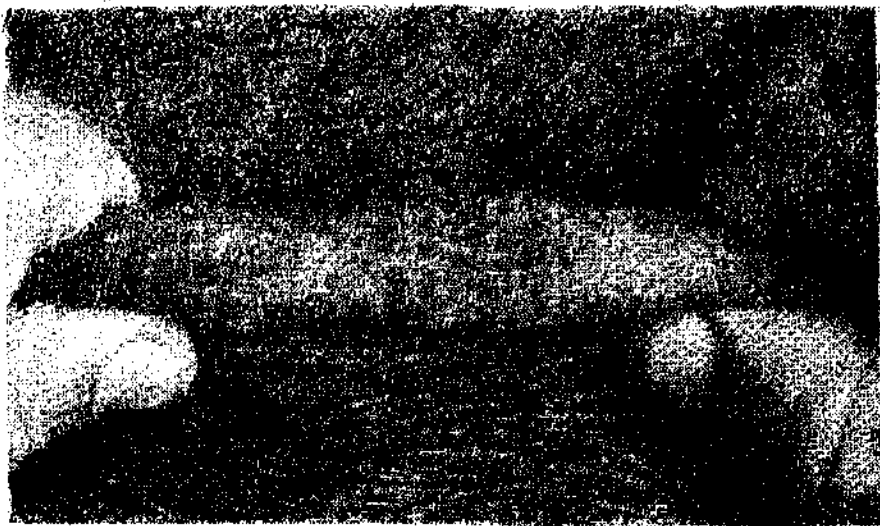
Tuberkulinizirana (lijevo) i netuberkulinizirana (desno) koža edematozno naborana, topla i bolna



Slika br. 4

Junica Binka br. 119, steona.

Kožna reakcija izazvana zrakama proljetnog sunca



Slika br. 5

Krava Daša br. 21/55.

Kožna reakcija izazvana zrakama proljetnoga sunca drugi dan poslije očitane negativne reakcije

### Diskusija

Kod tuberkulinizacije malo se vodi računa o suncu kao faktoru koji može da izazove nespecifične reakcije, iako je na to upozorio i naš Serum zavod Kalinovica (20). Rezultati navedenih ispitivanja ukazuju da je sunce, u određenim uslovima, jedan od izrazitih uzroka ovih reakcija. Međutim, ne smije se zaboraviti da intenzitet solarne reakcije zavisi od više faktora, među kojima su od osnovnog značenja osobine sunčanih zraka u određeno doba dana i godine, osobine organizma, odnosno životinjske kože i njenog pokrivača, i osobine medijuma kroz koji zrake do organizma prodiru.



Efekat zračenja zavisi u prvom redu od apsorpcije zračenja u koži, odnosno mediju, zatim od intenziteta zraka tj. od djelatne kvantne energije na mjestu apsorpcije. (Samo apsorbovane zrake djeluju, Grot-  
hus Draper-ov zakon).

Intenzitet sunčanih zraka na površini zemlje zavisi od više faktora, među kojima su od velikog značenja gustoća i debljina vazdušnog sloja kroz koji one prodiru, zatim od položaja sunca na horizontu, nadmorske visine, sastava atmosfere, a naročito od prisustva vodenih para.

Prema **Dorno-u** (cit. Prica, 17) sunčane zrake djeluju jače u proljeće nego ljeti, jer zimi nastaje izvjesno odvikavanje. Maksimum »cjelokupne energije« sunca pada u proljeće i jesen; vodene pare u vazduhu, kojih ima ljeti oko podne više nego inače, znatno slabe zračenje. Pored toga u brdima je sunce jače nego u ravninama i to utoliko jače ukoliko niže stoji. Prema tome nije svejedno kada i u kojim uslovima se tuberkulinizirana životinja izlaže suncu.

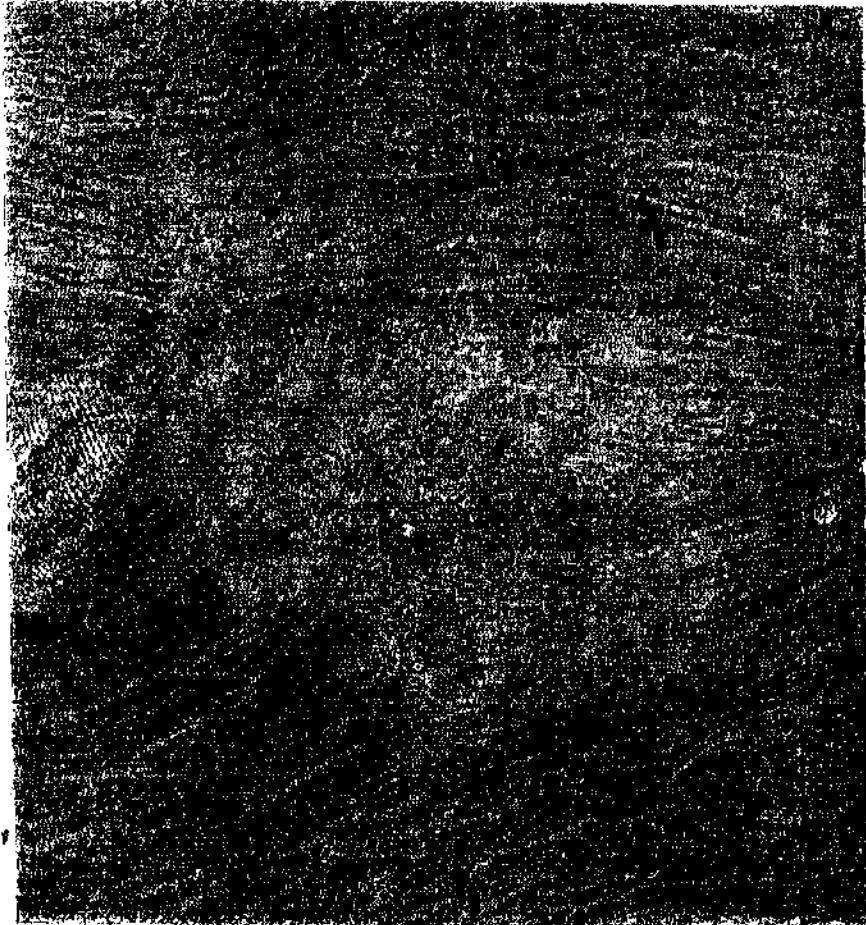
Po efektu sunčanih zraka **Ellinger** (6) razlikuje reverzibilne, uslovno reverzibilne i ireverzibilne promjene na koži. Njihovo djelovanje zavisi od doze, dužine djelovanja i od specifične osjetljivosti ćelija i tkiva. Najosjetljiviji dio ćelije je jedro, a nešto manje protoplazma; da li će u njoj nastati promjene zavisi od jačine upotrebene doze. Kao posljedica djelovanja nastaju morfološke promjene u ćelijama; dolazi do citolize, koja se očituje najprije kao piknoza jedra, tj. skupljanje hromatina. Na piknozu se nastavlja karioreksis, tj. raspadanje jedra, a gotovo istovremeno kolikvira protoplazma i u njoj nastaju vakuole.

**E r i t e m** koji nastaje na površini goveđe kože, s koje je kratko ošišana dlaka, nije kao kod čovjeka lako zapaziti. On se pojavljuje poslije izvjesnog latentnog stadija vjerovatno dosta kasnije nego kod čovjeka. Kod smeđe pigmentiranih pasmina ne zapaža se crvenilo, nego tamno-sivo-plava mrlja, koja se uskoro širi prema neošišanoj dlaki; temperatura kože može da se poveća za nekoliko stepeni.

Ako je kod prvog izlaganja došlo do jačeg zračenja, mogu nastati promjene drugog stepena, koje se drugi, rjeđe treći dan ispolje difuznim edemom. Koža je više ili manje difuzno otečena, još uvijek nešto toplija i na pritisak osjetljivija. Treći, a ponekad četvrti ili peti dan, kod nekih goveda se zapaža izbijanje tečnosti iz kože, usljed čega dolazi do sljepijivanja ostataka dlake, čime se još više pojačava utisak pozitivne i sumnjive tuberkulinske reakcije (Sl. 2) Solarna reakcija obično opada treći dan, kod nekih goveda ostaje i do 5 dana, zatim dolazi do ljuštenja kože.

Utica j sunčanih zraka na kožu psa i nekih drugih laboratorijskih životinja proučavao je **Maršak, Abramović, Arnoldi** i dr. (cit. 21). **H i s t o -** loškim pregledom prve promjene u kutisu mogu se naći tek 5 sati poslije sunčanja. Najprije se zapažaju kongestije krvnih sudova i intravaskularno gomilanje leukocita. Nakon 12—24 sata nastaju promjene u epidermisu. Ćelije se epidermisa razmiću jedna od druge, sudovi su prenapunjeni, a okolina infiltrirana. U mjehurićima koji nastaju na koži čovjeka, nalaze se fibrozne mrežice sa velikim brojem crvenih i bijelih krvnih tjelešaca. Kutis postaje edematozan, krvni sudovi prošireni i djelomično trombozirani, a masno tkivo degeneriše. Kasnije dolazi do otpadanja ev. nekrotičnih dijelova (koža se ljušti) i stvara se novi epiderm.

Osjetljivost na sunčane zrake vjerovatno se i kod goveda mijenja pod uticajem nekih fizioloških stanja (estrus, gravidnost i sl.). Prema Ellingeru i Dietrichu trudne žene su osjetljivije za 27—40%. Navodno i neka oboljenja mogu uplivisati na osjetljivost; vegetativno stigmatizovani, po Ellinger-u (cit. Price) su za 250% osjetljiviji od normalnih.



Slika br. 6

Na koži se pojavljuje eritem u vidu tamnije mrlje.

Po Hoff-u i Spath-u (cit. 17) osjetljivost zavisi i od hrane. Kisela hrana pojačava, a alkalna je smanjuje. Uticaj sunčanih zraka mogu pojačati katalizatori (senzibilizatori) — supstance florescentne, odnosno fotodinamične prirode (hlorofil, hematoporfirin, keratin, žučni pigmenti i dr.). Uzajamno djelovanje sunčanih zraka i nekih katalizatora koji se nalaze u izvjesnim biljkama, naročito u doba cvata (*Trifolium hybridum*, *Trif. pratense*, *Hypericum crispum*, *Hyp. perforatum*, *Hyp. maculatum*, *Polygonum fagopyrum* i dr.), može dovesti do značajnih promjena na koži, osobito kod nepigmentiranih životinja slabo obraslih dlakom (Skorohodko, 21).

Do tuberkulina koji se ubrizgava plitko u kutis, u proljeće lako dopiru dugotalasne i znatan dio plavih, ljubičastih i ultraljubičastih sunčanih zraka. Navedena ispitivanja ne ukazuju da on predstavlja materiju koja bi se mogla ubrojiti u pomenute katalizatore.

Nakon promjena koje nastaju poslije zračenja kože sunčanim zrakama, dolazi do privikavanja (adaptacije). Privikavanje počinje za nekoliko sati od početka zračenja i produžava se, zavisno od intenzivnosti zračenja, do nekoliko nedjelja. **Skorohodko** (21) objašnjava adaptaciju u prvom redu time što u zračevoj koži nastaju donekle stabilne strukturno funkcionalne promjene, naročito u orožalom sloju epidemisa, — usljed čega se mijenjaju uslovi apsorpcije toplotne energije i smanjuje uzbuđljivost kožnih receptora.

Kako je poznato, prestankom zračenja, naročito tokom zime, koža se postepeno odvika od kratkotalasne radijacije i dolazi u prijašnje stanje, koje uslovljava ponovnu osjetljivost. Prema tome očito je da treba voditi računa i o adaptaciji kože na sunčane zrake bilo u proljeće, ljeti ili u jesen, kao i o vremenu za koje se ona ponovo gubi ili slabi.

### Zaključak

Znatan broj reagenata kod kojih se poslije klanja tuberkuloza ne može dokazati pada u proljeće kada je energija kvanta već znatna.

Prilikom intradermalne tuberkulinizacije, na ošišanoj koži goveda izloženih suncu, a neadaptiranih naročito na kratkotalasne sunčane zrake, — dolazi do nespecifičnih reakcija, koje se ne mogu razlikovati od sumnjivih i pozitivnih tuberkulinskih reakcija.

Na mjestu tuberkulinizacije može doći do promjena 1—3 dana poslije prosuđivanja tuberkulinske reakcije, ako se neadaptirana goveda za to vrijeme duže izlože suncu sa jačom energijom kvanta.

Pošto u jednakim uslovima i na kontrolnom netuberkuliniziranom dijelu kože dolazi do skoro istih promjena, kod tuberkulinizacije goveda na sunčanim pašnjacima i ispustima, mogle bi se kod prosuđivanja reakcija uzeti u obzir razlike između tuberkulinske i solarne reakcije.

Kako pojava nespecifičnih sunčanih reakcija dovodi do pogrešnog prosuđivanja, preporučuje se tuberkulinizacija goveda na pašnjacima i ispustima koncem jeseni i početkom zime, kada je koža adaptirana na sunčane zrake svih talasnih dužina. Ukoliko je potrebno izvršiti tuberkulinizaciju u drugo godišnje doba, naročito poslije dugih proljetnih kiša i nesunčanih dana, neadaptirana goveda ne smiju se izlagati jačim sunčanim zrakama. od momenta šišanja dlake do konačno prosuđene reakcije.

Sigurno je da ovim nisu obuhvaćeni svi uzroci nespecifičnih reakcija, ali je moguće da se tu krije njihova većina. Ako je u danom slučaju isključen sam uticaj sunčanih zraka, potrebno je — pored ostalog — obratiti pažnju i ispitati odnos tuberkulinske reakcije i ishrane kiselim krmivima, silažom i drugom krmom, koja bi mogla izazvati veću reaktivnost kože pri izlaganju sunčanim zrakama.

### Sadržaj

Prilikom tuberkulinizacije goveda zapaženo je da velik broj nespecifičnih reakcija dolazi polovinom proljeća, kada stoka dugo ostane u staji ili nesunčanu ispustu, pa se tuberkulinizirana naglo izloži sunčanim zrakama. U svrhu ispitivanja djelovanja sunčanih zraka prilikom tuber-

kulinizacije, izvršena su u maju 1954 i 1955 dva pokusa na apsolutno zdravom stadu.

**U I pokusu** od 47 goveda raznog spola i starosti, tri dana nakon tuberkulinizacije i slobodnog izlaganja sunčanim srakama, 11% goveda pokazalo je izrazito sumnjivu, a 4,3% pozitivnu reakciju. Klanjem najizrazitijeg reagenta tuberkuloza se nije mogla dokazati. Tuberkulinizacijom poslije tri mjeseca držanja na sunčanom ispustu, ni jedno od sumnjivih i pozitivnih grla nije više reagiralo (adaptacija).

**U II pokusu** bilo je 78 goveda, od kojih je 44 poslije tuberkulinizacije ostavljeno u staji, a ostala poslije drugog nesunčanog perioda, na sunčanom pašnjaku i ispustu. Kod krava držanih u staji nije došlo ni do jedne sumnjive reakcije; zadebljanje kožnog nabora nije prelazilo 1 mm. Kod ostalih goveda prije puštanja na sunce, sa lijeve i desne strane preskapularne regije kratko je na jednakoj površini ošišana dlaka; na lijevoj strani je izvršena tuberkulinizacija, a desna je ostavljena kao kontrola.

Poslije trodnevnog izlaganja suncu utvrđeno je da su promjene na lijevoj i desnoj strani skoro istovjetne; kod 17% junica došlo je do zadebljanja kožnog nabora od 1,5—2 mm, a kod 5% od 2,5—3,5 mm.

Prilikom intradermalne tuberkulinizacije, na ošišanoj koži goveda izloženih suncu sa znatnom energijom kvanta, a neadaptiranih naročito na kratkotalasne sunčane zrake, — dolazi do nespecifičnih reakcija, koje se ne mogu razlikovati od sumnjivih i pozitivnih tuberkulinskih reakcija.

Pošto pri jednakim uslovima zračenja i na kontrolnom netuberkuliniziranom dijelu kože dolazi do skoro istih promjena, kod tuberkulinizacije goveda na sunčanim pašnjacima, mogle bi se kod prosuđivanja reakcije uzeti u obzir razlike između tuberkulinske i kontrolne reakcije.

Kako pojava nespecifičnih sunčanih reakcija dovodi do pogrešnog prosuđivanja, preporučuje se tuberkulinizacija stoke na pašnjacima i ispuštima, koncem jeseni i početkom zime, kada je koža adaptirana na sve sunčane zrake. Ukoliko je potrebno izvršiti tuberkulinizaciju proljećem, naročito poslije dugih proljetnih kiša i nesunčanih dana, goveda — čija je koža izgubila adaptaciona svojstva, — ne smiju se izlagati jačim sunčanim zrakama od momenta šišanja do konačno prosuđene reakcije. To vrijedi i za druga godišnja doba ukoliko se radi o analognim uslovima.

## ZUSAMMENFASSUNG

### SONNENSTRAHLEN UND UNSPEZIFISCHE REAKTIONEN BEI DER TUBERKULINISATION DER RINDER

Es wurde gelegentlich der Tuberkulinisation der Rinder bemerkt, dass eine grosse Zahl der unspezifischen Reaktionen in der Mitte des Frühjahrs, besonders wann die Tiere nach langem Aufenthalt in Stallungen und schattigen Höfen, tuberkuliniert und plötzlich der Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, auftritt. Zum Zwecke der Erforschung der Sonnenstrahlenwirkungen bei der Tuberkulinisation wurden in Frühjahr 1954 und 1955 zwei Experimente an einer tuberkulosefreien Herde ausgeführt.

Im I. Experiment haben von 47 Rindern verschiedenen Geschlechtes und Alters, 3 Tage nach der Tuberkulinisation und freier Aussetzung den Sonnenstrahlen, 11% der Rinder eine ausgesprochen verdächtige, und 4.3% eine positive Reaktion gezeigt. Nach der Schlachtung der am deutlichsten reagierenden Rinder hat man nicht die Tuberkulose nachweisen können. Nach der wiederholten Tuberkulinisation der Rinder, welche 3 Monate im freien an der Sonne gehalten wurden, hat keines von den verdächtigen und positiven Tieren mehr reagiert (Adaptation der Haut).

Das II. Experiment wurde an 78 Tieren ausgeführt, von welchen 44 Stück nach der Tuberkulinisation im Stall, während die übrigen nach einer langen sonnenlosen Periode auf den sonnigen Weiden und Wiesen gehalten wurden. Bei den Kühen, die im Stall gehalten wurden, kam es zu keiner verdächtigen Reaktion. Die Verdickung der Hautfalten ging nicht über 1 mm. Bei den übrigen Rindern wurden die Haare vor der Aussetzung den Sonnenstrahlen auf gleicher Fläche an der linken und rechten Seite der präskapulären Region kurz geschoren. Die Tuberkulinprobe wurde auf der linken Seite ausgeführt, während die rechte Seite als Kontrolle diente.

Nach 3-tägiger Aussetzung der Tiere den Sonnenstrahlen wurde festgestellt, dass die Veränderungen auf der linken, sowie auf der rechten Seite, fast identisch sind. Bei 17% der Kalbinnen kam es zu einer Verdickung der Hautfalten von 1,5—2 mm und bei 5% von 2,5—3,5 mm.

Bei intradermaler Tuberkulinisation, auf der geschorenen Haut der Rinder, welche der Sonne mit beträchtlicher Quantenenergie ausgesetzt werden und an die kurzwelligen Sonnenstrahlen noch nicht adaptiert sind, kommt es zu unspezifischen Reaktionen, die man von den verdächtigen und positiven Tuberkulinreaktionen nicht unterscheiden kann.

Da bei der Bestrahlung unter denselben Bedingungen fast gleiche Veränderungen an dem Kontrollteil der nicht tuberkulinisierten Haut ausgelöst werden, könnte man bei der Beurteilung der Reaktionen die Unterschiede zwischen der Tuberkulin- — und der Kontrollreaktion in Betracht ziehen.

Da das Hervortreten der unspezifischen Reaktionen zu den falschen Beurteilungen führen kann, es wird empfohlen, die Tuberkulinisierung der auf den Weiden und freien Ausläufen gehaltenen Rinder Ende Herbst und anfangs Winter durchzuführen, denn zu der Zeit ist die Haut an alle Sonnenstrahlen adaptiert. Im Falle dass es nötig ist die Tuberkulinisation im Frühjahr auszuführen, insbesondere nach langen Frühjahrsregen und sonnenlosen Tagen, soll man die Rinder, deren Haut die Adaptationsfähigkeit verloren hat, vom Haarschormoment bis zur endgültigen Beurteilung der Reaktion nicht den stärkeren Sonnenstrahlen aussetzen. Dasselbe gilt auch für andere Jahreszeiten, vorausgesetzt, dass die übrigen Bedingungen analog sind.

## LITERATURA

1. Andres J.: Spezifische und nichtspezifische Reaktionen, sowie Hautschwellungen bei den intrakutanen Tuberkulinproben des Rindes. Schw. Arch. f. Tierheilkunde, 1950;
2. Barei S. & Nardelli L.: La tuberculina in medicina veterinara con particolare riguardo alla proba intradermica nei bovini, Clin. vet. Ital., 1952;
3. Boko F.: Prilog proučavanju razlika u intenzitetu intrakutanijh tuberkulinskih reakcija u toku procesa tuberkuloze kod govoda, Zbornik Radova poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sarajevo 1955;
4. Bragg W.: The universe of Light, London 1945;
5. Crnković M.: Nalaz kod zakladnih govoda koja su pozitivno reagirala na tuberkulin i odnos alergijske reakcije i patoloških promjena, Vet. gl. Beograd 1953;

6. Ellinger F.: Die biologischen Grundlagen der Strahlenbehandlung., 1935;
7. Fedjušin U. P. i Utješev A. J.: O nespecifičeskijh tuberkulinovih reakcijah u krupnovo rogatovo skota invazirovanovo fascioljozom, Veterinaria, Moskva 1952;
8. From G.: Positive intrakutane Tuberkulinreaktionen, Schw. Arch. f. Thk 1950;
9. Gangerot L.: Notions sur la pathologie de la lumière, Journal des Praticiens, (Prema referatu u Experta Medica Seet. XIII. 3 (2) 52—1949 ref. Périn);
10. Götte A.: Über die Grundlage der Tuberkulosebekämpfung bei Rind und Fehler bei ihrer Durchführung. Mhft. f. p. Tierheilkunde, 1952;
11. Halser E.: Zur Frage der Beeinflussung der intrakutanen Tuberkulinprobe des Rindes. Monatsheft f. p. Tierheilkunde 1952;
12. Kalitin N. H.: Luči solnca, Akad. Nauk. SSSR, Moskva 1947;
13. Lauterbach: Tuberkulose-Bekämpfung im Kreise Harburg-Land, D. T. W. 58 (5—6) 39—41, Hannover 1951;
14. Lješević Ž.: O alergiji kod tuberkuloze goveda, Vet. gl. Beograd 1955;
15. Mitscherlich E.: Berl. und Münch. Tierärztliche Woch. schr. 1953 (7) 105; D. T. W. 60 (33—34) 367—369, 1953;
16. Nussbag W.: Hygiene der Haustiere, Leipzig 1954;
17. Prica M.: Higijena, Beograd 1952;
18. Roots & Haupt H.: Die Allergie des tuberkulösen Organismus auf Tuberkulin, D. T. W. 58 (43—44) 356—359, 1951;
19. Schoop G.: Immunitätsenergie in der Tuberkulosebekämpfung, Mh. Tierheilkunde, 4 (4), 189—191, 1952;
20. Serum zavod Kalinovica: Uputa o primjeni tuberkulina-alergena za intrakutanu tuberkulinizaciju, I VI 1954;
21. Skorohodko A. G.: Gigijena seljhozjalstvenih životnih, Moskva 1950;
22. Slonin A. D.: Signalnie faktori vnežnei sredi i ih značenie dla medicinskoj klimatologiji. Gigijena i sanitaria, Moskva 1952;
23. Wersching S.: Die Tuberkulinreaktion als Mittel zur Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes in Theorie und Praxis. Mh. Tierheilkunde 4 (8) 377—382, 1952;
24. Waltereck H.: Die Welt der Strahlen, 1937;