

**Picha J., Pichova D., i Burjankova J.\***  
Generalni stočarski institut, Uhrineves, ČSSR

## **PRIOLOG STUDIJI O ŠTITNOJ ŽLIJEZDI KOD MLIJEČNIH KRAVA S OBZIROM NA NJIHOVO ISKORIŠTENJE**

### **I UTJECAJI NA ŠTITNU ŽLIJEZDU**

#### **U V O D**

Cilj ove studije jeste dobiti pouzdane informacije o djelovanju hormona štitne žlijezde na proizvodnju mlijeka.

Prilikom kritičkog razmatranja ovih odnosa morali smo uzeti u obzir sve vanjske utjecaje, koji stimuliraju djelatnost štitne žlijezde kod goveda.

Pregled literature:

Razlike u djelovanju štitne žlijezde kod različitih pasmina goveda su utvrdili Long i sur. 1951, Johnson i sur. 1957, i Sato i sur. 1960.

Prilikom istraživanja koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) kod goveda Ewy i sur. 1959. su našli kod teladi 5,68 ug % PBI, 3,10 ug % kod krava starih četiri godine i 3,03 ug % PBI kod krava starih sedam godina.

Istraživanja koja su proveli Lewis i sur. 1953. su pokazala da koncentracije proteinski vezanog joda kod junica u dobi od jedne do dvije godine iznosi 6,2 ug %, a kod starijih krava 4,6 ug %.

Prilikom istraživanja težine štitne žlijezde Spotel je 1929. god. utvrdio da je u zimskim mjesecima težina štitne žlijezde udvostručena (uz pojavu cilindričnog epiteta) u odnosu na ljetne mjesece. U zimi i proljeću štitne žlijezde sadrže veće količine joda što su dokazali Seidel i sur. 1913. i Kendall i sur. 1928. Postojanje većih koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) i tiroksina u zimskom i proljetnom periodu su dokazali Henneman i sur. 1955, Swanson i sur. 1954. i Premachand i sur. 1959.

Eisner i sur. 1960. nisu našli nikakvih promjena u koncentraciji proteinski vezanog joda u toku cijele godine.

Sato i suradnici su opisali čisto suprotan ritam kretanja koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) u toku godine.

Branton i sur. 1955. su utvrdili negativnu korelaciju između temperature i koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) ( $r = -0,251$ ). Prilikom ovoga istraživanja zabilježena je koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) u proljetnim mjesecima 7,02 ug %, a u ljetnim 3,26 ug %.

Povećanu sekretornu aktivnost štitne žlijezde su zapazili Hoersch i sur. 1960. u periodu spuštanja temperature od 33 C na 10 C..

\* Preveo: Dr Zvonko Robić, Institut za ishranu stoke i tehnologiju stočne hrane — Zagreb

Brooks i sur. 1960. su utvrdili utjecaj temperature na koncentraciju tiroksina. Pipies i sur. su 1959. god. utvrdili poluživot tiroksina 131, a Johnson i sur. 1957. su ispitali brzinu sekrecije štitne žlijezde kod teladi (in vivo).

Hoersch i sur. 1960. su zapazili opadanje djelatnosti štitne žlijezde kod ovaca nakon produljenja svjetlosnog dana za 4—8 sati. Johnson i sur. 1960. god. su promatrali promjene u metabolizmu tiroksina 131 kod junica stavljenih u razne uvjete vlage i temperature. Prema Hsieh-u 1962. životinje držane u uvjetima nižih temperatura mogu biti izložene djelovanju takvih doza trijodtironina, koje su kod viših temperatura toksične (28 C). Stoga se smatra da tiroksin igra značajnu ulogu prilikom adaptacije organizma na niske temperature. Brown i Grant 1956. god. su utvrdili povećanu sekreciju štitne žlijezde kod laboratorijskih životinja u posljednjoj fazi graviditeta. Do sličnih rezultata su došli Pipies i sur. 1958. kod goveda. Rezultati ovoga istraživanja koja su proveli Pipies i sur. prema navodima Sato-a i sur. 1960. nisu sasvim dokazani. Engebring i sur. 1959. pripisuju djelovanje estrogenih hormona:

- utjecaj na povećanje mogućnosti povezivanja tiroksina u serumu
- povećanje sekrecije TSH (što se dalje nadovezuje na djelatnost štitne žlijezde i koncentraciju proteinski vezanog joda)
- snižavanje iskorištenja tiroidnih hormona i bazalnog metabolizma.

Ovim radom smo obuhvatili istraživanje koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) kod krava muzara crveno-šarene češke i crvene danske pasmine te njihovih križanaca. Istodobno smo istraživali utjecaj dobi, temperature, vlage i graviditeta na djelovanje štitne žlijezde.

### Metoda

Istraživanje smo provodili na 20 krava muzara češke crveno-šarene pasmine, zatim na 7 krava muzara crvene danske pasmine i na 5 njihovih križanaca (F<sub>1</sub> generacija češka crveno-šarena pasmina × crvena danska pasmina). Istraživanja su trajala dvije godine. Kriterij za iskorištavanje krava muzara češke crveno-šarene pasmine smo temeljili na laktaciji i relativnom iskorištenju. Kod grupe češkog crveno-šarenog goveda i križanaca odvojili smo životinje s više laktacija od životinja s jednom laktacijom.

Ishrana eksperimentalnih životinja je bila individualna i normirana prema normi ČSN 467070. Kako bismo mogli ustanoviti efekat ishrane životinje vagali smo jedanput mjesečno. Uzimanje uzoraka krvi vršili smo jedanput mjesečno i to punkcijom vene jugularis.

Kao indikacija za djelovanje tiroidne žlijezde služila nam je količina proteinski vezanog joda (PBI) u krvnom serumu. Određivanje proteinski vezanog joda (PBI) vršili smo pomoću metoda Štolca 1961. i Bednara 1964.

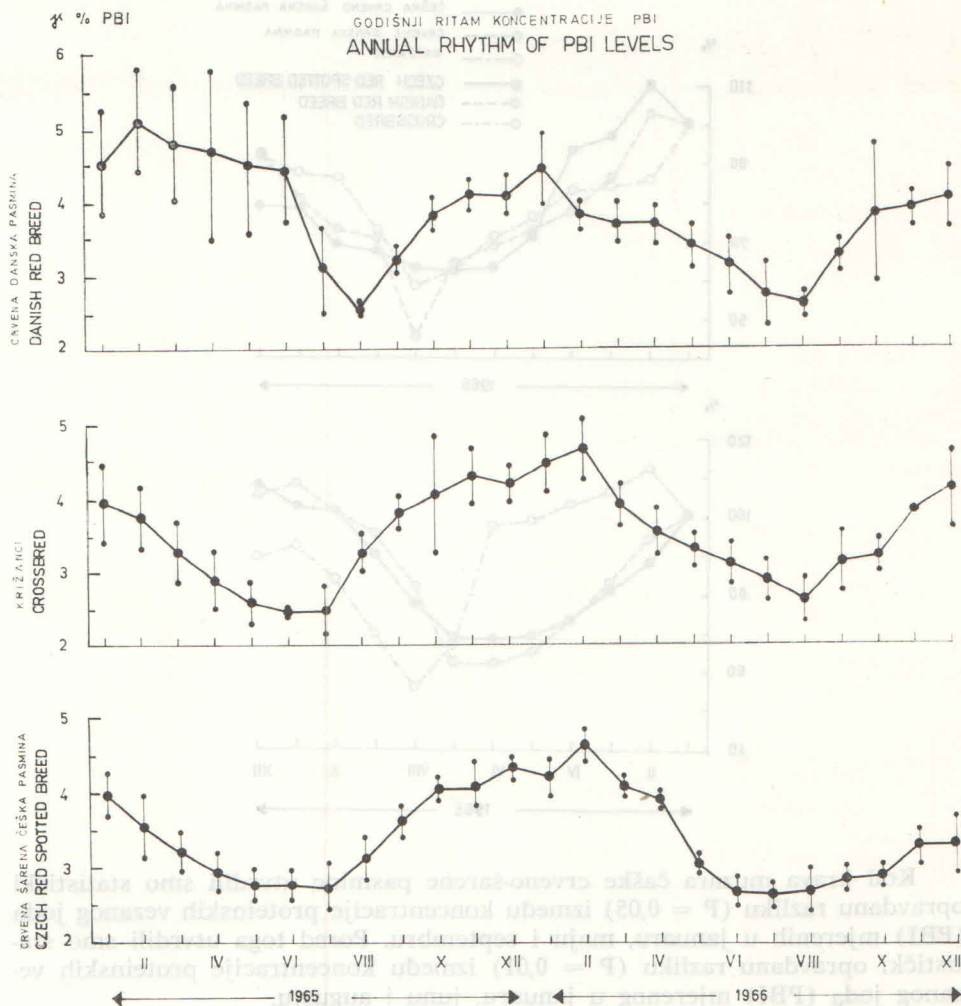
Temperaturu i vlagu staje u kojoj smo ispitivanje vršili kontrolirali smo na tri mjesta. Količinu proizvedenog mlijeka kao i proizvedenu mast kontrolirali smo svaki dan, dok smo 2 puta mjesečno ispitivali količinu albumina. Iz dobivenih rezultata izračunavali smo indeks iskorištenja. Svi rezultati su statistički obrađeni prema Snedecor-u 1960. i Roth-u 1962.



## Rezultati

Koncentracije proteinskih vezanog joda (PBI) obzirom na varijabilnost pasmine i godišnjeg doba prikazali smo u grafikonu 1.

Graf. 1

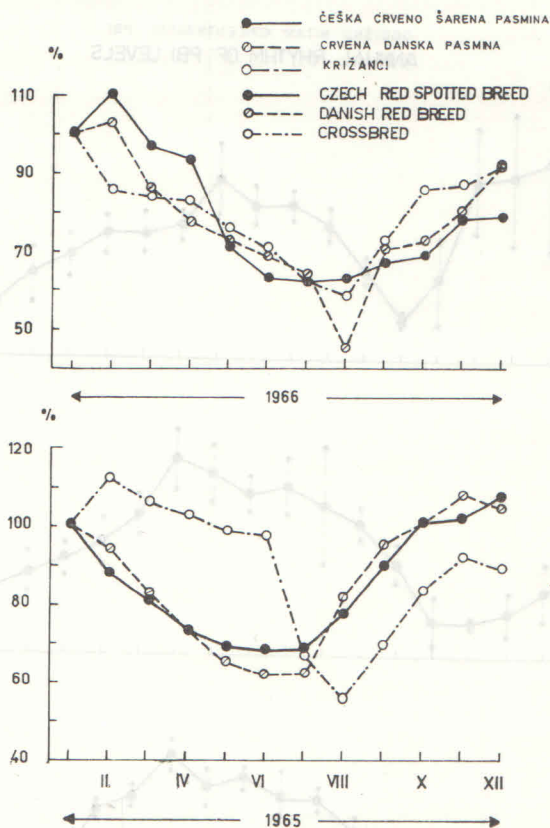


U toku dvije godine ispitivanja utvrdili smo da je djelovanje štitne žlijezde u ljetnim mjesecima umanjeno za 50 do 60% od djelovanja u zimskim mjesecima.

Ovo smo prikazali u grafikonu 2.

Graf. 2.

PROCENTUALNO SNIŽAVANJE KONCENTRACIJE PBI  
PROCENTIC DECREASE OF THE PBI LEVEL



Kod krava muzara čaške crveno-šarene pasmine utvrdili smo statistički opravdanu razliku ( $P = 0,05$ ) između koncentracije proteinskih vezanog joda (PBI) mjenjenih u januaru, maju i septembru. Pored toga utvrdili smo statistički opravdanu razliku ( $P = 0,01$ ) između koncentracije proteinskih vezanog joda (PBI) mjenjenog u januaru, junu i augustu.

Kod krava muzara crvene danske pasmine i križanaca utvrdili smo statistički opravdanu razliku u koncentraciji proteinski vezanog joda (PBI) između uzoraka krvi uzetih u januaru i uzoraka uzetih u augustu. Radi malog broja životinja nismo u ovome slučaju dobili onakvu sliku kao što je to bio slučaj sa češkim crno-šarenim govedom.

U toku 1965. god. utvdili smo kod krava muzara češke crveno-šarene pasmine prosječnu koncentraciju proteinskih vezanog joda (PBI) od  $3,32 \pm 0,084$  ug %, kod križanaca  $3,58 \pm 0,128$  ug %. Za razliku od ove dvije grupe najvišu koncentraciju proteinski vezanog joda (PBI) utvdili smo kod krava muzara crvene-danske pasmine a koja je iznosila  $4,10 \pm 0,204$  ug %. Utvdili smo statistički opravdanu razliku u koncentraciji proteinski vezanog joda (PBI) između krava muzara crveno danske i krava muzara češke crveno-šarene pasmine.

U toku 1966. god. primijetili smo izvjesno sniženje koncentracije proteinski vezanog joda u krvi ispitivanih muzara različitih pasmina i njihovih križanaca. Tako smo u 1966. god. utvdili da prosječna koncentracija proteinski vezanog joda kod krava češke crveno-šarene pasmine iznosi  $3,29 \pm 0,87$  ug % a kod njihovih križanaca  $3,34 \pm 0,139$  ug %.

Najveće smanjenje djelovanja štitne žlijezde utvdili smo kod krava muzara crvene danske pasmine.

Prosječna koncentracija u 1966. god. kod krava crvene danske pasmine je iznosila  $3,54 \pm 0,119$  ug %.

Signifikantnu razliku u opadanju koncentracije proteinski vezanog joda nismo utvdili niti između jedne ispitivane pasmine a niti između njihovih križanaca.

Signifikantnost razlike u koncentraciji razlike proteinski vezanog joda (PBI) koju smo utvdili 1965. god. između krava muzara crvene danske pasmine i krava muzara češke crveno-šarene pasmine te njihovih križanaca, nije uzrok pasmina već je vjerojatno uzrok ove pojave proces aklimatizacije. Istraživanje odnosa dobi i djelovanja štitne žlijezde izvršili smo na kravama muzarama češke crveno-šarene pasmine. Životinje smo podijelili u dvije grupe i to grupu A su sačinjavale krave muzare s jednom do dvije laktacije, a grupu B krave muzare s tri do četiri laktacije.

Rezultate ovoga istraživanja izvršili smo u grafikonu 3.

Graf. 3

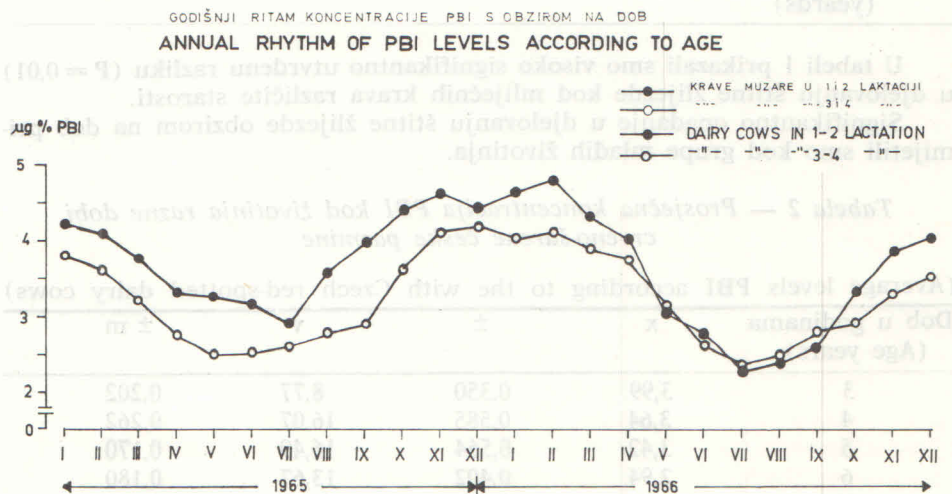




Tabela 1 — Rezultati mjerenja koncentracije PBI obzirom na dob

(The Variant analysis of levels PBI according to the age)

Index	Stepen slobode (Degree of latitude)	Prosjek (Average square)	F	F = 0,05
Grupa A : B — 1965. (Group)				
mjeseci (months)	11	6,20	11,69	1,87
grupe (groups)	1	7,10	13,40	3,93
Grupa A : B — 1966. (Group)				
mjeseci (months)	11	7,06	4,71	1,89
grupe (groups)	1	2,03	13,53	3,95
Grupa B 1965 : 1966. (Group)				
mjeseci (months)	11	6,95	13,11	1,95
godine (years)	1	0,07	0,13	
Grupa A 1965 : 1966. (Group)				
mjeseci (months)	11	5,58	24,26	1,95
godine (years)	1	2,05	8,91	4,00

U tabeli 1 prikazali smo visoko signifikantno utvrđenu razliku ( $P = 0,01$ ) u djelovanju štitne žlijezde kod mliječnih krava različite starosti.

Signifikantno opadanje u djelovanju štitne žlijezde obzirom na dob primijetili smo kod grupe mlađih životinja.

Tabela 2 — Prosječna koncentracija PBI kod životinja razne dobi crveno-šarene češke pasmine

(Average levels PBI according to the with Czech red-spotted dairy cows)

Dob u godinama (Age years)	x	±	v	± m
3	3,99	0,350	8,77	0,202
4	3,64	0,585	16,07	0,262
5	3,42	0,564	16,49	0,170
6	2,94	0,402	13,67	0,180
7	3,24	0,341	10,52	0,197

U tabeli 2 prikazali smo da se koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) u krvi krava muzara češke crveno-šarene pasmine smanjuje do dobi od 6 godina kada ponovno počinje rasti. U grafikonu 4 prikazali smo odnos temperature i vlažnosti zraka obzirom na djelovanje štitne žlijezde.

Temperatura staje u ljetnim mjesecima je bila ujednačena s temperaturom okolnog zraka, što nije bio slučaj u zimskim mjesecima. Uzrok nejednakih temperatura staje u zimskim mjesecima bila je slaba ventilacija kao i slaba izolacija vrata. Ovisnost između temperature staje i okolnog zraka izrazili smo koleracionim koeficijentom  $r = 0,881 \pm 0,114$ .

Ovisnost djelovanja štitne žlijezde o vlazi kod raznih pasmina i njihovih križanaca prikazali smo u grafikonu 5.

Niska korelacija koju smo uočili kod crvene danske pasmine u prvom je redu uvjetovana aklimatizacijom. Relativna vlaga je u obrnutom odnosu s temperaturom što smo i prikazali u grafikonu 4. Kada kompariramo vlažnost stajskog zraka u zimi s ostalim godišnjim dobima uočavamo da su dobiveni rezultati međusobno različiti što smo i izrazili korelacionim koeficijentom  $r = 0,472 \pm 0,220$ .

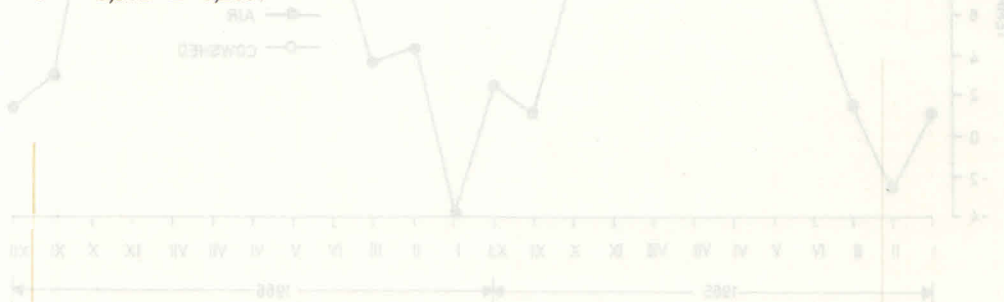
Djelovanje klimatskih faktora na koncentraciju proteinski vezanog joda (PBI) izračunali smo na osnovu korelacije temperature i relativne vlage zraka, što je izraženo korelacionim koeficijentom  $r = -0,661 \pm 0,226$ .

Najnižu međusobnu ovisnost ovih faktora smo našli u staji što je izraženo indeksom  $r = -0,352 \pm 0,234$ .

Na osnovu dobivenih rezultata pretpostavili smo da relativna vlažnost u usporedbi s temperaturom imade znatno manji utjecaj na djelovanje štitne žlijezde. Ovu smo pretpostavku dokazali na osnovu izračunatog korelacionog koeficijenta između koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) u krvi ispitivanih životinja i vlažnosti staje.

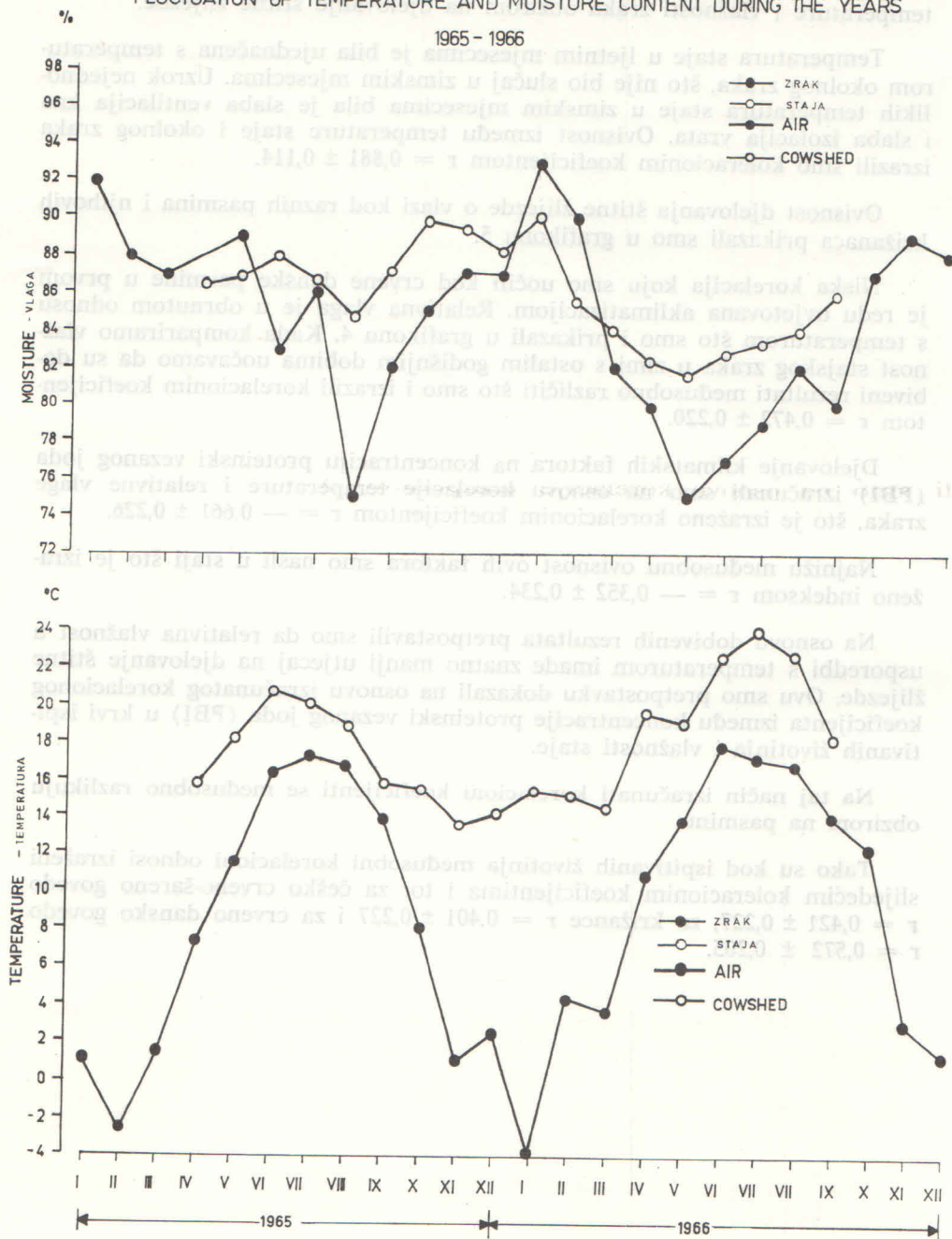
Na taj način izračunati korelacioni koeficijenti se međusobno razlikuju obzirom na pasminu.

Tako su kod ispitivanih životinja međusobni korelacioni odnosi izraženi slijedećim koleracionim koeficijentima i to: za češko crveno-šareno govedo  $r = 0,421 \pm 0,227$ , za križance  $r = 0,401 \pm 0,227$  i za crveno dansko govedo  $r = 0,572 \pm 0,205$ .



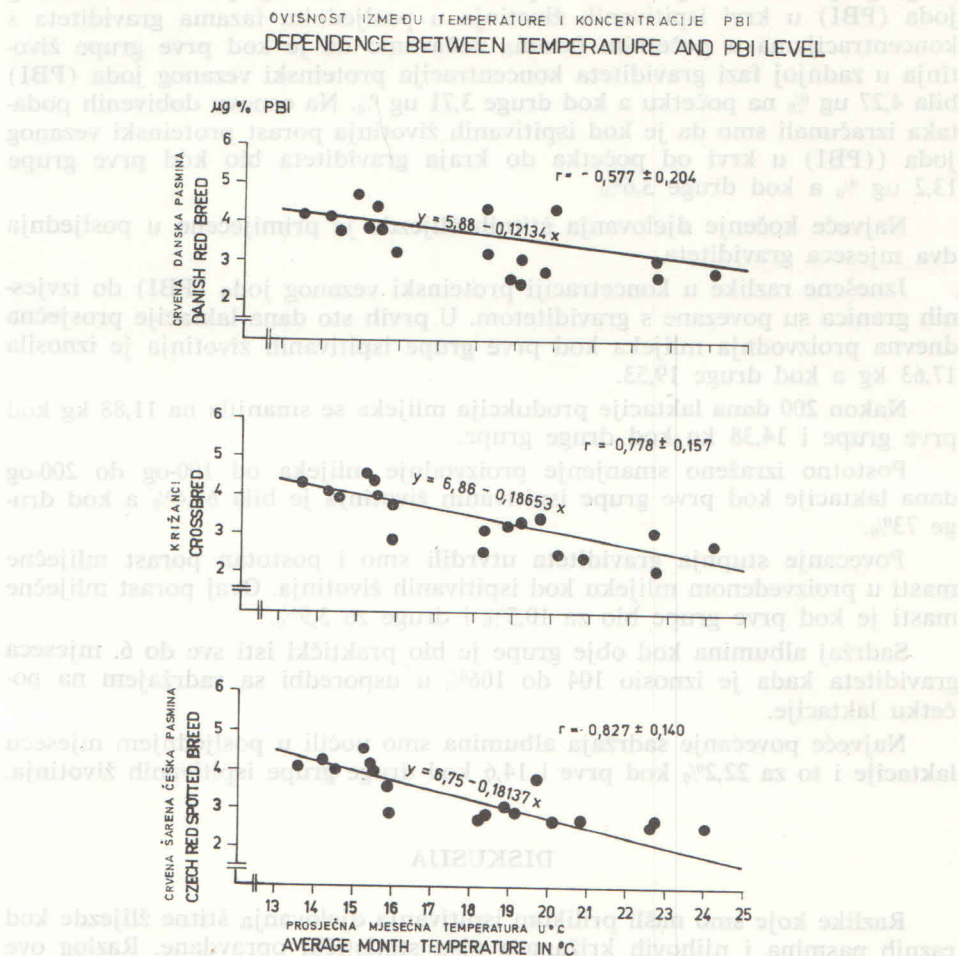
Graf. 4

KRETANJE TEMPERATURE I SADRŽAJA VLAGE U TOKU 1965 I 1966 GODINE  
 FLUCTUATION OF TEMPERATURE AND MOISTURE CONTENT DURING THE YEARS





Graf. 5



Istraživanje ovisnosti djelovanja štitnih žlijezda o graviditetu izvršili smo na dvije grupe češkog crveno-šarenog goveda iste dobi i u istom stadiju laktacije.

Prvu grupu ispitivanih životinja je sačinjavalo 6 krava muzara, koje su koncipirale u regularnom roku.

Drugu grupu su sačinjavale životinje koje su inseminirane 8,6 puta prije nego što su postale gradivne.

Kod životinja iz prve grupe u prvom mjesecu laktacije našli smo koncentraciju proteinski vezanog joda (PBI) 2,83 ug %. Kod životinja druge grupe koncentracija proteinski vezanog joda je iznosila 3,57 ug %.

U periodu od 8 do 9 mjeseca graviditeta koncentracija proteinski vezanog joda kod prve grupe ispitivanih životinja se popela na 4,27 ug % a kod druge grupe na 3,71 ug %. Ako usporedimo koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) u krvi ispitivanih životinja u posljednim fazama graviditeta s koncentracijama u početnim fazama uočavamo da je kod prve grupe životinja u zadnjoj fazi graviditeta koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) bila 4,27 ug % na početku a kod druge 3,71 ug %. Na osnovu dobivenih podataka izračunali smo da je kod ispitivanih životinja porast proteinski vezanog joda ((PBI) u krvi od početka do kraja graviditeta bio kod prve grupe 13,2 ug % a kod druge 3,6%

Najveće kočenje djelovanja štitnih žlijezda je primijećeno u posljednja dva mjeseca graviditeta.

Iznešene razlike u koncentraciji proteinski vezanog joda (PBI) do izvjesnih granica su povezane s graviditetom. U prvih sto dana laktacije prosječna dnevna proizvodnja mlijeka kod prve grupe ispitivanih životinja je iznosila 17,63 kg a kod druge 19,53.

Nakon 200 dana laktacije produkcija mlijeka se smanjila na 11,88 kg kod prve grupe i 14,38 kg kod druge grupe.

Postotno izraženo smanjenje proizvodnje mlijeka od 100-og do 200-og dana laktacije kod prve grupe ispitivanih životinja je bila 67,4% a kod druge 73%.

Povećanje stupnja graviditeta utvrdili smo i postotan porast mliječne masti u proizvedenom mlijeku kod ispitivanih životinja. Ovaj porast mliječne masti je kod prve grupe bio za 10,5% i druge za 3,9%.

Sadržaj albumina kod obje grupe je bio praktički isti sve do 6. mjeseca graviditeta kada je iznosio 104 do 106% u usporedbi sa sadržajem na početku laktacije.

Najveće povećanje sadržaja albumina smo uočili u posljednjem mjesecu laktacije i to za 22,2% kod prve i 14,6 kod druge grupe ispitivanih životinja.

## DISKUSIJA

Razlike koje smo našli prilikom ispitivanja djelovanja štitne žlijezde kod raznih pasmina i njihovih križanaca nisu statistički opravdane. Razlog ove pojave leži u činjenici da su životinje obzirom na svoja proizvodna svojstva kombiniranog tipa. Razlike u djelovanju štitne žlijezde kod raznih proizvodnih tipova su utvrdili Long i sur. 1951, Dines i sur. 1956. i Johnson i sur. 1960. god.

Visoku koncentraciju proteinski vezanog joda (PBI) koju smo našli 1965. god. kod crvenog danskog goveda smatramo zapravo kao reakciju uzrokovanu procesom aklimatizacije, što smo i dokazali u prethodnom radu (Picha i sur. 1967. god).

Uočene promjene u djelovanju štitne žlijezde obzirom na dob usporedili smo s rezultatima istraživanja Ewy-ia i sur. 1959. god. Najviši stepen djelatnosti štitne žlijezde obzirom na dob uočili smo kod krava muzara starih 3 godine, kada počinje sniženje koje ide sve do dobi od 6 godina kada ponovno počinje rasti. Prilikom istraživanja ritma djelovanja štitne žlijezde u toku



godine, utvrdili smo da je njeno maksimalno djelovanje u proljeće a minimalno u ljetnim mjesecima, što potvrđuje smanjenje koncentracije proteinski vezanog joda (PBI) u krvi ispitivanih životinja za 50—60% (u odnosu na proljetne i zimske mjesece). Do istih rezultata su došli Henneman i sur. 1955, Swanson i sur. 1954. i Premachandra 1959. god.

Obrnuti ritam djelovanja štitne žlijezde su opisali Sato i sur. 1960, Einsler i sur. nisu našli razliku u koncentraciji proteinski vezanog joda (PBI) u toku cijele godine.

Negativnu koleraciju između djelovanja štitne žlijezde i temperature utvrdili su Hsieh i sur. 1960. (na miševima), Dempsey i sur. 1943, Rand i sur. 1952. (na štakorima), Huston i sur. 1962. i Reineke 1943. (na kokošima).

Pored navedenih autora do sličnih rezultata su došli Freinkel i sur. 1957. (od ovaca) te Brooks i sur. 1960. i Sorensen 1964. (kod svinja) prilikom istraživanja utjecaja temperature na djelovanje štitne žlijezde.

Promjene u djelovanju štitne žlijezde koje su povezane s promjenama temperature a utvrđene su u ovim našim istraživanjima podudaraju se s rezultatima istraživanja Pipies-a i sur. 1959, Blincoe-a i sur. 1955, Boatyanna-a i sur. 1961. i Johnson-a i sur. 1957, 1959. i 1960.

Korelacije koje smo mi utvrdili su više nego što su to one koje su utvrdili Branton i sur. 1955.

Posljednji stadij gradiviteta dovodi do porasta aktivnosti štitne žlijezde što je naročito uočljivo za vrijeme zadnja dva mjeseca .

Naši su rezultati u skladu s rezultatima Grosblat-a 1969, Dowling-a i sur. 1960, Pipies-a i sur. 1959.

Promjene u djelovanju štitne žlijezde su možda u vezi sa kvalitativnim promjenama u proizvodnji mlijeka kod mliječnih centara,

## ZAKLJUČCI

1. Prosječna koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) kod češkog crveno-šarenog goveda u 1965. godini iznosila je  $2,32 \pm 0,084$  ug %, a u godini 1966.  $3,29 \pm 0,087$  ug %. Kod  $F_1$  generacije (križanci) koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) iznosila je  $3,38 \pm 0,128$  ug % u 1965, dok je u 1966. iznosila  $3,34 \pm 0,139$  ug %.

Najveća koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) je nađena kod krava muzara crvene danske pasmine u godini 1965. i iznosila je  $4,10 \pm 0,204$  ug %, a u godini 1966. iznosila je  $3,54 \pm 0,119$  ug %.

Ove vrijednosti kod krava muzara crvene danske pasmine su dobivene pod utjecajem procesa aklimatizacije.

2. Utvrđen je utjecaj dobi na djelovanje štitne žlijezde. Utvrđeno je da do dobi od 6 godina koncentracija proteinski vezanog joda (PBI) pada a nakon 6 godina postepeno raste.

3. Ritam djelovanja štitne žlijezde je vidljiv u toku cijele godine. Stoga najveća koncentracija proteinski vezanog joda je primijećena u zimskim i proljetnim mjesecima (februar i mart), a najniža u ljetnim (juli i august).

U ljetnom periodu dolazi do smanjenja proteinski vezanog joda (PBI) u odnosu na zimski period za 40—50%, kod češke crveno-šarene pasmine. Ovo smanjenje kod križanaca iznosi 45—50%.



Na osnovu dobivenih rezultata se jasno uočavaju promjene u koncentraciji proteinski vezanog joda između zimskih i ljetnih mjeseci.

4. Utvrđene su negativne korelacije u funkciji štitne žlijezde i temperature kod obih pasmina i njihovih križanaca a kretale su se od  $r = -0,827 \pm 0,140$  sve do  $r = -0,577 \pm 0,240$ .

5. Vлага ima manji značaj na djelovanje štitne žlijezde nego što je to bio slučaj s temperaturom, stoga su i korelacioni koeficijenti (koji povezuju vlažnost s djelovanjem štitne žlijezde) niži. Kod češke crveno-šarene pasmine  $r = 0,421 \pm 0,227$  kod križanaca  $r = 0,401 \pm 0,227$  i kod crvene danske pasmine  $r = 0,572 \pm 0,205$ .

6. U posljednjoj trećini graviditeta je utvrđeno da se djelovanje štitne žlijezde očituje u povećanju mliječne masti i na povećanju potrebe za elementarnim jodom u obrocima.

#### CONCLUSION

1. The average level PB1 with Czech red-spotted dairy cows was in the year 1965  $2,32 \pm 0,084$  ug% and in the year 1966  $3,29 \pm 0,087$  ug%. With crossbred F<sub>1</sub> generation (Czech red-spotted and Danish red race) in the year 1965  $3,38 \pm 0,128$  ug% and in the year 1966  $3,34 \pm 0,139$ . The highest level PB1 was found with dairy cows of Danish red race in the year 1965  $4,10 \pm 0,204$  ug% and in the year 1966  $3,54 \pm 0,119$ . These values were influenced by the process of acclimatization.

2. The influence of old age was proved upon the function of thyroid gland where up the age of 6 the levels of PBI are decreasing and then the gradual increase takes place.

3. The rhythm in thyroid gland is visible during the course of a year. The highest levels PB1 in spring months (February) and the lowest in summer months (July, August). In summer period the decrease of the level of protein-bound iodine with Czech red-spotted cows to 50 — 40% with crossbred and Danish red race to 50 — 45% of winter activity. There are visible changes between the levels PB1 in summer and winter months.

4. Between the temperature and the fuction of thyroid gland there were found with these three breeds of dairy cows negative correlations balancing from  $r = -0,827 \pm 0,140$  till  $r = -0,577 \pm 0,240$ .

5. Relative humidity takes less point in the function of thyroid gland than the temperature which was proved by correlation coefficients: with Czech red spotted cows  $r = +0,421 \pm 0,227$ , with crossbred  $r = +0,401 \pm 0,227$  and with Danish red race  $r = +0,572 \pm 0,205$ .

6. In the last third of gravidity one can spot with the dairy cows the activity of thyroid gland and goes to the increasing of milk fat and to higher need of elementary iodine in diets.

## Literatura

1. Bednár, J., Röhling, S., Vohnout, S.: Príspevek k stanovení proteinové jodu v krevním séru. Čs. farm., 13, 1964 : 203.
2. Blincoe C., Brody S.: The influence of Ambient temperature air velocity, radiation intensity and starvation on thyroid activity and iodine metabolism in cattle. Univ. Mo. Agr. Exper. Res. Bul., 1955 : 576.
3. Boatman, S. B., Pisarcik, P. A.: Temperature and salt effect on water and electrolyte metabolism of thyroid slices. Amer. Jour. of Physiology 200, 1961 : 465.
4. Branton, C., Griffith, W. S., Patrik, T. E., Johnston, J. E.: Seasonal trends in plasma protein bound iodine (PBI) levels, semen production and fertility of bulls. J. Dairy Sci., 38, 1955 : 62.
5. Brooks, J. R., Roos, C. V., Pipes, G.: Effect of environmental temperature on thyroid secretion of rams. J. Animal Sci, 19, 1960 : 1317.
6. Brown — Grant, K.: Gonadal function and thyroid activity. J. Physical, 131, 1956 : 70.
7. Dempsey, E. W., Astwood E. B.: Determination of the rate of thyroid hormone secretion of various environmental temperatures. Endocrinology 32, 1943 : 509.
8. Dowling, J. T.: Thyroxin — binding by sera of pregnant women. J. Clin. Endocrin. and Metabol., 20, 1960 : 112.
9. Ejsner, F. F., Sereševka, V. M.: Vyučeniya aktyvnosti ščitovydnoj želozy u velykoj rahatio chudoby u zuzakzu z razvytkov i moločnym produktijnistju. Naukovi Praci, 29, 1960 : 268.
10. Engebring, N. H., Engstrom, W. W.: Effect of estrogen and testosterone on Circulating thyroid hormone. J. Clin. Endocrin. and Metabol., 19, 1959 : 783.
11. Ewy, Z., Bobek, S.: Pozion jodu zwiazanego z bialkiem w surowicy, bydla rasy czerwony polskij z okregow wolotworczych Podhala. Med. Wet. XV, 1959 : 100.
12. Freinkel, N., Lewis P.: The effect of lowered environmental temperature on the peripheral metabolism of labelled thyroxine in the sheep. J. Physiol. 135, 1957 : 228.
13. Grosblat, R. Š.: Vmíst jodu v krvi pri ríznich funkcionálnich stanach ščitovydnoj zalozi u varitních i pri toksikozach varitnosti. V. Zízd. ukr. tovaristva fyziologiv, biochimikiv i farmakologiv. Tezisi dopovidiv. An. URSSR. Kijiv. 1956.
14. Henneman, H. A., Reineke, E. P., Griffin, S. A.: The thyroid secretion rate of sheep as affected by season, age, breed, pregnancy, and lactation. J. Anim. Sci, 14, 1955 : 419.
15. Hoersch, T. M., Reineke, E. P., Henneman, H. A.: Effect of environmental light and temperature on the thyroid secretion rate in sheep. J. Animal Sci., 19, 1960 : 1326.
16. Hsieh, A. C. L., TI, K. W.: The effects of 1-thyroxine and cold exposure on the amount of food consumed and absorbed by male albino rats. J. Nutr 72, 1960 : 283.
17. Hsieh, A. C. L.: The role of the thyroid, in rats exposed to cold, J. Physiol. 161, 1962 : 175.
18. Huston, T., Cotton, T., Carmon, J.: The influence of high environmental temperature domestic fowl. Poultry Sci, 41, 1962 : 179.
19. Huston, T., Edwards, H., Williams, J.: The effects of high environmental temperature on thyroid secretion rate of domestic fowl. Poultry Sci., 41, 1962 : 640.
20. Johnson, H. D., Chens, C. S. : Effect of constant environmental temperature (50 and 80°F) on thyroid J 131 activity of holstein, brown, swiss and jersey, calves during growth. J. Anim. Sci., 16, 1957 : 1062.



21. Johnson, H. D., Ragsdale, A. C.: Changes in thyroid J 131 release rate during growth in holstein, brown swiss and jersey calves as constant environmental, temperatures of 50 adn 80°F. *J. Dairy Sci.* 42, 1959 : 1821.
22. Johnson, H. D., Kibler, H. H., Ragsdale, A. C.: Temperature humidity effects on thyroxine J 131 degradation rates of cattle. *J. Anim. Sci.* 19, 1960 : 1326.
23. Kendall, E. C., Simonsen, D. G.: The seasonal variation in the iodine and thyroxine content of the thyroid gland. *Journ. Biol. Chem.*, 80, 1928 : 357.
24. Lewis, R. C., Ralston, N. P.: Protein — bound iodine level in dairy cattle plasma. *J. Dairy Sci.* 36, 1953a : 33.
25. Long, J. F., Gilmore, L. O., Curtis, G. M., Rife, D. C.: The bovine protein — bound iodine as related, to age sex and breed. *J. of Animal Sci.*, 10, 1951 : 1027.
26. Pipes, G. W., Premachandra, B. N., Turner, C. W.: Effect of estrogen and progesterone on thyroid function of cattle. *J. Dairy Sci.* 41, 1958 : 1387.
27. Pipes, G. W., Premachandra, B. N., Turner, C. W.: The biological half-life of l-thyroxine and l-triiodothyromine in the blood of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 42, 1959 : 1606.
28. Premachandra, B. N., Pipes, G. W., Turner, C. W.: Thyroid function of mono-and dizygous cattle twins. *J. Dairy Sci.*, 42, 1959 : 1346.
29. Reineke E. P.: Practical trials on the use of synthetic thyroprotein for increased production of milk and butterfat. *J. Dairy Sci.* 26, 1943 : 750.
30. Rand, Ch. G., Riggs, D. S., Talbot, N. B.: The influence of environmental temperature on the thyroid hormone in the rat. *Endocrinology* 51, 1952 : 562.
31. Roth, B., Josffko, M., Maly, V., Trčka, V.: *Statistické metody v experimentální medicíne.* St. zdrav. nakl., Praha, 1962.
32. Sato, M., Shimizu, H., Takeuchi, S.: On the thyroid gland activity of ruminant. I. The seasonal changes of serum protein — bound iodine in the dairy cattle. Reprinted from the *Tohoku Journal of Agricultura Research* 11, 1960 : 329.
33. Seidel, A., Fenger, F.: Seasonal variation in the iodine content of the thyroid gland. *J. Biol. Chem.* 13 1913 : 517.
34. Sörensen, P. H., Moustgaard, S.: Influence of climate on Animal physiology and production. Symposium on the use of Radioisotopes in Animal nutrition and Physiology, Prague 23—27, Nowember, 1964.
35. Snedecor, G. W.: *Statističeskije metody v primenenii k issledovanijam v selskom chozjajstve i biologii.* Izdat. selskoch. lit., Moskva 1961.
36. Spöttel, W.: Die Abhängigkeit der Schilddrüsenausbildung von Rasse, Alter, Geschlecht und Jahreszeit bei verschiedenen Schafrassen. *Zschr. Anat. und Entwicklungsgeschichte*, 89, 1929 : 606.
37. Swanson, E. W., Monroe, A., Conar, C. L.: Using identical twin dairy cows determine the effect of iodinated casein (Protamone) on milk production, thyroid activity and body weight changes. *J. Dairy Sci.*, 37, 1954 : 5659.
38. Štolc, V.: Optimal Conditions for the catalytic action of iodine in the Sandell-Kolthoff reaction. *Microchimica Act.* 5, 1961 : 710.

16. Heston, J. C. L., K. W.: The effects of l-thyroxine and cold exposure on the amount of food consumed and absorbed by male albino rats. *J. Nutr.* 75, 1960 : 282.

17. Heston, J. C. L.: The role of the thyroid in rats exposed to cold. *J. Physiol.* 161, 1962 : 177.

18. Heston, J. C., Cannon, T., Cannon, J.: The influence of high environmental temperature on thyroid section rate of domestic fowl. *Poultry Sci.* 41, 1962 : 172.

19. Heston, J. C., Edwards, H., Williams, J.: The effects of high environmental temperature on thyroid section rate of domestic fowl. *Poultry Sci.* 41, 1962 : 640.

20. Johnson, H. D., Chems, C. S.: Effect of constant environmental temperature (50 and 80°F) on thyroid J 131 activity of holstein, brown swiss and jersey calves during growth. *J. Anim. Sci.* 16, 1957 : 1062.