

smrznutog mesa i niske temperature pohrane mljevenog mesa (1°C) također su imale značajan supresivni učinak na oksidativne procese.

Ključne riječi: Meso tovnih pilića, oksidacija lipida, malondialdehid, ružmarin, vitamin E

REFERENCES

Bystrický P., Pleva J., Máté D. (1993): Changes of the lipid component in the meat of frozen chickens during storage in freezing plants. *Čs. Hyg.*, 38 (1), 42 – 47.

Bystrický P., Dičáková Z. (1998): Animal fats in foods. *Slov. vet. čas. Suplementum* 1, 1– 46.

Coetzee G. J. M., Hoffman L. C. (2001): Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. *South Afr. J. Anim. Sci.*, 31 (3), 161 – 175.

Echarte M, Zulet M A, Astiasaranas I. (2001): Oxidation process affecting fatty acids and cholesterol in fried and roasted salmon. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 5662 – 5667.

Eriksson C. E., Na A. (1995): Antioxidant agents in raw materials and processed foods. *Biochem. Soc. Symp.*, 61, 221–234.

Grau A., Guardiola F., Boatella M., Barroeta A., Codony R. (2000): Measurement of 2-thiobarbituric acid values in dark chicken meat through derivative spectrophotometry: influence of various parameters. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 1155 – 1159.

Guntensperger B., Hammerli-Meier D. E., Escher F. E. (1998): Rosemary effect and precooking effects on lipid oxidation in heat sterilized meat. *J. Food Sci.*, 63, 955–957.

Karpinska M., Borowski J., Danowska M. (2000): Antioxidative activity of rosemary extract in lipid fraction of minced meat balls during storage in freezer. *Nahrung*, 44, 38–41.

Korimová L., Máté D., Turek P. (1998): The evaluation of raw fermented meat products stabilized with vitamin E and rosemary. *Folia veterinaria*, 42 (4), 179 – 181.

Korimová L., Máté D., Turek P. (2000): Influence of natural antioxidants on heat-untreated meat products quality. *Czech J. Food Sci.*, 18 (4), 124 – 128.

Kušev J., Jantošovič J., Šály, J., Kozák M. (1996): The effect of vitamin E on the quality of fat component of broiler chicken meat. *Vet. Med. – Czech*, 41 (5), 139 – 142.

Ladikos D., Lougovois V. (1990): Lipid oxidation in muscle foods: A Review. *Food chemistry*, 35, 295 – 314.

Marcinčák S., Bystrický P., Turek P., Popelka P., Máté D., Sokol J., Nagy J., Ďurčák P. (2003): Effect of the natural antioxidants on the oxidative processes in pork meat. *Folia Veterinaria*, 47 (4), 215 – 217.

Patthy M., Király I., Sziráki I. (1995): Separation of dihydroxybenzoates, indicators of in-vivo hydroxyl free radical formation, in the presence of transmitter amines and some metabolites in rodent brain, using high performance liquid chromatography with electrochemical detection. *J. Chromatogr. B*, 664, 247 – 252.

Píповá M., Cabadaj R., Nagy J. (1995): Hygiene and technology of poultry and poultry products. In: *Hygiene of poultry, eggs, fish, and game*, Data Help, Košice, 6 – 7.

Pokorný J., Réblová Z., Janitz W. (1998): Extracts from rosemary and sage as natural antioxidants for fats and oils. *Czech J. Food Sci.*, 16, 227 – 234.

Turek P., Kováč G., Korimová L., Máté D., Mudroň P. (1999): Influence of dietary vitamin E content on the stability of pork meat. *Czech J. Anim. Sci.*, 44, 361 – 364.

Turek P., Korimová L., Nagy J., Máté D. (2000): Using of natural antioxidants in meat production. *Proceeding of lectures and posters „Nutrition- Food - Legislation”, June 13 – 15 2000,*

VITAMINI U ANIMALNIM NAMIRNICAMA

Mašić, M.¹

SAŽETAK

Vitamini su esencijalni i nužni sastojci hrane. Različito su kemijskog sastava, a najvećim dijelom biljnog porijekla. Potpuni nedostatak nekog vitamina dovodi do karakterističnog poremećaja koji se naziva avitaminoza, ali u praksi su mnogo češća pojava djelomičnog defekta vitamina tzv. hipovitaminoze. One zavisno od stupnja vitaminskog nedostatka, dovode do manjih ili većih poremećaja važnih životnih procesa i funkcija, kao što su razmnožavanje, rast, metabolizam, funkcije pojedinih organskih sustava. Vitamini unijeti hranom ili osigurani pomoću mikroorganizama (domaće životinje) deponiraju

se u iznutricama i mišićju, a domaće životinje ih izlučuju mlijekom. Otuda su i namirnice životinjskog porijekla bogat izvor vitamina. Nazočnost dovoljne količine vitamina u prehrani jedno je od načela zdrave prehrane. Prehrana i opskrba vitaminima poseban je problem u današnje vrijeme.

Ključne riječi: vitamini, animalne namirnice, prehrana

UVOD

Frederick Hopkins je 1906. godine ukazao na potrebu ljudskog organizma za nekim tvarima, tada

¹Mr. Mario Mašić dr.vet.med., Veterinarska stanica Imotski, E-mail: mario.masic@public.carnet.hr

još nepoznatima. Kazimir Funk je 1912. godine ustanovio u ljusci riže organski spoj bogat dušikom i smatrao da se radi o nekom aminu, te spoju dao naziv „amin vitae“ (za život neophodan amin). Iako su kasnija ispitivanja pokazala da svi vitamini nisu po svom kemijskom sastavu amini, naziv „vitamin“ je usvojen od svih i u upotrebi je i danas, iako još nemamo potpuno zadovoljavajuću definiciju vitamina (Đurđević, 1988). Pojam vitamina mijenjao se s razvojem znanosti. I danas još vrijedi Hofmeisterova definicija: Vitamini su u životinjskom i biljnom svijetu rašireni, u hrani samo u malenim količinama prisutni

spojevi koji su nužni za rast i održavanje životinjskog tijela. Oni su biokatalizatori koji reguliraju procese stanica i tkiva kao što to čine enzimi i hormoni, a budući da su izvanredno male količine ovih tvari neophodne za održavanje života, stalno se mogu unositi hranom ili njihovu sintezu osiguravaju mikroorganizmi probavnog trakta. (Karlson, 1976).

U odnosu na druge tvari, meso sadrži relativno malo vitamina ali dovoljno da se može spriječiti većina avitaminoza. Neki unutrašnji organi (jetra, srce, mozak, gušterača) sadrže više vitamina nego meso. Masno tkivo životinja hranjenih zelenom hranom sadrži više

▼ **Tablica 1.** Vitamini (Karlson, 1976)

Vitamin	Naziv	Koenzim	Avitaminoza kod ljudi	Dnevna potreba
A	retinol, akseferol	nepoznat	noćna sljepoća kseroftalmija	1,5 - 2 mg
D	kalciferol	nepoznat	rahitis	0.01 mg
E	tokoferol	nepoznat	mišićna slabost	20 mg
K	menakinon	nepoznat	usporeno grušanje krvi	0.001 mg
Q	ubikinon	transport elektrona	nepoznata	vlastita sinteza
F	esencijalne masne kiseline	nepoznat	smetnje u regulaciji vode	6 - 8 mg
B1	tiamin, aneurin,	tiamin-pirofosfat	beri-beri	1,7 mg
B2	riboflavin, laktoflavin	flavin-adenin-dinukleotid	fotofobije, dermatitis	1,8 mg
B3	pantotenska kiselina	koenzim- A	burning foot sindrom	10 mg
B6	piridoksin	piridoksal-fosfat	dermatitis, anemija	2 mg
B12	cijanokobalamin	vezani oblik za prijenos karboksila	perniciозна anemija	0,005 mg
Niacin	nikotinska kiselina, nikotinamid, PP-faktor	nikotinamid-adenin, dinukleotid, fosfat	pelagra	vlastita sinteza
H	biotin	biotin vezan na enzim, karboksilacija	dermatitis, živčane poremetnje	0,25 mg
M	folna kiselina	tetrahidro-folna kiselina	megaloblastična anemija	0,4 mg
C	askorbinska kiselina	redoks-sustav	skorbut	75 mg

vitamina topljivih u mastima. Meso je bogat izvor vitamina B skupine. Slabo su zastupljeni u mesu vitamini koji se otapaju u mastima (Oluški, 1973). Pojedini tehnološki procesi pri obradi mesa u većoj ili manjoj mjeri uništavaju vitamine. Smrzavanje ih, npr. ne uništava ali se oni dijelom izlučuju iz mesa prilikom njegovog odmrzavanja. Gubici se kreću negdje oko 10 % u odnosu na prvobitnu količinu, ali mogu dosežati i 33 % kod vitamina B3. Tako je vitamin A uništen tek poslije dugog kuhanja, vitamini B1 i B2 otporni su prema zagrijavanju u kiseloj sredini. Vitamin C uništava kuhanje a držanjem na zraku oksidira i gubi svojstva. Vitamine u mesu uništava voda koja sadrži baze, zatim salamurenje i dimljenje mesa (Potparić M. i sur., 1975).

Veliki broj vitamina ima koenzimsku funkciju. To se naročito odnosi na vitamine topljive u vodi, čije je mehaničko djelovanje proučeno. Oni su sastojci aktivne grupe enzima i važne redoks tvari koji sudjeluju u dezmolitičkom procesu u organizmu. Manje je proučen mehanizam djelovanja vitamina topivih u mastima. Neki su uskoj vezi s endokrinim žlijezdama tj. imaju „kohormonsku“ funkciju i sudjeluju u procesu humoralne korekcije (vitamin D- paratiroidea, vitamin E- spolne žlijezde i hipofiza).

Znaci vitaminskog deficita pojavljuju se kad organizam tijekom dužeg perioda prima manjak određenog vitamina i kad se iscrpe njegove rezerve. Čimbenici koji utiču na pojavu avitaminoza i hipovitaminoza su:

- Nedovoljno unošenje vitamina hranom,
- Smanjena resorpcija vitamina (bolesti probavnog trakta),
- Povećane potrebe za vitaminima u periodu intenzivnog rasta, graviditet, febrilna stanja, bolesti i period rekonvalescencije,
- Povećana osjetljivost za nedostatak vitamina zbog bolesti organa koji imaju ulogu vitaminskog depoa (bolesti jetara),
- Unošenja antivitamina tj. antagonista npr. dikumarol - vitamin K, glukoaskorbinska kiselina - vitamin C, homooksibiotin - vitamin H,
- Nedostatak UV zračenja za sintezu vitamina D,
- Gubici nastali tehnološkom obradom namirnica (kuhanje, dimljenje, smrzavanje, odmrzavanje, sala-

murenje itd.),

- Unošenje spojeva koji uništavaju vitamine npr. tijaminaze iz biljaka i alkoholi uništavaju vitamin B1, te prisustvo u hrani tvari koje sa vitaminima stvaraju netopive spojeve te je resorpcija onemogućena (protein avidin iz bjelanjka sprječava resorpciju biotina)

Vitamine obično dijelimo na topljive u mastima i topljive u vodi.

Vitamini topivi u mastima često izazivaju hipervitaminozu, ako se duže uzimaju velike količine te se javlja kontraefekt jer se ne izlučuju bubrezima. Gotovo uvijek su posljedica krivog doziranja kod terapije vitaminima i nepravilnom prehranom. Hipervitaminoza vitamina A izaziva trovanje, deskvamaciju kože, malformacije ploda, osteoporozu, frakture, degeneracije itd. Hipervitaminoza D izaziva osteomalaciju, hipokalcemiju te deponiranje u druge organe (Đurđević, 1988).

VITAMINI TOPIVI U MASTIMA

Vitamin A (akseferol) nužan je za pravilan razvoj i rast tkiva u organizmu, a djeluje protiv lokalnih i općih infekcija. Sudjeluje u regulaciji vizualnog ciklusa i prilagodbi oka na sumrak. Nedostatak uzrokuje noćno ili kokošje slijepilo, deskvamaciju epitela dišnog, probavnog i urogenitalnog trakta, te pritom dovodi do smanjene otpornosti organizma te se zbog tog zove zaštitni vitamin epitela i antiinfekcijski vitamin (Forenbacher, 1996).

Vitamin A je derivat karotina i to α , β i γ . Hidrolizom karotina dobije se vitamin A, tj., oni su provitamini vitamina A. Čist vitamin je kristalna tvar, termostabilna i lako se oksidira. Uništava ga UV zračenje.

Izvori su jetra i to najviše janjeća, jetrene kobasice i paštete, bubrezi, meso (janjetina), mliječni proizvo-

▼ **Tablica 2.** Sadržaj vitamina A u različitim vrstama mesa (Grau, 1960)

Vrsta mesa	Količina (I. J. /100 g)
Govedina	60
Svinjetina	20
Teletina	20
Janjetina	200

di i to ekstra masni sirevi, vrhnje, ribe (tuna i jegulja), kavijar, riblje ulje, jaja (guščja) i maslac.

Vitamin D (kalciferol) je faktor koji djeluje antirahitično, tj. regulira pravilan rast i razvoj kostiju u organizmu. Vitamini D su sterini (D2 i D3) koji nastaju iz provitamina pod utjecajem ultraljubičastih zraka u biljkama i koži. Djeluje na regulaciju prometa kalcija u kostima i zubnoj caklini, kao i u hidrolizi estera fosfatne kiseline iz organskih spojeva koja je potrebna za tvorbu kalcij fosfata, a oni se talože u kostima organizma. Čist vitamin je kristalna tvar te je prilično stabilna. Avitaminoze D dovode do rahitisa i osteomalacije, tetanija i hipokalcemije.

Izdašniji izvori vitamina D su jetra, riba, riblje ulje i maslac (Hrvatski farmer, 1996).

Vitamin E (tokoferol) čini skupinu od četiri komponente koje kemijski definiramo kao α , β , γ i δ (prva je komponenata biološki najaktivnija). Njegov nedostatak dovodi do nepravilnog razvitka embriona, kao i pobačaja u graviditetu, a kod odraslih muškaraca do promjene u testisu. Zbog toga se i naziva antisterilitetni vitamin. Vrlo dobar je antioksidans, pa štedi kisik u organizmu osobito u muskulaturi i srcu. Sprečava oksidaciju masnih kiselina te prijelaz u perokside koji u organizmu djeluju toksično (Medicinski leksikon, 1992). Čist vitamin je žućkasto ulje, stabilno prema kiselinama, bazama i temperaturama. Osjetljiv je na UV zračenje i oksidacijska sredstva. Izvori su riblje ulje, mlijeko u prahu, jaje i to žumanjak i piletina.

Vitamin K (menakinon ili naftokinon) tzv. anti-hemoragijski vitamin čija je funkcija važna pri koagulaciji krvi. U organizmu je potreban za sintezu protrombina i faktora koagulacije VII, IX i X prilikom zgrušavanja krvi. Ljudski organizam ga i sam proizvodi djelovanjem bakterijske flore u debelom crijevu. U jetri se za razliku vitamina topljivim u masima ne deponira pa se mora svakodnevno uzimati. Nedostatak dovodi do produženja vremena koagulacije krvi, anemije i krvarenja u mnogim tjelesnim šuplinama.

Izvori su jaja (kokošja) i mlijeko. Animalne namirnice su slab izvor vitamina K s izuzetkom jetara (Forenbacher, 1993).

Vitamin Q (ubikinon ili koenzim Q) ne može sma-

trati vitaminom jer se izgrađuje u organizmu. Ubikinon je kao redoks - sustav ugrađen u respiratorni sustav.

Vitamin F izaziva smetnje u regulaciji vode. Ne sintetizira se u organizmu. Izvor ulja je iz ribljih jetara (Jovanović, 1990).

VITAMINI TOPIVI U VODI

Vitamin B1 (tiamin ili aneurin) jedan je od najduže poznatih vitamina. Ljudska potreba za tiaminom računa se prema primanju kalorija, jer je kod visokog ukupnog metabolizma očito i veća njegova potreba. Tiamin je regulator metabolizma šećera u organizmu i energetske metabolizmu u cjelini. To je kristalna tvar, termolabilna i osjetljiva prema utjecaju oksidacijskih i redukcijskih sredstava. Nedostatak vitamina izaziva bolest beri-beri. Velike su potrebe vitamina B1 pri napornom fizičkom radu, te je bitan za funkciju središnjeg živčanog sustava, muskulaturu probavnog trakta, miokarda i druge sustave.

Izvori su svinjsko meso (biftek, mljevena svinjetina), svinjski dimljeni proizvodi (šunka), iznutrice (jetra i bubrezi) i žumanjak jajeta.

Vitamin B2 (laktoflavin ili riboflavin) važan za organizam u procesu staničnog disanja. Čist vitamin je žutonarančasti igličasti kristal. Vitamin je u otopini osjetljiv na svijetlost, zrak, temperaturu i oksidirajuća sredstva. Vodena otopina je žutozelene boje i fluorescira u namirnicama je najčešće u vezanoj formi kao flavino-mononukleoid ili flavin-adenin-dinukleoid, odnosno kao flavoprotein. Samo mlijeko sadrži slobodan riboflavin. Avitaminoze su najizraženije na očima (fotofobije, konjuktivitis), a u težim slučajevima nastaju i živčani poremećaji i anemije. Još je poznata ariboflavinoza kojoj su najvažniji simptomi dermatitis i upale u usnoj regiji (Medicinski leksikon, 1992).

Izvori su sirevi (gouda, camamber), mlijeko u prahu, svježe mlijeko, sirutka, jetre (goveđa) i druge iznutrice.

Vitamin B3 (pantotenska kiselina) sudjeluje u sintezi i oksidaciji masnih kiselina i steroida u organizmu. Sastavni dio je koenzima A i multienzimnog kompleksa za sintezu masnih kiselina. Ovaj vitamin je ulje žute boje, optički aktivno te otporan na

utjecaje temperature, kiselina i baza. Nedostatak izaziva usporen rast, gubitak tjelesne mase, stomatitis, oštećenje mrežnice te osjećaj bola i pečenja stopala tzv. burning feet.

Izvori su mlijeko u prahu, sirevi, jaja (pureća), jetra (goveđa), razne iznutrice, meso (janjetina, puretina),

meso divljači (prepelica), bakalarevo meso i ikra.

Vitamin B6 (piridoksin ili adermin) tzv antidematitni faktor, neophodan za normalan rast, eritropoezu, limfopoezu, funkciju središnjeg živčanog sustava i druge fiziološke sustave. Sastavni dio je koenzima za metabolizam aminokiselina. Piridoksin je bezbo-

▼ **Tablica 3.** Sadržaj B vitamina u mg u 100 g mesa (Oluški, 1973)

Porijeklo mesa	Maloprodajni komad	Vitamin B1 (tiamin ili aneurin)	Vitamin B2 (laktoflavin ili riboflavin)	Niacin (nikotinska kiselina ili PP-faktor ili nikotinamid)
Bik, srednje uhranjen. Klaonička masa 225,2 kg	But	0.10	0.15	3.7
	Kare	0.08	0.17	5.4
	Potrbušina	0.07	0.16	4.5
	Plečka	0.07	0.14	3.1
	Maksimum*	0.10	0.17	5.7
	Minimum*	0.06	0.12	2.9
Starije tele srednje uhranjenosti. Klaonička masa 87,7 kg	But	0.11	0.22	6.6
	Kare	0.11	0.20	6.9
	Potrbušina	0.10	0.16	4.8
	Plečka	0.11	0.22	5.4
	Maksimum*	0.11	0.27	6.9
	Minimum*	0.09	0.16	4.1
Svinja, prima kvalitet. Klaonička masa 73.1 kg	But	0.29	0.20	3.8
	Kare	0.31	0.15	4.0
	Potrbušina	0.18	0.12	2.5
	Plečka	0.36	0.16	3.4
	Maksimum*	0.37	0.22	4.5
	Minimum*	0.15	0.12	2.5
Ovca, srednje uhranjena. Klaonička masa 25,9 kg	But	0.18	0.29	8.7
	Kare	0.17	0.28	6.9
	Potrbušina	0.11	0.20	4.4
	Plečka	0.19	0.22	5.4
	Maksimum*	0.19	0.30	8.7
	Minimum*	0.07	0.17	3.7

* Minimalne, odnosno maksimalne vrijednosti utvrđene u pojedinim maloprodajnim komadima

jan kristalični prašak, topljiv u vodi i organskim otapalima, termostabilan, otporan prema kiselinama i bazama, a na svjetlosti se razgrađuje. Nedostatak izaziva kod djece epileptične napade, anemiju, seboreični dermatitis i druge poremećaje.

Izvori su jaje (žumanjak), meso kunića, piletina, jetra (teleća), srdela i losos.

Vitamin B12 (cijanokobalamin) ima od svih vitamina najsloženiju strukturu, a važan je za metabolizam bjelanjčevina i sintezu nukleinskih kiselina. Najznačajnija mu je antianemijska funkcija tzv. antiperniciozni faktor. Već male količine liječe pernicioznu anemiju čovjeka, koju karakterizira veliko sniženje broja eritrocita. Vitamin je tamnocrveni kristalični prašak, topljiv u vodi i alkoholu, te se ubraja u grupu spojeva s korionskom jezgrom (korinoidi). Nedostatak izaziva pernicioznu anemiju, a kod težih slučajeva i degenerativne promjene u leđnoj moždini tzv. funikulozni mijelitis, poremećaj rasta i reprodukcije.

Izvori su jetra (janjeća), jetreni proizvodi, sirutka, meso kunića, mlijeko, kavijar, školjke (kamenice).

Niacin (nikotinska kiselina ili PP-faktor ili nikotinamid) ima važnu ulogu pri staničnom disanju i mišićnoj kontrakciji. Niacin je kristalna tvar. Djeluje kao koenzim na akceptore vodika u oksidacijskim procesima razgradnje prehrambenih tvari koji organizam opskrbljuju energijom. Nedostatak izaziva pelagru, također izaziva vazodilataciju i hipokoles-

teremiju (Jovanović, 1990).

Izvori su jetra (pileća), mlijeko, kobasice, jaja, riba (srdela, tuna, pastrva), meso kunića, teletina i piletina.

Vitamin H (biotin) prisutan je u svim aktivnim stanicama organizma i ulazi u sastav enzima vršeći ulogu u dekarboksilaciji i dezamidaciji aminokiselina. Biotin je kristalična tvar, termostabilna i otporna na djelovanje kiselina i baza. Prima se putem hrane, a sintetizira ga i normalna crijevna flora. Avitaminoza ne nastaje spontano, već izaziva dermatitis, atrofičnu upalu jezika, depresiju, gubitak teka, anoreksiju, osjećaj umora, boli i straha te halucinaciju i sanjivost.

Izvori su mlijeko u prahu, žumanjak, jetre (svinjska), bubrezi i meso (svinjetina)

Vitamin M (folna kiselina) posreduje pri sintezi hemoglobina i nukleoproteida. Folna kiselina je žut do žutonarančast prašak. Kod čovjeka se pomanjkanje folne kiseline pokazuje prije svega na krvnoj slici (anemija megaloblasta, trombocitopenija). Nedostatak izaziva glositis, kolitis te druge poremećaje probavnog sustava.

Izvori su jetre (teleća i janjeća), meso (svinjetina), bubrezi, mlijeko u prahu, sirutka, sirevi (limburg, camamber), jaja (pačja i gušća), ikra i školjke (Hrvatski farmer, 1996).

Vitamin C (askorbinska kiselina) tzv. antiskorbutni vitamin je bijeli kristalni prašak, bez mirisa,

▼ **Tablica 4.** Sadržaj vitamina B grupe u sirovom mesu različitih vrsta domaćih životinja u mg/% (Rahelić, 1978)

Vrste životinje	Naziv komada mesa	B1	B2	Niacin	B6	B3	Biotin	Folna kiselina	B12
Govedo	Kotlet	0,10	0,13	4,6	-	-	-	-	-
	Rebra	0,07	0,15	4,2	0,32	0,41	3,4	0,014	2,7
	But	0,06	0,17	4,7	0,37	1,00	4,6	0,026	2,0
Tele	But	0,18	0,30	7,5	0,37	-	-	0,023	-
	Plečka	0,14	0,40	6,1	0,14	-	-	0,118	-
Svinja	But	0,74	0,18	4,0	0,42	-	5,3	0,009	0,9
	Kotlet	0,80	0,19	4,3	0,50	0,72	5,5	0,007	-
	Rebra	0,92	0,18	3,9	-	2,00	-	-	-
Ovca	But	0,16	0,22	5,2	0,29	0,59	5,9	0,009	2,5
	Plečka	0,14	0,19	4,5	-	-	-	0,007	-

lako topljiv u vodi, jako redukcijsko sredstvo. Ovaj vitamin u ljudskom organizmu posreduje u tvorbi cijelog niza hormona i povećava otpornost prema infekcijama. On se ne može sintetizirati kod ljudi. Vitamin C je potreban za sintezu steroida u kori nadbubrežne žlijezde, koji su važni u procesu adaptacije organizma kod djelovanja raznih stresnih stanja (infekciозна i parazitarna oboljenja, naporan rad itd.). Isto tako je važan i u drugim funkcijama kao npr. kod izgradnje fosfataze (enzimatska kalcifikacija), očuvanja kitne tvari koja povezuje endotelne stanice i sprečava krvarenje, povoljno djeluje na stvaranje antitijela, antivirusa, na grušanje krvi itd. Zajedno s vitaminom B12 reducira folnu kiselinu u folinsku Neophodan je za sintezu kolagena i glikoproteina i tako utječe na razvoj hrskavice, kostiju, zubi i na proces rasta. Djeluje na inkorporaciju željeza u fertin i deponiranja u slezenu. Vitamin C je L-askorbinska kiselina i sita takva je umjetno sintetizirana. Ona se u prirodi pojavljuje u dva oblika redukcijskom (L-askorbinska) i oksidirajuće (dehidro-L-askorbinska kiselina) koji lako prelaze jedan u drugi, zahvaljujući tome C vitamin ima osobine redoks-sistema. Oba ova oblika su biološki aktivna, ali se daljnjom oksidacijom dehidro-L-askorbinske kiseline stvara diketo-gulonska kiselina koja nije aktivan spoj. Ovakva oksidacija odigrava se lako i brzo pod djelovanjem topline i svjetlosti čime se objašnjava i dosta brzo uništavanje pri kuhanju. Čist vitamin je kristalna tvar, kiselog okusa (Jovanović, 1990).

Askorbinska kiselina se koristi i u konzerviranju mesa (salamurenju). U posljednje se vrijeme govori o nekim pozitivnim zdravstvenim aspektima upotrebe vitamina C u proizvodnji salamurenih mesnih proizvoda (Živković i Hadžiosmanović, 1996).

Ljudska potreba za vitaminom C veća je za jednu do dvije potencije nego za ostalim vitaminima. Uprkos tome, danas je rijedak manjak, jer se u mnogim prehrambenim proizvodima dodaje sintetizirana askorbinska kiselina za poboljšanje okusa. Suvišna askorbinska kiselina izlučuje se u mokraći. Avitaminoza C javlja se u dva oblika: kao skorbut u odraslih i kao Moller-Barlowljeva bolest u djece.

Najizdašniji izvor u animalnim namirnicama je mli-

jeko, zatim glavonošci, školjke, svinjske iznutrice, jetra (janjeća) i ostale iznutrice, jogurt i mlaćenica.

SUMMARY

VITAMINS IN FOODS OF ANIMAL ORIGIN

Vitamins are essential and necessary parts of food. They are of different chemical composition, but plants are extremely valuable providers of vitamins. Complete lack of some vitamin can cause a characteristic disorder which is called avitaminosis. Usually, a partial lack of vitamin is called hypovitaminosis. They can cause bigger or smaller disorders in the important life processes and functions, like breeding, growth, metabolism and also disorder in some organic functions. Vitamins taken in through food or provided through microorganisms (domestic animals) are accumulated in the, intestines and muscles and milk as well. Because of that, food of animal origin is also a source of vitamins. One of the rules of healthy food is the presence of suitable quantities of vitamins. Nowadays a problem in nutrition exists in unhealthy food lacking vitamins.

Key words: vitamins, animal foods, nutrition

LITERATURA

- Durđević, P.Đ. (1988):** Patološka fiziologija domaćih životinja. Četvrto izdanje. Naučna knjiga. Beograd.
- Forenbacher, S. (1993):** Klinička patologija probave i mijene tvari domaćih životinja. Jetra. Svezak II. HAZU. Školska knjiga. Zagreb.
- Forenbacher, S. (1996):** Poremećaji mijene tvari. Veterinarski priručnik 5 izdanje. Medicinska naklada. Zagreb.
- Hrvatski farmer (1996):** Tablice kemijskog sastava namirnica. Zagreb
- Grau, R. (1960):** Biochemical and Physico-Chemical Principles of Salting and Curing. Proc. Vth Int. Congress of Biochemistry, 206-216, Pergamon Press, London.
- Jovanović, M. (1990):** Fiziologija domaćih životinja. Medicinska knjiga. Beograd - Zagreb.
- Karlson, P. (1976):** Biokemija. Treće izdanje. Školska knjiga. Zagreb.
- Medicinski leksikon (1992):** Q-groznica. Leksikografski zavod „Miroslav Krleža“. Str. 740. Zagreb.
- Oluški, V. (1973):** Prerada mesa. Institut za tehnologiju mesa. Beograd
- Potparić M., Milosavljević Ž., Mrvoš N. (1975):** Kvalitet mesa i proizvoda od mesa. Privredni pregled. Beograd
- Rahelić, S. (1978):** Osnove tehnologije mesa. Školska knjiga. Zagreb
- Živković, J. i M. Hadžiosmanović (1996):** Tehnologija mesa i mesnih proizvoda. Obrada i prerada. Soljenje i salamurenje. Askorbinska kiselina. U: Veterinarski priručnik. 5 izdanje. Medicinska naklada. Zagreb. ■