

Analiza hranjive vrijednosti hrane za mačke u Hrvatskoj

Došen, Paula

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:213688>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-04**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

**ANALIZA HRANJIVE VRIJEDNOSTI HRANE ZA MAČKE U
HRVATSKOJ**

DIPLOMSKI RAD

Paula Došen

Zagreb, rujan, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Hranidba životinja i hrana

**Analiza hranjive vrijednosti hrane za mačke u
Hrvatskoj**

DIPLOMSKI RAD

Paula Došen

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Goran Kiš

Zagreb, rujan, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Paula Došen**, JMBAG **10105450**, rođena 07.06.1998 u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

ANALIZA HRANJIVE VRIJEDNOSTI HRANE ZA MAČKE U HRVATSKOJ

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana 28.09.2023.

Potpis studenta / studentice

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice Paule Došen, JMBAG 10105450, naslova

ANALIZA HRANJIVE VRIJEDNOSTI HRANE ZA MAČKE U HRVATSKOJ

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana 28.09.2023.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Izv. prof. dr. sc. Goran Kiš mentor

2. Prof. dr. sc. Jasna Pintar član

3. Prof. dr. sc. Antun Kostelić član

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Cilj rada	2
1.2. Povijest i važnost istraživanja	2
2. Pregled literature	4
2.1. Osobitosti probavnog sustava mačaka	4
3. Hranidbene potrebe mačaka	8
3.1 Proteini	8
3.1.2 Uloge proteina u organizmu mačaka	8
3.1.3 Izvori proteina u mačjoj hranidbi	8
3.1.4 Potrebe mačaka za proteinima	9
3.2 Masti	10
3.2.1 Uloga masti u hranidbi mačaka	10
3.2.2 Hranidbeni izvori masti za mačke	11
3.2.3. Prilagođavanje hranidbe prema potrebama mačaka	11
3.3 Ugljikohidrati	11
3.3.1 Uloga ugljikohidrata u hranidbi mačaka	11
3.3.1.1. Izvor energije	11
3.3.1.2. Održavanje stabilne razine šećera u krvi	12
3.3.1.3. Poboľšanje teksture hrane	12
3.3.1.4. Izvori ugljikohidrata za mačke	12
3.4 Vitamini i minerali	12
3.4.1 Uloga vitamina u mačjem organizmu	13
3.4.2 Razliĉiti vitamini i njihove uloge	13
3.4.3 Izvori vitamina u hranidbi mačaka	14

3.5 Voda u hranidbi mačaka.....	14
3.5.1 Uloga vode u organizmu mačaka	14
3.5.2 Potrebe mačaka za vodom	15
4. Kvalitativni sastav hrane za mačke	16
4.1 Konvencionalna dehidrirana i mokra hrana za mačke	16
5. Materijali i metode	18
6. Rezultati i rasprava.....	19
6.1 Usporedba sirovinskog sastava hrane za mačke u RH	19
6.1.1 Razlike u ST između dehidrirane i mokre hrane	21
6.1.2 Razlike u sadržaju SB između dehidrirane i mokre hrane	22
6.1.3 Razlike u sadržaju SM između dehidrirane i mokre hrane.....	23
6.1.3 Sirovi pepeo u analiziranoj hrani za mačke	23
6.1.4 Sirova vlakna u analiziranoj hrani za mačke	24
6.1.5 Dodaci, minerali i vitamini u analiziranoj hrani za mačke.....	25
6.2 Rang liste hrane za mačke u Republici Hrvatskoj	26
7. Zaključak	30

Sažetak

Diplomskog rada studentice Paule Došen naslova

ANALIZA HRANJIVE VRIJEDNOSTI HRANE ZA MAČKE U REPUBLICI HRVATSKOJ

U današnje vrijeme vlasnici pridaju sve više pažnje odabiru kvalitetne hrane za mačke. Na tržištu postoji široki izbor hrana koje se razlikuju ne samo po kemijskom i sirovinskom sastavu, već i po samom pristupu hranidbi. Dolaskom novih trendova na tržište nailazimo i na kontroverze pojedinih proizvođača hrana. Naglasak je da su mačke mesojedi i imaju jedinstvene hranidbene potrebe koje zahtijevaju visok udio proteina u hranidbi. Posebno su važni nutrijenti poput arginina i taurina, koje mačke ne mogu sintetizirati u dovoljnim količinama i stoga ih moraju dobiti iz hrane. Također se govori o važnosti vitamina i minerala u hranidbi mačaka, uključujući vitamin A, vitamin D i niacin. Kroz sve ovo istraživanje, ističe se važnost kvalitetnog sastava hrane za mačke i kako odabrati komercijalne hrane koje ispunjavaju standarde i smjernice za hranidbu. Nakon definiranja hranidbenih potreba i hranidbenog ponašanja mačaka opisane su najčešće vrste hrana za mačke te je na temelju dostupne literature i proučavanjem deklaracija statistički analiziran kemijski i sirovinski sastav nekoliko proizvođača. U konačnici, rad naglašava da je pravilna hranidba od vitalne važnosti za zdravlje i dobrobit mačaka te da se preporučuje odabir hrane koja je formulirana kako bi zadovoljila hranidbene potrebe ovih jedinstvenih mesojeda.

Ključne riječi: mačka, hrana, hranidbene potrebe, sirovinski sastav

Summary

Of the master's thesis – student **Paula Došen**, entitled

NUTRITIONAL ANALYSIS OF CAT FOOD IN CROATIA

In today's world, owners are paying increasingly more attention to choosing quality cat food. The market offers a wide range of foods that differ not only in their chemical and ingredient composition but also in their approach to nutrition. With the advent of new trends in the market, controversies among certain food manufacturers also arise. It is emphasized that cats are carnivores and have unique dietary requirements that demand a high protein content in their diet. Nutrients like arginine and taurine, which cats cannot synthesize in sufficient amounts and must, therefore, obtain from food, are of particular importance. The importance of vitamins and minerals in a cat's diet is also discussed, including vitamin A, vitamin D, and niacin. Throughout this research, the importance of the quality of cat food is highlighted, and how to choose commercial foods that meet the standards and guidelines for nutrition is discussed. After defining the dietary needs and feeding behavior of cats, the most common types of cat food are described, and based on available literature and label analysis, the chemical and ingredient composition of several manufacturers are statistically analyzed. In conclusion, the paper emphasizes that proper nutrition is vital for the health and well-being of cats and recommends choosing food formulated to meet the dietary needs of these unique carnivores.

Keywords: cat, food, dietary requirements, ingredient composition

1. Uvod

Hranidba mačaka igra ključnu ulogu u održavanju njihovog zdravlja i dobrobiti. Pravilno uravnotežena hranidba osigurava da mačke dobiju sve potrebne hranjive tvari kako bi podržale vitalne funkcije organizma, održale optimalnu tjelesnu kondiciju i smanjile rizik od različitih zdravstvenih problema. S obzirom na važnost pravilne hranidbe mačaka, postoji sve veći interes za analizom hranjive vrijednosti hrane koju konzumiraju.

Već dugi niz godina, ljudi se brinu o hranidbi svojih mačaka, no tek su kasnije postali svjesni koliko je ključno pružiti im pravilnu hranidbu kako bi im održali optimalno zdravlje. Razvoj istraživanja hranidbenih potreba mačaka započeo je u prošlom stoljeću s povećanim interesom za kućne ljubimce i njihovu dobrobit. Kako je mačja populacija rasla, istraživači, veterinari i proizvođači hrane za mačke počeli su sve više istraživati nutritivne potrebe mačaka i sastav hrane koju konzumiraju. Važnost istraživanja u ovom području je višestruka. Pravilna hranidba ima ključnu ulogu u održavanju optimalnog zdravlja mačaka, smanjenju rizika od pretilosti, bolesti bubrega, dijabetesa i drugih zdravstvenih problema.

S druge strane, analiza hranjive vrijednosti hrane i procjena kvalitete sastojaka pružit će uvid u trenutno stanje na tržištu mačje hrane u Hrvatskoj. Proizvođači će moći koristiti ove informacije kako bi unaprijedili formulacije hrane, prilagodili svoje proizvode prema nutritivnim potrebama mačaka i osigurali kvalitetu i sigurnost hrane koju nude na tržištu.

Ovaj rad se fokusira na analizu hranjive vrijednosti hrane za mačke dostupne na tržištu u Hrvatskoj. Cilj istraživanja je pružiti dublji uvid u sirovinski i kemijski sastav različitih marki mačje hrane koje su dostupne hrvatskim vlasnicima mačaka. Dolaskom novih trendova prehrane ljudi na tržištu nailazimo i različite hrane za mačke, koji prate prehrambene navike vlasnika. Analizirati ćemo sirovinski sastav hrane, uključujući sadržaj proteina, masti, ugljikohidrata i vlakana, kao i prisutnost esencijalnih vitamina i minerala.

Osim analize hranjive vrijednosti, istražiti ćemo i kvalitativne aspekte hrane za mačke, kao što su izvori proteina (meso, riba, perad), upotreba žitarica i povrća te prisutnost aditiva i dodataka. Proučiti ćemo kako se marka hrane za mačke, proizvodni procesi i dodaci mogu odraziti na kvalitetu hrane i njenu hranidbenu vrijednost.

Svrha ovog istraživanja je dvosmjerna. Razumijevanje sastava hrane i njezine nutritivne vrijednosti omogućiti će vlasnicima mačaka da donose informirane odluke o hranidbi i osiguraju da njihove mačke imaju adekvatnu i uravnoteženu hranidbu.

1.1. Cilj rada

U ovom radu o analizi hranjive vrijednosti hrane za mačke u Hrvatskoj, postavljeni su sljedeći ciljevi:

1. Analiza hranjive vrijednosti: Provesti detaljnu analizu hranjive vrijednosti različitih marki hrane za mačke koje su dostupne na tržištu u Hrvatskoj. Cilj je pružiti informacije o udjelu proteina, masti, ugljikohidrata, vlakana te prisutnosti esencijalnih vitamina i minerala u hrani za mačke. Ova analiza omogućit će bolje razumijevanje sastava hrane za mačke i njihovih nutritivnih profila.
2. Procjena kvalitete sastojaka proučavanjem deklaracija: Analizirati će se kvaliteta sastojaka u hrani za mačke, uključujući izvore proteina (meso, riba, perad), upotreba žitarica i povrća te prisutnost aditiva i dodataka. Cilj je pružanje informacije o kvaliteti sastojaka koji čine hrane za mačke i njihovoj prikladnosti za hranidbu mačaka.
3. Usporedba marki hrane: Usporediti različite marke hrane za mačke dostupne na tržištu u Hrvatskoj. Želimo analizirati razlike u sastavu, nutritivnim vrijednostima i kvaliteti među markama hrane za mačke. Ova usporedba omogućit će vlasnicima mačaka da donose informirane odluke pri odabiru hrane za svoje ljubimce.
4. Evaluacija usklađenosti s propisima: Procijeniti usklađenost hrane za mačke s propisanim standardima i smjernicama za hranidbu mačaka. Cilj je osigurati da hrana za mačke na tržištu u Hrvatskoj zadovoljava propisane kriterije kvalitete i sigurnosti.

Kroz ostvarenje ovih ciljeva, istraživanje će pružiti vlasnicima mačaka u Hrvatskoj sveobuhvatan uvid u hranjive vrijednosti, kvalitetu i raznolikost hrane za mačke koja je dostupna na tržištu. Osim toga, rad će poslužiti kao smjernica proizvođačima hrane za mačke za poboljšanje kvalitete svojih proizvoda i zadovoljenje potreba vlasnika mačaka.

1.2. Povijest i važnost istraživanja

Povijest istraživanja različitih vrsta mačje hrane i njihovog sastava ima važnu ulogu u razumijevanju i poboljšanju hranidbenih potreba mačaka.

Istraživanje sastava hrane za mačke pomaže vlasnicima mačaka u donošenju informiranih odluka o hranidbi ljubimaca, osiguravajući da dobivaju potrebne hranjive tvari za održavanje zdravog života. Proizvođači se oslanjaju na rezultate istraživanja kako bi razvili inovativne formulacije koje će zadovoljiti potrebe mačaka. Kvalitetna hrana za mačke ne samo da pridonosi njihovom blagostanju, već i stvara povjerenje između proizvođača hrane i vlasnika mačaka. S obzirom na raznolikost mačje hrane dostupne na tržištu, istraživanje sastava postaje ključno za usporedbu marki, identifikaciju kvalitetnih sastojaka i pružanje smjernica vlasnicima mačaka u odabiru najbolje hrane za svoje ljubimce. Istraživanje nutritivnog sastava mačje hrane također doprinosi unapređenju industrije hrane za kućne ljubimce, poboljšavajući proizvode, nadgledajući kvalitetu i prateći najnovija znanstvena dostignuća. Ukratko, povijest istraživanja sastava mačje hrane odražava rastuću svijest o važnosti pravilne hranidbe mačaka za njihovo zdravlje (Case L.P. i sur. 2010). Važnost istraživanja leži u pružanju informacija

vlasnicima mačaka, podržavanju razvoja kvalitetne hrane za kućne ljubimce i osiguravanju optimalnog zdravlja i blagostanja mačaka diljem Hrvatske.

2. Pregled literature

2.1. Osobitosti probavnog sustava mačaka

Probavni sustav mačaka (*Felis catus*), uz sličnosti s drugim mesojednim vrstama posjeduje specifičnosti u metabolizmu hranjivih tvari. Probavni sustav je prilagođen njihovoj pretežno mesnoj hranidbi i karakterizira se nizom osobitosti koje omogućavaju efikasnu probavu i apsorpciju hranjivih tvari. Ova prilagodba odražava evolucijski put mačaka kao mesoždera te ima ključnu ulogu u njihovom preživljavanju i održavanju optimalnog zdravlja. Evolucijski put mačaka pruža uvid u njihovu transformaciju od divljih predaka do današnjih domaćih kućnih ljubimaca.

Domestikacija mačaka je proces koji je bio uvelike utkan u ljudsku povijest i kulturni razvoj. Prema genetskim istraživanjima, mačke su potekle od divljih predaka koji su živjeli u blizini naselja ljudi kako bi se hraneći štakorima i miševima suzbijali štetni glodavci. Prirodno su razvijale svoje karakteristike, uključujući oštre kandže i zube, izoštren vid i brzinu kako bi lovile plijen i preživjele u divljini. Neki divlji preci mačaka postali su skloni ljudskom društvu zbog obilja hrane i skloništa koje su pronašli u naseljima. Oni su korisno surađivali s ljudima u kontroli štetočina. Kroz generacije, mačke su se razmnožavale u blizini ljudskih naselja. Odabir onih koje su bile prijateljske i tolerantne prema ljudima doprinio je razvoju populacija mačaka koje su se bolje slagale s ljudskim okruženjem. U različitim kulturama, mačke su počele simbolizirati različite stvari, od zaštite do mističnosti. U starim civilizacijama, poput egipatske, mačke su imale posebno mjesto. Uz širenje trgovine, mačke su se postupno kretale iz jednog kraja svijeta u drugi, doprinoseći širenju genetskog materijala i različitih varijeteta. Domestikacija mačaka dogodila se postupno i kroz međusobnu korist. Dok su mačke ljudima pomagale kontrolirati štetne glodavce, ljudi su pružili hranu, sklonište i sigurnost. Ovaj simbiozni odnos rezultirao je evolucijom divljih mačaka u druželjubive i privržene kućne ljubimce koji danas čine sastavni dio mnogih obitelji (Depauw S., i sur. 2013).

Za razliku od pasa, mačke se prikazuju kao obligatni mesojedi (Lefebvre S., 2020). Iako mačke nisu specijalizirane za žvakanje hrane kao neki drugi organizmi, mehanička razgradnja hrane putem žvakanja, želučane aktivnosti i peristaltike crijeva važan je korak u procesu probave. Ova fizička razgradnja pomaže povećati površinu izloženosti enzimima koji će dalje razgraditi hranu na osnovne hranjive tvari koje se mogu apsorbirati i iskoristiti za održavanje tijela mačaka.

Mačke posjeduju relativno malen želudac u usporedbi s drugim vrstama i želučane kapacitete koji su približno jednaki onome što bi mogle konzumirati u jednom obroku. Ovo je rezultat adaptacije na česte male obroke u prirodi. Želučana kiselost je relativno visoka, omogućavajući efikasno razgradnju proteina i ubijanje patogenih organizama prisutnih u sirovoj hrani. Mačke imaju relativno kratko tanko crijevo u usporedbi s biljojedima. Ovo smanjenje duljine crijeva odražava njihovu evolucijsku prilagodbu mesožderskom načinu hranidbe. Kratko tanko crijevo

omogućuje brzu probavu proteina i apsorpciju hranjivih tvari iz njihove visokoproteinske hrane (NRC, 2006).

Taurin je još jedna aminokiselina koju mačke ne mogu proizvoditi samostalno kao mnoge druge životinje. Važan je za normalan rast mačića i zdravlje odraslih mačaka. Osim toga, kada se mačke hrane hranidbom koja je siromašna taurinom, mogu oslijepiti zbog degeneracije mrežnice i njihovo srce može postati povećano i ne može pravilno pumpati krv (dilatirana kardiomiopatija). Odrasle ženke također mogu razviti reproduktivne probleme. Zbog ozbiljnih problema koji se javljaju kod nedostatka taurina, sva hrana za mačke trebala bi sadržavati taurin. Ukupna količina u hranidbi, međutim, nije jedini važan faktor. Ostali sastojci u hranidbi mogu utjecati na to kako se taurin razgrađuje u crijevima i koliko je dostupan mački, stoga je važno hraniti hranidbom koja je pažljivo formulirana i testirana (Freeman L.M., 2013).

Mačke su prilagodile su svoj metabolizam kako bi iskoristile masti kao izvor energije. Njihova jetra ima sposobnost pretvaranja aminokiselina u glukozu radi održavanja energije tijekom posta. To je povezano s njihovim evolucijskim putem kao mesoždera, gdje su povremeni postovi česti. Imaju nižu razinu enzima potrebnih za razgradnju ugljikohidrata, posebno enzima amilaze, što sugerira njihovu prilagodbu na hranidbu siromašnu ugljikohidratima. Njihov probavni sustav nije optimalno prilagođen razgradnji složenih ugljikohidrata. Budući da su mačke evoluirale iz pustinjskih predatora, njihova sposobnost koncentracije urina je visoka, što im omogućuje zadržavanje vode i prilagodbu na sušne uvjete. Ovo naglašava važnost visokog unosa vode u njihovoj hranidbi radi održavanja zdravlja bubrega i hidratacije (Kienzle E., 1993).

Sve ove osobitosti probavnog sustava mačaka odražavaju njihovu evolucijsku prilagodbu na mesožderski način hranidbe i ukazuju na važnost pružanja hrane koja je usklađena s njihovim prirodnim hranidbenim potrebama. Mehanička razgradnja hranjivih tvari kod mačaka započinje već u usnoj šupljini i nastavlja se kroz probavni sustav. Mačke koriste svoje oštre zube kako bi fizički usitnile hranu dok je žvaču. Oštri zubi omogućuju im da se lakše nose s mesom i kostima, koje često čine dio njihove hranidbe u divljini. Iako mačke ne žvaču svoju hranu toliko temeljito kao biljojedi, žvakanje pomaže usitniti veće komade hrane na manje komade, čime se povećava površina za djelovanje enzima tijekom daljnje probave. Nakon što progutaju hranu, ona ulazi u želudac. Želudac sadrži klorovodičnu kiselinu (HCl) koja pH želuca održava niskim (oko 2) što je neophodno za probavu i dezinfekciju hrane. Druga važna funkcija HCl je denaturacija proteina u želucu kako bi proteini bili podložniji daljnjoj enzimatskoj razgradnji. U želucu se uz pomoć enzima molekule velike molekule proteina i masti razlažu na jednostavnije jedinice koje zatim prolaze dalje u tanko crijevo. Proteini se razlažu na manje polipeptide uz pomoć enzima pepsinogena koji se pomoću niskog pH pretvara u aktivnu formu pepsin. Želučana lipaza se luči radi probave manjeg dijela masti, dok se ostatak probavlja u dvanaesniku. Lučenje HCl započinje konzumacijom hrane, no može biti potaknuto i samim vizualnim i olfaktornim podražajem. Radi navedenih procesa, u želucu se formira polutekuća masa koja se naziva kimus. Kimus napušta želudac te preko pilorusnog sfinktera ulazi u dvanaesnik gdje se nastavlja probava. Brzina pražnjenja želuca je pod utjecajem brojnih

faktora, uključujući osmotski pritisak, veličine čestica, viskoznosti kimusa, kiselosti i volumena sadržaja (Case L.P., i sur. 2011).

Želučani mišići se kontrahiraju, miješajući hranu sa želučanim sokovima. Ovo djelovanje omogućuje daljnju mehaničku razgradnju hrane i početak procesa probavljanja proteina. Kada se hranjive tvari pomiješaju sa želučanim sokovima i probavljenim hranom, smjesa se prenosi u tanko crijevo. Peristaltika, valovito stezanje i opuštanje crijevnih mišića, omogućuje miješanje hrane s enzimima i apsorpciju hranjivih tvari. Tijekom prolaska kroz tanko crijevo, hranjive tvari, poput proteina, masti i ugljikohidrata, apsorbiraju se u krvotok kroz zid crijeva. To omogućuje da se hranjive tvari distribuiraju po tijelu i koriste za rast, energiju i druge vitalne funkcije. Jetra i gušterača igraju ključne uloge u procesu hranidbe mačaka, jer su odgovorne za proizvodnju enzima, hormona i drugih tvari koje su neophodne za probavu, apsorpciju hranjivih tvari i održavanje ravnoteže u organizmu (Case L.P., 2010).

Jetra ima ključnu ulogu u proizvodnji žuči, koja se skladišti u žučnom mjehuru. Žuč je bitna za emulzifikaciju masti u tankom crijevu, što olakšava njihovu razgradnju enzimima i apsorpciju. Jetra je centralno mjesto metabolizma nutrijenata. Ona pomaže regulirati razinu glukoze u krvi, pohranjuje glikogen (rezervna forma glukoze), pretvara aminokiseline u energiju te sudjeluje u sintezi bjelancevina i masti. Također filtrira krv i uklanja toksine, lijekove i višak hormona. Ova detoksikacija je važna za održavanje zdravlja tijela i sprječavanje potencijalne štete od štetnih tvari. Jetra sintetizira mnoge proteine, uključujući proteine zgrušavanja krvi i albumin, koji je važan za održavanje tlaka u krvnim žilama. Gušterača izlučuje enzime kao što su amilaza, lipaza i tripsin, koji su ključni za razgradnju ugljikohidrata, masti i proteina u hrani. Ti enzimi olakšavaju procese probave. Enzimi koje tvore crijevne stanice su lipaze, aminopeptidaze, dipeptidaze, nukleotidaze, nukleozidaze i enterokinaze (Case L.P., i sur. 2010).

Enzim lipaza hidrolizira masti na glicerol i masne kiseline (monogliceride, digliceride i slobodne masne kiseline). Aminopeptidaze i dipeptidaze stvaraju aminokiseline kao konačan produkt hidrolize proteina. Nukleozidaze i nukleotidaze su enzimi odgovorni za hidrolizu nukleoproteina, odnosno genetski materijal sadržan u jezgri hidroliziraju na dušične baze i šećer deoksiribozu. Enterokinaza je zaslužna za pretvorbu tripsinogena kojeg luči pankreas u aktivni proteolitički enzim tripsin. Gušterača sadrži skup stanica zvanih otočići Langerhans, koji proizvode inzulin i glukagon. Gušterača tvori gušteračin sok kojeg čine enzimi karboksipeptidaza, tripsin, kimotripsin, lipaza, alfa amilaza, nukleaza. Karboksipeptidaza, kimotripsin i nukleaza su proteaze odnosno enzimi koji odrađuju hidrolizu proteina. Inzulin pomaže regulirati razinu glukoze u krvi tako da potiče unos glukoze u stanice, dok glukagon podiže razinu glukoze kad je potrebno. Gušterača izlučuje bikarbonatne ione koji djeluju kao pufer te sprečavaju oscilacije u pH vrijednosti kiselog kimusa dok ulazi u tanko crijevo. To stvara optimalno okruženje za djelovanje enzima i omogućuje daljnju probavu. Amilaza razgrađuje škrob, na maltozu i glukozu. I gušteračin sok i žuč se luče u dvanaesnik gdje nastavljaju s razgradnjom kimusa koji je dospio iz želuca. Kimus u dvanaesniku sadrži već

djelomično hidrolizirane proteine i masti, dok ugljikohidrati tek započinju svoju razgradnju (Hirakawa D.A., 2002).

Razgradnju ugljikohidrata osim gušteračinog soka omogućuju enzimi koje luče stanice tankog crijeva. To su maltaza, saharaza i laktaza. Oni disaharide maltoze, saharoze i laktoze pretvaraju u jednostavne šećere poput glukoze, fruktoze i galaktoze. Tanko crijevo igra ključnu ulogu u probavnom procesu mačaka jer je mjesto gdje se većina probavljenih hranjivih tvari apsorbira u krvotok (Hirakawa D.A., 2002).

Tanko crijevo čine dvanaesnik (duodenum), prazno crijevo (jejunum) i vito crijevo (ileum). Ono ima bogatu površinu s naborima i resicama što povećava površinu za apsorpciju nutrijenata. Epitel sluznice tankog crijeva prekrivaju vrčaste stanice i mikrovili. Vrčaste stanice su najbrojnije prema kraju tankog crijeva, dok ih je najmanje u dvanaesniku. Apsorbirane hranjive tvari uključuju aminokiseline (iz proteina), glukozu (iz ugljikohidrata) i masne kiseline (iz masti). Ove tvari se prenose iz crijevnog lumena u krvotok i distribuiraju po tijelu za energiju, rast i održavanje tjelesnih funkcija. Tanko crijevo naseljeno je raznim mikroorganizmima, poput bakterija. Ovi mikroorganizmi imaju ulogu u probavi, fermentaciji nekih neprobavljivih tvari te podržavanju imunološkog sustava crijeva. Debelo crijevo je najkraće kod mačaka, a najrazvijenije je kod biljojeda (Prola L., 2010).

Debelo crijevo, iako manje aktivno u probavi nego tanko crijevo, ima važne uloge u procesu hranidbe mačaka. Ne posjeduje resice za razliku od tankog crijeva stoga nema značajnije apsorpcije. Debelo crijevo igra ulogu u apsorpciji vode iz neprobavljenih ostataka hrane. Kroz proces peristaltike, neprobavljena hrana se premješta kroz debelo crijevo, a istovremeno se apsorbira višak vode. Ovo je važno kako bi se održala normalna konzistencija stolice. U debelom crijevu živi raznolika mikrobna flora, uključujući bakterije koje sudjeluju u fermentaciji neprobavljivih ugljikohidrata i vlakana. Ovaj proces stvara kratkolančane masne kiseline i plinove kao nusprodukte. Kratkolančane masne kiseline služe kao izvor energije za stanice debelog crijeva i imaju pozitivan učinak na zdravlje crijevnih sluznica. Amini i sumporovodik nastaju razgradnjom neprobavljenog proteina u tankom crijevu, dok razgradnjom ugljikohidrata u debelom crijevu nastaju metan, vodik i ugljikov dioksid. Mikroorganizmi u debelom crijevu sintetiziraju određene vitamine B skupine (kao što su vitamin K i neki vitamini B skupine). Kroz proces fermentacije, preostala vlakna i neprobavljive tvari skupljaju se u debelom crijevu kako bi se formirala stolica. Tijekom procesa apsorpcije vode, stolica postaje kompaktnija i spremna za eliminaciju. Debelo crijevo također ima važnu ulogu u podržavanju imunološkog sustava (Hirakawa D.A., i sur. 2002).

Mikroorganizmi u crijevnoj flori pomažu održavanju ravnoteže između korisnih i patogenih bakterija, što pomaže u održavanju zdravog imunološkog odgovora. Konačna funkcija debelog crijeva je eliminacija neprobavljenih ostataka hrane i drugih otpadnih tvari iz tijela mačke. Formirana stolica premješta se prema rektumu, gdje se zadržava dok se ne eliminira iz tijela putem procesa defekacije. Teško probavljivi protein keratin dlake dopunjuje funkciju održavanja peristaltike crijeva (Prola L., i sur., 2010).

3. Hranidbene potrebe mačaka

Tablica 1. Prosječne hranidbene potrebe mačaka za glavnim nutrijentima

Nutrijenti	Mjerna jedinica	
PROTEINI	%	30 – 45
UGLIKOHIDRATI	%	10 – 20
MASTI	%	10 – 15
VLAKNA	%	1 – 8
VITAMINI	%	*ovisno o specifičnom vitaminu
ŽELJEZO	mg kg ⁻¹	91 - 109

Izvor: AFFCO (2014.)

3.1 Proteini

Mačke su obligatni mesojedi, što znači da im je potreban visok udio proteina u hranidbi. Protein je esencijalan nutrijent za održavanje zdravlja mačaka, stoga je važno osigurati im dovoljan unos proteina. Odrasle mačke trebaju 2-3 puta više proteina od pasa ili biljojeda kao što s krave ili konji. Preporučuje se da suhe tvari hrane za mačke sadrže između 30% i 45% proteina (Tablica 1.). Mlade mačke, trudne ili dojilje mačke i mačke koje su vrlo aktivne mogu imati povećane potrebe za proteinima. U tim slučajevima, hranidba treba biti prilagođena kako bi se zadovoljile njihove specifične potrebe (AAFCO, 2014).

3.1.2 Uloge proteina u organizmu mačaka

Proteini su ključni za izgradnju i održavanje mišićne mase kod mačaka. Oni pružaju esencijalne aminokiseline potrebne za sintezu proteina i rast mišića. Mišići su od vitalnog značaja za pokretljivost, snagu i cjelokupnu funkcionalnost mačjeg tijela. Enzimi su proteini koji sudjeluju u kataliziranju kemijskih reakcija u tijelu mačaka. Oni su odgovorni za različite metaboličke procese. Također, neki proteini djeluju kao hormoni koji reguliraju različite tjelesne funkcije, uključujući rast, reprodukciju i metabolizam. Proteini su ključni za održavanje zdrave kože i dlake mačaka. Oni igraju ulogu u strukturi i elastičnosti kože, kao i u održavanju sjajne i zdrave dlake. Nedostatak proteina može rezultirati lošom kvalitetom kože i dlake. Važni su za funkciju imunološkog sustava mačaka. Oni sudjeluju u proizvodnji antitijela koja pomažu u borbi protiv infekcija i održavanju zdravog imunološkog odgovora (Freeman i sur., 2011).

3.1.3 Izvori proteina u mačjoj hranidbi

Važno je napomenuti da kvaliteta proteina također igra važnu ulogu. Mačke imaju potrebu za esencijalnim aminokiselinama, poput taurina, koja se uglavnom nalazi u životinjskim izvorima proteina. Nedostatak esencijalnih aminokiselina može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema kod mačaka, uključujući srčne bolesti, oštećenje vida i

reproduktivne poremećaje. Prilikom odabira hrane za mačke, važno je paziti na izvore proteina. Visokokvalitetni izvori proteina životinjskog podrijetla, poput mesa, peradi i ribe, preferiraju se jer pružaju kompletnu aminokiselinsku profilu koja je važna za zdravlje mačaka. Osim mesa, proteini se također mogu dobiti iz biljnih izvora kao što su grah, soja ili proizvodi koji su obogaćeni biljnim proteinima. Ograničena količina proteina biljnog podrijetla također može biti prisutna u nekim formulacijama hrane za mačke, ali ti izvori proteina obično nisu dovoljni da zadovolje sve potrebe mačaka.

3.1.4 Potrebe mačaka za proteinima

Potrebe za proteinima mogu se razlikovati ovisno o dobi, tjelesnoj masi, aktivnosti i zdravstvenom stanju mačaka. Mačke u razdoblju rasta, skotnosti ili dojenja, kao i mačke koje su vrlo aktivne ili se oporavljaju od bolesti ili ozljeda, mogu zahtijevati povećan unos proteina (Tablica 1.). U takvim slučajevima, hranidba treba biti prilagođena kako bi se zadovoljile njihove specifične potrebe. Preporučeni udio proteina u hranidbi mačaka je oko 25-40% ST hrane prema smjernicama NRC (National Research Council., 2006) i smjernicama FEDIAF (European Pet Food Industry Federation., 2011). Arginin, aminokiselina (koja je građevni blok proteina) prisutna u mesu, još je jedan jedinstveni zahtjev za mačke. Većina drugih životinja može proizvesti nešto arginina (pa su njihove hranidbene potrebe manje), ali mačke nemaju enzim potreban za proizvodnju arginina u vlastitom tijelu, pa ga treba osigurati u većim količinama u njihovoj hranidbi. Arginin je važan jer sudjeluje u uklanjanju amonijaka (nusprodukt razgradnje proteina) iz tijela. Ako mačke ne mogu ukloniti amonijak iz svog tijela, mogu patiti od gubitka tjelesne mase, povraćanja, neuroloških simptoma pa čak i smrti (Freeman L.M., 2013). U profilu za rast i reprodukciju izvršene su manja povećanja od 0,02 do 0,04% u količinama histidina, izoleucina i leucina. Zbog istraživanja koja su pokazala negativan učinak visokih koncentracija metionina, zadržana je maksimalna koncentracija od 1,5%. postavljen je maksimum od 1,7% za triptofan na temelju istraživanja Herwillla (1994.) i preporuka iz 2006. prema NRC-u i smjernicama FEDIAF-a (tablica 2.). Pretjeran unos proteina u hranidbi mačaka također može biti štetan i dovesti do zdravstvenih problema, stoga je važno pratiti preporučene smjernice (Weese JS i sur. 2005).

Tablica 2. Prikaz hranidbenih potreba mačaka za bjelančevinama i aminokiselinama

Hranjiva tvar %	Minimalno za rast i reprodukciju	Minimalno za odrasle mačke	Maksimalno
Bjelančevine	30.0	26.0	
Arginin	1.24	1.04	
Histidin	0.33	0,31	
Izoleucin	0.56	0.52	
Leucin	1.28	1.24	
Lizin	1.20	0.83	
Metionin	0.62	0.20	1.5
Metionin + cistin	1.10	0.40	
Fenilalanin	0.52	0.42	
Fenilalanin-tirozin	1.92	1.53	
Treonin	0.73	0.73	
Triptofan	0.25	0.16	1.7
Valin	0.64	0.62	
Masti	9.0	9.0	

Izvor: AAFCO (2014.)

3.2 Masti

Masti su značajni nutrijenti u hranidbi za mačke te će u sljedećem biti navedene važnosti istih. Preporučeni udio masti u hranidbi mačaka iznosi oko 20-35% ST hrane (AAFCO, 2014).

3.2.1 Uloga masti u hranidbi mačaka

Masti su izvor energije i esencijalnih masnih kiselina. Kada su razgrađene, masti oslobađaju više nego dvostruko energije u usporedbi s proteinima ili ugljikohidratima. Ova energija omogućuje mačkama da obavljaju svoje svakodnevne aktivnosti i održavaju vitalne funkcije organizma. Masti imaju strukturalnu ulogu u organizmu mačaka. One su važne za izgradnju staničnih membrana i održavanje njihove funkcionalnosti. Masti su također ključne za održavanje zdrave kože i dlake, pružajući sjaj i vlažnost dlake. Imaju važnu ulogu u transportu vitamina topljivih u mastima (poput vitamina A, D, E i K). Ove hranjive tvari moraju biti povezane s mastima kako bi se prenijele i iskoristile na pravilan način. Masti pružaju zaštitu unutarnjim organima mačaka tako da djeluju kao izolacijski materijal. Također, štite organe od traume i udaraca (NRC, 2016).

3.2.2 Hranidbeni izvori masti za mačke

Prilikom odabira hrane za mačke, važno je obratiti pažnju na izvore masti. Kvalitetni izvori masti trebaju sadržavati zdrave masne kiseline, poput omega-3 i omega-6 masnih kiselina. Potrebe mačaka za mastima mogu se razlikovati ovisno o različitim čimbenicima, uključujući dob, aktivnost, tjelesnu kondiciju i zdravstveno stanje. Ove masne kiseline imaju brojne koristi za zdravlje mačaka, uključujući smanjenje upalnih procesa, podršku zdravlju kože i dlake te podršku imunološkom sustavu.

3.2.3. Prilagođavanje hranidbe prema potrebama mačaka

Starije mačke, manje aktivne mačke ili mačke s posebnim hranidbenim potrebama mogu zahtijevati prilagođen unos masti u hranidbi. U takvim slučajevima, hranidba treba biti prilagođena kako bi se zadovoljile njihove specifične potrebe. Pododbor za hranidbu mačaka (FNES) za 2007. zadržao je minimalne preporučene koncentracije sirovih masti od 9% suhe tvari i 0,02% za arahidonsku kiselinu. Minimalna koncentracija linolne kiseline povećana je na 0,6% u oba profila, što je usklađeno s odgovarajućim RA iz 2006. prema NRC-u i smjernicama FEDIAF-a. Mačke u razdoblju rasta, skotnosti ili dojenja mogu zahtijevati povećan unos masti radi podrške razvoju i rasti. Također, mačke koje su vrlo aktivne ili imaju visoku metaboličku stopu mogu imati povećane potrebe za energijom koja se može zadovoljiti povećanim unosom masti. Prekomjerno konzumiranje masti može dovesti do pretilosti i drugih zdravstvenih problema (Laflamme D.P., i sur. 2011).

3.3 Ugljikohidrati

Preporučeni udio ugljikohidrata u hranidbi mačaka je manji od 10-15% ST hrane (Tablica 1.²). Pri odabiru ugljikohidrata u hranidbi, treba preferirati one s niskim glikemijskim indeksom i visokim udjelom vlakana. U slučaju da mačka ima posebne zdravstvene uvjete poput dijabetesa, pretilosti ili intolerancije na određene sastojke hrane, hranidba s niskim udjelom ugljikohidrata može biti preporučena (Kienzle E., 1993). Međutim, individualne hranidbene potrebe mačaka mogu varirati, pa je uvijek najbolje konzultirati se s veterinarom.

3.3.1 Uloga ugljikohidrata u hranidbi mačaka

Ugljikohidrati su važan nutrijent u hranidbi mačaka, iako mačke kao obligatni mesojedi imaju manje potrebe za ugljikohidratima u usporedbi s drugim vrstama nutrijenata. Ugljikohidrati se obično koriste kao izvor energije i za poboljšanje teksture hrane (Grbeša D., 2017).

3.3.1.1. Izvor energije

Ugljikohidrati su glavni izvor brze i lako dostupne energije. Kada se razgrađuju u tijelu, ugljikohidrati se pretvaraju u glukozu, koja je osnovno gorivo za stanice. Energija iz

ugljikohidrata koristi se za održavanje vitalnih funkcija organizma, fizičku aktivnost i sve metaboličke procese.

3.3.1.2. Održavanje stabilne razine šećera u krvi

Ugljikohidrati igraju ulogu u regulaciji razine šećera u krvi. Oni se razgrađuju u glukozu koja se koristi kao izvor energije, a višak glukoze se pohranjuje u obliku glikogena u jetri i mišićima. Kada je potrebno, glikogen se može ponovno razgraditi kako bi se održala stabilna razina šećera u krvi.

3.3.1.3. Poboljšanje teksture hrane

Često se koriste u hranidbenim proizvodima za mačke kako bi se poboljšala tekstura hrane i postigla prihvatljivost. Oni mogu pomoći u oblikovanju hrane u oblik granula ili konzistenciju koju mačke preferiraju.

3.3.1.4. Izvori ugljikohidrata za mačke

U prirodi, mačke ugljikohidrate primarno dobivaju iz probave unesenog plijena, a ne iz biljnih izvora. Mačke imaju manje enzima potrebnih za razgradnju i apsorpciju ugljikohidrata u probavnom sustavu. Stoga je prirodna hranidba mačaka uglavnom bazirana na proteinima i mastima, dok su ugljikohidrati prisutni u manjim količinama.

Kada je riječ o komercijalnoj hrani za mačke, ugljikohidrati se mogu dodati kako bi se postigao određeni sastav hrane i pružila potrebna konzistencija ili struktura. Ugljikohidrati u hrani za mačke mogu potjecati iz izvora kao što su žitarice (npr. riža, kukuruz, pšenica), krumpir, grah i drugi škrobni izvori (NRC, 2006).

3.4 Vitamini i minerali

Mačke trebaju razne vitamine i minerale kako bi održavale zdrav metabolizam, kosti, zube, imunološki sustav i druge vitalne funkcije. Neki ključni vitamini i minerali u hranidbi mačaka uključuju vitamin A, vitamin D, vitamin E, kalcij, fosfor, cink, jod, selen i bakar. Pododbor za hranidbu mačaka (FNES) za 2007. godinu povećao je preporučene koncentracije bakra u konzerviranim formulama u profilu hranidbenih tvari za rast i reprodukciju, kao i preporučene koncentracije joda i selena u oba profila tvari za mačke. Preporučena koncentracija bakra u konzerviranim proizvodima za rast i reprodukciju povećana je sa 5,0 na 8,4 mg/kg suhe tvari prema NRC-u (2006.) za gestaciju i laktaciju. Preporučene koncentracije selena u profilima hranidbenih tvari za mačke povećane su s 0,1 na 0,3 mg/kg suhe tvari kako bi se uskladile s preporukama NRC-a (2006.) i smjernicama FEDIAF-a. FNES

za 2007. odlučio je izbrisati maksimalnu preporučenu količinu cinka iz profila hranidbenih tvari za mačke, napominjući da je prema NRC-u (2006.) pokazano da je sigurna gornja granica cinka za mačke >600 mg/kg suhe tvari tijekom najmanje kratkog vremenskog razdoblja i da je najveća koncentracija tolerancije za cink kod svinja iznosila 1000 mg/kg suhe tvari, što je najveća koncentracija tolerancije za cink navedena u publikaciji "Mineral Tolerance of Animals" (NRC, 2005). FNES je zadržao preporučene koncentracije koje je postavio FNES iz 1990. za sve druge minerale u profilima hranidbenih tvari za mačke. Potrebe mačaka za vitaminima mogu se razlikovati ovisno o različitim čimbenicima, uključujući dob, fiziološko stanje, zdravstveno stanje i hranidbene potrebe mačaka. Važno je osigurati da mačke dobiju uravnotežen unos vitamina kako bi zadovoljile svoje prehrambene potrebe i održavale optimalno zdravlje.

3.4.1 Uloga vitamina u mačjem organizmu

Određeni vitamini, poput vitamina C i E, imaju antioksidacijska svojstva i pomažu u neutralizaciji slobodnih radikala. Vitamini su neophodni za pravilan metabolizam tijela. Oni sudjeluju u razgradnji i apsorpciji hranjivih tvari, proizvodnji energije, sintezi proteina i regulaciji enzimskih procesa. Mačke zahtijevaju neke vitamine poput niacina u većim količinama od drugih životinja kao što su psi. U većini životinja, vitamin A može se proizvoditi u tijelu iz spojeva koji se nalaze u biljkama poput mrkve i zelenog lisnatog povrća (karotenoidi). Enzim potreban za to nije vrlo aktivan u mačaka, stoga hranidba za mačke mora sadržavati već pripremljeni vitamin A. Vitamin D se obično proizvodi u tijelu kod mnogih životinja, uključujući ljude, kada provode vrijeme na suncu. Mačke (kao i psi) nisu u mogućnosti proizvesti dovoljne količine vitamina D u svom tijelu, pa ga uvijek moraju dobiti u hranidbi. Za razliku od pasa, mačke ne mogu učinkovito koristiti biljni oblik vitamina D kao životinjski oblik, pa bi prehrana za mačke trebala sadržavati životinjski oblik vitamina D (vitamin D3) ili se količine D2 trebaju prilagoditi zbog njegove niže učinkovitosti (Hirakawa D.A., 2002). Zbog ograničene proizvodnje vitamina niacina u tijelu mačaka, hranidba za mačke također mora sadržavati više niacina nego hranidba za druge životinje. Određeni vitamini, poput vitamina A, C i D, ključni su za funkciju imunološkog sustava mačaka. Oni podržavaju proizvodnju antitijela, jačaju obrambene mehanizme organizma i pomažu u borbi protiv infekcija. Važni za pravilan rast, razvoj i održavanje zdravih kostiju, zubi, mišića i drugih tkiva. Oni igraju ulogu u procesima diferencijacije stanica i regulaciji hormonske ravnoteže (Combs J.R., i sur., 2016).

3.4.2 Različiti vitamini i njihove uloge

VITAMIN A – Važan je za zdravlje kože, vida, reprodukciju i imunološku funkciju mačaka. Nedostatak vitamina A može dovesti do problema s vidom, suhoće kože, slabog rasta i smanjene otpornosti na infekcije.

VITAMIN D - Vitamin D je ključan za regulaciju razine kalcija i fosfora u tijelu mačaka te je neophodan za zdrave kosti i zube. Nedostatak vitamina D može dovesti do rahitisa, slabosti kostiju i problema s rastom.

VITAMIN E - Vitamin E ima antioksidacijska svojstva i važan je za zaštitu stanica od oksidativnog stresa. Također podržava zdravlje mišića, srca i imunološkog sustava. Nedostatak vitamina E može rezultirati oštećenjem mišića i problema s reprodukcijom.

VITAMIN K - Vitamin K je ključan za normalnu koagulaciju krvi i zdravlje kostiju. Nedostatak vitamina K može dovesti do produženog krvarenja i problema s zacjeljivanjem rana.

VITAMIN C - Mačke imaju sposobnost sintetiziranja vlastitog vitamina C i općenito ne trebaju dodatni unos. Međutim, u nekim posebnim situacijama, poput stresa ili bolesti, dodatni unos vitamina C može biti koristan za podršku imunološkom sustavu.

3.4.3 Izvori vitamina u hranidbi mačaka

Vitamini se mogu nalaziti u različitim izvorima hrane. U prirodnom okruženju, mačke dobivaju vitamine iz probave unesenog plijena, koji je obično bogat hranjivim tvarima. Kada je riječ o komercijalnoj hrani za mačke, vitamini se dodaju kako bi se osiguralo dobivanje potrebnih količina. Prekomjeren unos određenih vitamina također može biti štetan za mačke. Stoga je važno pratiti preporučene doze vitamina i ne premašivati ih bez prethodnog savjetovanja s veterinarom.

3.5 Voda u hranidbi mačaka

Voda je vitalni nutrijent koji igra ključnu ulogu u održavanju zdravlja mačaka. Voda je prisutna u svim staničnim strukturama i tjelesnim tekućinama mačaka te sudjeluje u mnogim biokemijskim procesima.

3.5.1 Uloga vode u organizmu mačaka

Voda je ključna za održavanje hidratacije organizma mačaka. Pomaže u održavanju ravnoteže tekućina u tijelu, što je neophodno za pravilno funkcioniranje organa, tkiva i stanica. Hidratacija igra ulogu u održavanju normalne tjelesne temperature, cirkulacije krvi i eliminaciju otpadnih produkata. Voda je važna za apsorpciju i transport hranjivih tvari u organizmu mačaka. Bez odgovarajuće hidratacije, probavni sustav mačaka može imati poteškoće u preradi hrane i apsorpciji hranjivih tvari iz probavnog trakta. Igra ulogu u održavanju zdravlja organa, poput bubrega. Ona pomaže u filtriranju otpadnih tvari iz krvi i njihovoj eliminaciji putem mokraće.

3.5.2 Potrebe mačaka za vodom

Mačke imaju visoke potrebe za vodom u hranidbi kako bi održale hidrataciju organizma. Prirodno, mačke su prilagođene dobivanju vode iz plijena koji jedu, jer prirodna prehrana mačaka sadrži visok udio vode. Međutim, mačke koje se hrane dehidriranom hranom moraju dodatno unositi vodu kako bi zadovoljile svoje potrebe. Preporučuje se osiguravanje uvijek dostupne svježe i čiste vode mačkama. Mačke bi trebale redovito piti vodu tijekom dana kako bi održale hidrataciju. Posebno je važno osigurati dovoljno vode u vrućim ljetnim mjesecima ili ako mačka ima povećane potrebe zbog bolesti, skotnosti, dojenja ili drugih specifičnih uvjeta. Također, važno je pratiti unos vode vaše mačke, posebno ako primijetite promjene u unosu ili ponašanju mačke koje mogu ukazivati na dehidraciju. U slučaju zabrinutosti ili promjena u ponašanju ili zdravlju mačke, uvijek se savjetujte s veterinarom. U nekim posebnim situacijama, kao što su bolesti koje uzrokuju povraćanje, proljev ili povećanu potrebu za vodom, može biti potrebno dodatno hidratizirati mačku. U takvim slučajevima, veterinar može preporučiti upotrebu elektrolitskih otopina ili drugih metoda hidratacije kako bi se održala ravnoteža tekućina u organizmu mačke. Važno je biti svjestan i pravilno reagirati na znakove dehidracije kod mačaka.

4. Kvalitativni sastav hrane za mačke

Kvalitativni sastav hrane za mačke odnosi se na kvalitetu sastojaka koji se koriste u hrani. Kvaliteta hrane za mačke ima važan utjecaj na zdravlje i dobrobit mačaka. Evo nekoliko faktora koji utječu na kvalitativni sastav hrane za mačke:

1. Izvor proteina - Kvalitetni izvor proteina u hrani za mačke trebao bi biti visokokvalitetno meso ili riba. Visokokvalitetni izvori proteina pružaju sve esencijalne aminokiseline potrebne za pravilan rast i razvoj mačaka.
2. Sastojci prvog reda: Hrana za mačke koja ima visok kvalitativni sastav često koristi sastojke prvog reda. To znači da se visokokvalitetni sastojci nalaze na samom vrhu popisa sastojaka. Na primjer, meso ili riba bi trebali biti navedeni kao prvi sastojci, što ukazuje na visok sadržaj proteina.
3. Izostanak nepotrebnih sastojaka: Kvalitetna hrana za mačke trebala bi izbjegavati nepotrebne sastojke poput umjetnih bojila, aroma, konzervansa ili punila. Umjesto toga, trebala bi se usredotočiti na pružanje hranjivih tvari koje su potrebne mačkama.
4. Nutritivna analiza: Kvalitetna hrana za mačke obično će pružiti detaljnu nutritivnu analizu koja pokazuje postotke proteina, masti, ugljikohidrata, vitamina i minerala u hrani. To pomaže vlasnicima mačaka da razumiju nutritivnu vrijednost hrane i provjere odgovara li potrebama njihovih mačaka.

AAFCO (Association of American Feed Control Officials): AAFCO je organizacija koja postavlja standarde za hranidbene profile i etiketiranje hrane za kućne ljubimce u Sjedinjenim Američkim Državama. Njihovi hranidbeni profili definiraju minimalne zahtjeve za mačke u različitim životnim fazama. Hrana koja je označena kao "potpuna i uravnotežena" trebala bi zadovoljiti te profile. U mnogim zemljama postoje udruženja industrije hrane za kućne ljubimce koja postavljaju standarde i smjernice za proizvođače hrane za mačke. Ta udruženja često surađuju s regulatornim tijelima kako bi osigurala sigurnost i kvalitetu hrane za kućne ljubimce.

4.1 Konvencionalna dehidrirana i mokra hrana za mačke

Većina vlasnika mačaka hrani svoje mačke konvencionalnom hranom za kućne ljubimce jer je praktična i ekonomična (Laflamme D.P., i sur., 2008). Mnoge mačke dobivaju suhu hranu, ali u usporedbi s psima, mačke češće jedu mokru hranu kao dio svoje hranidbe (Robertson I.D., 1999). Ove konvencionalne hrane za mačke mogu sadržavati do 55% ME (metaboličke energije) u obliku ugljikohidrata, što omogućuje minimalni sadržaj proteina (25% ME) i masti (20% ME) prema AAFCO standardima i Europske federacije industrije hrane za kućne ljubimce (The European Pet Food Industry Federation) (AAFCO, 2017). Međutim, većina konvencionalnih hrana za mačke obično pruža između 20% i 40% ME u obliku ugljikohidrata. Sastojci ugljikohidrata, kao što su žitarice, krumpiri, mahunarke itd., koji su uglavnom

sastavljeni od škroba, važni su za preradu hrane za kućne ljubimce. Određena količina škroba mora biti uključena za pravilnu preradu suhih proizvoda. Glavna funkcija ugljikohidrata u preradi je pružiti strukturu granulama. Suha hrana ne može zadržati svoj oblik ili strukturu bez vezujućih svojstava ugljikohidrata. Kuhani, želatinizirani škrob veže granule zajedno i sprječava njihovo trganje. Interakcije između ugljikohidrata i proteina koje se događaju također doprinose teksturi i okusu (Van Boekel M., i sur., 2010). Iako mokre hrane sadrže relativno manji udio probavljivih ugljikohidrata u usporedbi s suhom hranom (Villaverde C., i sur. 2014), karakteristike prerade mokre hrane također su pogođene ugljikohidratima. Većina mokre hrane sadrži sredstva za želiranje, obično ugljikohidrate koji tvore žele tijekom prerade (Karr-Lilienthal L.K., 2002). Škrob želatinizira zajedno s denaturiranim proteinima kako bi dao strukturu, održavajući ravnomjernu raspodjelu formulacije. Teksturalne karakteristike također se široko razlikuju među izvorima ugljikohidrata jer svaki izvor jedinstveno reagira na temperaturu (Crane S.W. i sur., 2013).

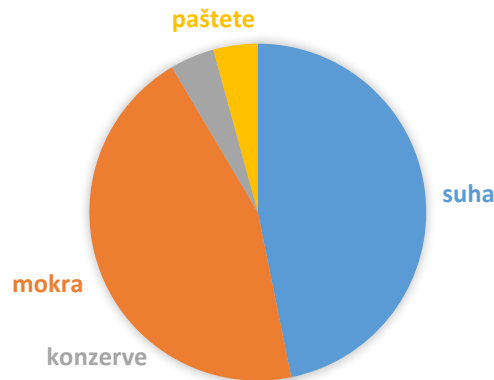
5. Materijali i metode

U istraživanju smo koristili nasumično odabrane mačje hrane koju je moguće kupiti u Hrvatskoj, putem interneta, dućanima specijaliziranim za prodaju hrane za kućne ljubimce ili u supermarketima, njih 47. Analizirati će se razlike u sastavu, nutritivnim vrijednostima i kvaliteti među markama hrane za mačke. Ova usporedba omogućit će vlasnicima mačaka da donose informirane odluke pri odabiru hrane za svoje ljubimce.

Odabrane deklaracije hrane uspoređivati će se s preporukama AFFCO (2014.). Ukoliko pojedine hrane neće imati istaknute sve stavke na deklaraciji izostaviti će se iz statističke procjene. Odrediti će se prosječne vrijednosti za osnovne skupine hranjivih tvari (sirovi protein, sirova mast, sirova vlakna, sirovi pepeo, minerali). Također će se usporediti udjeli krmiva u hrani te utvrditi prisutnost djelatnih sastojaka u specijalnoj hrani za mačke. Hrane će biti odabrane na temelju zastupljenosti i popularnosti. Procijeniti će se kvaliteta sastojaka na temelju proučavanja izvora proteina, prisutnosti žitarica i povrća, te identifikacijom aditiva i dodataka prisutnih u hrani za mačke. Ovo će se temeljiti na informacijama iz deklaracija proizvoda. Rezultati će biti prikazani u obliku tablica, grafova i opisnog teksta. Važno je napomenuti da će sve faze istraživanja biti provedene s poštivanjem etičkih smjernica i propisa, biti će poduzeti koraci kako bi se osigurala pouzdanost i točnost rezultata.

6. Rezultati i rasprava

6.1 Usporedba sirovinskog sastava hrane za mačke u RH



Graf 1. Tipovi hrane korištene u istraživanju

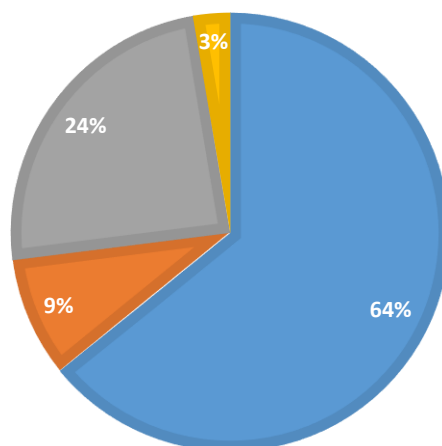
Sirovinski sastav hrane za mačke koju smo analizirali naveden je na deklaraciji i predstavlja sva krmiva i dodatke koja ta hrana sadrži. Krmiva koja su prikazana u sirovinskom sastavu mogu predstavljati izvor jedne ili više hranjivih tvari. Naprimjer, ukoliko analizirana hrana sadrži više od 25% proteina smatra se proteinskim krmivom. U Tablici 3. je prikazano koja se krmiva najčešće koriste u hranidbi mačaka prema izvoru hranjivih tvari. Krmivo koje se navodi na prvom mjestu u sirovinskom sastavu sadržano je u najvećoj količini, dok krmiva na posljednjem mjestu ima najmanje. Od ukupno 47 analiziranih hrana za mačke, sve imaju animalno krmivo na prvom mjestu u sirovinskom sastavu. U ponekoj hrani za mačke naveden je prilično dugačak popis krmiva u sirovinskom sastavu. Freeman (2018.) tvrdi da je marketing veoma moćan alat u prodaji hrane za kućne ljubimce te da je pokrenuo trendove, uključujući hranidbu bez žitarica i hranu s egzotičnim krmivima, koji nisu podržani u hranidbenoj znanosti. Krmiva poput timijana, ružmarina, kamilice, tikvice, pastrnjaka, lavande i brojnih drugih koje manji broj proizvođača deklarira se ne koristi u hranidbi mačaka dovoljno dugo da bi se moglo reći da doprinose zdravlju. Štoviše, one se dodaju u jako malim udjelima. Hrana za mačke trebala bi biti formulirana da zadovolji potrebe istih za hranjivim tvarima i da zadovolji njihovo hranidbeno ponašanje. Hrane koje sadrže toliki broj egzotičnih krmiva podižu cijenu same hrane, a njihov doprinos je upitan. Hrane koje se deklariraju kao grain-free, nerijetko obezvrjeđuju dobrobit žitarica u hranidbi, posebice svojim marketinškim djelovanjem. Kako Freeman (2018.) navodi, žitarice ne doprinose nikakvim zdravstvenim problemima i koriste se u hrani za kućne ljubimce kao hranjivi izvor proteina, vitamina i minerala. Također je nepoznato kakva je iskoristivost hranjivih tvari iz egzotičnih krmiva u probavnom sustavu mačaka. Osim probavljivosti krmiva treba voditi računa i o međusobnom utjecaju krmiva unutar hrane, posebice kada sirovinski sastav navodi toliki broj krmiva.

Tablica 3. Sirovine u sastavu analizirane hrane

BJELANČEVINE	UGLJIKOHIDRATI	MASTI	VLAKNA
govedina	riža	životinjska mast	brusnica
brašno mesa peradi	krumpir	suncokretovo ulje	cikorija
piletina	kukuruz	lososovo ulje	nusproizvodi od povrća
kunićevina	pšenica	laneno ulje	korijen valerijane
losos	grašak	riblje ulje	celuloza
tunjevina	kvasac	repino ulje	pulpa citrusa
puretina	biljni škrob	konopljino ulje	borovnica
pačestina	Melasa	suncokretovo ulje	malina
janjetina	Batat	lososovo ulje	vlakna graška
proteini peradi	zob		zobene mekinje
lososovo brašno	sjemenke lana		gingseng
jetra	pšenično brašno		lucerna
biljni proteinski izolat	kukuruzno brašno		
divljač	rižino brašno		
sušeno jaje	leća		
kukuruzno glutensko brašno	rižine mekinje		
mesni nusproizvodi	kvasac		
konoplja			
pluća			
proteini graška			
pšenično krmno brašno			
brašno oceanske ribe			
mesno brašno			
rižine posije			
sir			

NAJZASTUPLJENIJI IZVOR PROTEINA U ANALIZIRANOJ HRANI ZA MAČKE

■ PERAD ■ GOVEDINA ■ RIBA ■ KUNIĆEVINA



Graf 2. Prikaz količinski najzastupljenijeg izvora proteina u analiziranoj hrani za mačke u RH

6.1.1 Razlike u ST između dehidrirane i mokre hrane

Prva primjetna razlika između dehidrirane i mokre hrane je u sadržaju vlage, odnosno suhe tvari. Hrane obuhvaćaju različite cijenovne raspone. U dućanima je najviše dostupno hrane za odrasle mačke, no u istraživanje smo uključili i hrane za mačiće te poneku vrstu specijalne hrane. U istraživanje je bilo uključeno 47 različitih vrsta hrana za mačke, od kojih je 22 vrste bila suha, 21 mokra (vrećice), 2 konzerve i 2 paštetice (graf 1.). U istraživanju su bile uključene hrane sa različitim izvorima proteina od kojih je najčešći izvor bio perad (graf 2.).

Analizirani brendovi dehidrirane hrane za mačke za odrasle sadrže najmanje 90% ST, a najviše 93% ST. Dok je analiza mokre hrane pokazala nešto veću varijabilnost konkretno od 15,5% ST (Fish4cats) do 21,5% ST (Premiere). (Slika 1 .i 2.) Ne postoji značajnija razlika u količini ST između konzerva, paštetica i vrećica. Kada je preračunat sadržaj suhe tvari na 100%, možemo vidjeti da sve hrane zadovoljavaju minimalne preporuke prema AAFCO (2014).



Slika 1. Prikaz mokre hrane s najmanjim udjelom ST iz analize
Izvor: <https://www.huellacanina.com/gato-alimentacin-grain-free-pienso-fish4cats-fish4cat> - pristup 18.9.2023



Slika 2. Prikaz mokre hrane s najvećim udjelom ST iz analize
Izvor: <https://www.zoocity.hr/prem-meat-menu-adult-govedina-piletina-85-g-vrec.html> - pristup 18.9.2023

6.1.2 Razlike u sadržaju SB između dehidrirane i mokre hrane

U istraživanoj hrani dolazi do velike razlike u količini bjelančevina. Konkretno, dehidrirana hrana sadrži znatno više SB nego mokra hrana. Iz toga razloga je preporučljivo dehidriranu i mokru hranu davati u po omjeru 1:4. Najveći postotak SB/ST u suhoj hrani, čak 44,4% imala je Orijen hrana (Kanada) koja je jedna od najskupljih korištenih u ovoj analizi. Dok je najmanji postotak SB/ST, 17% u suhoj hrani imala Darling hrana (SAD). Najčešća poveznica u količini SB/ST u hrani za mačke je upravo cijena. Što se mokre hrane tiče, najveći postotak SB/ST, 77,4% imala je Fish4cats (Engleska) hrana za mačke gdje je glavni izvor proteina riba, a najmanji Superpawer (Hrvatska) 32,5% gdje je glavni izvor proteina govedina.



Slika 3. Analizirana dehidrirana hrana s najvećim udjelom SB
Izvor: <https://happy4paws.com.au/brand/orijen> – pristupljeno 18.9.2023



Slika 4. Analizirana dehidrirana hrana s najmanjim udjelom SB
Izvor: <https://www.abrakadabra.com/hr-HR/Katalog-Kucni-ljubimci-Macke/Purina/> - pristupljeno 18.9.2023

6.1.3 Razlike u sadržaju SM između dehidrirane i mokre hrane

Sirova mast u mokroj hrani za mačiće varira značajno; od 10% u 100 % ST u Schesir hrani (Italija) (Slika 5.) do čak 31,25% u 100% ST u Whiskas mokroj hrani (Amerika). Kao i kod dehidrirane hrane udio proteina i masti značajno premašuje minimalne preporuke AAFCO (2014). U suhoj hrani za odrasle mačke, SM varira između 21,1 % u 100% ST u Orijen hrani (Kanada) i Superpower hrani (Hrvatska) od samo 11,1% SM u 100 % ST. (Slika 6.)

Udio proteina i masti u hrani značajno nadmašuje minimalne preporuke AAFCO (2014). Neki znanstvenici sugeriraju da visoki udio proteina uzrokuje pretilost te kroz duže vrijeme može djelovati nepovoljno na zdravlje bubrega radi prekomjernog rada i nemogućnosti dovoljnog izlučivanja ureje iz organizma, pogotovo kod starijih mačaka.



Slika 5. Analizirana mokra hrana za mlade mačke s najmanjim udjelom SM

Izvor: <https://www.schesir.com/en/prodotto/cat/wet-food/ocean/ocean-cans> - pristupljeno 18.9.2023



Slika 6. Analizirana dehidrirana hrana za odrasle mačke s najmanjim udjelom SM

Izvor: <https://www.konzum.hr/web/products/super-power-sm-govedina-1kg> - pristupljeno 18.9. 2023

6.1.3 Sirovi pepeo u analiziranoj hrani za mačke

U pojedinim deklaracijama analizirane hrane smo uočili visoku koncentraciju sirovog pepela. Višak sirovog pepela se gleda i kao punilo, pogotovo u jeftinijim markama hrane za mačke koje smo analizirali, gdje se sadržaj sirovog pepela penje i do 13,89%. Dok je u kvalitetnijoj hrani taj udio svega 2%. Mokra hrana i sirova hrana deklariraju dosta visoke vrijednosti sirovog pepela. Visoki udio sirovog pepela u obroku ne isključuje mogućnost patvorenja ili kontaminacije.

Po veterinaru Dr. Daniel Carey-u (Case L.P., i sur. 2010), kod muških mačaka visoka količina sirovog pepela utječe na zdravlje bubrega te potiče stvaranje kamenaca i blokira uretru. Takvi problemi su češći kod mačaka koji se hrane hranom čiji su izvor proteina žitarice, a ne meso. Otkrilo se da je najčešći krivac za stvaranje kamenaca magnezij. Po Dr. Debra (Debra L.Z., 2009) magnezija bi u hrani za mačke trebalo biti najviše 0,12 % na 100% ST što nam razjašnjava zašto na većini hrane za mačke isti nije bio niti naveden. Sirovi pepeo predstavlja ostatak nakon spaljivanja uzorka na 550 °C do konstantne mase te od cijelog uzorka ostaje samo anorganska

tvar. Anorganski dio nemoraju biti samo mineralne tvari mogu biti i tvari poput pijeska ili zemlje. U ovom slučaju to može biti izrazito visok udio kostiju.

6.1.4 Sirova vlakna u analiziranoj hrani za mačke

Prilikom istraživanja hrane za mačke u Hrvatskoj primijetili smo kako suha hrana za mačke sadrži mnogo više sirovih vlakana nego mokra. Konkretno, raspon u suhoj hrani je od 1,2% SV (Hills mature 7+) do 6% SV (Acana). U mokroj mačjoj hrani koju možemo pronaći u supermarketima, specijaliziranim pet shopovima i internetu unutar Hrvatske, ima manje vlakana. Raspon SV u mokroj hrani za mačke ide od 0,07% SV (Gourmet pašteta, Slika 7.) do 1 % (Fish4cats). Vlakna se najčešće dodaju u hranu za mačke kako bi potaknula probavu te unaprijedila kvalitetu stolice. (Tablica 4.) Bez vlakana često dolazi do problema s probavom.

Mačke koje boluju od zatvora, proljeva, dijabetesa, čak i pretilosti mogu imati velike koristi od hrane bogate vlaknima (Depauw S., i sur. 2013).

Tablica 4. Primjeri izvora vlakana u analiziranoj hrani za mačke

TOPLJIVA vlakna	guar guma, pektin, karagenan
NETOPLJIVA vlakna	celuloza, lignin
Mješani izvori vlakana	repina kaša, psyllium



Slika 7. Analizirana mokra hrana za mačke s najmanjim udjelom SV

Izvor: <https://www.animalkingdom.je/shop/cat/cat-tins-and-pouches/cans/gourmet-gold-pate-8-x-85g/> - pristupljeno 18.9.2023

6.1.5 Dodaci, minerali i vitamini u analiziranoj hrani za mačke

U većini analiziranih hrana za mačke primijetili smo kako se minerali i vitamini navode pod sintetske dodatke. U hranu za mačke se dodaju nutritivni dodaci poput minerala, vitamina i aminokiselina, zootehnički dodaci poput probiotika i prebiotika, a od tehnoloških dodataka najčešće antioksidansi. U jednoj hrani za starije mačke (Royal canin ageing 12+, Slika 8.) smo primijetili prisutnost hondroitina i glukozamina koji podržavaju lokomotorni sustav. Pojedine hrane su također sadržavale prirodne pojačivače okusa kao što su ružmarin, zeleni čaj, ginseng (Alleva Holistic, Slika 9.), budući da pojedine mačke znaju biti vrlo izbirljive. Pojačivačima okusa se smatraju i mliječni proizvodi te jaja. Prihvatljive metode za uključivanje istih u hranu su prženje, ekstrakcija i fermentacija. Većina kvalitetnih hrana za mačke deklarira odsutnost konzervansa, sintetičkih pojačivača okusa i boja. Boje su korištene u jeftinijoj hrani za mačke kako bi ista bila marketinški zanimljivija našem oku. Jedino boje koje su dopuštene u našoj prehrani su dopuštene i u hranidbi mačaka. Željezo oksid je sintetički dodana boja koja se može koristiti do udjela od 0,25% kako bi mačjoj hrani dala crvenu, mesnatu boju. Titaniji oksid je također jedno često korišteno bojilo koje hrani daje svjetlinu u međudjelovanju s drugim aditivima, smije biti u udjelu od 1% (NRC, 2006). Analizom deklaracija utvrdili smo da se u hranu za mačke dodaju minerali, vitamini i antioksidansi (tokoferoli). Budući da je taurin esencijalan za kvalitetan život mačaka, dali smo veći fokus na utvrđivanje prisustva istoga. U istraživanju smo primijetili kako samo hrane niže kvalitete uopće ne navode taurin u svomu sastavu. Te hrane su: Superpawer, Pevex Friend, Sheba – pašteta.



Slika 8. Analizirana hrana za mačke starije od 12 godina s prisutstvom hondroitina i glukozamina

Izvor: https://www.zooplus.hr/shop/macke/hrana_za_macke_suha/ pristupljeno 18.9.2023

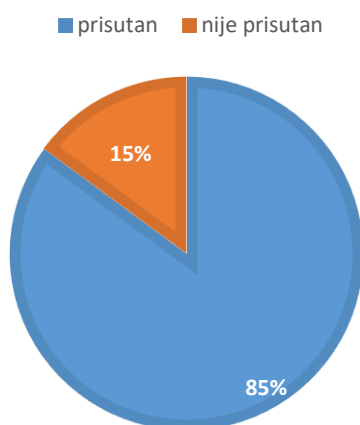


Slika 9. Analizirana hrana za mačke s prirodnim pojačivačima okusa

Izvor: <https://petklub.rs/proizvod/alleva-dog-adult-mediummaxi-holistic-lambvenison-2kg/> - pristupljeno 18.9.2023

Prilikom analiziranja hrane za mačke dostupne za kupovinu na teritoriju Republike Hrvatske uvidjeli smo da većina dostupne hrane sadrži taurin, konkretno od 47 analiziranih hrana samo ih 7 nije imalo naveden taurin u svojoj deklaraciji, što nam daje naslutiti kako proizvođači u pravilu vode računa o esencijalnim potrebama mačaka (graf 3.).

PRISUTNOST TAURINA U ANALIZIRANOJ HRANI ZA MAČKE U RH



Graf 3. Prikaz prisutnosti taurina u analiziranoj hrani za mačke u RH

6.2 Rang liste hrane za mačke u Republici Hrvatskoj

Od analiziranih 47 hrana za mačke imali smo 42 hrane koje su namijenjene za hranidbu odraslih mačaka. Odabrali smo 3 najbolje dehidrirane te 3 najbolje mokre hrane koje bi po nama bile najbolji izbor za hranidbu mačaka od hrana koje su dostupne u prodaji u Hrvatskoj.

Rang lista – dehidrirana hrana

1. Alleva Holistic hrana – Italija (Slika 9.)

Pozitivne strane	Negativne strane
visok sadržaj mesa (janjetina)	sadrži leguminoze kao dodatak mesu
male granule primamljive mačkama	teže dostupna za kupnju
ne sadrži konzervanse	sadrži krumpir
sadrži prirodne osjetilne dodatke (ružmarin, klinčić i zeleni čaj)	
ne sadrži žitarice	

U navedenoj hrani nalazi se 20% svježe janjetine, 45 % dehidrirane janjetine te 15% dehidrirane divljači što je prilično skup izvor proteina. Hrana sadrži sve potrebne minerale i

vitamine koje su potrebne mačkama. Primamljivog je izgleda i mirisa radi prirodnih osjetilnih dodataka. Sadrži taurin.

2. Orijen hrana – Kanada (Slika 3.)

Pozitivne strane	Negativne strane
piletina, puretina i jaja su primaran izvor proteina (visok udio proteina)	sadrži leguminoze kao dodatak mesu
primjerena i za mlade i za odrasle mačke	skupa u odnosu na ostalu analiziranu hranu
ne sadrži konzervanse	
sadrži malo ugljikohidrata uspoređujući s ostalom hranom	
ne sadrži žitarice	

U navedenoj nalazi se 30% svježeg mesa (piletina i puretina) što je dosta skup i kvalitetan izvor proteina. Hrana sadrži prirodne osjetilne dodatke poput ružmarina kako bi ista bila što primamljivija mačkama. Sadrži sve potrebne vitamine i minerale koje su potrebni mačkama za normalno funkcioniranje organizma. Sadrži taurin.

3. Carnilove hrana – Češka (Slika 10.)

Pozitivne strane	Negativne strane
prilagođena steriliziranim/kastriranim mačkama	sadrži leguminoze kao dodatak mesu
ne sadrži krumpir	deklaracije ne navode izvor sastojaka
ne sadrži konzervanse	
sadrži prirodne antioksidanse	
sadrži ulje lososa	

Analizirana hrana sadrži visokokvalitetne sastojke. Glavni izvor proteina je meso (70%). Hrana sadrži ulje lososa koje je važan izvor omega 3 masnih kiselina. U sastavu ima brusnicu koja je prirodan izvor antioksidansa te su bogate vitaminom C. Sadrži taurin te potrebne vitamine i minerale.

Rang lista – mokra hrana

1. Fish4cats hrana – Engleska (Slika 1.)

Pozitivne strane	Negativne strane
visok udio ribe koja je glavni izvor proteina	skuplja u odnosu na ostalu analiziranu mokru hranu
ne sadrži žitarice i krumpir	teže dostupna
ne sadrži konzervanse	na deklaraciji nema navedene vitamine i minerale
sadrži prirodne antioksidanse	
visok izvor omega masnih kiselina	

Navedena hrana u sastavu ima visokokvalitetne sastojke, konkretno ribu koja sadrži lakoprobavljive bjelančevine. Hrana se bazira samo na ribi te nema drugih okusa. Sadrži čak 70% ribe i 25% riblje juhe te je visokog udjela vlage (84,5%). Zbog vrlo visokog sadržaja ribe bliska je prirodnoj hranidbi mačaka te ju čini odličnim izborom za hranidbu mačaka u kućanstvu. Sadrži taurin.

2. Almo nature hrana – Italija (Slika 11.)

Pozitivne strane	Negativne strane
sadrži 2 visokovrijedna izvora proteina	teško nabavljiva u Hrvatskoj
visok udio vlage	deklaracije ne navode izvor sastojaka
lako probavljiva	namjenjena kao dopunska hrana
sadrži prirodne antioksidanse	
ne sadrži umjetne boje, okuse i konzervanse	

Analizirana hrana u svojem sastavu sadrži 2 visokovrijedna izvora proteina, piletinu (37%) i losos (12%). Ne sadrži žitarice, umjetne boje okuse te konzervanse. Ima visoki udio vlage (83%) kako bi podržala hidrataciju mačaka. Sadrži malo ugljikohidrata tako da je lako probavljiva. Navedena hrana je dopunska tako da je uz nju potrebno mačke hraniti potpunom suhom hranom.

3. Canagan hrana - Ujedinjeno kraljevstvo (slika 12.)

Pozitivne strane	Negativne strane
visok sadržaj svježeg mesa (piletina)	sadrži leguminoze kao dodatak mesu
ne sadrži žitarice	sadrži krumpir
sadrži ulje lososa	
sadrži prirodne antioksidanse	
ne testira se na životinjama	

Analizirana hrana ima visok udio svježeg mesa piletine (80%). Ne sadrži žitarice, ali sadrži grašak koji je dodatan izvor proteina. Hrana u sastavu ima tapioku kao prirodan zgušnjivač. Brusnica u sastavu predstavlja prirodan antioksidans, a suncokretovo ulje izvor omega masnih kiselina. Krumpir u hrani za mačke nije idealan sastojak, ali proizvođač navodi kako njegov udio nije zabrinjavajući.



Slika 10. Carnilove dehidrirana hrana za mačke

Izvor: <https://naturalcornishpet.co.uk/products/carnilove/>
- pristupljeno 19.9.2023



Slika 11. Carnilove mokra dopunska hrana za mačke

Izvor: <https://www.acoombs.co.uk/collections/wet-cat-food-2> - pristupljeno 19.9.2023



Slika 12. Canagan mokra hrana za mačke

Izvor: <https://justforpets.co.uk/cats/cat-food/wet-cat-food/> - pristupljeno 19.9.2023

7. Zaključak

Analizom deklaracija zaključili smo da su sve hrane zadovoljile minimalne preporuke prema AAFCO-u. Štoviše, neke hrane sadržavaju vrijednosti masti koje su iznad preporuka. Suvišak masti u hrani je čest razlog pretilosti kod mačaka. Jeftinije hrane često imaju udio sirovog pepela do čak 14% u 100% ST, a rijetke čak ne sadrže taurin kao dodatak. Mokra hrana je sadržavala najviši udio proteina (do 78% u 100% ST). Za njom slijedi dehidrirana hrana s do 45% sirovog proteina u 100% ST. Što se tiče udjela sirovih masti, ona seže do 32% u mokroj hrani za mačke, a nešto manje vrijednosti je sadržavala dehidrirana hrana, čije vrijednosti nisu prelazile 21,5%. Potrebno je provesti istraživanja kako bi se utvrdila potencijalna korist ili štetnost dugoročnom hranidbom hranom koja sadrži tako visoke udjele bjelančevina i masti. Danas je poznato kako visok udio sirovog pepela potpomaže u pojavljivanju bubrežnih oboljenja kod mačaka. Analiza je pokazala da postoji znatna varijacija u sastavu hrane za mačke. Sirovinski sastav je jedan od najvažnijih čimbenika kojima utvrđujemo kvalitetu hrane za mačke. Kao što je prije navedeno, krmiva u sirovinskom sastavu se navode redosljedom prema zastupljenosti u hrani. Najzastupljeniji izvor proteina u analiziranoj hrani za mačke bila je piletina (64%), dok je najmanje hrana za glavni izvor proteina imalo kunićevinu (3%). Pojedine hrane sadržavale su prirodne osjetilne dodatke poput ružmarina, zelenog čaja i gingsenga kako bi zadovoljile izbirljiva nepca naših ljubimaca. Najčešći izvor vlakana koji smo primjetili u istraživanju bio je grašak. Najzastupljenija žitarica u analiziranoj hrani bila je pšenica. Od animalnih krmiva u najvećim udjelima se navodilo svježe, otkošteno, dehidrirano meso, jetra i mesno brašno te riba, riblja juha i sušena riba. Mokra hrana, u usporedbi s dehidriranom hranom je sadržavala veći udio animalnih krmiva, čak do 85% (Carnilove). Pojedini brendovi deklariraju prisutnost jako velikog broja krmiva u sirovinskom sastavu. Da li su takva „egzotična“ krmiva stvar marketinga ili doista doprinose zdravlju mačaka, nije poznato jer nije provedeno dovoljno istraživanja. Da li hranidba koja zamjenjuje žitarice sa nedovoljno ispitanim krmivima u hranidbi mačaka može imati povoljan učinak na prevenciju bolesti te doprinosi visoki udio proteina i masti zdravlju mačaka ili ga narušava, ostaje nepoznanica. U konačnici, ovaj rad potvrđuje da je pravilna hranidba ključna za održavanje zdravlja i dobrobiti mačaka. Preporučuje se odabir hrane koja je pažljivo formulirana kako bi zadovoljila specifične hranidbene potrebe ovih jedinstvenih mesojeda, pridonoseći njihovom dugotrajnom zdravlju i sreći.

7. Popis literature

1. AAFCO - Association of American Feed Control Officials (2014.,2017) Official Publication. AAFCO, Inc., Atlanta, GA., USA
2. Case L.P., Daristotle L., Hayek M.H., Raasch M.F. (2010) Canine and feline nutrition, a resource for companion animal proffesionals, Third edition, Mosby, Maryland Heights MO, USA
3. Combs Jr. G.F., McClung J.P. (2016) The vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health, 5th edition. Academic Press
4. Crane S.W., Cowell C.S., Stout N.P., Moser E.A., Millican J., Romano P.J., Crane S.E. Commercial pet foods. In: Hand M.S., Thatcher C.D., Remillard R.L., Roudebush P., Novotny B.J., editors. 5th ed. Mark Morris Institute; Topeka, KS, USA: 2014. pp. 157–190
5. Debra L.Z. (2009) Feline obesity: Clinical recognition and menagement
6. Depauw S., Hesta M., Whitehouse-Tedd K., Vanhaecke L., Verbrugghe A., Janssens G.P. Animal fibre: The forgotten nutrient in strict carnivores? First insights in the cheetah. 2013;97:146–154.
7. Freeman L.M. (2018) A broken heart: Risk of heart disease in boutique or grain-free diets and exotic ingredients. Clinical Nutrition Service at Cummings School, Tufts University, 4.
8. Freeman L.M., Chandler M.L., Hamper B.A. Weeth L.P. (2013) Current knowledge about the risks and benefits of raw meat–based diets for dogs and cats. Journal Of The American Veterinary Medical Association 243(11), 1549-1558
9. Freeman L, Becvarova I, Cave N, et al. WSAVA nutritional assessment guidelines. 2011; 33(8):E1-E9.
10. FEDIAF - European Pet Food Industry Federation (1994) Nutritional guidelines. FEDIAF, Brussels., Belgium
11. Grbeša D. (2017) Krepka - koncentratna krmiva. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za hranidbu životinja
12. Herwill, A. (1994) Effect of Excess L-Tyrosine and L-Tryptophan Added to a Low Protein Diet for Growing Kittens. University of California, Davis, CA.
13. Hirakawa, D.A. (2002) Feeding and Nutrition of the Dog and Cat. 451-477. In:Livestock Feeds and Feeding (eds., Kellems, R.O., Church, D.C.). Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.
14. Kienzle E. Carbohydrate-metabolism of the cat. 2. Digestion of starch.1993;69:102–114
15. Karr-Lilienthal L.K., Merchen N.R., Grieshop C.M., Smeets-Peeters M.J., Fahey G.C. Selected gelling agents in canned dog food affect nutrient digestibilities and fecal characteristics of ileal cannulated dogs. 2002;56:141–153.
16. Laflamme DP, Xu H, Long GM. Effect of diets differing in fat content on chronic diarrhea in cats. 2011; 25(2): 230-235.

17. National Research Council, (2005., 2006.) Nutrient requirements of dogs and cats, Washington, DC, National Academy Press
18. Prola L, Dobenecker B, Mussa PP, Kienzle E. Influence of cellulose fibre length on faecal quality, mineral excretion and nutrient digestibility in cat. 2010; 94:362-367.
19. Robertson I.D. The influence of diet and other factors on owner-perceived obesity in privately owned cats from metropolitan Perth, Western Australia.1999;40:75–85.
20. Van Boekel M., Fogliano V., Pellegrini N., Stanton C., Scholz G., Lalljie S., Somoza V., Knorr D., Jasti P.R., Eisenbrand G. A review on the beneficial aspects of food processing. 2010;54:1215–1247.
21. Villaverde C., Fascetti A.J. Macronutrients in feline health. 2014;44:699–717.
22. Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. 2005; 46(6):513-516.

