

HLUTI 4

NOTKUN VANNÝTTS FISKMETIS VIÐ FRAMLEIÐSLU GÆLUDÝRAFÓÐURS

Unnið af Prof. Dr. Ergün Demir and Assoc. Prof. Dr. Hakan Tavşanlı

Balıkesir University, Türkiye

Innihald	Síða
Samantekt	3
1. Yfirlit yfir gæludýrageirann (hundur og köttur) í Evrópu	4
2. Næringarþörf gæludýra (kettir og hundar)	5
3. Líffræðilega viðeigandi hráfóður (BARF) fyrir katta- og hundafóður	11
4. Vannýtt fiskmeti fyrir BARF	14
Niðurstöður	25
Heimildir	25

Samantekt

Í dag koma gæludýraeigendur fram við gæludýr sem sína eigin fjölskyldumeðlimi og gæludýr eru meðhöndluð eins og mannfólk í Evrópu. Þar sem kettir og hundar eru kjötætur í eðli sínu samanstendur fóður þeirra af miklu magni af efnum úr dýrum sem eru einnig notuð í næringu manna. En á undanförunum árum hefur það vakið upp spurningar um áhrif hunda- og kattafóðurs úr dýrum á nýtingu á naumum auðlindum og umhverfisfótspor kjötneyslu katta og hunda. Af þessum sökum getur notkun á vannýttu fiskmeti sem hentar ekki til manneldis orðið mikilvægt mál fyrir BARF fyrir ketti og hunda. Hlutinn inniheldur inngang sem lýsir gæludýrageiranum (fyrir hunda og ketti) í Evrópu. Innihald hlutans fjallar um skilgreiningu á helstu næringaraðferðum og næringarefnaþörfum gæludýranna. Farið verður yfir lýsingu á líffræðilega viðeigandi hráfóðri (BARF) fyrir katta- og hundafóður, skilgreiningu á BARF, innihaldi BARF, ávinningi og helstu áhættuþáttum af BARF fóðrun og lagalegum takmörkunum fyrir BARF fóðrun í ESB. Þar er fjallað um innihald brottkastsveiða og fiskvinnsluúrgangs og alla þætti framleiðslu BARF fyrir gæludýr úr vannýttu fiskmeti, þar með talið vinnslutækni fyrir slíkt.

1. Yfirlit yfir gæludýrageirann (hundur og köttur) í Evrópu

Kettir og hundar eru vinsælustu dýrin sem haldið er á evrópskum heimilum. Gæludýrahundurinn (*Canis acquaintance*) hefur verið nánasti vinur manna í yfir 12.000 ár og heimiliskötturinn (*Felis catus*) í 9000 ár (1,2). Í dag stuðla kettir og hundar að andlegri heilsu og vellíðan barna og fullorðinna og gæludýraeign hefur notið vaxandi vinsælda um allan heim á undanförunum árum (3). Í dag koma gæludýraeigendur fram við gæludýr sem sína eigin fjölskyldumeðlimi og gæludýr eru meðhöndluð eins og mannfólk í Evrópu (4).

Gögn fyrir árið 2021 sýna að um það bil eitt af hverjum fjórum heimilum í Evrópu á að minnsta kosti einn gæludýrahund (5). Samkvæmt gögnum FEDIAF (4) eru 92.947.732 hundar (í ESB: 72.708.732) og 113.588.248 kettir (83.622.248 í ESB) í Evrópu. Löndin með flesta ketti og hunda í Evrópu eru Þýskaland (27 milljónir), Frakkland (22,6 milljónir) og Ítalía (18,7 milljónir). Á eftir þessum löndum kemur Bretland með 24 milljónir. Í ESB er áætlað hlutfall heimila sem eiga að minnsta kosti eitt gæludýr um 46% allra heimila. Áætlað hlutfall evrópskra heimila með að minnsta kosti einn kött eða einn hund er 25% fyrir ketti (4).

Samkvæmt gögnum FEDIAF (4) eru árlegar sölutekjur upp á 47,5 milljarða evra árið 2021 fyrir gæludýrafóður og tengda þjónustu. Söluverðmæti gæludýrafóðurs árið 2021 var 27,7 milljarðar evra (28,8 milljarðar dala), sem er 21% aukning frá 2020. Ganga má útfrá því að gæludýraeign hafi áhrif á þetta, ásamt Covid-faraldrinum. Vegna þess að árið 2021 jókst þjónusta og vörur tengdar gæludýraiðnaðinum um 9,7%. Fjöldi gæludýrafóðursfyrirtækja (um 150) og verksmiðja (um 200) stóð í stað á þessu tímabili. Gæludýraiðnaðurinn skapaði 10.000 bein störf á ári með samtals 110.000 starfsmenn árið 2021. Í óbeinum störfum sem tengjast gæludýrageiranum finna 50.000 manns vinnu. Gæludýrafóðuriðnaðurinn í Evrópu veitir um 100.000 manns atvinnu. Það er einnig áætlað að skapa 900.000 ný störf til viðbótar í tengdum gæludýraumönnunariðnaði. Þetta felur í sér birgja til gæludýrafóðuriðnaðarins, um það bil 200.000 dýralæknar í Evrópu, 60.000 sérhæfðar gæludýraverslanir, gæludýrabúnaðariðnaður, viðskiptasýningar, gæludýrafjölmíðlun, ræktendur, dýravelferðarsamtök og flutningar (4).

Aukin vitundarvakning er í Evrópu um gæludýrafóður, gæludýrabúnað og -birgðir, sérfóður og lífrænt gæludýrafóður. Með aukinni gæludýraeign heldur aukningin áfram á gæludýraiðnaði, umönnun gæludýra og fóðurmarkaði. Í sumum löndum í Evrópu er gæludýrafóður viðurkennt sem úrvals vöruflokkur. Þar sem gæludýraeigendur eru mjög áhyggjufullir og nákvæmir varðandi næringu dýra sinna, vilja þeir frekar kaupa gæðafóður. Vinsældir gæludýrafóðurs aukast í Evrópu og framleiðendur leitast við að þróa nýjar og nýstárlegar vörur. Til þess að veita gæludýrum betra líf veita gæludýraeigendur einnig hámarks athygli á þeim efnum sem þeir nota. Framleiðendur reyna einnig að bjóða upp á náttúrulegt, lífrænt og óunnið fóður fyrir gæludýr til að bregðast við þessari eftirspurn. Undanfarin ár hefur gæludýrafóðurmarkaðurinn í Evrópu verið að færast hægt og smátt í átt að plöntufóðri og notar dýrafóður minna (6).

Hundar og kettir eru jafnan fóðraðir með innmat frá húsdýralandbúnaði, á bæjum eða heimilum, sem er iðulega ekki notaður til manneldis. Áður fyrr voru hundar notaðir sem varðdýr eða til veiða

og kettir voru notaðir til að halda niðri músagangi og öðrum óværum. Hins vegar, í iðnvæddum löndum, eru hundar og kettir í dag aðallega haldnir sem gæludýr og fóðraðir í með hágæða fóðri framleiddu í atvinnuskyni. Þar sem kettir og hundar eru kjötætur í eðli sínu samanstendur fóður þeirra að miklu magni af efnum úr dýrum sem eru einnig notuð í næringu manna. En á undanförunum árum hefur það vakið upp spurningar um áhrif hunda- og kattafóðurs úr dýrum á nýtingu á naumum auðlindum og umhverfisstigum kjötneyslu katta og hunda. Þar sem framlag hunda- og kattafóðurs til almennrar framleiðslu gróðurhúsalofttegunda er viðfangsefni opinberrar umræðu er tekið tillit til þess í næringu þessara dýra (7). Af þessum sökum getur notkun á vannýttu fiskmeti sem hentar ekki til manneldis orðið mikilvægt mál fyrir BARF fyrir ketti og hunda.

2. Næringarþörf gæludýra (kettir og hundar)

Þar sem daglegar næringarþarfir katta og hunda eru mismunandi eftir lífsstigum þeirra, líkamlegri og andlegri heilsu og virkni, ætti að gefa þeim sérstakt fóður sem uppfyllir þarfir þeirra fyrir þessi tímabil. Gæludýrafóður getur verið heilfóður eða viðbótarfóður. Þetta fóður verður að vera næringarfræðilega fullkomið og veita öll næringarefni í því magni og hlutföllum sem dýrið þarfnast. Viðbótargæludýrafóður er hannað til að vera aðeins hluti af fóðrinu og uppfyllir ekki næringarþarfir dýrsins þegar það er eingöngu fóðrað með þessu viðbótarfóðri (8).

Hver dýrategund þarf sérstakt næringarefni á mismunandi stigum lífs síns (t.d. vaxtarstig, meðgöngu, mjólkun eða elli). Prótín, amínósýrur (t.d. taurín), vítamín (t.d. ýmis vítamín eins og vítamín A, B, K, D og E), steinefni (t.d. kalsíum, járn, sink, jód og kopar) og fituþörf (9).

Örvera í meltingarvegi katta og hunda er í auknum mæli viðurkennd sem efnaskiptavirkt líffæri sem er órjúfanlega tengt heilsu gæludýra. Fæða virkar sem hvarfefni fyrir örveruna í meltingarvegi katta og hunda og gegnir mikilvægu hlutverki við að skilgreina samsetningu og umbrot örvera þess. Gæludýrafóður ætti að vera samsett þannig að það innihaldi dæmigerða næringarfræðilega byggingareiningar kolvetna, prótína og fitu. Að auki ætti það að innihalda örveru-miðaða hluti eins og prebiotics og probiotics. Þetta er vegna þess að tiltækar upplýsingar benda til þess að fæðuþættir geti ekki aðeins haft áhrif á meltingarfæraskýldóma heldur einnig ofnæmi, heilsu, þyngdarstjórnun, sykursýki og nýrnasjúkdóma með breytingum á meltingarvegi (10).

2.1. Meltingarkerfi, melting og upptaka næringarefna í hundum og köttum

Kettir eru kjötætur og hundar eru alætur og það er nokkur munur á næringarþörf þeirra og næringarefnameltingu. Fyrir utan nokkra eiginleika er enginn marktækur munur á meltingarlíffærafræði hunds og kattar. Þar sem hundar og kettir hafa tiltölulega lítið meltingarkerfi samanborið við menn, verður að gefa þeim mat með meiri meltanleika með áherslu á þarmaheilbrigði. Meltingarkerfi þeirra geta ekki brotið niður sum næringarefni eins og sauðfé eða aðrir grasbítar geta (11).

Þó þarmalengd kattarins sé styttri hefur hann meiri frásogsgetu en hundar. Varðandi botnristil (e. cecum), botnristill hundar er til staðar sem þróaður sléttendapoki (diverticulum), en kattarins er minna þróaður. Meltingarkerfið inniheldur öll líffæri sem taka þátt í neyslu og upptöku fæðu. Þetta

kerfi byrjar með munninum og inniheldur vélinda, maga, lifur, bris, þarma, endaparm og endaparmsop. Meltingarferlið hefst þegar dýrið tekur inn fæðuna með munninum og byrjar að tyggja hana og ensímin í munnvatninu brjóta niður fæðuna á efnafræðilegan hátt. Þetta ferli heldur áfram með kyngingu, viðbótarniðurbroti fæðu í maga, upptöku næringarefna í þörmum og brotnám úrgangs. Meltingin er mikilvæg, ekki aðeins til að veita næringarefni, heldur einnig til að viðhalda réttu vökva- og seltujafnvægi (salt) í líkamanum (12).

Hjá köttum og hundum heldur munnvatnsseyting áfram við fódurtöku og tyggingu. Munnvatn samanstendur af 99% vatni, afgangurinn 1% slím, ólífræn sölt og ensím. Slímið í munnvatninu er smurefni, sem auðveldar að kyngja sérstaklega þurrum mat. Ólíkt mönnum skortir munnvatn hunda og katta alfa-amýlasa virkni, sem hefur áhrif á meltingu sterkju. Uppköst eru nokkuð algeng hjá hundum vegna vel þróaðrar uppköstunarstöðvar. Uppköst veita hundum áhrifaríkan varnarbúnað þar sem eiturefni geta skilist út úr þörmum. Hvað varðar virk ensím er pepsín mikilvægara hjá köttum en hundum. Vegna þess að pepsín tekur þátt í meltingu kollagens. Það er munur á meltingu og upptöku kolvetna hjá hundum og köttum. Þar sem virkni brisamýlasa er um þrisvar sinnum meiri hjá hundum en köttum, aðlagast hundar miklu magni sterkju í fæðunni hraðar en kettir. Einnig er virkni burstamarkaensíma minni hjá köttum. Þess vegna geta kettir þolað sterkjumagn allt að 4 g/kg líkamsþyngdar áður en þeir fá niðurgang, en hundar geta neytt allt að 2,5 sinnum það magn án aukaverkana. Annar munur er sá að kettir bregðast tiltölulega lítið við mismunandi magni af kolvetnainntöku, á meðan hundar geta stjórnað hraðanum sem smágirni þeirra gleypa einsykrur til að bregðast við mismunandi sterkjugildum. Þar sem ekki er búist við að stórþarmar hunda og katta melti fjölsykrur er hann töluvert styttri en hjá grasbítum. Dvalartími ómeltaðra fæðuleifa í þörmum er um það bil 12 klukkustundir í hundi og aðeins 8% af heildarmeltingu fæðu fer fram í þörmum. Vegna takmarkaðrar lengdar hundaþarma er trefjagerjun aðeins 7-35%, en melting sterkju er breytileg á bilinu 15-100% eftir eðli sterkju sem berst niður í þarma.

Vegna árangursríkrar meltingar fyrir fitu hjá hundum og köttum er fita sem berst niður í þarma yfirleitt í lágmarki, sem kemur í veg fyrir að dyac hamli gerjun baktería. Nægilegt magn trefja í hunda- og kattamat hjálpar til við að koma í veg fyrir niðurgang og hægðatregðu. Þannig helst eðlilegt vatnsinnihald saurs á bilinu 65-75% (14).

2.2. Næringarefnapörf hunda og katta

Vatn

Þar sem um 60% til 70% af líkama gæludýra er úr vatni þurfa gæludýr stöðugt aðgang að fersku og hreinu vatni. Án nægilegs vatns getur gæludýrið orðið veikt eða dáið. Megnið af því vatni sem dýr þurfa kemur úr fæðunni. Hundar eru þyrstir þegar þeir eru virkir. Á heitum dögum geta hundar drukkið tvöfalt meira vatn en á köldum dögum. Kettir þola bráða ofþornun aðeins betur en hundar. Hómóstatísk stjórn á vatnsjafnvægi hjá köttum er að sumu leyti frábrugðin hundum (15).

Dagleg vatnsnotkun hunda er 50-60 ml af vatni á hvert kg líkamsþyngdar eða 200 ml af vatni fyrir orkuinntöku upp á 200 kcal/dag.

Prótín

Prótín eru byggingarefni líffæra, vöðva, beina, blóðs, ónæmiskerfis, hárs og nagla líkamans. Prótín er nauðsynlegt fyrir vöxt og þroska líffæra katta og hunda og fyrir þróun ónæmiskerfisins. Hundar kjósa frekar prótínrikan mat. Þar sem kettir eru líka veiðidýr eru þeir náttúrulega kjötætur. Prótín úr dýraríkinu inniheldur allar nauðsynlegu aminosýrurnar sem kettir og hundar þarfnast. Prótín í gæludýrafóðri eru gerð úr ýmsum mismunandi hráefnum, bæði úr dýraríkinu og jurtaríkinu, eins og kjúklingakjöti, nautakjöti, svínakjöti, fiski, eggjum, maís, hrísgrjónum, ertum eða sojabáunum. Mikilvægt er að gæludýrið neyti rétts magns af prótíni og að prótínið, sem verður fyrir áhrifum af uppsprettu prótíns og vinnslu fæðunnar, sé auðvelt að melta og frásogast. Prótín eru gerð úr aminosýrum. Það eru mörghundruð mismunandi aminosýrur, en fáar þeirra eru nauðsynlegar fyrir hunda og ketti. Gæludýr geta sjálf framleitt sumar aminosýrur og því eru þetta ónauðsynlegar aminosýrur sem þurfa ekki að vera til staðar í fæðunni. Hins vegar eru aðrar aminosýrur (nauðsynlegar) aminosýrur sem þarf að taka með mat og geta ekki myndast í líkamanum. Það eru 10 nauðsynlegar aminosýrur fyrir hunda og 11 nauðsynlegar aminosýrur fyrir ketti. Þetta eru argínín, histidín, ísóleucín, leusín, lýsín, metíónín, fenýlalanín, þreónín, tryptófan, valín og taurín (fyrir ketti). Í skyndimat fyrir gæludýr nota framleiðendur oft margs konar innihaldsefni til að útvega nauðsynlegt magn og tegundir prótíns/aminósýra. Umfram prótín sem gæludýrið neytir er ekki geymt í líkamanum og er heldur ekki notað til að byggja upp meiri vöðvavef. Að gefa meira af auka prótíni en gæludýrið þarfnast veitir ekki heilsufarslegan ávinning fyrir gæludýrið (8).

Húskettir og hundar eru kjötætur sem hafa þróast á annan hátt í mataræði og umbrotum aminosýra. Hundar mynda ófullnægjandi sítrullín (forvera argíníns) úr glútamíni, glútamati og prólíni í smáþörmum. Taurín er ekki nauðsynleg aminosýra fyrir hunda þar sem þeir geta myndað taurín. Þrátt fyrir að flestar hundategundir geti umbreytt cysteini í taurín nægilega mikið í lifur, þá sýnir lítið hlutfall (1,3%-2,5%) nýfundnalandshunda sem eru fóðaðir á lausu fóðri taurínskort, hugsanlega vegna stökkbreytinga í genum. Ákveðnar hundategundir (t.d. golden retriever) eru líklegri til að fá taurínskort, hugsanlega vegna minni lifrarkræfni cysteindíoxýgenasa og cysteinsúlfínatdekarboxýlase.

Taurín er aðeins að finna í prótínum úr dýraríkinu. Nýmyndun argíníns og tauríns er mjög takmörkuð hjá köttum. Meltingarkerfi katta getur brotið niður dýraprótein með meltingarensímum og tekið upp næringarefni úr þeim. Taurín er nauðsynlegt fyrir myndun galls, augnheilsu og starfsemi hjartavöðvans. Skortur á tauríni getur valdið óafturkræfum sjónhimnusjúkdómum í augum, minni æxlunarkræfni á meðgöngu og við mjólkurgjöf (vegna fósturuppsogs), lélegri fæðingu, vaxtarskerðingu hjá kettlingum sem lifa af, vikkudum hjartavöðvakvilla hjá köttum og ónæmisbælingu.

Kettir þurfa mikið magn af tauríni fyrir líkamsstarfsemi sína, en þeir hafa takmarkað ensím til að framleiða taurín úr öðrum aminosýrum eins og metíóníni og cysteini. Þörfin fyrir fullorðna ketti er meiri en fyrir kettlinga. Mjólkandi kettir eru næmari fyrir taurínskorti, sérstaklega þar sem það skilst út í mjólk. Ensímin cysteindíoxýgenasi og cysteinsúlfínsýrudekarboxýlasi, sem umbreyta metíóníni og cysteini í taurín í lifur, skortir hjá köttum. Kettir eru ekki með ensímkerfi sem getur myndað nægilegt magn af tauríni úr cysteini. Taurín er einnig mikilvægt fyrir myndun gallsöla

hjá köttum sem geta ekki notað glýsín í þessum tilgangi, önnur dýr geta notað glýsín í stað tauríns. Mælt er með taurínuppbót fyrir kattafóður með 1 g/kg (0,1% fyrir þurrfóður) og 2 g/kg (0,2% fyrir niðursoðinn mat) (14).

Kettir hafa einnig sérstakar þarfir fyrir argínín. Flest dýr þurfa argínín til að framleiða ornítín. Vegna þess að ornítín er nauðsynlegt í dýrum til að binda ammoníak sem myndast við niðurbrot prótína. Hjá köttum er hins vegar aðeins hægt að framleiða ornítín úr argíníni. Ef um argínínskort er að ræða hjá köttum er ekki hægt að framleiða nóg af ornítíni til að binda ammoníak og því getur hátt ammoníakmagn valdið alvarlegum einkennum eins og munnvatnslosun, raddbreytingum, ataxíu og jafnvel dauða. Þrátt fyrir að argínínskortur sé sjaldgæfur hjá köttum getur hann komið fram hjá köttum sem borða ekki eða hafa ákveðna lifrarsjúkdóma eins og lifrarfítu. Þess vegna er styrkur bæði tauríns og argíníns í kattamjólk hæstur meðal innlendra spendýra.

Ráðlögð prótínþörf fyrir kettlinga er 30% og 25-30% fyrir fullorðna ketti. Þungaðar og mjólkandi kysur þurfa meira prótín. Sjúk, veik og lasburða dýr þurfa auka prótín. Ef heilbrigður köttur fær of mikið prótín skilst eitthvað af því út í þvagi og afgangurinn er notaður sem hitaefiningar eða breytt í fitu. Ekki er mælt með prótínríku fæði ef kötturinn glímur við nýrnavandamál.

Ráðlögð prótínþörf er 28% fyrir hvolpa, 18% fyrir fullorðna hunda, 25% fyrir vinnuhund, 35% fyrir sleðahund og 28% fyrir mjólkandi hund (13).

Á fullorðinsárum geta kettir og hundar tapað 34% og 21% af þyngd sinni, í sömu röð. Mælt er með nægilegri neyslu hágæða prótína (þ.e.a.s. 32% og 40% dýraprótóins á þurrefnisgrunni, í sömu röð) í fóðri aldraðra hunda og katta til að draga úr öldrunartengdri rýrnun á massa og starfsemi beinagrindarvöðva og beina. Dýrafóður í gæludýrafóðri er frábær uppspretta bæði prótínmyndandi aminosýra og tauríns fyrir ketti og hunda og getur hjálpað til við að hámarka vöxt þeirra, þroska og heilsu (3).

Mikilvægt er að mæta þörfum sérstaklega hágæða prótína, aminosýra og omega-3 fitusýra gæludýra katta og hunda, sérstaklega úr fiski, fiskvinnsluleifum og vannýttu fiskmeti, og mælt er með því að nota það í þurrmat jafnt sem blautmat.

Orka

Þrír helstu orkugjafarnir eru fita, kolvetni og prótín. Þættir sem hafa áhrif á orkuinntöku katta og hunda eru vöxtur, brjóstagjöf, streita, líkamleg áreynsla, tegund/kynþáttur, umhverfisaðstæður og aldur. Áföll, veikindi, streita og blóðsýking auka efnaskipti dýra og auka þar með orkuþörf þeirra. Þar sem kettir eru kjötætur er prótín aðalorkugjafi katta. Hins vegar eru hundar alætur og því er kolvetni aðal orkugjafi hunda.

Hægt er að reikna út orkuþörf katta og hunda með því að nota hvíldarorkuþörf ($RER = 30 \times \text{líkami í kg} + 70$) og lífsorkuþörf ($MER = 1,0 - 1,8 \times RER$). Einnig er hægt að margfalda RER með stuðli til að meta orkuþörf dýrsins fyrir mismunandi lífsstig:

- Hvolpar = $3 \times RER$,
- Kettlingar $2,5 \times RER$,

- Uppvöxtur 3 x RER,
- Mjólkandi tíkur 4 til 8 x RER,
- Mjólkandi læður 2 til 6 x RER (13)

Lípiðar

Fita í gæludýrafóðri er uppspretta nauðsynlegra fitusýra sem þarf til að mynda ákveðin hormón og vernda frumuhimnur. Fita í fæðu samanstendur af dýrafitu eða álíka efnum úr jurtaríkinu. Sum vítamín (A, D, E og K) er aðeins hægt að fráskilja, geyma og flytja í fitu. Fita í fæðu eykur bragð fóðursins og fita er mjög góður orkugjafi.

Fita gefur einnig nauðsynlegar fitusýrur sem líkami hundsins eða kattarins getur ekki myndað sjálfur. Omega-3 fitusýrur í olíum eru nauðsynlegar fyrir frumuhimnur og draga úr bólgu. Fitusýrur halda húð og hári heilbrigðu, framleiða nokkur hormón, taka upp vítamín, veita líkamanum hitaeinangrun og vernda líffæri. Góðar uppsprettur omega-3 fitusýra eru fiskur, skelfiskur og hörfræ. Omega-6 fitusýrur eru mikilvægar til að aðstoða við viðgerð vefja og finnast í jurtaolíum (13).

Kettir geta ekki breytt línólsýru í aðrar fitusýrur. Þess vegna ætti að tryggja að það sé nægileg arakidonsýra í fóðri katta. Kettir hafa takmarkaða virkni ensímsins desatúrasa, sem tekur þátt í umbrotum nauðsynlegra fitusýra. Arakidonsýra er ómissandi í fóðri fyrir ketti, svo þeir þurfa dýrafitu. Hins vegar geta hundar umbreytt línólsýru í arakidonsýru, en hjá köttum er arakidonsýrumyndun takmörkuð. Af þessum sökum skal gæta þess að nægilegt magn af arakidonsýru sé í kattafóðri. Annars koma fram einkenni um ófullnægjandi nauðsynlegar fitusýrur. Einkenni sem tengjast skorti á nauðsynlegum fitusýrum hjá köttum eru ófullnægjandi vöxtur, ofgangur í húð, hárlos, seinkun á blóðstorknunartíma, munn- og húðskemmdir, fitulífur, lenging sáragræðslutíma, hrörnun í eistum og nýrum (14).

Ráðlögð fituþörf fyrir kettlinga er 20% og 15-20% fyrir fullorðna ketti. Ráðlögð fituþörf er 17% fyrir hvolpa, 9-15% fyrir fullorðna hunda, 20% fyrir vinnuhunda, 50% fyrir veðhlaupahunda og 17% fyrir mjólkandi hunda (13).

Kolvetni

Kolvetni eru næringarefni geymd sem glýkógen í lifur og vöðvum og notuð af líkamanum til að veita tafarlausa orku til athafna. Þó að það séu engin takmörk fyrir lágmarks kolvetnamagni sem krafist er í gæludýrafóðri, þá veita kolvetni mikla uppsprettu fæðuorku og fæðutrefja. Kolvetni eru í tveimur grunngerðum, meltanlegum kolvetnum (sterkju og sykri), sem veita orku, og ómeltanlegum kolvetnum (trefjar), sem eru mikilvæg fyrir hægðir og hreyfanleika í þörmum. Trefjar geta hjálpað til við þyngdarstjórnun þar sem þær eru lágar í kalóríum og hjálpa til við að veita fyllingu. Trefjar gleypa vatn og hjálpa til við þarmahreyfingar í meltingarveginum. Trefjar eru tegund kolvetna sem hafa áhrif á bakteríur í þörmum gæludýrsins. Hins vegar, til að fá sem mestan ávinning af trefjum í gæludýrum, verða trefjarnar að vera gerjanlegar. Gerjanlegar trefjar má finna í hveiti, hrísgrjónum eða grænmeti. Trefjaríkt fóður er ekki gott fyrir unga ketti og hunda í vexti. Ráðlagt trefjamagn hjá köttum og hundum er á bilinu 3,5-6,0% (14). Þrátt fyrir að kolvetni séu verulegur hluti (30-70%) af þurru gæludýrafóðri í atvinnuskyni, geta þau stundum valdið

læknisfræðilegum vandamálum hjá hundum eins og offitu og meltingartruflunum. Kolvetni fæst í miklu magni aðallega úr grænmetisvörum eins og maís, byggi, baunum, hrísgrjónum, hveiti og kartöflum. Öflugir fæðutrefjagjafar eru til dæmis þurrkað rófudeig, hveitiklíð eða sojabauuahýði. Margir kolvetnagjafar veita einnig önnur næringarefni eins og prótín, fitu eða vítamín. Með því að mala og elda matvörunar verða kolvetnin auðmeltanleg (8).

Soðin eða pressuð form kolvetna eru auðmeltanleg af hundum og köttum.

Súkrósi og laktósi eru minna þolanleg. Kettir geta notað glúkósa sem myndast við að melta sterkju í fæðunni. Hins vegar fylgir vandamál við að melta laktósa. Það er vegna þess að magn laktasa ensíma sem þarf til að brjóta niður laktósa í einstaka sykur er lágt. Þó að þessi ensímvirkni sé á hæsta stigi hjá hundum og kettlingum, minnkar virkni eftir því sem aldurinn færir yfir og þá sérstaklega hjá fullorðnum köttum. Fullorðinn köttur framleiðir lítinn sem engan laktasa þar sem fæða hans er ekki lengur mjólk heldur kjöt. Þetta veldur laktósaóþoli. Ef fullorðinn köttur neytir mjólkur eða mjólkurafurða er laktósinn ekki brotinn niður og berst óbreyttur úr smápörmum í þarma, ófær um að komast inn í blóðrásina (8, 14). Hæfni til að melta laktósa er háð virkni β -galaktósíðasa í þörmum. Það er vitað að virkni β -galaktósíðasa er meiri hjá kettlingum. Hjá sumum fullorðnum hundum koma fram meltingartruflanir við inntöku meira en 0,6-1 g laktósa/kg líkamsþyngdar/dag (jafngildir 10-20 ml mjólk/kg líkamsþyngdar). Amýlasavirkni er 3 sinnum meiri hjá hundum en köttum. Þegar mikið af kolvetnum er komið inn í fóður hjá hundum, takmarkast amýlasavirkni við 6-falda aukningu og 2-falda aukningu hjá köttum. Vegna þessa eiginleika duga tvær vikur fyrir hunda að laga sig að nýju mataræði, á meðan kettir þurfa mánaða aðlögunartíma. Kettir þola 4-5 g sterkju/kg líkamsþyngdar á dag án niðurgangs. Hundar þola aftur á móti meira en 2,5 sinnum vel soðna sterkju.

Steinefni og vítamín

Mikilvægustu aðalsteinefnin sem líkaminn þarf eru kalsíum, fosfór, kalíum, natríum, klóríð og magnesíum. Snefilefni eins og járn, kopar og selen þarf í minna magni. Kettir og hundar fá einnig nauðsynleg steinefni úr fæðunni. Kalsíum og fosfór eru mikilvæg fyrir heilbrigð bein og tennur. Magnesíum, kalíum og natríum eru mikilvægur þáttur í heilsu vöðva. Þó að æskilegt Ca:P hlutfall í fódri þeirra sé 1:1 hjá köttum er það 7:5 hjá hundum. Hins vegar, í mat eins og kjöti, kjúklingi og fiski, er Ca:P 1:15-20. Þetta leiðir til Ca skorts og veldur nokkrum heilsufarsvandamálum (8, 14).

Vítamín eru næringarefni sem þarf í mjög litlu magni en gegna mörgum hlutverkum í líkamanum. Hundar og kettir geta ekki búið til öll þau vítamín sem þeir þurfa og því verður að útvega þessi vítamín í gegnum fæðuna. Steinefni og vítamín fást að hluta til af fæðutegundum sem veita helstu næringarefnin prótín, kolvetni og fitu, og önnur steinefni og vítamín eru veitt af sumum fóðurukefnum (8).

Ef prótín, fita og kolvetni í fæði gæludýra eru í jafnvægi geta þau fengið öll þau næringarefni sem þau þurfa. Vítamínuppbót er venjulega ekki nauðsynleg nema dýralæknir hafi sérstaklega ávísað því til að meðhöndla vítamínskort. Reyndar getur of mikil vítamínneysla valdið heilsufarsvandamálum. Til dæmis getur of mikið af A-vítamíni leitt til brothættra beina og liðverkja. Of mikið D-vítamín getur valdið of þéttum beinum og nýrnvandamálum.

Fæðuofnæmi

Hjá sumum köttum og hundum koma ofnæmisfræðilegir ferlar við sögu gegn sérstökum mótefnavökum, þó dýrin melti flest matvæli án ofnæmisviðbragða. Mótefnavaðar eru prótín og mikilvægust eru glýkóprótín. Mótefnavaðandi fóður fyrir hunda er mjólkurprótín, sojabauur, hveiti, nautakjöt, hross-kjúklingur-svínakjöt, egg og ger. Fiskur er líka mótefnavaði fyrir ketti. Fæðuofnæmi getur komið skyndilega, mánuðum eða árum eftir fóðurneyslu (13, 14).

3. Líffræðilega viðeigandi hráfóður (BARF) fyrir katta- og hundafóður

Í þróuðum löndum er ný tilhneiging til að fæða ketti og hunda með því að nota sérunnið fóður eða nota heimauppskriftir. Hvatinn fyrir þessu er að útrýma heilsufarsvandamálum hjá gæludýrum af völdum hitameðhöndlaðs fóðurs og telja að þetta hráfóður sé gagnlegra. Í þessu samhengi er mataræði dýralífstengdra tegunda notað sem rökstuðning, en munur á líffræði og lífsstíl setur slíkum samanburði takmarkanir (16).

Aukaafurðir úr dýrum (ABP) eru efni úr dýraríkinu sem fólk neytir ekki. Fólk kemst ekki inn í fæðukeðjuna. Það fer eftir hráefnisauðlindinni og fyrirhugaðri notkun í Evrópu, en aukaafurðum úr dýrum er iðulega skipt í þrjá flokka: Flokkur 1, Flokkur 2 og Flokkur 3. Gæludýrafóðuriðnaðurinn getur aðeins notað ABP í flokki 3. ABP í flokki 3 samanstendur af hráefni sem er fengið úr dýrum sem ræktuð eru í samræmi við manneldi. Þetta er tilvalið hráefni fyrir gæludýrafóður vegna mikillar næringar og orkugilda og ætti að nota á sem bestan hátt til að vernda auðlindir. Dýraolíur í flokki 1 og 2 er bannað að nota í dýrafóður af öryggisástæðum og eru aðeins leyfðar til framleiðslu á lífoldsneyti. Dýraolíur eru grunnhráefni fyrir fæði gæludýra (17).

Að ala gæludýr á hráu kjötfæði hefur orðið sífellt vinsælla meðal gæludýraeigenda. Dýraeigendur sem vilja tryggja það besta fyrir gæludýr sín leita álits dýralækna um val á mataræði. Hins vegar þarf að gæta að áhættuþáttum þessa fóðurs hvað varðar næringu, smitsjúkdóma og þörf gæludýrs með tilliti til lýðheilsu (18).

Hrátt kjötfæði er tegund af fæði sem byggir á því að fóðra hunda og ketti með óunnnu kjöti, ætum beinum og líffærum. Þetta næringarlíkan er byggt á meginreglum þróunar næringar hundsins og er algengasta og vinsælasta hráfóðrið fyrir hunda. Talsmenn hrákjöt mataræðis telja að þetta náttúrulega mataræði, sem hefur staðist þróunarpróf í milljónir ára í dýralífi, sé best fyrir dýr (19).

Hvað er BARF?

BARF stendur fyrir "biologically suitable raw food". BARF hundafóður er að verða vinsælla hjá gæludýraeigendum sem vilja taka upplýstar ákvarðanir um heilsu og vellíðan gæludýrsins. BARF mataræði samanstendur venjulega af 75% kjöti, 5% innmat, 10% hráum beinum, 5% fersku grænmeti og ávöxtum og 5% öðru heilbrigðu hráefni. BARF fæði er skilgreint sem gæludýrafóður sem samanstendur af dýraafurðum án hitameðhöndlunar fyrir heimilsgæludýr. Tilbúinn matur sem byggir á hráu kjöti og unnið

af gæludýraeiganda er einnig kallað heimabakað BARF. En rétt er að huga að upplýsingum sem nóg er af um hugsanlega áhættu og ávinning af þessari næringariðkun. Talsmenn BARF mataræðis byggja smitsjúkdómaáhættu sína á því hvenær dýr eru fóðruð með BARF mataræði. Það er að segja, örverufræðilegt öryggi BARF mataræðis er mikilvægur þáttur þar sem framleiðendur eru ábyrgir fyrir frekara eftirliti með öllum öðrum framleiðsluferlum (kuldakeðju á öllum framleiðslu- og geymslustigum) til að lágmarka mengun sem orsakað getur dýrasjúkdóma (20).

Hverjir eru helstu áhættuþættir við notkun BARF fóðurs?

RMBD (fæði sem byggir á hráu kjöti) og BARF mataræði nær yfir mataræði sem byggir á hráefni (þar á meðal hráu kjöti) sem er vinsælt í gæludýrafóðrun. Dýravefur og líffæri og önnur ósoðin hráefni eru í vaxandi mæli notuð af gæludýraeigendum til að fæða gæludýrin sín. Hins vegar er hættan á útsetningu fyrir örveru- og sníkjudýrum mikilvægt mál sem þarf að taka á í tengslum við slíkt fæði fyrir heimilisketti og hunda sem búa með mönnum (22).

Það er skjalfest áhætta tengd hráfóðri, aðallega tengd ójafnvægi og vannæringu katta og hunda, og sýkingu sem hefur áhrif á gæludýr og/eða heimilisfólk. Helstu áhættur við hráfóðrun eru (16):

- Næringarvandamál eins og kalsíum/fosfór ójafnvægi og sérstakur vítamínskortur,
- Bakteríusýklar (Salmonella, E. coli, Campylobacter spp., Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica, Brucella spp., Toxoplasma gondii),
- Sýklalyfjaónæmar bakteríur,
- Aðrir bakteríuóttengdir veikindavaldar og dýrasýkingar.

Hverjir eru kostirnir við notkun BARF fóðurs?

- Stabílt BARF fæði veitir hundum öll nauðsynleg næringarefni,
- Sterkara ónæmiskerfi,
- Bætt hjarta- og æðaheilbrigði,
- Aukin andleg hæfni,
- Minni meltingarvandamál,
- Heilbrigðara hár og húð
- Lækkuð tíðni offitu,
- Lækkuð tíðni sjúkdóma og hrörnunarsjúkdóma (21).

Hverjar eru lagalegar takmarkanir fyrir BARF fôðrun?

ESB hefur sett strangar reglur um notkun dýraprótns til að tryggja gæði og öryggi gæludýrafóðurs. Dýraprótn úr slátruðum dýrum, fiski eða sjávarfangi fyrir gæludýr verða að uppfylla mjög háar kröfur ESB löggjafar. Dýraafurðir eru fôðurgjafar sem innihalda margir líkamshluta dýra. Þetta eru þeir hlutar sem eigandinn kys að neyta ekki heldur nota sem fôður fyrir gæludýr sín. Matvæli með þennan eiginleika samanstanda af nýrum, milta, lungum, svínakjöti, júgrum og hlutum fiska sem ekki eru nýtt í vinnslu. Dýraefni sem ekki er leyft í gæludýrafôðri eru:

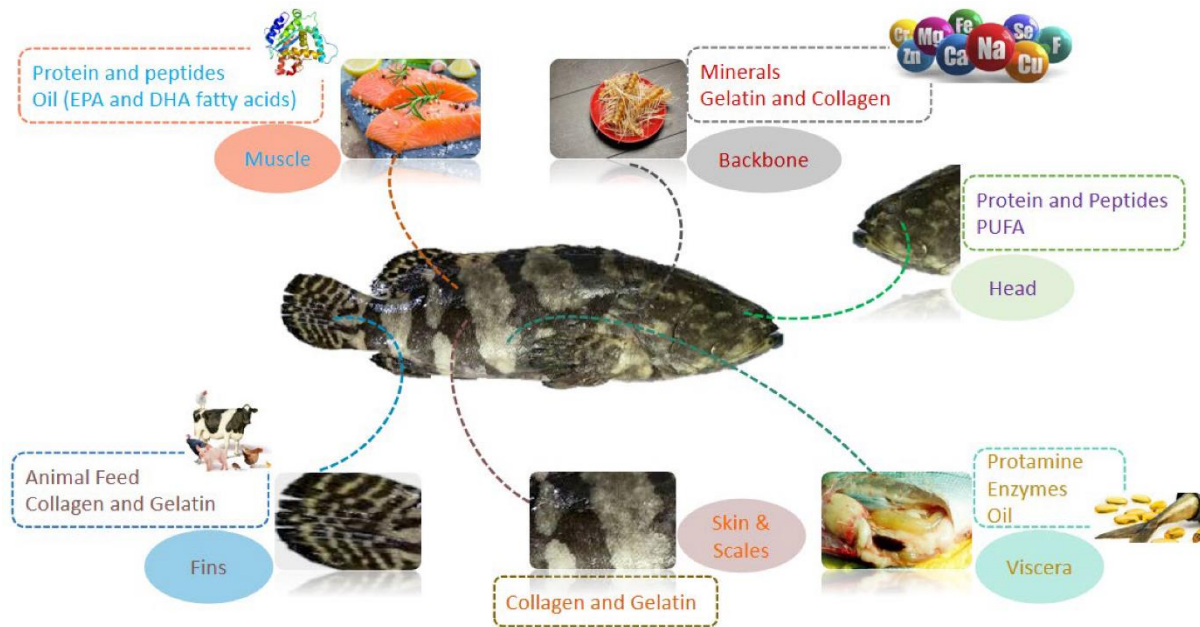
- Sérhver vara úr dýrum sem slátrað er undir eftirliti dýralæknis sem hægt er að nota með leyfi dýralæknis og hentar ekki til manneldis,
- Úrgangsefni, sjálfdaud og/eða sjúk dýr o.fl.

4. Vannýtt fiskmeti fyrir BARF

4.1. Innihald brottkasts sjávarútvegs og fiskvinnsluúrgangs

Fiskur er álitinn mjög næringarrík afurð vegna ríks innihalds næringarefna eins og prótína, lípiða og snefilefna eins og vítamína og steinefna (23). Almennt séð inniheldur allur fiskur um 70% til 80% vatn, 20% til 30% prótín og 2% til 12% lípíð (24). Næringarsamsetning fiskvöðva 15-24% prótín, 0,1-22% lípíð, 6,1-10,3% Docosahexaensýra (DHA), Eicosapentaensýra (EPA), 0,1% vítamín, 1-2% steinefni, Þá inniheldur hann að jafnaði 0,5% kalsíum og 0,25% fosfór (23). Gæði og eiginleikar fiskafurða eru nokkuð fjölbreyttir, allt eftir hugsanlegu innihaldi hráefnis. Fiskvinnsla fyrir ýmsar afurðir fer fram með miklu magni af aukaafurðum og er um 45% af fiskinum ekki notað. Fargaður úrgangur er m.a. fiskhausar, bein, uggar, hreistur o.fl. (24).

Mikið magn aukaafurða er framleitt við fiskveiðar og fiskvinnslu og er það talið vera allt að 60% af heildarfiskþyngd. Yfirleitt er aukaafurðum fiskvinnslu hent í hafið og land sem úrgangur þrátt fyrir að innihalda mjög verðmæt næringarefni og þrátt fyrir þá alvarlegu umhverfismengun sem brottkast getur valdið (mynd 2).



Mynd 1. Lífvirk efnasambönd sem finnast í ýmsum hlutum fiskis (23)

Prótín í fiski hefur hátt næringargildi vegna hás hlutfalls nauðsynlegra aminosýra. Fisklípið eru mikilvæg fyrir heilsuna og eru rík af fjölmætтуðum fitusýrum (PUFA), sérstaklega eicosapentaensýru (EPA) og dókósaheksaensýru (DHA). Á sama hátt inniheldur fiskur fullkomið jafnvægi allra nauðsynlegra vítamína, sérstaklega A- og D-vítamín, og er einnig mikilvæg uppspretta B-vítamíns. Steinefni eins og kalsíum, járn, sink, selen, joð og fosfór finnast í verulegu magni í fiski. Þessi snefilefni eru lífvænlega mikilvæg og hafa andoxunareiginleika sem eru gagnleg til að lækna ýmsa sjúkdóma. Hins vegar getur fiskur og afurðir hans auðveldlega spillst ef hann er ekki rétt meðhöndlaður (23).

Hins vegar hefur fólksfjölgun á heimsvísu, loftslagsbreytingar á heimsvísu og umtalsverðar hækkningar á matvælavæðum valdið umhverfisvandamálum og áhyggjum um alþjóðlegt fæðuöryggi um allan heim. Sjálfbærni fiskeldis hefur verið rædd undanfarin ár vegna aukinnar vitundar um áhrif úrgangs frá fiskeldi (25). Á hverju ári myndast mikið magn af fiskúrgangi við fiskvinnslu og er þeim fiskúrgangi oft hent. Notkun endurnýjanlegra náttúruvara eins og fiskúrgangs við framleiðslu á lyfja- og næringarvörum er talið fyrsta skrefið í átt að því að “grænvæða” lífringrás efnavara á sviði umhverfisverndar og sjálfbærni. Því er brýnt að bæta meðhöndlun veiðiúrgangs og aukaafurða fiskis til að hægt sé að búa til hagkvæmar leiðir til framleiðslu á virðisaukandi efni. Einnig er gert ráð fyrir að þegar mat verði lagt á þennan úrgang og vinnslu þessara efna í nýtsamlegar vörur muni það draga úr umhverfismengun (24). Vegna þess að umtalsvert magn af aukaafurðum fiskis er framleitt við vinnslu á veiddum fiski eða eldisfiski (26). Allur fargaður fiskur og fiskvinnsluleifar hafa vakið athygli á undanförunum árum og hafa rannsakendur þróað aðferðir til að breyta þeim í nýtsamlegar vörur. Fiskleifar og aukaafurðir sem þeir eru unnir úr eru verulegur hluti af upprunalega fiskinum og hefur förgun þeirra mikil umhverfis- og efnahagsleg áhrif. Notkun þessa úrgangs sem hráefnis til framleiðslu á mismunandi flokkum lífelsesneytis og

verðmætra efna vekur áhuga á framtíðarsýn um hringrásarhagkerfi og núllúrgangsstefnu, hugtak sem kallast “lífhreinsunarstöð”. Í þessu samhengi er áhugaverð leið til að nálgast verðmætar omega-3 fitusýrur (ω -3 FAs) til notkunar í næringarefnum. Samkvæmt almennum viðurkenndu lausnastigveldi í úrgangsstjórnun ætti aðallausnin sem á að innleiða að vera að koma í veg fyrir myndun úrgangs. Aðrar ráðstafanir sem grípa skal til eru meðal annars að lagt sé mat á úrgang til að fá virðisaukandi vörur, sem er afar aðlaðandi möguleiki bæði frá umhverfislegu og efnahagslegu sjónarmiði (27). Notkun aukaafurða úr fiski og úrgangi frá fiski mun leiða til þess að úrgangur sem verður losaður í vatnaumhverfið minnkar í framtíðinni, sem leiðir til óhóflegrar næringarefnaauðgunar í sjónum og loks ofauðgun í vatni. Þeir geta einnig nýst sem uppspretta vatnafóðurs fyrir eldisfisk og styðja þannig við þróun og sjálfbærni fiskeldis. Auk þess eru fiskveiðiúrgangur og aukaafurðir stór uppspretta efnasambanda með mikla virðisauka. Hins vegar ætti að íhuga hugsanlega hættu sem tengist tilvist mengunarefna fyrir notkun (28).

Auk alls þessa er tonnum af fiski sem ekki hentar til manneldis við fiskveiðar ýmist hent beint í sjóinn frá skipum eða hent í land án nokkurrar vinnslu. Þetta hefur neikvæð áhrif á sjálfbæra matvælaframleiðslu og vatnsfótspor í sjó og á landi. Notkun þessa vannýtta fiskmetis við framleiðslu á hráfóðri, þ.e. BARF, sérstaklega fyrir gæludýr eins og ketti og hunda, er mjög mikilvægt viðfangsefni innan hringrásarlífshagkerfis og minnkandi vatnsfótsfors.

Eftirfarandi hluti inniheldur nýstárlegar upplýsingar um framboð á fleygðum fiski í BARF framleiðslu, tengd vinnuflæðirit, helstu áhættur og varúðarráðstafanir sem þarf að huga að.

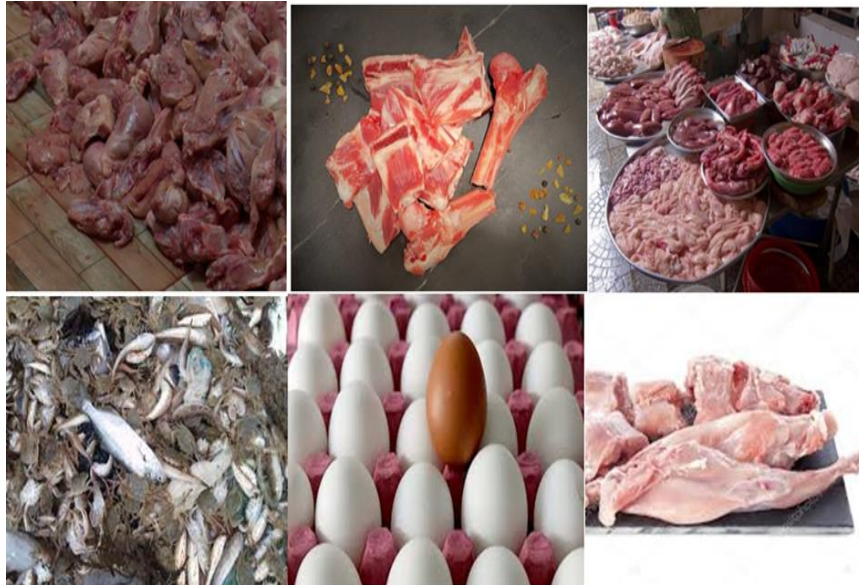
4.2. Framleiðsla á BARF fyrir gæludýr úr vannýttu fiskmeti

Hvað varðar erfðafræðilega og lífeðlisfræðilega eiginleika þeirra eru hundar (*Canis lupus familiaris*) og úlfar (*Canis Lupus*) í sömu flokkun. Munurinn sem er á milli þeirra í dag hefur átt sér stað vegna þróunar margra mismunandi hundategunda með vali manna í gegnum árin. Á þroskastigi hundakynja hafa náin samskipti við menn gert hunda háða mönnum. Aukinn fjöldi tamdra dýra sem menn ættleiða og erfiðleikar við að mæta næringarþörfum þeirra hefur leitt til þróunar á nýju fæði fyrir þessi dýr. Þetta nýja mataræði, þ.e. þurrt gæludýrafóður, sem er að mestu samsett úr kolvetnum og korni, er hagkvæmt og auðvelt að útbúa, sem leiðir til útbreiddrar notkunar þess í gæludýrafóðrun. Hins vegar hafa rannsóknir sýnt stórkostlega aukningu á mörgum sjúkdómum sem óbeint tengjast mataræði gæludýra, svo sem tannholdssjúkdóma, offitu, langvarandi meltingarvandamál, nýrnasjúkdóma, ofnæmi og krabbameins. Hins vegar, þegar líffærafræðilegir eiginleikar hunda, sem eru náskyldir úlfum, eru skoðaðir, koma kjötætueiginleikar dýranna í ljós. Þetta má fyrst útskýra með því að hundar og úlfar hafa sama fjölda og lögun tanna. Þessar tannbyggingar hafa þróast til að mæta þörf þeirra til að rífa og tæta kjöt. Eins og kjötætuettingjar þeirra í náttúrunni, hafa hundar líka skarpar og grófar tennur. Að auki eru tennur þeirra á hjörum til að gera þeim kleift að brjóta niður stóra kjötbita. Þessi tannbygging aðgreinir þá frá grasbítum. Hvað heimilisköttinn varðar, sem er meðlimur *Felidae* fjölskyldunnar, þá hefur hann einnig orðið fyrir vali manna og er það tegund sem ber einkenni hinna 39 lifandi kattategunda. Nútíma kötturinn (*Felis catus*) sýnir tann- og beinagrindarbyggingu kjötæta villtra ættingja sinna, rétt eins og hundar (29). Að auki hafa bæði hundar og kettir augun staðsett á framhlið höfuðkúpunnar til að staðsetja bráð sína af nákvæmni (30).

Þetta bendir til þess að þessi dýr, sem hafa þróast með mönnum, séu kjötætur og rándýr. Kjötætudýr í náttúrunni nærast á kjöti, líffærum og öðrum hlutum dýranna sem þau veiða. Þó að þau geti neytt grænmetis sem þau hafa aðgang að, hafa þau ekki meltingarkerfi sem hentar til að brjóta niður korn og fræ. Sérstaklega eru kettir "skyldar" kjötætur. Í seinni tíð hafa gæludýraeigendur byrjað að útbúa og markaðssetja fóður sem inniheldur hráan vef úr búdýrum eða villtum dýrum, sem eru sérstaklega ætluð hundum og köttum og eru framleidd annað hvort fersk eða frosin. Þessi nýja tegund af mataræði eða fóðrunarstíll er kölluð "Biologically Appropriate Raw Food" eða "Bones And Raw Food" (BARF) (31). BARF mataræðið var í raun þróað til að líkja eftir fóðrunarstíl náinna ættingja gæludýra í náttúrunni. Einnig hefur verið sýnt fram á að kolvetnasterkjan, sem er undirstaða þurrfóðurs, þó hún sé betur melt af hundum en úlfum (29, 32), veldur mörgum langvinnum sjúkdómum hjá hundum vegna mikils innihalds hennar. Vísindamenn og gæludýraeigendur hafa einnig lýst merkilegasta muninum á dýrum sem eru fóðraðir með BARF fóðrinu sem aukningu á lífsorku (33, 34). Greint hefur verið frá því að hráfæði seinkar öldrun í frumum, veitir frumu súrefni, styður við endurnýjun frumna og styrkir ónæmiskerfið. Gæludýraeigendur segja einnig frá því að lykt og rúmmál saur gæludýra þeirra minnki um 20% á BARF fæði. Að auki er greint frá því að hundar hafi hvítari og hreinni tennur og minni andfýlu. Að lokum hafa gæludýraeigendur greint frá því að offituvandamálum, sem eru algeng hjá gæludýrum, hafi einnig verið útrýmt. Hins vegar eru líka neikvæð viðhorf til BARF mataræðisins. Mikilvægast af þessum viðhorfum eru líffræðilegar hættur eins og þroskuð form af eggjum og lifra sníkjudýra, sjúkdómsvaldandi bakteríur og veirur sem hráefni getur innihaldið.

Líffærafræðilegir og lífeðlisfræðilegir eiginleikar kjötæta eru mikilvægur varnarbúnaður gegn þessum hættum. Til að nefna nokkur dæmi um þessi einkenni; fæðutíminn í maga kjötætunnar er nokkuð langur, um það bil 4-8 klukkustundir. Á þessum tíma er maturinn í maganum útsettur fyrir endurteknu saltsýrubaði. Hér eyðileggur lágt pH suma sýkla og hindrar vöxt annarra. Síðan losnar lítið magn af magainnihaldi út í skeifugörn, þar sem annað niðurbrot á örverum á sér stað og brisið seytir peptíðum sem kallast defensín, sem hindra og drepa hvers kyns sýkla. Þessi uppbygging útilokar ekki allar líffræðilegar hættur sem hráefni kunna að innihalda, en ásamt nokkrum skrefum í BARF ferlinu draga þessir eiginleikar úr líffræðilegri hættu að viðunandi marki. Að auki sýnir fóðrunarhegðun flækingshunda, eins og að fá mat úr sorpi, neyta dauðra dýrahreja, grafa upp urðaðan mat og innbyrða mengaðan mat, þetta ástand. En aðal vandamálið er að ákvarða daglegt magn af BARF mataræði. Að líkja eftir fóðrunarstílúlfa, sem eru villtir ættingjar húsdýra okkar, hefur hjálpað til við að reikna þetta magn. Hins vegar kom fram nokkur munur í þessum samanburði og hann var hannaður í samræmi við næringarþarfir hunda með tímanum. Þegar mikil orkuþörf fullorðinsúlfs sem er um 40 kg er metin er áætlað að hann þurfi að neyta um 2,5-6 kg á dag, sem er um það bil 10-15% af líkamsþyngd þeirra (29, 31). Þegar það er reiknað út frá orkuþörf fullorðinna hunda og líkamsþyngd er áætlað að gefa honum BARF fóðrið á bilinu 2-3% af líkamsþyngd þeirra (35). Þegar BARF mataræði er útbúið er því almennt skipt í tvo flokka eftir innihaldi: "Heilt BARF" og "BARF að hluta". Klassískt BARF mataræði inniheldur ekkert korn og samanstendur eingöngu af dýraprótnum eins og rauðu kjöti, hvítu kjöti, fiski, fitu, innmat og eggjum. Aftur á móti inniheldur BARF mataræðið að hluta nokkur plöntuprótein og kolvetni eins og pasta, hirsí, og grænmeti eða ávexti (36, 37). Í samsetningu næringarefna í BARF mataræði að hluta eru yfirleitt tvær mismunandi samsetningar. Í fyrstu

samsetningunni eru 50% kolvetni (grænmeti og ávextir), 40% prótín (kjötprótín, innmatur og kjötbein), 5% fita og 2-5% trefjar og steinefni. Í hinni samsetningunni eru 70% af fæðunni kjöt (kjötprótín, innmatur og kjötbein), 28% eru kolvetni (grænmeti og ávextir) og 2% eru trefjar og steinefni (37).



Mynd 2. Prótingjafar BARF mataræðisins að hluta

Prótingjafar hluta BARF fæðisins eru sýndir á mynd 1, sem felur í sér hrátt alifuglakjöt, aukaafurðir sláturhúsa, alifuglabein, afskurarafurðir úr vinnslu á rauðu kjöti, vélinda, barka, lungu, allan innmat, strípuð bein, sjávarfang, egg, og villibráð. Plöntuuppsprettur kolvetna, trefja, steinefna og vítamína í hluta BARF mataræðinu samanstanda af grænmeti og ávöxtum sem hægt er að fá árstíðabundið, eins og sýnt er á mynd 2.

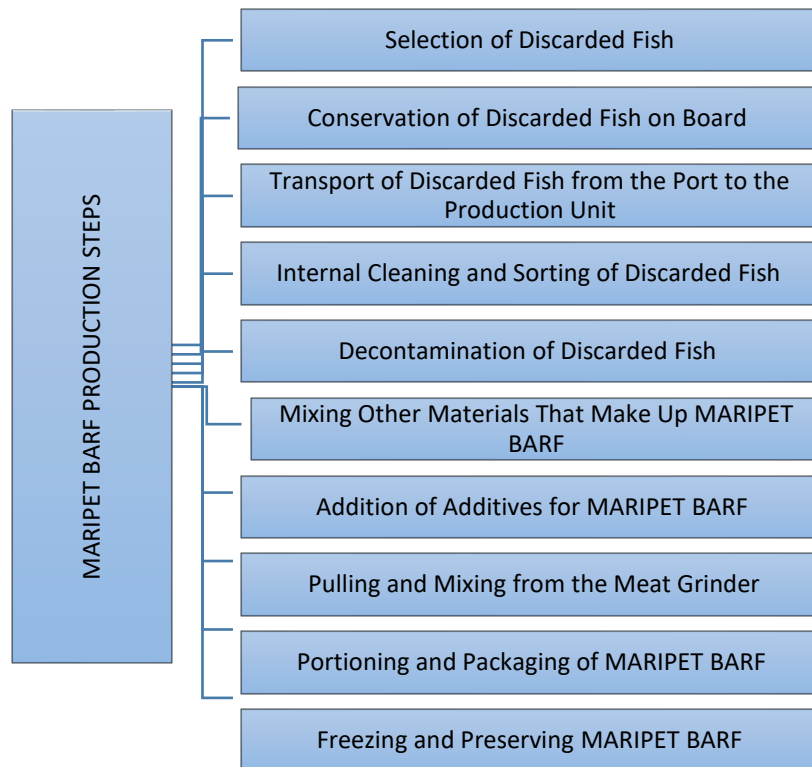


Mynd 3. Uppsprettur kolvetna, trefja, steinefna og vítamína í BARF mataræði að hluta.

Í verkefninu okkar verður MARIPET BARF mataræðið, sem er okkar aðalvara, útbúið sem BARF mataræði að hluta. Prótingjafinn í MARIPET BARF mataræði er fargað sjávarfangi og kolvetnagjafinn er árstíðabundnir ávextir og grænmeti sem auðvelt er að nálgast. Við val á ávöxtum og grænmeti fer valið eftir því hvað við á til að mæta næringarefnaskorti sem kann að stafa af notkun sjávarfangs. Valið mun fara eftir þéttum trefjagjöfum, sem innihalda mikið magn af C-vítamíni og járn og hafa mikla bindingargetu þurrefnis við vatn. Sjávarfang, sem er aðal prótingjafinn í MARIPET BARF mataræðinu, inniheldur um það bil 18-22 g af prótíni í 100 grömm. Fiskprótín, sem er ríkt af utanaðkomandi amínósýrum, er nauðsynlegt til að byggja upp vöðva og viðhalda heilbrigðum bein- og vöðvamassa. Það fer eftir tegund fisks, hann inniheldur almennt mikið magn af nauðsynlegum omega-3 fitusýrum. Sjávarfang er einnig rík uppspretta selens, jöðs og D-vítamíns. Selen styrkir ónæmiskerfið og veitir nauðsynlega næringargjafa fyrir heilbriggt skinn og neglur. Greint hefur verið frá því að fiskur, sem er aðal prótingjafinn í MARIPET BARF fæðinu, minnkar hættu á æxlismyndun hjá köttum og hundum vegna ómega-3 fitusýra.

4.3. Vinnslutækni fyrir BARF frá brottkastsveiðum

Mikilvægasta skrefið í undirbúningsferli MARIPET BARF er að ákvarða framleiðslustig. Þegar framleiðslustigum hefur verið komið á, þar á meðal val á fiskafgangi á skipinu til afhendingar til gæludýraeigenda, er hægt að útbúa gæðaáætlun og HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) handbók. HACCP er skammstöfun fyrir "Hazard Analysis and Critical Control Points". Kerfið er kerfisbundin nálgun sem tryggir auðkenningu og eftirlit með hættum sem hafa áhrif á öryggi vörunnar. Nauðsynlegt er að ákvarða framleiðsluþrepinn til að koma í veg fyrir líkamlega, efnafræðilega og líffræðilega hættu sem getur komið upp hjá gæludýrum sem fóðruð eru með MARIPET BARF. Framleiðsluaðferð sem búin er til á heilbrigðan hátt mun gera MARIPET BARF kleift að framleiða á staðlaðan hátt í mismunandi löndum og borgum. Verklæðið undirbúið fyrir MARIPET BARF er sýnt á mynd 4.



Mynd 4. MARI PET BARF Framleiðsluskref

Val á vannýttu fiskmeti

Það eru 388 fisktegundir í Miðjarðarhafi, 389 í Eyjahafi, 249 í Marmara hafi og 151 í Svartahafi. Aðeins örfáar af þessum fisktegundum eru viðskiptalega verðmætar og veiddar sem fiskafurðir. Hins vegar er engin veiðiaðferð með troll sem notuð er við fiskveiðar fullkomin þegar kemur að vali tegunda sem veiddar eru. Þegar allur fiskur sem trollið veiðir er dreginn upp í skipið er því almennt talað um fisk sem er ekki viðskiptaverðmæti, sá sem slasast eða hefur skaðast og minni eða stærri fiskur en löglegar veiðistærðir leyfa. Þessum brottkastfiski er ýmist hent beint í sjóinn aftur eða komið til hafnar til förgunar. Í MARI PET BARF framleiðslu þarf að velja brottkastfiskinn sem nota á um borð og varðveita hann.

Varðveisla vannýtts fiskmetis um borð

Mengun frá umhverfinu, mikil vatnsvirkni, mikið magn af trímetylámínóxíði (TMA-O), hátt pH eftir slátrun (oft $\text{pH} > 6$), tilvist köfnunarefnisefnasambanda (NPN) sem eru ekki hluti af prótínbyggingunni og milliverkanir á örverum eru áhrifaríkar við skemmdir á sjávarfangi. Til að koma í veg fyrir þessa skemmdavísa ætti einnig að beita áhrifaríkustu og útbreiddustu aðferðunum fyrir vannýtt fiskmeti sem beitt er til að viðhalda næringargildi og ferskleika fiskkjöts, svo sem kælingu og frystingu. Það fer eftir þeim búnaði sem er tiltækur á fiskiskipinu, þá ætti að kæla

brottkastafurðirnar með ís, ósonuðum ís eða sjó kældum með ís, eða vélrænt kældum sjó (RSW) til að ná miðhitastigi upp á 0°C.

Flutningur brottkastsfisks úr höfn til framleiðslustöðvar

Vannýtt fiskmeti er kælt niður í 0°C um borð í skipinu, er svo flutt til verkunarstöðvarinnar þar sem MARI PET BARF verður framleitt með kælibílum sem eru við 0/+4°C eða hráefnið geymt í kælikössum sem veita hitaeinangrun. Gera þarf varúðarráðstafanir til að koma í veg fyrir að hitastig hráefnisins fari yfir +4 °C við flutning.

Innri hreinsun og sortering á vannýttu fiskmeti

Ekki er hægt að nota vannýtt fiskmeti þar sem heilleiki vefja er skaddaður og innri líffæri eru skemmd við veiðar í BARF framleiðslu. Þann hluta verður að fjarlægja úr lotunni. Síðan þarf að hreinsa fisk og sjávarfang af innri líffærum sem innihalda mikla mengun. Til þess þarf starfsfólk að skera fiskinn á kvið og fjarlægja innri líffæri eins mikið og hægt er án þess að skemma þá og þvo þá síðan með hreinu vatni. Í fiski og sjávarfangi þarf að greina frá tegundir eins og nálafisk (e. needle), stingskötur (e. stingray) gugga (e. gurnard), sandhverfu (e. turbot), drekakarfa (e. scorpionfish), körtufisk (e. toadfish), lundafisk (e. pufferfish), Rina fisk og Varsam fisk, sem innihalda eiturefni.



Mynd 5. Sjávarfiskar sem innihalda eiturefni

Afmengun vannýtts fiskmetis

Eftir að innri líffæri vannýtts fiskmetis og annarra sjávarfanga hafa verið fjarlægð og þvegin skal afmenga þau með efni eins og klórðíoxíði eða rafgreindu eða ósonuðu vatni. Í þessu skyni ætti að dýfa fiskinum í vatn sem inniheldur 0,5 ppm klórtvíoxíð í 1 mínútu og síðan skola með vatni. Ef ósonað vatn er notað til afmengunar nægir að setja 5 ppm af ósoni andrúmslofts. Að auki mun þvottur með rafgreiningu vatni útrýma sumum bakteríunum sem tilheyra *Achromobacter*,

Pseudomonas, Flavobacterium, Vibrio, Bacillus, Clostridium og Escherichia ættkvíslunum sem finnast á húðinni og í meltingarfærum fisksins.

Blöndun innihaldsefna til að mynda MARIPET BARF

Næringarefni verða valin til að bæta upp fyrir ókosti MARIPET BARF, svo sem mikið vatnsinnihald, lítið trefjainnihald og lítið magn af vatnsleysanlegum vítamínum í vannýttu fiskmeti. Í þessu skyni verður pasta notað, sérstaklega til að binda laust vatn. Pasta er matvæli sem hefur mikið af sterkju, er ríkt af B1 og B2 vítamínum, járni, kalsíum, fosfór, kalíum og öðrum steinefnum. Lágt trefjainnihaldið er auðgað með káli, grænu laufgrænmeti, ávöxtum og hafraklíði, sem er auðvelt að fá eftir árstíðum. Að auki verður vélaðskilið alifuglakjöti (MSPM) bætt við í um 1% magni vegna kalsíumþarfa.

Bætt við matvælaviðbótarefnum

MARIPET BARF mataræðið leggur áherslu á að varðveita næringarinnihaldið, sérstaklega með því að lengja eða koma í veg fyrir tvö rotnunarferli. Annað er til að koma í veg fyrir oxun vegna mikils lýsisinnihalds og hitt er að nota örverueyðandi aukefni til að koma í veg fyrir skemmdir af völdum örvera. Við undirbúning MARIPET BARF fæðisins verða rósmarínextraktar með mikil áhrif í dýrafitu fóðurefni, þekkt sem E392, notuð í 50 mg/kg skammti til að valda andoxunaráhrifum. Sýkladrependi aukefnið E200 sorbínsýra verður notað í magni 2000 mg/kg.

Mölun og blöndun í kjötkvörn

Eftir að öllum innihaldsefnum MARIPET BARF fæðisins hefur verið blandað saman er blandan látin fara í gegnum 8 mm sigti (spegil) kjötkvarnarinnar. Allri blöndunni er blandað aftur með því að bæta við 0,5% NaCl. Síðan er þetta látið renna í gegnum 3 mm sigti (spegil) kjötkvarnarinnar.

Skömmtn og pökkun á MARIPET BARF

MARIPET BARF blandan er sett í plastgegndræp gervipylsuhyli í 500 gramma skömmtum fyrir hunda og 100 gramma skömmtum fyrir ketti. Plasthylin koma í veg fyrir að raki sleppi innan frá og koma einnig í veg fyrir örverumengun að utan við flutning.

Frysting og frystigeymsla

Frysting og frostvörn eyðileggur allar tegundir sníkjudýra og útilokar hættu á sníkjudýrum. Hins vegar minnkar það ekki mikið fjölda sjúkdómsvaldandi örvera. En frysting og frystigeymsla kemur í veg fyrir að sjúkdómsvaldandi örverur nái þeim fjölda sem getur valdið sjúkdómum með ræktun. Í þessu skyni er MARIPET BARF, sem er pakkað í æskilega þyngd, höggfryst við -40 °C. Síðan eru vörur sem hafa náð -18 °C við frystingu í kjarnahita geymdar í vöruhúsum með -18 °C umhverfishita fram að sendingu.

Innihald MARIPET BARF fæðis

Sem dæmi er gefið upp blöndunarhlutfall sem samanstendur af tveimur mismunandi hlutföllum aðalprótingjafans, vannýttis fiskmetis.

MARIPET BARF fæði-1

- Vannýtt fiskmeti 75%
- Pasta 15%
- Árstíðabundið grænmeti eða ávextir 9%
- Vélrænt aðgreint alifuglakjöt 1%

MARIPET BARF fæði-2

- Vannýtt fiskmeti 80%
- Hveiti/Grjón 10%
- Árstíðabundið grænmeti eða ávextir 9%
- Vélrænt aðgreint alifuglakjöt % 1

Fyrir bæði dæmin verða 5 g af rósmarínþykkni, 200 g af sorbínsýru og 500 g af salti notuð fyrir 100 kg af MARIPET BARF framleiðslu

4.4. Stöðugleiki næringarefnainnihalds BARF

Vegna undirbúnings MARIPET BARF úr hráefnum og náttúrulegri matvælastefnu hafa mjög fá aukaefni verið notuð við framleiðslu þess. Hiti kallar fram ensímverkni og örveruvöxt, sem veldur skemmdum á mat. Þess vegna er aðal varðveislupættinum náð sem staðlar og varðveitir næringarefnainnihaldið með því að draga úr hita að því marki sem kemur í veg fyrir skemmdir. Í þessu skyni er frystiaðferðin valin til að tryggja langt geymslupól MARIPET BARF, sem varðveitir upprunalegan lit, bragð, áferð og næringargildi vörunnar betur en aðrar varðveisluaðferðir. Hins vegar, meðan á framleiðslu stendur, eru notuð tvö aukaefni með E-númerum til að vernda MARIPET BARF gegn oxun og örveruvexti sem geta orðið vegna hás hitastigs á framleiðslusvæðinu og rangra afþýðingaraðferða gæludýraeigenda.

4.5. Pökkun, merkingar, geymslu og flutningsaðferðir fyrir BARF***Frysting og frystigeymsla***

MARIPET BARF framleiðslan notar alveg hráar vörur. Skortur á hitameðhöndlun sem notuð er á innihaldsefni matvæla gerir BARF áhættusama matvöru hvað varðar líffræðilega hættu. Þessar líffræðilegu hættur eru aðallega egg og lirlfur sníkjudýra og sjúkdómsvaldandi bakteríur. Áhrifaríkasta aðferðin til að koma í veg fyrir þessa hættu er að lækka kjarnahita MARIPET BARF í -18°C í höggfrystihólfum við -40°C og geyma svo fóðrið við -18°C. Slík frysting og geymsla á frosnum sníkjudýrum drepur hvers kyns sníkjudýr og útilokar hættu á sníkjudýratengdri hættu. En á móti veldur það ekki marktækri fækkun á fjölda sjúkdómsvaldandi örvera. Hins vegar kemur það í veg fyrir að sjúkdómsvaldandi örverur nái þeim fjölda sem getur valdið sjúkdómum með því að hamla fjölgun þeirra.

Flutningur MARIPET BARF til gæludýraeigenda

Notkun á algjörlega hráu hráefni í MARIPET BARF framleiðslu gerir það að verkum að skylt er að flytja vöruna frysta til gæludýraeigenda. Í þessu skyni verða viðkvæmar matvörur að vera fluttar af flutningafyrirtækjum sem geta flutt þær innan tiltekinna hitamarka og af mikilli varkárni eða með viðeigandi hitastigi. Sem valkost við flutning er hægt að afhenda MARIPET BARF til

flutningafyrirtækis í pólýstýren kæliboxum með þurrís. Ef pólýstýrenkassarnir eru ekki opnaðir geta þeir haldið -18°C eiginleikanum í allt að 110 klukkustundir. Yfir vetrarmánuðina er þessi tími lengri og eru vörurnar geymdar við -18°C í pólýstýrenboxum. MARIPET BARF vörur sem eru afhentar gæludýraeigendum hafa 4 daga geymslupól í $+4^{\circ}\text{C}$ kæli, 8 dagar í -6°C kæli, 3 vikur í -12°C frysti og 1 ár í djúpfrysti við -18°C . Magnið sem á að gefa gæludýrinu ætti að þíða hægt í neðra hólfi kælikáps við $+4^{\circ}\text{C}$ um 24 klukkustundum fyrir fóðrun.

5. Áhættumat og varúðarráðstafanir fyrir gæludýraeigendur

BARF, eða hráfóðrun, hefur í för með sér margar líffræðilegar hættur. Þessar hættur eru meðal annars egg og lifrur sníkjudýra, svo og bakteríur og veirur almennt. Að auki geta eittraðar tegundir sem finnast í vistkerfi sjávar einnig talist efnafræðileg hætta. Í þessum hluta munum við meta hættur sem eru í BARF fóðrun með tilliti til hættu fyrir bæði gæludýr og gæludýraeigendur, sérstaklega fyrir MARIPET BARF. Hættur tengdar sníkjudýrum fyrir gæludýr eru sumar einfruma (frumdýr) og aðrar fjölfruma (helminth) sníkjudýr. Að borða hrátt kjöt og vefi frá húsdýrum getur orðið til þess að hundar og kettir verða fyrir þessum sníkjudýrum. Þar á meðal eru einnig dýrasníkjudýr sem geta smitað menn. Þegar vefir dýra eru étnir hráir geta hundar innbyrt og smitast af *Neospora caninum*, *Sarcocystis* spp., *Cryptosporidium* spp., *Cystoisospora* spp., *Echinococcus granulosus*, *Taenia multiceps*, *Taenia hydatigena*, *Taenia ovis*, *Toxocara canis* og *Trichinella* spp. *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* spp., *Cystoisospora* spp., *Toxocara cati* og *Trichinella* spp. Sum sníkjudýr geta borist, eins og (31, 38-40). Hins vegar eru flest þessara sníkjudýra aðlöguð spendýrum frá búgarði eins og nautgripum, sauðfé, geitum og svínum sem milli- eða lokahýsil í líffræðilegri hringrás þeirra. Sérstaklega, fyrir líffræðilega þróun forms sníkjudýrsins sem hefur getu til að fjölga sér í köttum og hundum, þurfa þeir að neyta blöðrubygginga sem myndast af lifrurformum sníkjudýranna í vöðvum eða innri líffærum húsdýra. Almennt eru aukaafurðir sláturhúsa og innmatur sem notuð eru í BARF framleiðslu áhættuafurðir fyrir ketti og hunda, sem eru lokahýslar sníkjudýrsins. Mörg þessara nefndu sníkjudýra eru af dýrasjúkdómum. Þetta þýðir að gæludýrið sem geymir endanlegt form sníkjudýrsins mun sleppa eggjum sínum og lifrur út í heimilis- eða garðumhverfið með saurnum sínum. Dýraeigendur sem komast í beina eða óbeina snertingu við þennan saur geta einnig smitast af endanlegu formi sníkjudýrsins. Almennt er talið að þessum sníkjudýrum sé eytt á frystingarstigi í BARF framleiðslu. Hins vegar geta ýmsar tegundir sníkjudýra lifað á milli 3 og 300 daga við -20°C . MARIPET BARF hefur yfirburði yfir aðrar BARF vörur að því leyti að það inniheldur enga uppsprettu vöðva og innmatarvefs frá húsdýrum (40, 41). Að auki eru til sníkjudýrategundir sem geta borist frá fiski til manna, en þeim er eytt með 4 daga -18°C frystiferli (42, 43). Kjöt, sem er mikilvægasta hráefnið sem ætlað er til neyslu fyrir menn og gæludýr, er oft mengað af örverum. Algengustu eru *E. coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium* spp., *Campylobacter* spp. og *Listeria* spp. Þrátt fyrir að þessar sjúkdómsvaldandi örverur séu oftast tengdar rauðu kjöti og alifuglum, geta hráefnin sem notuð eru við undirbúning MARIPET BARF einnig verið mjög örverumenguð (44).

Fiskur sem veiddur er á svæðum þar sem brottast hefur verið stundað getur innihaldið *Vibrio* spp., *Salmonella* spp. og *Escherichia* spp. vegna mengunar. Á sama hátt getur grænmeti, sem er annað innihaldsefni MARIPET BARF, verið mengað frá áveitu. Hitameðferð sem notuð er á matvæli og fóður er árangursrík til að draga úr örverumengun. Hins vegar er hitameðferð ekki beitt í BARF

framleiðslu. Því verða afurðir frystar til að koma í veg fyrir örveruvöxt við lágt hitastig og sumar örverur eyðast við frystingu. Í öðru lagi miðar notkun örverueyðandi aukefna að því að koma í veg fyrir óhóflegan örveruvöxt. Auk þessara ráðstafana verða heilbrigðir kettir og hundar ekki fyrir áhrifum af þessum sýklum vegna mikils sýrustigs í meltingarfærum þeirra. Hins vegar geta mjög ung, mjög gömul eða á annan hátt heilsuveil gæludýr lent í alvarlegum heilsufarsvandamálum. Auk alls þessa eru það í raun gæludýraeigendur sem taka á sig örveruáhættuna af BARF vörum. Þegar frosið BARF er þítt í kæli, flutt í matarskál, skál hreinsuð og jafnvel klappað dýrinu eftir fóðrun, geta þau mengast af sýklum sem eru í BARF. Til að draga úr hættu á þessu fyrir gæludýraeigendur ætti að þíða frosið BARF í vel lokuðu íláti í kæli. Þar sem BARF er hrá vara ætti dýrið að neyta þess án þess að vera of lengi í matarskálinni þar sem það getur leitt til bakteríuvaxtar. Að auki ætti að þvo eldhúsáhöld og matarskálar sem komast í snertingu við MARIPET BARF með heitu sápuvatni eða þvottaefni eftir notkun. Gæludýraeigendur ættu að vera með hanska eða nota handhreinsiefni eða örverueyðandi fljótandi sápu til að þvo sér um hendur á þessu stigi. Það ætti líka að hafa í huga að þessir sýklar geta verið til staðar í saur gæludýra okkar og geta breiðst út.

Niðurstaða

Förgun vannýttis fiskmetis er veruleg sóun á auðlindum og hefur neikvæð áhrif á sjálfbæra nýtingu lífrænna auðlinda sjávar og vistkerfi sjávar og fjárhagslega hagkvæmni fiskveiða. Á heimsvísu er áætlað að á milli 7 og 10 milljónir tonna af fiskveiðum í atvinnuskyni fari til spillis árlega. Sameiginleg sjávarútvegsstefna ESB miðar að því að binda enda á þessa sóun. Löndunarskylda fyrir allan veiddan fisk var tekin upp árið 2015 og hefur sú skylda verið í fullu gildi síðan í janúar 2019 (45). Tilgangurinn með þessu er að hvetja sjómenn til að stunda sértækari veiðar, draga úr brottkasti og forðast óæskilegan veiði. Hægt er að nota hið vannýtta fiskmeti, sem landað er, við framleiðslu á omega-3 fitusýrum með miklum virðisauka, sem próteingjafa í dýrafóður, sérstaklega í fiskeldi, sem og í framleiðslu á BARF fyrir gæludýr.

Heimildir

1. Perri A. A wolf in dog's clothing: Initial dog domestication and Pleistocene wolf variation. J Archaeol Sci. 2016;68:1–4.
2. Serpell JA. History of companion animals and the companion animal sector. In: Sandøe P, Corr S, Palmer C, editors. Companion Animal Ethics. New York: Wiley; 2015. p. 8–23.
3. Li, P. and Wu, G., 2023. Amino acid nutrition and metabolism in domestic cats and dogs. Journal of Animal Science and Biotechnology, 14(19): 1-23.
4. FEDIAF, 2022. FEDIAF EuropeanPetFood Annual Report 2022.
5. Bedford, E., 2022. Pet population in Europe 2021, by animal type. <https://www.statista.com/statistics/453880/pet-population-europe-by-animal/>.
6. <https://www.petfoodindustry.com/articles/11699-europe-pet-food-market-overview-2022-2027-report-released>

7. Leenstra, F., Vellinga, T., Bessei, W., 2018. Environmental footprint of meat consumption of cats and dogs. *LOHMANN Information*, 52(1): 32-38).
8. FEDIAF, 2021. Nutritional Guidelines October 2021 For Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. <https://europeanpetfood.org/self-regulation/nutritional-guidelines/>
9. four-paws.org. 2023. Nutrition for dogs and cats. [https://www.four-paws.org/campaigns-topics/topics/companion-animals/nutrition-for-dogs-and-cats#:~:text=This%20means%20that%20dogs%20and,certain%20fats%20in%20sufficient%20quantities.\)](https://www.four-paws.org/campaigns-topics/topics/companion-animals/nutrition-for-dogs-and-cats#:~:text=This%20means%20that%20dogs%20and,certain%20fats%20in%20sufficient%20quantities.))
10. Wernimont, S.M., Radosevich, J., Jackson, M.I., Ephraim, E., Badri, D.V., MacLeay, J.M., Jewell, D.E., Suchodolski, J.S., 2020. The Effects of Nutrition on the Gastrointestinal Microbiome of Cats and Dogs: Impact on Health and Disease. *Frontiers in Microbiology*, 11(2020): 1-24.
11. <https://www.wellnesspetfood.com/blog/16-facts-dog-cat-digestive-system#:~:text=Dogs%20and%20cats%20have%20a%20relatively%20smaller%20digestive%20tract%20a,s,appear%20in%20your%20dog's%20poop>
12. Rubin, I.S., 2018. <https://www.msdivetmanual.com/cat-owners/digestive-disorders-of-cats/introduction-to-digestive-disorders-of-cats>). Last review/revision Aug 2018 | Modified Oct 2022.
13. Saçaklı, P., 2019. Cats and dog nutrition. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/112013/mod_resource/content/0/Cats-and-dog-nutrition-PINAR-SACAKLI.pdf
14. <https://www.ndvsu.org/images/StudyMaterials/Nutrition/Cat-and-Dog-Nutrition.pdf>
15. <https://en.engormix.com/pets/articles/the-difference-between-dog-t33740.html>
16. Davies, R.H., Lawes, J.R., Wales, A.D., 2019. Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *Journal of Small Animal Practice* (2019) 60, 329–339
17. FEDIAF Factsheet, 2018. Nutritional needs of cats and dogs <https://europeanpetfood.org/pet-food-facts/fact-sheets/>
18. Schlesinger, D.P., Joffe, D.J., 2011. Raw food diets in companion animals: A critical review, *Can. Vet. J.* 52 (1) (2011) 50–54.
19. https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87i%C4%9F_et_diyeti
[https://www.bigdogpetfoods.com/guides/what-is-barf#:~:text=BARF%20stands%20for%20Biologically%20Appropriate,popular%20raw%20diet%20for%20dogs.\)](https://www.bigdogpetfoods.com/guides/what-is-barf#:~:text=BARF%20stands%20for%20Biologically%20Appropriate,popular%20raw%20diet%20for%20dogs.))
20. Brozic, D., Mikulec, Z., Samardzija, M., Valpotic, H., 2020. Raw meat-based diet (BARF) in dogs and cats nutrition. *Veterinary Journal of Republic of Srpska*, 19(2): 314-321.
21. <https://www.bigdogpetfoods.com/guides/what-is-barf#:~:text=BARF%20stands%20for%20Biologically%20Appropriate,popular%20raw%20diet%20for%20dogs>.

22. Ahmed, F., Cappai, M.G., Morrone, S., Cavallo, L., Berlinguer, F., Dessì, G., Tamponi, C., Scala, A., Varcasia, A., 2021. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review. *One Health*, 13(2021):1-7.
23. <https://encyclopedia.pub/entry/36388>
24. Maktoof, A.A., Elherarlla, R.J., Ethaib, S., 2020. Identifying the nutritional composition of fish waste, bones, scales, and fins. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 871(2020):1-7.
25. Dauda, A.B., Ajadi, A., Tola-Fabunmi, A.S., Akinwole, A.O., 2019. Waste production in aquaculture: Sources, components and managements in different culture systems. *Aquaculture and Fisheries* 4 (2019) 81–88.
26. FAO, 2021. Fish Waste Management. Fisheries and Aquaculture Circular No. 1216 NFIM/C1216 (En)
27. Alfio, V.G., Manzo, C., and Micillo, R., 2021. From Fish Waste to Value: An Overview of the Sustainable Recovery of Omega-3 for Food Supplements. *Molecules*, 26 (1002):1-23.
28. Norhan E. S., Elham, A. W., Heba, H. A- M., 2022. Chapter nine - Sustainable Fish and Seafood Production and Processing. Academic Press, 2022, Pages 259-291.
29. Johnson, W. E., and O'brien, S. J., 1997. Phylogenetic reconstruction of the Felidae using 16S rRNA and NADH-5 mitochondrial genes. *Journal of Molecular Evolution*, 44 (1): 98-116.
30. Schultze K. Natural nutrition for dogs and cats: the ultimate diet. Hay House, Inc, 1999. p. 28-33.
31. Freeman, L. M., Chandler, M. L., Hamper, B.A., and 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, 1549-1558.
32. Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M. L., Maqbool, K., Webster, M.T., Perloski, M., Liberg, O., Arnemo, J. M., Hedhammar, A., and Lindblad-Tohét., A., 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, 495: 360–364.
33. Pitcairn, R.H. and Pitcairn, S.H., Dr. Pitcairn's complete guide to natural health for dogs and cats. Emmaus, PA: Rodale 2005. P. 112-122
34. Freeland, J., 2012. The Controversy Between a Raw Food Diet and a Kibble Diet: Is a Raw Food Diet Healthier for our Pets. *American College of Applied Science*, 2, 58-64.
35. Pearson, Chris. *Dogopolis: how dogs and humans made modern New York, London, and Paris*. University of Chicago Press, 2021. p. 52-63
36. Billingham Ian. *Give Your Dog a Bone: The Practical Common-Sense Way to Feed Dogs for a Long, Healthy Life*. Lithgow. New South Wales, Aust. I. Billingham, 1993. p. 223-228.

37. Kölle, P., and Schmidt M., 2015. BARF (Biologisch Artgerechte Rohfütterung) als Ernährungsform bei Hunden. Tierärztliche praxis kleintiere, 6, 409-4191.
38. LeJeune, J.T., and Hancock, D.D., 2001. Public health concerns associated with feeding raw meat diets to dogs. Journal of the American veterinary medical association, 19, 1222-1225.
39. Van Bree, F. P. J, Bokken, G. C. A. M., Mineur, R., Franssen, F., Opsteegh, M., van der Giessen, J. W. B., Lipman, L. J. A., and Overgaauw, P. A. M., 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. Veterinary record, 182, 50.
40. Koutsoumanis, K., Allende, A., Alvarez-Ordóñez, A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Chemaly, M., Davies, R., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Cacciò, S., Chalmers, R., Deplazes, P., Devleeschauwer, B., Innes, E., Romig, T., van der Giessen, J., Hempen, M., Van der Stede, Y., & Robertson L., 2018. Public health risks associated with food-borne parasites. EFSA journal, 6, e05495.
41. Eckert, Johannes, et al. "Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin." Schweizer Archiv für Tierheilkunde 147.8. 2005. p.125-142.
42. Kubilay, A., and Arık, F. 2002. Balık Zoonozları. Türk Mikrobiyal Cemiyeti Dergisi, 32, 167-173.
43. Yıldız, K., 2021. Barf Besleme: Köpek Ve Kedilerde Parazit Hastalıkları Bakımından Taşıdığı Riskler. Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni, 12(3), 141-150.
44. Mollenkopf DF, Kleinhenz KE & Funk JA, 2011. Salmonella enterica and Escherichia coli harboring blaCMY in retail beef and pork products. Foodborne Pathog Dis, 2011; 8: 333–336.
45. https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries/rules/discarding-fisheries_en#media