

ULOGA PALATABILNOSTI U IZBORU HRANE HERBIVORA**J. Rogošić****Sažetak**

Palatabilnost je usko definiran pojam s mnogo značenja. U stočarskoj struci palatabilnost se obično prikazuje kao hedonsko povezivanje životinje s hranom ili trenutna reakcija životinje na aromu, okus, miris i teksturu hrane ili pak sklonost prema nekoj vrsti hrane koju životinja ispoljava tijekom konzumiranja. Nasuprot tome, u biljnoj agronomskoj struci palatabilnost se pripisuje biljnim svojstvima koja mijenjaju preferentnost hrane, a uključuju kemijski sastav, fazu rasta i morfološke karakteristike. Sve navedene definicije se usredotočuju na aromu, okus i miris hrane, kao i na njezine fizikalne i kemijske karakteristike. Međutim, palatabilnost je složeniji pojam koji integrira aromu, miris, okus i teksturu hrane s postingestivnim učinkom hranjiva i biljnih toksina u hrani. Okus i miris omogućuje životinjama razlikovanje hrane i pruža hedonski osjećaj prilikom konzumiranja. Postingestivni učinak određuje okus (hedonski osjećaj) koji odgovara homeostatskoj korisnosti hrane. Dakle, palatabilnost je funkcionalni odnos između okusa i postingestivnog učinka, te se palatabilnost mijenja u odnosu prema korisnosti hrane. Osjećaj zadovoljstva sitosti se dešava kada životinja pojede odgovarajuću vrstu i količinu biljnih hranjiva i tako životinja stvara preferentnost prema određenoj vrsti hrane koja joj stvara osjećaj sitosti. Manjak ili višak biljnih hranjiva ili prevelika koncentracija biljnih toksina stvara životinji neprijatan osjećaj i fizičke tegobe, tako da životinja stvara averziju prema takvoj vrsti hrane. Općenito, palatabilnost se smanjuje kada pojedena hrana životinji stvara tegobe, odnosno povećava kada pojedena hrana životinji stvara osjećaj zadovoljstva sitosti. Hranidbena iskustva životinja, osobito u ranoj životnoj dobi, također imaju dubok utjecaj na palatabilnost određene vrste hrane. Tako npr. mlade životinje stvaraju hranidbene navike koje nastaju kao rezultat konzumiranja odnosno ne konzumiranja određene vrste hrane.

Ključne riječi: Palatabilnost, preferentnost, izbor hrane herbivora.

Uvod

Palatabilnost nije sasvim jasan pojam, u prvom redu zbog toga što se može definirati na vrlo različite načine. Prema Websterovu rječniku (Websters New World Dictionary) palatabilne tvari su općenito one koje su ugodne i prihvatljive okusu kako bi bile konzumirane.

Jozo Rogošić, Zavod za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Sveučilišta u Zadru, Mihovila Pavlinovića bb, 23000 Zadar; Department of Ecology, Agronomy and Aquaculture, University of Zadar, Mihovila Pavlinovica bb. 23000 Zadar, Croatia

Tako Grovum (1988) i Van Soest (1994) definiraju palatabilnost kao hedonističku reakciju životinje prema hrani koja ovisi o njezinu okusu, mirisu, aromi i testuri, ili drugim riječima slast životinje prema određenoj hrani koju iskazuje pri njezinu konzumiranju. Sasvim je očito da je palatabilnost biljnih vrsta vrlo kompleksan pojam, određen mnogim čimbenicima koji izravno ovise o odnosu između biljke i životinje, kao i rezultatu njihove međusobne interakcije. Hoće li stoka preferirati jednu vrstu krme više ili manje nego drugu, upravo će ovisiti o njezinoj palatabilnosti (Wilson, 1974). Prema tome, palatabilnost biljnih vrsta isto tako može se definirati kao stupanj prikladnosti pojedinog tipa krme za ishranu stoke utemeljen na njezinu okusu, kemijskom sastavu i morfološkoj građi. Provenza (1995) ide korak dalje te navodi da se palatabilnost najbolje može protumačiti kao interakcija između okusa i pozitivnog ili negativnog (ugodnog ili neugodnog) učinka hrane u želucu životinje (eng. postingestive feedback), a koja je određena fiziološkim stanjem životinje u odnosu prema kemijskim karakteristikama hrane (biljke). Okus (kao i miris i izgled biljke) omogućuju životinjama razlikovanje različitih tipova krme. Ako je krma ukusna i prikladna za ishranu stoke, tada se palatabilnost povećava. Nasuprot tome, ako je krma štetna i neprikladna za ishranu stoke, tada njezina palatabilnost opada. Prema tome, palatabilnost je određena međusobnim odnosom između okusa i postingestivnog učinka hrane u želucu životinje, te se palatabilnost mijenja u odnosu prema prijatnosti i prikladnosti krme za ishranu stoke.

1. *Palatabilnost i kemijski sastav*

Mnoga istraživanja su pokazala da je palatabilnost u uskom korelativnom odnosu s različitim kemijskim sastojcima u biljci. Opće je poznato da je krma s visokim udjelom probavljivih bjelančevina iznimno prihvatljiva za goveda i ovce (Heady i Child, 1994). Sukladno tome krma s visokim udjelom šećera obično ima visoki stupanj palatabilnosti. Općenito, gnojidba dušikom i fosforom povećava palatabilnost (Provenza i Malechek, 1984). Isti autori dovode u vezu stupanj palatabilnosti s količinom raspoloživih hranjiva u određenom tipu krme. Naime, krma s većim postotkom hranjive vrijednosti sadržane u biljnoj stanici (protoplazmi), a manjim dijelom u staničnoj stijenci ima veću palatabilnost, a pri tome i veću probavljivost. Međutim, postoje i izuzeci kada krma može biti visoko probavljiva, ali ipak s niskom palatabilnošću. To se posebno odražava u biljaka s nepovoljnom morfološko-anatomskom građom, kao što je obraslost biljnih organa bodljama i dlačicama, zbog čega te biljne vrste postaju bezvrijedne komponente biljnih zajednica, u

smislu iskoristivosti njihove krme. Nadalje, postoje i drugi čimbenici koji pobliže mogu odrediti učinak palatabilnosti, kao npr. 1. sadržaj hranjiva - proteina, masti, surovih vlaknaca i dr., 2. sadržaj anorganskih hranjiva i vode. 3. okus - gorak, kiseo, sladak i slan, 4. sadržaj hlapljivih eteričnih ulja, cijanida (HCN), alkaloida i dr., 5. stanična struktura i sadržaj oštrih kristala u staničju, kao i razne inkrustacije koje mogu znatno smanjiti palatabilnost dotične biljne vrste. Sadržaj mineralnih tvari također je važan faktor u određivanju stupnja palatabilnosti krmnih vrsta (Nastis, 1993). Naime, povećani sadržaj silikata i oštrih kristala u staničju mogu znatno umanjiti palatabilnost stanovitih vrsta. Visoki udio toksičnih tvari u biljci, sekundarni biljni metaboliti, kao npr. tanini, terpeni, alkaloidi, saponini i dr., stvaraju odbojnost životinje prema određenoj biljnoj vrsti. Tako, primjerice, koze radije brste starije lišće nego mlade jednogodišnje izboje crnog grma (*Coelogyne ramosissima*), iako je sadržaj probavljivih bjelančevina i nestrukturnih ugljikohidrata znatno veći u mladim dijelovima biljke (Provenza i sur., 1990). Znatno nižu palatabilnost mladih jednogodišnjih izboja nego starijih dijelova biljke, autor dovodi u vezu s izrazito višim sadržajem tanina u mladim dijelovima biljke. Visoki udio tanina u biljci uzrokuje mučninu u buragu koza, tako da one ograničavaju brst (konzumiranje) mladih jednogodišnjih izboja i lišća crnog grma.

2. Promjenjivost palatabilnosti krme

Promjene palatabilnosti se događaju zbog interakcija između okusa i postingestivnog učinaka hrane u želucu životinja, a posredstvom živčanog sustava (Provenza, 1996a). Te promjene nisu kognitivne i odvijaju se automatski. Upravo trenutna reakcija životinje na međusobne interakcije između okusa i postingestivnog učinka hrane u želucu omogućila je životinjama opstanak i preživljavanje u prirodi, čiji se životni uvjeti stalno mijenjaju.

Višak hranjiva ili biljnih otrova stvaraju odbojnost prema dotičnoj hrani (sl. 1), koja se manifestira tako da životinja više neću uzimati hranu ili pak životinja iskazuje manju preferentnost prema hrani, kada joj se ponudi neka druga vrsta hrane (Rogošić i sur. 2007a). Odbojnost životinja prema određenoj hrani može se događati samo za određeno vrijeme (hrana postaje nepalatabilna) zbog toga jer joj dotična hrana prouzrokuje mučninu i želučane tegobe. Životinje stvaraju preferentnost prema onoj hrani koja zadovoljava njezine hranidbene potrebe (Provenza, 1995). Tako npr. ovce drastično povećavaju konzumiranje slame koja je začinjena s lukom ili oreganom, ako im se istovremeno intraruminalno doda određena količina energije (u obliku škroba). Preferentnost ovaca prema slami ostaje otprilike 2 mjeseca i životinje

tu preferentnost vežu uz škrob (energiju), a ne uz određeni začim. Nadalje, kada životinje više ne dobivaju škrob (energiju) intraruminalno, preferentnost začinjene slame s lukom ili oreganom drastično opada, jer je izostao pozitivni postingestivni učinak škroba (energije). Isto tako, ovce kojima je ponuđeno tri vrste krmiva, s različitim začimima i količinom hranjiva, iskazale su najveću preferentnost prema krmivu koje je imalo najveći sadržaj hranjiva (2.6Mcal/kg DE, 13,8% SP) u odnosu prema umjerenoj količini hranjiva (2.42Mcal/kg DE, 11,8% SP) odnosno prema najnižoj količini hranjiva (2.21Mcal/kg DE, 8.1% SP) i to bez obzira na to čime je začinjeno određeno krmivo. Ovaj primjer jasno pokazuje da pozitivan učinak biljnih hranjiva u želucu životinje prvenstveno određuje preferentnost životinje prema određenoj vrsti hrane (biljnoj vrsti), a tek onda flavor (aroma, okus, miris, tekstura) ima utjecaj na preferentnost.

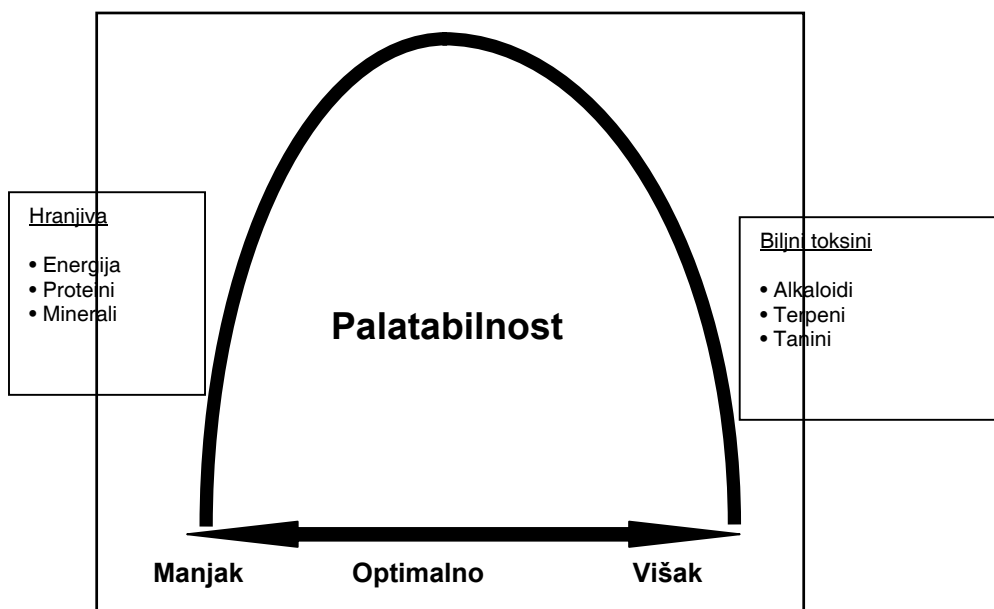
Životinje također preferiraju određenu hranu (vrstu biljke), odnosno određene tvari u biljkama koje joj smanjuju/uklanjaju želučane tegobe, očito zbog toga jer predviđaju određenu korist koja joj proizlazi iz konzumiranja te vrste hrane. Tako npr. ovce više piju otopinu sode bikarbone kada konzumiraju obrok s visokim sadržajem žitarica u odnosu kada konzumiraju obrok s niskim sadržajem žitarica (Phy i Provenza, 1995). Inače, životinje znatno više preferiraju običnu vodu u odnosu na sodu bikarbonu. U ovom slučaju, ovce očito više piju otopinu sode bikarbone od čiste vode, jer im soda bikarbona pomaže u odstranjivanju acidoze koja je uzrokovana konzumiranjem visokih količina žitarica (ugljikohidrata), a ne zbog njezinog flavora.

Danas je opće prihvaćena činjenica da gotovo sve biljke sadrže toksične tvari. Pretjerana doza sekundarnih metabolita u biljkama ima odbojan učinak na herbivore (sl.1), kroz negativno djelovanje na stanične i metaboličke procese (Cheeke and Shull, 1985; Cheeke, 1998). Međutim, pogodan sadržaj sekundarnih metabolita u biljkama mogu smanjiti broj parazita i patogena koje parazitiraju u tijelu herbivora i tako im stvaraju zdravstvene tegobe (Engel, 2002). Dakle, stvarna razlika između otrovnih tvari i lijeka je samo u određenoj dozi (Plotkin, 2000). Nažalost danas se vrlo malo zna o tome kako životinje koriste sekundarne metabolite u ishrani i iz toga izvlače zdravstvenu korist. Dok nam velika većina toga ostaje da se prouči, ipak herbivori mogu naučiti koristiti lijekove da bi ublažili negativne učinke acidoze, kao i trovanje taninima i terpenima (Rogošić i sur. 2006). Oni također u prirodi odabiru obrok (i) koji im osigurava neophodnu količinu energije i proteina, (ii) sinkronizira optimalan odnos energije i proteina, (iii) sinkronizira odnos makrohraniva i biljnih sekundarnih metabolita, kao i (iv) odabiranje komplementarnog odnosa različitih vrsta biljnih sekundarnih metabolita. (Provenza and Villalba, 2006). Ovi primjeri zorno pokazuju da se herbivori uče zajedničkom

djelovanju/učinku hranjiva, biljnih toksina i biljnih lijekova. Invazija parazita i patogena može imati negativan učinak na životinju do te mjere da su joj zdravlje i opstanak ugroženi, tako joj ta nepogodnost (stres) stvara potrebu da joj se suprotstavi u cilju vlastitog opstanka (Huffman, 2003). Ako su se životinje tijekom evolucije naučile izbjegavati pojedine biljke koje im nanose štetu, isto tako one se mogu naučiti tražiti pojedinu biljku ili tvar u prirodi koja joj može poslužiti kao lijek u prevladavanju određenih životnih/zdravstvenih tegoba (Janzen, 1978).

Slika 1. – PALATABILNOST JE SLOŽEN POJAM KOJI INTEGRIRA AROMU, MIRIS, OKUS I STRUKTURU HRANE S POSTINGESTIVNIM UČINKOM HRANJIVA I BILJNIH TOKSINA U HRANI (KRMU). TIJEKOM PROCESA KONZUMIRANJA, HRANA ŽIVOTINJAMA STVARA OSJEĆAJ SITOSTI, TAKO DA HIPOTEZA SITOSTI (ENG. SATIETY HYPOTHESIS) PRIDONOSI PROMJENJIVOSTI PALATABILNOSTI USLIJED INTERAKCIJE IZMEĐU FLAVORA (AROME, OKUSA I MIRISA), HRANJIVA I BILJNIH TOKSINA SADRŽANIH U DOTIČNOJ HRANI.

Figure 1. – PALATABILITY IS A COMPLEX PHENOMENON THAT INTEGRATES A FOOD'S ODOR, TASTE, AND TEXTURE WITH THE POSTINGESTIVE EFFECTS OF NUTRIENTS AND TOXINS IN THE FOOD. THE PROCESS OF INGESTING A FOOD CAUSES AN ANIMAL TO SATIATE ON THE FOODS IT IS EATING, AND THE SATIETY HYPOTHESIS ATTRIBUTES CHANGES IN PALATABILITY TO TRANSIENT FOOD AVERSIONS DUE TO FLAVORS, NUTRIENTS, AND TOXINS INTERACTING ALONG TEMPORAL CONCENTRATION GRADIENTS.



3. Odnos između životinje i palatabilnosti biljnih vrsta

Pored upravo istaknutih specifičnosti koje su u posrednoj vezi s biljkom, isto tako postoje stanoviti faktori koji određuju palatabilnost, a izravno su vezani uz životinju. Tako, primjerice Van Soest (1994) navodi da pasmina stoke, dob, navika ishrane, zdravstveno i fiziološko stanje, hranidbeno stanje (gladne životinje manje biraju krmu od sitih) također direktno utječu na palatabilnost krmnih vrsta. U pravilu, sadržaj surovih vlakana u biljnom materijalu je važna komponenta koja određuje palatabilnost krme (Van Soest, 1994). Krma s većim udjelom surovih vlakana bolje je prihvatljiva za goveda nego za ovce i koze. Međutim, utjecaj surovih vlakana na palatabilnost svakako će ovisiti o udjelu različitih komponenti surovih vlakana (Cook, 1977), kao npr. o celulozi, hemicelulozi, kiselom detergentu vlakana (lignocelulozi) i neutralnom detergentu vlakana (biljna stanična stijenka). No, postoje i drugi kriteriji, kao npr. organoleptička svojstva koja će izravno utjecati na palatabilnost stanovitih krmnih vrsta (Provenza i Malechek, 1984). Nepravilno sastavljen obrok bitno utječe na životinju da izabere određenu biljnu vrstu (Schmidt i sur. 1998). Stoka će, naime, ako je udio bjelančevinaste komponente u biljnom materijalu povećan, bolje konzumirati krmu s visokim sadržajem surovih vlakana, odnosno energije (Provenza, 1996b).

Palatabilnost biljnih vrsta ovisi i o vrsti životinje koja je konzumira. Tako je npr. hrast oštrik (*Quercus coccifera*) za koze ukusniji nego djetelina (*Trifolium hirtum*), dok ovce radije konzumiraju *T. hirtum* u odnosu prema *Quercus coccifera* (Nastis, 1990). U priloženim tablicama prikazane su razlike između ovaca i koza u palatabilnosti najvažnijih krmnih drvenastih vrsta makije hrasta crnike i mrče as. *Myrto-Quercetum ilicis* (tablica 1) i bušika ružmarina i vrijesa as. *Erico-Rosmarinetum officinalis* (tablica 2).

Iz priloženih podataka je vidljivo da je palatabilnost istraživanih grmova utvrđena za koze znatno viša, što razložno pokazuje da se koze znatno učinkovitije koriste krmnom drvenastom vegetacijom nego ovce. Nadalje, postoje i druge biljne vrste, kao npr. *Rosmarinus officinalis* u zajednici *Erico-Rosmarinetum officinalis* (tabl. 2), čiji je stupanj palatabilnosti podjednak za obje vrste životinja.

Tablica 1. – RAZLIKE PALATABILNOSTI NAJVAŽNIJIH KRMNIH VRSTA AS. *MYRTO-QUERCETUM ILICIS* IZMEĐU OVACA I KOZA.
Table 1. – PALATABILITY OF THE MOST IMPORTANT FORAGE SPECIES OF THE *MYRTO-QUERCETUM ILICIS* PLANT COMMUNITY ESTABLISHED BETWEEN SHEEP AND GOATS.

Biljne vrste	Ovce	Koze
	Prosjek ± SD	Prosjek ± SD
<i>Arbutus unedo</i>	51.38 ±15.85	61.90 ±21.40 **
<i>Quercus ilex</i>	40.92 ±23.09	81.51 ±15.43 **
<i>Juniperus macrocarpa</i>	11.90 ±8.12	45.63 ±18.42 **
<i>Erica manipuliflora</i>	15.96 ± 4.51	54.65 ±15.48 **
<i>Phillyrea latifolia</i>	95.35 ± 4.58 **	58.21 ±20.31
<i>Pistacia lentiscus</i>	24.85 ± 6.68	34.36 ±18.89 **
<i>Lonicera implexa</i>	45.93 ±32.84	86.68 ±11.86 **
<i>Coronilla emeroides</i>	91.68 ± 7.77 **	86.17 ±20.75
<i>Erica multiflora</i>	10.82 ± 5.02	56.06 ±18.34 **
<i>Brachypodium retusum</i>	13.76 ±11.18	37.97 ±23.32 **
<i>Rosmarinus officinalis</i>	13.34 ± 3.09	34.86 ±29.86 **

* Signifikantna razlika na nivou $P>5\%$; ** Signifikantna razlika na nivou $P>1\%$.

Tablica 2. – RAZLIKE PALATABILNOSTI NAJVAŽNIJIH KRMNIH VRSTA AS. *ERICO-ROSMARINETUM OFFICINALIS* IZMEĐU OVACA I KOZA.
Table 2. – PALATABILITY OF THE MOST IMPORTANT FORAGE SPECIES OF THE *ERICO-ROSMARINETUM OFFICINALIS* PLANT COMMUNITY ESTABLISHED BETWEEN SHEEP AND GOATS.

Biljne vrste	Ovce	Koze
	Prosjek ± SD	Prosjek ± SD
<i>Erica multiflora</i>	26.03 ±25.12	75.44 ±23.95 **
<i>Cistus monspeliensis</i>	1.12 ± 5.84	42.57 ±28.51 **
<i>Cistus villosus</i>	18.12 ± 9.01	61.44 ±36.88 **
<i>Helichrysum italicum</i>	42.92 ±19.76	69.63 ±24.97 **
<i>Rosmarinus officinalis</i>	30.82 ±17.48	33.87 ±32.78
<i>Brachypodium retusum</i>	32.63 ±16.08	47.85 ±26.66 **

* Signifikantna razlika na nivou $P>5\%$; ** Signifikantna razlika na nivou $P>1\%$.

Kadikad postoje razlike u palatabilnosti pojedinih biljnih vrsta i među pasminama u određenih vrsta životinja. Tako je Papanastasis (1985) u različitim pasmina koza utvrdio razlike u količini i dužini brsta drvenastih vrsta

u odnosu prema ispaši zeljastih pašnjačkih vrsta. Isto tako, Nastis (1993) navodi za područje Grčke da sanska pasmina koza više preferira zeljaste pašnjačke vrste nego lokalne pasmine koza koje više brste krmne grmove.

Različita palatabilnost postoji također između muške i ženske kategorije stoke, kao i između mlađih i starijih životinja, ovisno o njihovim zahtjevima prema organskim i anorganskim hranjivima (Rogošić, 2000).

4. Palatabilnost i ekološki faktori

Uz biljke i životinje, ekološki faktori igraju važnu ulogu u određivanju stupnja palatabilnosti. Budući da biljne vrste mogu biti zastupljene u više biljnih zajednica (sastojina), ali i u različitim ekološkim (bioklimatskim) uvjetima, to će odlučujuću ulogu u određivanju stupnja palatabilnosti imati zastupljenost (težinski udio) biljne vrste u zajednici, odnosno krmi (Rogošić, 2000). To je potvrđeno i prikazanim rezultatima (tabl. 1 i 2), gdje je utvrđen različiti stupanj palatabilnosti vrsta *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis* i *Brachypodium retusum*, s obzirom na to u kojoj su biljnoj zajednici zastupljene.

Prema istraživanjima Sarsona i Salmona (1976) utvrđeno je da se palatabilnost stanovitih vrsta povećava s povećanjem aridnosti. Međutim, isto tako postoje iznimke od tog pravila. Naime, Le Houerou (1980) je među populacijama određenih biljnih taksona utvrdio ekotipske i biokemijske razlike, ovisno o bioklimatskoj zoni. To je, primjerice, slučaj s vrstom *Traganum nudatum*, čija je palatabilnost znatno niža u pustinjskoj nego u aridnoj bioklimatskoj zoni. Drugi je primjer vrsta *Moricandia nitens* koja je prilično palatabilna u aridnoj zoni Libije, Maroka i Tunisa, ali je životinje ignoriraju u sjevernom području Sahare. Vjerojatno u području Sahare (pustinjskog područja) te vrste imaju nešto drukčiji kemijski sastav (veći sadržaj sekundarnih metabolita) ili pak nešto drukčiju morfološku građu, što odbijajuće djeluju na stoku i time smanjuje palatabilnost dotičnih biljaka.

Prema iznesenom palatabilnost biljnih vrsta ovisi o mnogim čimbenicima koji su u izravnoj vezi između biljke i životinje, kao i o rezultatu njihove međusobne interakcije, te ih je u tome smislu bolje promatrati kao jednu cjelinu nego kao odvojene faktore. Upravo zbog svih tih razloga, procjena stupnja palatabilnosti pašnjačkih vrsta uglavnom je subjektivnog karaktera.

5. Palatabilnost i odabir hrane (biljne vrste)

Hranidbeno iskustvo životinja, naročito tijekom ranog razdoblja života, također može imati duboki utjecaj na palatabilnost određene vrste hrane (biljne

vrste). Tako npr. ako mlade životinje konzumiraju jednu vrstu hrane, ali ne i neku drugu, tada one stvaraju hranidbenu naviku samo prema onoj vrsti hrane koju konzumiraju, odnosno koju poznaju (Provenza, 1994). Prema tome, poznata i nepoznata vrsta hrane prolaze određeni "test kontrole" u smislu pozitivnog ili negativnog postingestivnog učinka hrane. Tako npr. kada životinje jedu poznatu i nepoznatu hranu (biljku) i kada im obje vrste hrane stvaraju želučane tegobe, životinje će prije napustiti jesti nepoznatu hranu (Buritt i Provenza, 1991), a istu će reakciju iskazati kada im se ponudi hrana s poznatim odnosno nepoznatim okusom, mirisom i aromom (Provenza 1995). Uz to, kada životinje konzumiraju samo nepoznatu hranu i kada im ista stvara želučane tegobe, one će najprije prestati konzumirati onu hranu koja im je najmanje poznata (Launchbaugh i sur. 1993). Tako npr. ako se ovce hrane s ječmenom prekrupom (poznata hrana) koja je začinjena s visokom dozom flavora (aroma, miris i okus), tada životinje konzumiraju malu količinu obje vrste hrane, bez obzira na koncentraciju flavora. Međutim, ako životinjama ponudimo obje vrste hrane, a u jednu vrstu hrane dodamo manju dozu otrova, onda će životinje izbjegavati jesti onu ječmenu prekrupu koja je začinjena s većom dozom flavora, dakle manje će konzumirati ili će prestati konzumirati ječmenu prekrupu koja joj je manje poznata od prekrupe običnog ječma.

Prema tome, kada životinje imaju negativno iskustvo s poznatom hranom koja im je uzrokovala želučane tegobe, one će izbjegavati konzumirati dotičnu hranu u suvišku. Tako, konzumiranje neke poznate hrane koja životinjama u određenim količinama uzrokuje želučane tegobe, učiniti će to da će životinje izbjegavati konzumirati poznatu hranu i tražiti će raznovrstan obrok s raznolikijom vrstom hrane, odnosno biljaka (Rogošić i sur. 2007b).

Zaključak

Ako bi se palatabilnost podrazumijevala samo kao pojam u odnosu prema aromi, okusu i mirisu, a bez postingestivnog učinka hrane u želucu životinje tada bi to bio ograničen pristup u ishrani i općenito u gospodarenju životinjama. Razumijevanje međusobnog odnosa između arome, mirisa i okusa s jedne strane i postingestivnog učinka hrane u želucu životinje s druge strane omogućava nam upoznavanje načina na koji životinje u prirodi odabiru različite biljne vrste za hranu. Značenje palatabilnosti također se odražava na upoznavanje različitih vrsta biljaka (spojeva) koje mogu imati koristan odnosno štetan učinak na ishranu životinja. U svakom slučaju, ishrana i gospodarenje domaćim životinjama imati će veći uspjeh, ako se palatabilnost prihvati kao interakcija

između okusa i postingestivnog učinka hrane, a koja je određena fiziološkim stanjem životinje u odnosu prema kemijskim karakteristikama biljke.

LITERATURA

1. Buritt, E.A. i Provenza, F.D. (1991). Ability of lambs to learn with a delay between food ingestion and consequences given meals containing novel and familiar foods. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32: 179-189.
2. Cheeke, P. i Shull, L.R. (1985). *Natural Toxicants in Feeds and Poisonous Plants*. Avi Publishing. Westport, CT.
3. Cheeke, P.R. (1998). *Natural Toxicants in Feeds, Forages, and Poisonous Plants*. Interstate Publ. Inc., Danville, IL.
4. Cook, C.W. (1977). Predicting Nutrient Value of Range Forage. *Soc. Range. Manage.*, 30th Annual Meeting (Abstr.).
5. Engel, C. (2002). *Wild Health*. Houghton Mifflin Co. Boston, MA. Enquist, B.J., and K.J. Niklas. 2001. Invariant scaling relationships across tree dominated communities. *Nature* 410:655–660.
6. Grovum, W.L. (1988). Appetite, palatability and control of feed intake.. In D.C. Church (ed.). *The ruminant animal*. Prentice Hall, Englewood Cliffs. Pp. 202-216.
7. Heady, F. H. i Child, R. D. (1994) *Rangeland Ecology and Management*. Westview Press, Inc., 5500 central Avenue, Boulder, Colorado 80301-2877, and in the United Kingdom by Westview Press, 36 Landsdale Road, Summertown, Oxford OX27EW.
8. Huffman, M.A. (2003). Animal self-medication and ethno-medicine: Exploration and exploitation of the medicinal properties of plants. *Proc. Nutr. Soc.* 62:371–381.
9. Janzen, J. (1978). Complications in interpreting the chemical defenses of trees against tropical arboreal plant-eating vertebrates. In G.Montgomery (ed.) *The Ecology of Arboreal Folivores*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. Pp. 73–84.
10. Launchbaugh, K.L., Provenza, F.D. i Burrit, E.A. (1993). How herbivores track variable environments: Response to variability of phytotoxins. *J. Chem. Ecol.* 19: 1047-1056.
11. Le Houerou, H.N. (1980 b) Chemical Composition and Nutritive Value of Browse in Tropical West Africa. In *Browse in Africa, the current state of knowledge*, Le Houerou H.N. ed., Addis Ababa, ILCA.
12. Nastis, A.S. (1993). Nutritive Values of Fodder Shrubs. In *Fodder Trees and Shrubs in Mediterranean Production Systems*, Papanastasis P.V. ed., L-2920 Luxemburg, 75-81.
13. Papanastasis V.P. (1985) Performance of Certain Fodder Shrubs in a Semi-dry Environment in Greece. In *Proc. of the FAO Cooperative Network on Pastures and Fodder Crop Production, Sub-network on Mediterranean Pastures (4th meeting in Elvas, Portugal)*: Bull. No. 4 Badajoz, Spain, 137-145.
14. Phy, T.S. i Provenza, F.D. (1995). Sheep acquire preferences for substances that rectify lactic acidosis. *J. Anim. Sci.* 76:954–960.
15. Plotkin, M.J. (2000). *Medicine Quest. In Search of Nature's Healing Secrets*. Penguin Putnam Inc. New York.

16. Provenza, F.D. and Malechek, J.C. (1984) Diet Selection by Domestic Goats in Relation to Black Brush Twig Chemistry. *Journal Applied Ecology*, 68: 98-107.
17. Provenza, F.D., Burritt, E.A., Clausen, T.P., Bryant, J.P., Reichardt, P.B. i Distel, R.A. (1990). Conditioned Flavor Aversion: A Mechanism for Goats to Avoid Condensed Tannins in Blackbrush. *American Naturalist* 136. pp. 810-828.
18. Provenza, F.D. (1994). Ontogeny and social transmission of food selection in domesticated ruminants. In: Galef Jr., M. Mainardi and P. Valsecchi (eds.). *Behavioural aspects of feedings: Basic and applied research in mammals*. Harwood Acad. Pub. Singapore. Pp. 147-164.
19. Provenza, F.D. (1995) Postingestive feedback as an elementary Determinant of Food selection and Intake in Ruminant. *J Range Management* 48:2-17.
20. Provenza, F.D., Scott, C.B., Phy, T.S., Lynch, J.J., 1996a. Preferences of sheep for foods varying in flavors and nutrients. *J. Anim. Sci.* 74, 2355–2361.
21. Provenza, F.D. 1996b. Acquired aversion as the basis for varied diets of ruminants foraging on rangelands. *J. Anim. Sci.* 74: 2010-2020.
22. Provenza, F.D., and J.J. Villalba. 2006. Foraging in Domestic Vertebrates: Linking the Internal and External Milieu. In V. L. Bels (ed.) *Feeding in domestic vertebrates: From structure to function*. CABI Publ., Oxfordshire, UK. Pp. 210–240.
23. Rogošić, J. (2000). *Gospodarenje mediteranskim prirodnim resursima*. Skolska naklada. Mostar. Pp. 352.
24. Rogošić, J., Pfister, J.A., Provenza, F.D., Grbesa, D. (2006). The effect of activated charcoal and number of species offered on intake of Mediterranean shrubs by sheep and goats. *Applied Anim. Behav. Sci.*, 98 (3-4): 183-195.
25. Rogošić, J., Estell, R.E., Skobic, D., and Stanic, S. (2007a). Influence of secondary compound complementarity and species diversity on consumption of Mediterranean shrubs by sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* Vol. 107, 58-65
26. Rogošić J., Estell, R.E., Ivankovic, S., Kezic, J. and Razov, J. (2007b). Potential Mechanisms to Increase Shrub Intake and Livestock Performance in Mediterranean Shrubby Ecosystems. *Small Ruminant Research*. Vol. 74/1-3 pp 1-15.
27. Sarson, M. and Salmon, P (1976). *Appetabilite de certaines especes vivaces spontanes ou introduites au Maroc et en Afrique du Nord*. Mimeo. Rabat - Rome, FAO.
28. Schmidt, K.S., J.S. Brown, and R.A. Morgan. (1998). Plant defense as complementary resources: A test with squirrels. *Oikos* 81:130–142.
29. Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. second edition. Comstock Publishing Associate a division of Cornell University Press. Ithaca and London. PP. 476.
30. *Webster`s New World Dictionary* (1998) Trident Press International Edition. Ferguson Publishing Company, USA.
31. Willson, A.D. (1974). Nutrition of Sheep and Cattle in Australian Arid Areas. In *Studies of the Australian Arid Zones. II Animal Production*. Perth, CSIRO.

THE ROLE OF PALATABILITY IN HERBIVORES FOOD SELECTION

Summary

Palatability is a narrowly defined term with many meanings. Animal scientists usually deem palatability to be the hedonic liking or affective responses to a food's flavor and texture, or the relish an animal shows when consuming a ration. Conversely, plant scientists depict palatability as attributes of plants that alter preference, including chemical composition, growth stage, and allied plants. All definitions focus on either a food's flavor or its physical and chemical characteristics. However, palatability is a complex phenomenon that integrates odor, taste, and texture with the postingestive effects of nutrients and toxins in food. Taste and smell enables animals to discriminate among food and provide hedonic sensations associated with eating. Postingestive feedback calibrates taste (hedonic sensation) commensurate with a food's homeostatic utility. Thus, palatability is the functional relationship between taste and postingestive effect, and palatability changes in response to a food's usefulness. The sensation of being satisfied to the full (i.e. satiety) occurs when animals ingest adequate kinds and amounts of nutritious food and animals acquire preferences for food that cause satiety. Unpleasant feelings of physical discomfort (i.e. malaise) are caused by excesses of nutrients and toxins and by nutrient deficit, and animals acquire aversion to food that causes malaise. Generally, palatability increases when a food ameliorates malaise and decreases when a food causes malaise. An animal's experiences, particularly early in life, also exert a profound influence on a food's palatability. As a result of eating particular food and not eating other, young animals acquire dietary habits.

Key words: Palatability, Preference, Herbivores Food Selection.

Primljeno: 22.02.2008.