

NIVO I KVALITET ISHRANE PČELA KAO BITAN FAKTOR USPJEHA U PČELARSTVU

Goran MIRJANIĆ¹ in Nebojša NEDIĆ²

Izveček

Medonosna pčela tokom pčelarske sezone skuplja u prirodi nektar, polen i vodu, za nju važne izvore proteina, ugljenih hidrata, vitamina, minerala i drugih hranljivih materija. Zbog promjenljivosti klimatskih i pašnih prilika, javlja se potreba za intervencijom pčelara, u vidu prihrane i prehrane pčelinjih društva, kako u proljeće, tako i u jesen, različitim vrstama i oblicima hrane (tečna ili čvrsta), različitim koncentracijama i tehnikom proizvodnje iste.

Naša istraživanja ukazuju da vrsta i količina hrane direktno određuju dužinu života pčela. U proljećnom periodu, ishrana pčela treba da bude bazirana na proteinskim izvorima hrane, sa ciljem bržeg proljećnog razvoja, dok u jesenjoj prihrani glavni akcenat treba staviti na prihranu čistim ugljikohidratnim izvorima hrane za pčele. Pčele tokom godine najduže žive hranjene s prirodnim izvorima hrane (med) i enzimskim invert sirupom, a najkraće hranjene sa kiselinski invert sirupom.

Ključne besede: medonosna pčela, vrsta hrane, ishrana, med, sirup

THE LEVEL AND QUALITY OF THE BEE FEEDING AS AN IMPORTANT FACTOR TO SUCCESS IN APICULTURE

Abstract

Honey bees collect nectar, pollen and water from nature, as an important sources of proteins, carbohydrates, vitamins, minerals and other nutrients. Due to the variability of climate and pasture conditions, there is a need for the intervention of beekeepers, additional feeding of bees, both in spring and in autumn, with the different types and shapes of food (liquid or solid), in different concentrations and production techniques.

Our research suggests that the type and amount of feeding directly determine the longevity of bees and the amount of honey, pollen and bee brood. During the spring period, feeding should be based on protein food sources, with the aim of speeding up the development of bees in the spring, while in autumn the main emphasis should be placed on pure carbohydrate food sources for bees. Bees fed with natural food sources (honey) and enzymatic invert syrup lived the longest, and the shortest ones fed with acidic invert syrup.

Key words: honey bee, type of food, nutrition, honey, syrup

¹ Doc. dr., Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet u Banjoj Luci, BiH,

² Prof. dr., Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet u Beogradu, Republika Srbija

UVOD

Savremeno pčelarstvo se sastoji od nekoliko sastavnih dijelova: kvalitetna tehnologija pčelarenja (apitehnika), vrhunski genetski materijal (proizvodna pčelinja društva), bogata i raznovrsna medonosna flora itd. Jedan od glavnih faktora uspješnog pčelarenja je i kvalitetna ishrana proizvodnih pčelinjih društava, kako prirodnim, tako i vještačkim izvorima pčelinje hrane. Ista može biti ugljenohidratnog ili proteinskog porijekla. Medonosna pčela podmiruje svoje potrebe u hrani iz četiri prirodna izvora: nektar, med, polen i voda. Ove izvore hrane pčela pronalazi u slobodnoj prirodi, u većim ili manjim količinama, zavisno od doba godine i trenutnih klimatskih prilika. Ovaj način prikupljanja hrane je posebno dobro razvijen, pri čemu se pčele trude da prikupe hranu iz bližih joj izvora. No međutim, u lošim pašnim prilikama, pčela mora da leti i na veće udaljenosti, da bi podmirila svoje potrebe. Sposobnost brzog i lakog otkrivanja novih izvora hrane za pčele, bitno utiče na produktivnost pčelinjih društava, a što je i jedan od bitnih parametara selekcije u pčelarstvu. Ponekad je potrebna intervencija čovjeka, u vidu prihrane pčelinjih društava sa vještačkom pčelinjom hranom. Prema Waller-u (1972) za pčele je najprihvatljivija saharoza, a glukoza najslabije u slučaju kada je pčelama dat izbor na vještačkom cvijetu. Iste rezultate istraživanja su postigli i Bachman i Waller (1977). Kaftano lu i sar. (2010) su utvrdili da vrsta ishrane mladih larvi pčela radilica, u pogledu sadržaja šećera, određuje dalju ishranu odraslih pčela i njihovu osjetljivost na prag prostih šećera u hrani. Ovaj rad se prvenstveno bavi ispitivanjem uticaja vještačkih izvora hrane za pčele na njihov razvoj i proizvodne rezultate u uslovima savremenog pčelarstva. Što je hrana kvalitetnija i pčelama pristupačnija, proizvođači se mogu nadati ostvarivanju visokih proizvodnih rezultata.

Cilj istraživanja je da se ispita brzina uzimanja različite vrste hrane od strane pčela, kao i dužina života pčela u kontrolisanim uslovima.

MATERIJAL I METODE RADA

Laboratorijska istraživanja su obavljena u pčelarskom objektu na pčelinjaku Gorana Mirjanića u kontrolisanim uslovima. U ogledu je korišćena autohtona rasa pčela (*Apis mellifera carnica*) sa terena opštine Gradiška, BiH. Eksperimentalni kavezi po Kulinčeviću su se punili sa 200 zimskih i ljetnih pčela i preko dva zamrežena otvora dodavala pripremljena hrana u zavisnosti od varijante ispitivanja. Na zamreženoj podnjači se evidentirala i izvlačila uginula pčela. Svakodnevnom mjerenjem se utvrdila količina potrošene hrane, kao i broj uginulih pčela. Pčele su hranjene sa medom (kontrolna grupa), šećernim, kise-

linjski i enzimski invert sirupom, sa i bez dodatka 40 gr pivskog kvasca na 1 kg sirupa (eksperimentalne grupe). Praćenje rezultata se obavljalo do potpunog uginuća svih pčela u eksperimentalnim kavezima, kako bi se utvrdila najpovoljnija prihrana.

REZULTATI I DISKUSIJA

U zimskom periodu naseljen je 21 kavez, tako da su po tri kaveza činila grupu.

Tabela br. 1. Prosječna potrošnja hrane u gr./pčeli/dan, zimska pčela

Hrana	Kavez	1	2	3	x
Med		0,031	0,031	0,031	0,031
Šećerni sirup		0,035	0,037	0,033	0,035
Šećerni sirup+kvasac		0,037	0,036	0,036	0,036
Invert sirup		0,034	0,033	0,032	0,033
Invert sirup+kvasac		0,031	0,032	0,034	0,032
Enzimski sirup		0,033	0,037	0,032	0,034
Enzimski sirup+kvasac		0,028	0,033	0,033	0,031

Prosječna potrošnja hrane po pčeli u zimskom periodu se kretala u rasponu od 0,031 – 0,036 gr/pčeli/dan. Minimalna konzumacija hrane je zabilježena kod ishrane pčela medom i enzimskim invert sirupom uz dodatak kvasca (0,031 gr/pčeli/dan), dok je maksimalna konzumacija evidentirana kod kaveza hranjenih šećernim sirupom uz dodatak pivskog kvasca (0,036 gr/pčeli/dan). Identične rezultate u ovo godišnje doba dobili su i Dustmann i sar. (1997) i Ivanov (1995), po kojima su pčele za nadopunu zimskih zaliha hrane najviše konzumirale šećerni sirup. Na osnovu dobijenih rezultata u zimskom periodu, može se zaključiti da svaka invertovana hrana za pčele (prilagođena za ishranu pčela) podliježe manjoj konzumaciji i time manje opterećuje probavni trakt pčela, veoma bitno za zimsku pčelu, koja boravi dosta dugi period zimi u košnici i u nemogućnosti je da se očisti sadržaj u debelom crijevu do prvog tzv. pročišnog leta. S obzirom da su pčele u kavezu relativno različite starosti, takođe se može zaključiti da sa povećanjem broja pčela u košnici u zimskom periodu opada konzumacija hrane po jednoj pčeli zimi, a čiji se pravi efekat vidi u manjem crijevnom sadržaju tokom probave hrane u zimskom periodu. S druge strane, to se objašnjava i činjenicom da je svaka invertovana hrana za pčelu idealna, jer tako pripremljena minimalno se koristi za osnovne biohemijske procese u organizmu i ne podliježu daljoj raz-

gradnji. Za razliku od njih, šećerni sirup kao ne invertovana hrana za pčele, mora da bude od strane pčela prerađena i takva tada iskorištena za potrebe pčela. To iziskuje veće količine hrane, pošto se jedan dio mora iskoristiti i za energiju potrebnu za razgradnju hrane na proste dijelove. Iste rezultate istraživanja dobili si i Hatjina i sar. (2012), po kojima su zimske pčele konzumirale najviše onu vrstu hrane u kojoj su preovladavali prosti i složeni šećeri bez dodatne razgradnje (hidrolize).

U okviru naših istraživanja, pratili smo i uticaj različite vrste ishrane zimskih pčela na dužinu života pčela. U tabeli br. 2 prikazane su prosječne srednje vrijednosti dužine života jedne pčele hranjene različitim vrstama hrane.

Tabela br. 2. Prosječna dužina života zimskih pčela (u danima)

Hrana	Kavez	1	2	3	x
Med		24,44	30,16	25,04	26,55
Šećerni sirup		21,92	20,75	18,88	20,52
Šećerni sirup+kvasac		20,97	20,54	23,40	21,64
Invert sirup		10,69	7,93	12,27	10,30
Invert sirup+kvasac		15,00	18,62	12,88	15,50
Enzimski sirup		25,95	25,54	23,45	24,98
Enzimski sirup+kvasac		21,55	20,51	18,90	20,32

Iz tabele br. 2 se može uočiti da su najkraće živjele pčele hranjene kiselinski invert sirupom (prosječno 10,30 dana), a najduže pčele hranjene sa medom (prosječno 26,55 dana). Dobijeni rezultati u osnovi potvrđuju početne pretpostavke o uticaju kvalitetne hrane za pčele na dužinu života istih i uticaj čovjeka na ovu, za njega, bitnu osobinu pčela, ako posmatramo rentabilnost jednog pčelinjaka. Prirodna hrana za pčele-med je pozitivno uticala na dužinu života zimskih pčela, dok je kiselinski invertovana hrana bitno skratila život zimskih pčela u kavezu. Vinska kiselina, korišćena za proces invertovanja složenih šećera, je oštetila probavni trakt pčela i time izazvala raniju smrtnost pčela u kavezu. To potvrđuju i rezultati Bailey-a (1966), po kojima, invertovanje saharoze organskim ili neorganskim kiselinama dovodi do stvaranja toksina, koji skraćuju život pčela za 50% i više, dovodeći pri tome do poremećaja u ravnoteži metabolizma pčela. Takođe, prema Mirjaniću (2003), utvrđena je najmanja prosječna dužina života medonosnih pčela hranjenih sirupom spremljenim upravo kiselinskom hidrolizom. Dodavanje pivskog kvasca osnovnim izvorima vještačke hrane za zimske pčele je

različito uticalo na dužinu života pčela. Njihovim dodavanjem šećernom sirupu došlo je do skraćivanja života pčela u prosjeku od 1,40–5,06 dana. Slične rezultate smo dobili i u primjeru enzimskog sirupa, gdje su dodaci kvasca doveli do skraćivanja života pčela u prosjeku od 4,53–6,64 dana. Međutim, dodaci hrani u slučaju kiselinski invert sirupa doveli su do produženja života zimskih pčela u prosjeku 4,60–5,72 dana. Možemo zaključiti da prihrana zimskih pčela medom, enzimski invert i šećernim sirupom pozitivno djeluje na dužinu života pčela, dok u slučaju dodavanja pivskog kvasca ovim izvorima hrane skraćivalo život zimskih pčela, pa bi preporuka bila da se prihrana vrši osnovnim izvorima hrane bez dodavanja istih, te da se upotreba ovih dodataka više praktikuje za ishranu pčela tokom drugih godišnjih doba, pogotovo ako u prirodi nema prirodnog polena – cvjetnog praha. To potvrđuju i rezultati istraživanja Rjamove, (1979), prema kojima na dužinu života pčela utiče i količina polena u košnici na taj način da količina polena u košnici do 4,4 kg može da poveća dužinu života pčela do dva puta. Takođe, iste rezultate su dobili Peng i sar. (1979), koji su utvrdili da se za razvoj jedne larve troši 145 mg polena, tj. da je za 10,000 pčela potrebno 1,5 kg polena.

Takođe, i u zimskom periodu naseljen je 21 kavez, tako da su po tri kaveza činila grupu.

Tabela br. 3. Prosječna potrošnja hrane u gr./pčeli/dan ljetna pčela

Hrana	Kavez	1	2	3	x
Med		0,036	0,033	0,034	0,034
Šećerni sirup		0,038	0,038	0,041	0,039
Šećerni sirup+kvasac		0,033	0,034	0,023	0,030
Invert sirup		0,049	0,038	0,039	0,042
Invert sirup+kvasac		0,034	0,030	0,032	0,032
Enzimski sirup		0,034	0,031	0,035	0,033
Enzimski sirup+kvasac		21,55	20,51	18,90	20,32

U tabeli br. 3 prikazani su rezultati potrošnje hrane po pčeli u gr/dan u jesenjem periodu ishrane, kada se u košnicama nalaze ljetne pčele. Prikazani podaci su rezultat sprovedene deskriptivne statistike. Prosječna potrošnja hrane po pčeli u jesenjem periodu se kretala u rasponu od 0,026 – 0,042 gr/pčeli/dan. Minimalna konzumacija hrane je zabilježena kod ishrane pčela medom (0,026 gr/pčeli/dan), dok je maksimalna konzumacija evidentirana kod kaveza hranjenih sa kiselinski invert sirupom sa kvascem (0,042 gr/pčeli/dan). Kao i kod analize dobijenih rezultata

u ishrani zimskih pčela, može se zaključiti da svaka invertovana hrana za pčele bez dodatka proteinske komponente u obroku (prilagođena za ishranu pčela) podliježe manjoj konzumaciji i time manje opterećuje probavni trakt pčela. Ljetne pčele njeguju leglo buduće zimske generacije pčela, tako da konzumacijom manjih količina hrane postiže se uravnoteženost funkcije probavnog trakta sa ostalim žlijezdama u organizmu pčela, bitnih za rast i razvoj cjelokupnog pčelinjeg društva. Iste rezultate svojih istraživanja su dobili i Severson i sar. (1984), konstatujući da je najbolji ugljenohidratni izvor za dopunsku ishranu pčela visokofruktozni sirup HFCS 55-razgrađeni sirup, na bazi prostog šećera fruktoze, a što su Rogers i sar. (1992) potvrdili. Za razliku od meda, šećerni sirup kao ne invertovana hrana za pčele, mora da bude od strane pčela prerađena i tek tada iskorištena za potrebe pčela. To iziskuje veće količine hrane, pošto se jedan dio mora iskoristiti i za energiju potrebnu za razgradnju hrane na proste dijelove.

U tabeli br. 4 prikazane su prosječne srednje vrijednosti dužine života ljetne pčele.

Tabela br. 4. Prosječna dužina života ljetnih pčela (u danima)

Hrana	Kavez	1	2	3	x
Med		27,01	27,85	27,76	27,54
Šećerni sirup		24,49	20,79	21,68	22,32
Šećerni sirup+kvasac		17,84	12,74	19,27	16,62
Invert sirup		13,00	14,92	12,32	13,41
Invert sirup+kvasac		18,14	20,23	18,17	18,85
Enzimski sirup		23,80	22,36	23,80	23,32
Enzimski sirup+kvasac		15,21	13,98	19,35	16,18

Prosječna dužina života ljetnih pčela se razlikuje zavisno od vrste i količine konzumirane hrane od strane pčela, te se ista kretala u rasponu od 13,41 do 27,54 dana po jednoj ljetnoj pčeli. Najkraće su živjele pčele hranjene invertnim sirupom (13,41 dana), a najduže pčele hranjene sa medom (27,54 dana). Takođe, kao i kod zimskih pčela, dobijeni rezultati u osnovi potvrđuju postavljene hipoteze o uticaju kvalitetne hrane za pčele na dužinu života istih i uticaj čovjeka na ovu, za njega, bitnu osobinu pčela. Na taj način srednje vrijednosti dužine života ljetnih pčela su realni odraz uticaja različitih vrsta hrane na pčelinji organizam, koji određuju i dužinu njihovog života. Prirodna hrana za pčele-med je pozitivno uticala na dužinu života i ljetnih pčela, dok je kiselinski invertovana hrana bitno

skratila život ljetnih pčela u kavezu. Dodaci pivskog kvasca osnovnim izvorima vještačke hrane za ljetne pčele su različito uticali na dužinu života pčela. Njihovim dodavanjem šećernom sirupu došlo je do skraćivanja života pčela u prosjeku od 2,78 – 4,99 dana u odnosu na šećerni sirup. Slične rezultate smo dobili i u primjeru enzimskog sirupa, gdje su dodaci kvasca i sladovine doveli do skraćivanja života pčela u prosjeku od 0,07 – 5,84 dana u odnosu na čisti enzim sirup. S druge strane, dodaci hrani u slučaju kiselinski invert sirupa doveli su do produženja života ljetnih pčela u prosjeku 1,70–6,87 dana u odnosu na kiselinski invert sirup. Naime, prema Mirjaniću (2003) optimalna pH vrijednosti hrane za pčele bi trebala biti od 4,5 do 5,7. Kiselinski invert sirupi u prosjeku imaju veoma nisku pH vrijednost (oko 3), te dodavanjem kvasca ista se može popraviti do optimalnih vrijednosti za ishranu pčela. To potvrđuju i rezultati istraživanja Herberta i sar. (1983) da pH vrijednost polena bitno utiče na rezultat proizvodnje matične mliječi i optimalna pH vrijednost polena za ishranu pčela bi trebala biti 4,0-5,5. Taranov (2001) je utvrdio da su pčele hranjene sa čistim suvim pivskim kvascem živjele 38 dana, a sa šećernim sirupom 22,5 dana. Za razliku od naših istraživanja, ovdje je korišćen samo kvasac kao hrana, bez dodatka neke tečne ili čvrste hrane za pčele, kao osnovni obrok. Iz tog razloga, možemo zaključiti, da neka naredna istraživanja moraju obuhvatiti i pivski kvasac kao osnovni oblik hrane za pčele bez dodataka. Iz gore navedenog možemo zaključiti da prihrana ljetnih pčela medom, enzimski invert i šećernim sirupom pozitivno djeluje na dužinu života pčela, dok u slučaju dodavanja pivskog kvasca i sladovine ovim vrstama hrane skraćivalo život ljetnih pčela.

ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih istraživanja možemo zaključiti sljedeće:

- prosječna potrošnja hrane po pčeli u zimskom periodu se kretala u rasponu od 0,031 gr/pčeli/dan (med i enzimski invert sirup uz dodatak kvasca) do 0,036 gr/pčeli/dan (šećerni sirup uz dodatak pivskog kvasca);
- povećanje broja pčela u košnici u zimskom periodu pozitivno utiče na konzumaciju hrane po jednoj pčeli zimi, a čiji se pravi efekat vidi u manjem crijevnom sadržaju tokom probave hrane u zimskom periodu;
- razvoj pčelinjih društava u proljeće zavisi, osim od kvaliteta hrane u zimskom periodu i od kvaliteta ishrane pčela u jesen i količine cvjetnog praha u njihovoj ishrani;
- najkraće su živjele zimske pčele hranjene kiselinski invert sirupom (10,30 dana), a najduže zimske pčele hranjene sa medom (26,55 dana);
- korišćena vinska kiselina za proces invertovanja složenih šećera je dovela do oštećenja tankog crijeva pčela i time izazvala raniju smrtnost zimskih pčela u kavezu;
- prihrana zimskih pčela medom, enzimski invert i šećernim sirupom pozitivno djeluje na dužinu života pčela, dok u slučaju dodavanja pivskog kvasca ovim izvorima hrane, dolazi do skraćivanja života zimskih pčela, zbog fiziološke iscrpljenosti prilikom prerade ove vrste hrane;
- u periodu života ljetnih pčela prosječna potrošnja hrane po pčeli se kretala u rasponu od 0,026 gr/pčeli/dan (med) do 0,042 gr/pčeli/dan (kiselinski invert sirup sa kvascem);
- pčele u ljetnom periodu više i brže konzumiraju hranu sa dodacima kvasca u odnosu na hranu bez navedenih dodataka;
- dobijeni rezultati potvrđuju potrebu za invertovanju hrane za pčele, pošto je to idealna hrana za pčele u bilo koje doba, a posebno za ljetne pčele, pogotovo ako klimatski i drugi faktori uskrate pčelama pčelinju pašu;
- od ljetnih pčela, najkraće su živjele pčele hranjene invertnim sirupom (13,41 dana), a najduže pčele hranjene sa medom (27,54 dana);
- dobijeni rezultati potvrđuju postavljene hipoteze o uticaju kvalitetne hrane za pčele na dužinu života istih;
- med je pozitivno uticao na dužinu života i ljetnih pčela, dok je kiselinski invertovana hrana bitno skratila život ljetnih pčela u kavezu. Dodavanjem pivskog kvasca šećernom sirupu dolazi do skraćivanja života pčela u prosjeku od 2,78 – 4,99 dana u odnosu na šećerni sirup. U primjeru enzimskog sirupa, dodaci kvasca i sladovine doveli su do skraćivanja života pčela u prosjeku od 0,07 – 5,84 dana u odnosu na enzim sirup;
- dodaci hrani u kiselinski invert sirupa doveli su do produženja života ljetnih pčela u prosjeku 1,70–6,87 dana u odnosu na kiselinski invert sirup.

Rezultati naših istraživanja mogu pomoći pčelarima da, zavisno o kojoj se proizvodnji radi, prilagode svoj odnos prema pčelinjim društvima, a time i pristup ishrani pčela. Sama ishrana pčela mora biti prilagođena potrebama pčela, godišnjem dobu kad se ista sprovodi i namjeni ishrane, u smislu postizanja visokih proizvodnih rezultata u pčelarstvu. Samo ovakvim pristupom se može ostvariti uspjeh u pčelarstvu i ublažiti ne povoljan uticaj faktora spoljne sredine, koji po nekad može biti od presudne važnosti.

LITERATURA

1. Bachman, W. W., Waller, G., D.: »Honey bee responses to sugar solutions of different compositions«, *J. Apic. Res.* 16, 165-169, 1977.
2. Bailey, L.: »The effect of acid-hydrolysed sucrose on honey bees«, *Jour. Of Apic. Res.*, 5., 127-136, 1966.
3. Dustmann, J. H., Wehling, M., W. Von der Ohe: »Conversion of specific sugar solutions after their intake by honeybees«, *The XXXVth Int. Apicultural Congress of Apimondia, Antwerpen*, 354, 1997.
4. Hatjina, F., Charistos, L., Karatasou, A.: »The impact of different nutrients on colony development and *Nosema* prevalence«, *COLOSS Workshop –Honey bee nutrition*, Bled, Slovenija, 2012.
5. Herbert, E. W., Shimanuki, H.: »Effect of diet pH on the consumption, brood rearing, and pH of worker jelly produced by caged honey bees«, *Apidologie* 14, 1983.
6. Ivanov, T. S., Ivanova T.: »A comparative study on feeding the honeybees with various kinds of carbohydrates«, *The XXXIVth Int. Apicultural Congress of Apimondia, Lausanne*, 306-308, 1995.
7. Kaftanoglu, O., Mustard, A. Julie, Akyol E., Linksvayer, A. T., Page Jr. R. E.: »Effect of carbohydrates on the development and sugar responsiveness of honey bees reared in vitro«, *4th European Conference of Apidology*, Ankara, 68, 2010.
8. Mirjanić, G.: »Uticaj različite prihrane na produktivnost pčelinjih društava«, *magistarska teza*, Beograd, 2003.
9. Peng, Y. S., Jay, S. C.: »Larval rearing by worker honey bees lacking their mandibular glands, II Rearing by larger numbers of worker bees«, *Can. Ent.* 111, 101-104, 1979.
10. Rjamova, A. M.: »Značaj proljetne hrane«, *Pčelovodstvo*, 5, Moskva, 1979.
11. Rogers, R. E. L., Illsley, E., "Alternative carbohydrate sources for feeding honey bees", *Plant Industry Branch Project Results, NSDA&M Annual Project Report*: 123-126; 1992.
12. Severson, D. W., Erickson, Jr. E. L., "Honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony performance in relation to supplemental carbohydrates", *J. Econ. Entomol.* 77(6): 1473-1478, 1984.
13. Taranov, G. F.: »Hrana i prehranjivanje pčela«, *Rossljhozizdat*, Moskva, 1986.
14. Waller, G., D.: »Evaluating responses of honey bees to sugar solutions using an artificial flower feeder«, *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 65, 1972.