

CZU 638.144.5

UTILIZAREA SUSPENSIEI ALGALE *CHLORELLA VULGARIS* LA CREȘTEREA ALBINELOR

ANDREI ZAGAREANU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. The paper presents the results of the study on the effects of *Chlorella Vulgaris* suspension on growth performance, development and honey yield of bee colonies (*Apis mellifera carpatica*). A series of experiments were carried out with worker bees and nurse bees fed, in several steps, with one liter (per bee colony) of suspension of *Chlorella Vulgaris* with sugar 1:1. During the active season, the control of bee colonies was performed every 12 days up to the main harvest from black locust. The results revealed that *Chlorella* supplement had a beneficial effect on the development of bee colonies. The number of capped brood in *Chlorella* supplemented groups was 22,4% more than in the control. Honey yield also increased by 17.0% as compared with the control group, fed with sugar syrup. Dietary *Chlorella* supplementation to nurse bees contributed to a better development of queen cells, influencing their mass, length and diameter. For stimulating the development of bee colonies in the spring, when there is a lack of natural forage (nectar and pollen), it is recommended to use the suspension of *Chlorella Vulgaris* with sugar 1:1, one liter every 12 days; in the period of queenrearing – from the transplanting of larvae to the capping of queen cells, (5 days).

Key words: Honey bees; *Apis mellifera carpatica*; Supplementary feeding; Algal suspension; *Chlorella vulgaris*; Honey yield; Bee colonies; Capped brood; Queen cells; Dimensions; Queen bees

Rezumat. Sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind influența suspensiei de *Chlorella vulgaris* asupra creșterii, dezvoltării și productivității familiilor de albine de rasa Carpatică. S-au efectuat o serie de experimente cu albine lucrătoare și cu albine doici, care au fost alimentate, în câteva etape, cu câte un litru (per familie) de suspensie algală *Chlorella Vulgaris* cu zahăr 1:1. Pe parcursul sezonului activ, a fost efectuat controlul familiilor de albine, peste fiecare 12 zile până la culesul principal cel de salcâm alb. Rezultatele cercetărilor au demonstrat efectele benefice ale suspensiei asupra dezvoltării familiilor de albine. În loturile de albine, care au primit suplimentul algal, numărul de puiet căpăcit a fost cu 22,4% mai mare, decât în lotul martor. Producția de miere s-a majorat cu 17,0 % în comparație cu lotul martor, care a fost alimentat cu sirop de zahăr. Utilizarea suspensiei algale în alimentația albinelor doici la creșterea mătcilor a contribuit la dezvoltarea botcilor, influențând benefic masa, lungimea și diametrul botcilor. Pentru stimularea creșterii familiilor de albine în perioada de primăvară, când lipsește culesul natural (nectar, polen), se recomandă utilizarea suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* cu zahăr 1:1, câte un litru odată la 12 zile, iar în perioada de creștere a mătcilor – din momentul transvazării larvelor până la căpăcirea botcilor (5 zile).

Cuvinte cheie: Albine melifere; *Apis mellifera carpatica*; Alimentație suplimentară; Suspensie algală; *Chlorella vulgaris*; Producție de miere; Familii de albine; Puiet căpăcit; Botci; Dimensiuni; Mătci

INTRODUCERE

Albinele melifere se alimentează cu nectar, miere, polen, păstură și apă. Hrana albinelor conține toate substanțele nutritive vitale necesare – proteine, lipide, glucide, substanțe minerale, vitamine (Burenin, N.L., Kotova, G.N. 1977). Se estimează că timp de un an familia de albine consumă circa 30-40 kg hrană proteică (polen, păstură) și 80-100 kg de miere. Pregătirea polenului pentru păstrare îndelungată prin fermentare, implică un consum considerabil de energie (Eremia, N. 2009).

Dacă rezerva de hrană este insuficientă, albinele trebuie alimentate artificial. Pentru stimularea creșterii puietului se folosește siropul de zahăr cu o concentrație de 50% (1 kg de zahăr la 1 l de apă) (Krivcov, N.I. 2007).

Utilizarea suspensiei algale *Chlorella vulgaris* în calitate de supliment alimentar pentru albine majorează semnificativ rezervele posibile ale familiei de albine în procesul culesului, crește prolificitatea mătcilor și activitatea albinelor, mărește imunitatea lor, reduce cazurile de îmbolnăvire cu pietrificare a puietului, cu pebrină și alte maladii bacteriene și virotice. Suspensia de *Chlorella* sporește rezistența albinelor la substanțele chimice toxice utilizate la prelucrarea livezilor și a câmpiilor de dăunători. Majorarea activității biologice a albinelor favorizează sporirea culesului de miere cu 30-40% (Bogdanov, N.I. 1998).

Specia *Chlorella Vulgaris* din genul *Chlorella* ține de grupa algelor autotrofe reprezentate, în principal, de celulele unice. V.M. Andreeva (1975) a descris pe larg clasificarea modernă a genului *Chlorella*.

După cum menționează N.I. Bogdanov (2007), la pregătirea suspensiei de *Chlorella* se utilizează tulpinile *Chlorella Vulgaris* IFR nr. C-111 și *Vulgaris* BIN. Ele se deosebesc prin proprietățile planctonice, și anume fluctuația liberă și distribuirea uniformă a celulelor în mediul de cultură. Ele nu necesită un consum prea mare de dioxid de carbon și nutrienți, ceea ce a permis elaborarea unei noi biotehnologii fundamentale de cultivare a microalgelor și crearea unui set de tip modular, care se folosește cu succes în fermele zootehnice și în atelierelor pentru cultivarea *Chlorellei*. Obținerea producției marfă depinde în mare măsură de condițiile de întreținere a familiilor de albine, de baza meliferă, de condițiile climaterice locale, de calitatea mătcilor, precum și de alți factori.

Scopul cercetării constă în determinarea eficienței suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* utilizate la creșterea albinelor.

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile au avut drept obiect de studiu familiile de albine, de rasă Carpatică, de la stupina „Albinărie”, raionul Strășeni. Din caracterele productive ale familiilor de albine s-au studiat: puterea, cantitatea puietului căpăcit și productivitatea de miere.

Pentru a studia influența suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* la creșterea, dezvoltarea și productivitatea familiilor de albine au fost create 3 loturi a câte 3 familii fiecare.

În primul lot (martor I) albinele au fost hrănite cu sirop de zahăr (1:1, câte un litru la fiecare familie), în al doilea lot (martor II) albinele nu au fost alimentate suplimentar și au activat cu rezerva de miere proprie, iar în lotul al treilea au primit câte un litru de suspensie algală *Chlorella Vulgaris* cu zahăr (1:1) per familie.

Familiile de albine din lotul I și III au primit suplimentele în etape, după cum urmează: la data de 22.04.11, la 07.05.11 și, respectiv, la 19.05.11 câte un litru de soluție (Figura 1).

Pe parcursul sezonului activ, s-a efectuat controlul familiilor de albine la fiecare 12 zile, până la culesul principal, cel de salcâm alb.

Influența suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* asupra larvelor transvazate pentru creșterea mătcilor asupra lungimii, lățimii și masei botcilor căpăcite, precum și asupra numărului de măci neâmperecheate și împerecheate a fost studiată pe 3 loturi de familii de albine crescătoare. În primul lot familiile crescătoare au primit câte un litru de sirop de zahăr (1:1).

Albinele din lotul al doilea nu au fost alimentate suplimentar și au activat cu rezerva de miere proprie, iar cele din lotul al treilea au primit câte un litru de suspensie algală *Chlorella Vulgaris* cu zahăr (1:1).

Familiile de albine din lotul I și III au fost alimentate cu câte un litru de soluție per familie (Figura 2), la transvazarea larvelor, apoi zilnic până la căpăcirea botcilor (pe parcursul a 5 zile).

Datele obținute au fost prelucrate prin metoda variațiilor statistice, după E. Mercur'eva (1970), N. Plohinskij (1971), în programul Microsoft Excel.

REZULTATE ȘI DISCUȚII



Figura 1. Hrănirea familiilor de albine

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că la momentul formării loturilor experimentale (01.04.2011) puterea familiilor de albine era în medie de 6,0 spații dintre faguri populați cu albine. Coeficientul de variație a oscilat între 11,78 și 16,67% (Tabelul 1).

La efectuarea controlului familiilor de albine, la data de 22.04.2011, s-a constatat că puterea familiilor a variat între 6,3 (lotul I) și 6,67 spații dintre faguri populați cu albine (lotul II). În cuibul familiilor de albine s-a depistat 63,33-77,33 sute celule de puieți căpăciti la loturile martor I și II și 76,6 la lotul experimental, iar rezerva de hrană a variat în mediu între 1,8 kg (lotul III) și 4,0 kg miere (lotul I).



Figura 2. Hrănirea familiilor crescătoare cu soluție algală

Tabelul 1. Puterea familiilor de albine la 01. 04. 2011

Lotul	X ± Sx	V, %
I. Sirop de zahăr (martor I)	6,0 ± 0,577	16,67
II. Miere (martor II)	6,0 ± 0,577	16,67
III. Suspensie algală + zahăr (1:1)	6,0 ± 0,316	11,78

La vizita efectuată peste 12 zile, pe data de 07.05.2011, s-a constatat că cel mai bine s-au dezvoltat familiile de albine care au primit sirop cu suspensie algală. În comparație cu loturile martor (I și II), familiile de albine din lotul experimental III au avut puterea mai mare cu 0,33-0,67 spații dintre fagurii populații de albine (Tabelul 2).

Cel mai mare număr de puiet căpăcit s-a înregistrat în familiile de albine care au primit suspensie algală – 162 sute celule de puiet căpăcit sau cu 29,67 sute celule mai mult decât în lotul martor.

La următorul control (19.05.2011) s-a observat că familiile de albine care au primit suspensie algală au avut practic aceeași putere ca cele din loturile martor – 9,67-10,5 spații dintre fagurii populații cu albine. Diferențe esențiale nu s-au depistat nici la numărul puietului căpăcit.

În același timp, prolificitatea mătcilor a constituit 1246 ouă în 24 ore la lotul III, 1 106 la cele din lotul I martor și 1 171 ouă la lotul II.

Rezerva de miere în familiile de albine studiate era de 1,33 kg și de 3,33 kg, ceea ce arată că în această perioadă în jurul stupinei lipsește culesul productiv și albinele consumă miere din rezerva familiei.

Înainte înfloririi salcâmului alb (08.06.2011) familiile de albine din loturile martor aveau puterea de 13,67-14,7 spații dintre fagurii populații cu albine. Cel mai bine s-au dezvoltat familiile de albine din lotul III care au primit suspensie algală, puterea lor constituind în mediu 15,3 spații dintre fagurii populații cu albine sau cu 0,6-1,63 (4,1-11,9%) mai mult decât în loturile martor.

Familiile de albine care au primit soluție algală au crescut în această perioadă de puiet căpăcit cu 129,2 sute celule sau cu 9,8 sute celule mai puțin ca cele din lotul I și cu 15,9 mai mult decât cele din lotul II.

De la salcâmul alb familiile de albine din loturile martor au depozitat 24,9-25 kg de miere. Cantitatea maximă de miere au produs-o albinele din lotul III – 26,5 kg sau cu 6,0-6,4 % mai mult ca în loturile martor. Familiile de albine din lotul III experimental au produs, în mediu, câte 10,2 kg de miere, iar cele din loturile martor – câte 8,7 kg. Așadar, soluția algală contribuie esențial la sporirea productivității de miere, fapt confirmat de obținerea mierii marfă cu 17,2 % mai mult decât lotul martor.

Pe parcursul a patru controale, efectuate între 22.04.2011 și 8.06.2011, familiile de albine din loturile martor au crescut în total câte 467,33-479,8 sute celule de puiet căpăcit. Cel mai mare număr de puiet căpăcit au crescut familiile de albine din lotul III – 517,3 sute celule, cu 10,7% mai mult ca lotul I martor și cu 7,8% ca lotul II martor.

În prima serie de experiențe, demarate la 16 iunie, familiile de albine folosite pentru creșterea mătcilor, aveau câte 9-11 faguri în cuib și puterea era de 8-10 spații dintre fagurii populații cu albine. Familiile de albine crescătoare din lotul I au primit câte 1,0 litru de sirop, iar cele din lotul III – câte un litru de suspensie algală cu zahăr (1:1) la care le-au fost transvazate câte 30 larve. Din numărul total de 38 de larve transvazate albinele au adoptat pentru creșterea mătcilor 20-25 larve sau 66,7-83,3%.

Tabelul 2. Starea familiilor de albine la momentul efectuării controlului

Lotul	Puterea familiilor, spații dintre fagurii populați cu albine	Pui et căpăcit, su te celule	Miere, kg
22. 04. 2011			
I. Sirop de zahăr (martor I)	6,33 ± 0,882	63, 33 ± 4,702	4,0 ± 1,00
II. Miere (martor II)	6,67 ± 0,667	77,33 ± 10,651	2,0 ± 0,577
III. Suspensie algală + zahăr (1:1)	6,2 ± 0,583	76,6 ± 9,667	1,8 ± 13,383
7. 05. 2011			
I. Sirop de zahăr (martor I)	8,67 ± 1,202	132,33 ± 21,835	4,33 ± 0,822
II. Miere (martor II)	8,33 ± 1,453	152,67 ± 26,235	2,67 ± 0,333
III. Suspensie algală + zahăr (1:1)	9,0 ± 0,837	162,0 ± 14,183	3,33 ± 0,342
19. 05. 2011			
I. Sirop de zahăr (martor I)	9,67 ± 1,202	132,67 ± 10,806	3,33 ± 0,667
II. Miere (martor II)	10,5 ± 2,50	140,5 ± 13,59	2,0 ± 1,00
III. Suspensie algală + zahăr (1:1)	10,17 ± 0,957	149,5 ± 12,391	1,33 ± 0,224
8. 06. 2011			
I. Sirop de zahăr (martor I)	13,67 ± 2,728	139,0 ± 10,693	25,0 ± 2,266
II. Miere (martor II)	14,7 ± 4,41	113,3 ± 12,72	24,9 ± 8,396
III. Suspensie algală + zahăr (1:1)	15,3 ± 1,34	129,2 ± 8,07	26,5 ± 3,16

Botcile crescute în familiile care au fost alimentate cu suspensie algală cu zahar au avut lungimea mai mare cu 0,44 cm ($Be^{*0,999}$) și diametrul cu 0,13 cm ($Be^{*0,99}$), în comparație cu cele din lotul II. Lungimea botcilor în cadrul lotului III a variat între 2,3 și 3,0 cm, iar diametrul între – 1,2-1,5 cm (Tabelul 3).

Lungimea botcilor crescute în familiile alimentate cu sirop de zahăr a fost de 2,32 cm sau cu 0,11 cm mai mare ($Be^{*0,99}$) decât la lotul martor. O diferență semnificativă s-a înregistrat și la determinarea masei botcilor, care a fost de 0,42–0,52 g mai mare în lotul III.

Tabelul 3. Influența suspensiei algale la lungimea, diametru și masa botcilor (26.06.2011)

Lotul	Nr. botcilor, buc.	Indicii	X ± Sx	V, %	Limite
I – Sirop de zahăr 1:1	25	Masa, g	0,7 ± 0,50	35,71	0,5 – 1,0
		Lungimea, cm	2,32 ± 0,020**	4,31	2,2 – 2,6
		Diametru, cm	1,17 ± 0,015	6,41	1,1 – 1,4
II – Miere	20	Masa, g	0,60 ± 0,046	34,20	0,5 – 1,0
		Lungimea, cm	2,21 ± 0,032	6,43	2,0 – 2,5
		Diametru, cm	1,18 ± 0,011	4,13	1,1 – 1,3
III – Suspensie algală + zahăr (1:1)	20	Masa, g	1,12 ± 0,17**	21,46	0,5 – 1,5
		Lungimea, cm	2,65 ± 0,005***	0,27	2,3 – 3,0
		Diametru, cm	1,31 ± 0,040**	4,32	1,2 – 1,5

Semnificația diferențelor dintre medii: ** $Be \geq 0,99$; *** $Be \geq 0,999$

La determinarea masei corporale a mătcilor neâmperecheate nu s-au constatat diferențe esențiale între loturi, mediile oscilând între 182,56 mg și 200,67 mg. Coeficientul de variație a acestui indice se situează între 5,88–10,56 %.

Masa medie a mătcilor împerecheate a fost de 229,0–249,5 mg, cu limitele de 209 mg și 253 mg.

În a doua serie de experiențe, începând cu 16 iulie, familiile crescătoare aveau 11–12 faguri în cuib și puterea de 10 spații dintre faguri populați cu albine. Familiile crescătoare au fost hrănite cu 1,0 l de sirop (lotul I) și suspensie algală (lotul III). Și de data aceasta li s-au transvazat câte 30-35 larve.

S-a constatat că în această perioadă familiile–doică au adoptat pentru creșterea mătcilor câte 18-22 larve din cele transvazate, ceea ce constituie 54,3% în cazul lotului I, 64,7% în lotul II și, respectiv 60% pentru lotul III.

La bonitarea botcilor căpăcite pe data de 26 iulie, s-a constatat că masa lor a variat între 1,0 g și 1,14 g (Tabelul 4). Cel mai bine au crescut botcile din lotul III, ale căror familii au fost alimentate pe parcursul stadiului larvar cu suspensie algală, masa lor fiind cu 0,09 g mai mare ca în lotul martor II ($Be \geq 0,95$). De asemenea, botcile lotului III au fost cu 0,17 cm mai lungi ($Be \geq 0,999$) și cu diametrul mai mare cu 0,09 cm ($Be \geq 0,99$).

Coefficientul de variație a indicilor studiați se situează între 2,64 și 10,82 %.

Tabelul 4. Influența suspensiei algale asupra lungimii, lățimii și masei botcilor (26.07.2011)

Lotul	Nr. botcilor, buc.	Indicii	$X \pm S_x$	V, %	Limite
I – Sirop (miere+apă) 1:1	18	Masa, g	$1,0 \pm 0,021$	8,99	0,89 – 1,2
		Lungimea, cm	$2,57 \pm 0,036^*$	5,93	2,3 – 2,9
		Diametru, cm	$1,22 \pm 0,015$	5,08	1,1 – 1,4
II – Miere	8	Masa, g	$1,05 \pm 0,040$	10,82	0,9 – 1,22
		Lungimea, cm	$2,67 \pm 0,025$	2,64	2,7 – 2,8
		Diametru, cm	$1,22 \pm 0,025$	5,77	1,1 – 1,3
III – Suspensie algală+miere 1:1	17	Masa, g	$1,14 \pm 0,016^*$	5,62	1,03 – 1,24
		Lungimea, cm	$2,84 \pm 0,026^{***}$	3,73	2,6 – 3,0
		Diametru, cm	$1,31 \pm 0,016^{**}$	5,04	1,2 – 1,4

Semnificația diferențelor dintre medii: * $Be \geq 0,95$; ** $Be \geq 0,99$; *** $Be \geq 0,999$

Masa corporală medie a mătcilor neâmperecheate constituia la 29 iulie 175,69-180,37 mg, limitele variind de la 157 mg până la 204 mg, iar coeficientul de variație fiind de 4,64-7,70%.

Masa corporală medie a mătcilor împerecheate constituia la 5 august 223,67 mg (lotul I) și 232,4 mg (lotul III), diferența fiind neautentică. Potențialul biologic al masei corporale a mătcilor împerecheate a fost de 270 mg, iar coeficientul de variație – 5,25-17,15%.

Așadar, utilizarea suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* în alimentația albinelor, în perioada de primăvară, influențează pozitiv dezvoltarea și productivitatea familiilor de albine.

CONCLUZII

Utilizarea suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* a influențat pozitiv dezvoltarea familiilor de albine.

Cel mai mare număr de puiet căpăcit s-a înregistrat pe 7 mai, în familiile de albine care au fost alimentate cu suspensie algală (162 sute celule de puiet căpăcit sau cu 22,4% mai mult decât în lotul martor).

Producția de miere–marfă în familiile de albine din lotul experimental s-a majorat cu 17,0 % în comparație cu lotul martor, care a fost alimentat cu sirop de zahăr.

Utilizarea suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* cu zahăr în alimentația familiilor–doici la creșterea mătcilor, a contribuit la dezvoltarea botcilor, influențând benefic masa, lungimea și diametrul botcilor.

Pentru stimularea creșterii familiilor de albine în perioada de primăvară, când lipsește culesul natural (nectar, polen), se recomandă utilizarea suspensiei algale *Chlorella Vulgaris* cu zahăr (1:1), câte un litru o dată la 12 zile, iar în perioada de creștere a mătcilor – din momentul transvazării larvelor și până la căpăcirea botcilor (5 zile).

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ANDREEVA, V.M., 1975. Rod *Chlorella*. Morfologiâ, sistematika, principy klasifikacii. Leningrad: Nauka. 110 s.
2. BOGDANOV, N.I., 2007. Suspensiâ hlorelly v racione sel'skhozâjstvennyh životnyh. 2-e izd. pererab. i dop. Penza. 48 s. ISBN 5-88035-015-0.
3. BOGDANOV, N.I., 1998. Hlorella- vysokoproduktivnaâ kormovaâ dobavka. *Kormoproizvodstvo*, № 9, s. 32.
4. BURENIN, N.L., KOTOVA, G.N., 1977. Spravočnik po pčelovodstvu. Moskva: Eñils. 366 s.
5. EREMIA, N., 2009. Apicultura. Chișinău. 350 p. ISBN 978-9975-9823-6-8.

6. EREMIA, N., NEICOVCENA, I., 2011. Particularitățile morfo-productive ale albinelor carpatice din Republica Moldova. Chișinău. 224 p. ISBN 978-9975-4180-5-8.
7. KRIVCOV, N.I., 2007. Sovremennye naučnye i praktičeskie problemy pčelovodstva Rossii. V: Strategia razvitiâ životnovodstva - XXI vek: sb. materialov. Moskva, 2001, II č., s. 3-11.
8. KRIVCOV, N.I., LEBEDEV, V.I., TUNIKOV, G.M., 2007. Pčelovodstvo. Moskva: Kolos. 342 c.
9. MERCUR'EVA, E.K., 1970. Biometriâ v selekcii i genetike sel'skhozâjstvennyh životnyh. Moskva: Kolos. 312 s.
10. PLOHINSKIJ, N.A., 1971. Rukovodstvo po biometrii dlâ zootehnikov. Moskva: Kolos. 259 s.

Data prezentării articolului: **21.02.2013**

Data acceptării articolului: **29.04.2013**