

REZUMAT

Cuvinte cheie: albine, hrănire suplimentară, cuști de izolare, miere expres

Această lucrare de cercetare a fost structurată în două părți: prima parte prezintă date din literatura de specialitate legate de stadiul actual al cunoașterii, iar a doua parte cuprinde informații și rezultate din cercetările proprii.

Prima parte cuprinde trei capitole în care sunt prezentate informații cu privire la:

1. Specificul alimentației albinelor;
2. Hrănirea suplimentară a familiilor de albine;
3. Aditivi furajeri utilizați în apicultură.

Partea a doua a acestei teze de doctorat a fost structurată în patru capitole.

Capitolul 4 caracterizează materialul și metodele de lucru utilizate pe parcursul cercetărilor, iar celelalte capitole (5, 6, 7) prezintă rezultatele obținute în urma desfășurării celor trei experimentelor ale studiului și anume:

- Experimentul A: hrănirea unor familii de albine private de culesul natural, a cărui obiectiv a fost stabilirea influenței unor siropuri energetice asupra dezvoltării unor minifamilii de albine într-un sezon apicol;

- Experimentul B: hrănirea unor albine izolate în cuști speciale, care a avut ca obiectiv stabilirea influenței unor surse de hrană diferite asupra unor indicatori de calitate ai albinelor întreținute în condiții de izolare de colonie ;

- Experimentul C: obținerea unor sortimente de miere expres și caracterizarea acestora; obiectivul acestui experiment a fost reprezentat de stabilirea influenței suplimentării proteice a hranei albinelor asupra calității mierii.

În cadrul proiectului de cercetare s-au utilizat albine din specia *Apis mellifera*, ecotipul *carpatica* (albina carpatină) aparținând populației de albine din zona Podișului Moldovei.

Ca organizare, materialul biologic utilizat a fost diferit de la un experiment la altul:

- Experimentul A: minifamilii de albine
- Experimentul B: albine izolate de colonie
- Experimentul C: familii normale de albine

Pe parcursul cercetărilor acestui studiu au fost determinați pe de o parte indicatori de apreciere a calității albinelor, precum cantitatea și numărul de albine, cantitatea rezervelor de hrană, numărul celulelor de puiet, consumul de hrană, durata de viață a albinelor, greutatea albinelor, cantitatea de ceară clădită, iar pe de altă parte indicatori de apreciere a calității mierii de albine precum conținuturile de grăsimi, proteine, minerale, polifenoli, zaharoză sau densitatea, aciditatea și conductivitatea acesteia.

Datele privind indicatorii de apreciere a calității albinelor au fost obținute și gestionate în cadrul stupinei experimentale proprii din comuna Deleni, județul Vaslui, iar determinările chimice au fost efectuate în cadrul Laboratorului de Control al Calității Nutrețurilor din cadrul Facultății de Zootehnie, USAMV din Iași.

Experimentul A - hrănirea unor familii de albine private de culesul natural

Privarea albinelor de culesul natural a presupus amplasarea unor lăzi cu albine în spații special amenajate (voliere), astfel încât zborul acestora s-a desfășurat într-un volum controlat, determinat de particularitățile constructive ale spațiilor respective.

Acest experiment a presupus formarea a 3 loturi experimentale (notate cu A1, A2, A3) a câte 3 minifamilii de albine întreținute în condițiile mai sus menționate și compararea pe baza unor indicatori de apreciere a calității albinelor cu un lot de control (notat A0) format din 3 minifamilii de albine care au beneficiat de acces normal la culesul natural.

Hrana proteică a fost aceeași pentru toate cele 9 minifamilii de albine din loturile experimentale și a constat în pulbere de polen recoltat din suprafața de zbor a stupinei experimentale. Sursa de energie este componenta care diferă la cele 3 loturi experimentale, astfel încât hrănirea a fost realizată cu:

- lotul A1 : sirop de zahăr 2/1 (preparat în exploatarea experimentală);
- lotul A2 : hidrolizat de porumb (DULCOFRUCT);
- lotul A3 : sirop din zahăr invertit enzimatic (BONFEED).

Parametrii urmăriți în cadrul acestui experiment au fost:

- numărul de albine;
- cantitatea rezervelor de hrană;
- numărul de celule cu puiet;
- consumul de hrană;
- cantitatea de ceară clădită.

Rezultate obținute și discutarea lor

Legat de cantitate rezervelor de hrană am observat că valorile cele mai mici ale acestui indicator au fost înregistrate la lotul hrănit cu sirop de zahăr, iar cele mai mari valori la lotul care a beneficiat de cules natural, în toate perioadele de control, cu excepția săptămânilor 2 și 6, când condițiile meteorologice nu au fost favorabile culesului natural al albinelor din câmp. De remarcat a fost ultima săptămână de control, când s-au înregistrat diferențe foarte mari între lotul care a beneficiat de cules natural și cele hrănite cu sirop de zahăr 2:1 și hidrolizat de porumb.

Numărul de celule cu puiet este un indicator de apreciere a calității albinelor care reflectă concret starea de dezvoltare a coloniei. Cu privire la acest lucru am observat că valorile cele mai mari au fost înregistrate la lotul A0 (cules natural) și cele mai mici la lotul A1 (sirop de zahăr) pe toată perioada controlului. Lotul hrănit cu sirop de zahăr invertit enzimatic (A3) este cel care a avut cele mai apropiate valori de cele ale lotului cu acces la culesul natural, înregistrându-se diferențe nesemnificative între aceste în toate perioadele de control.

Numărul de albine a înregistrat valori apropiate la cele 12 familii de albine pe toată durata experimentului, cu excepția ultimului control, când au existat diferențe mai mari între lotul din câmp și cele 3 private de culesul natural.

Legat de cantitatea de ceară depusă de albine, cele mai mari valori s-au înregistrat la minifamiile de albine care au avut acces la culesul natural, iar cel mai mici valori la minifamiile de albine care au fost private de culesul natural și care au primit sirop de zahăr.

Evoluția tuturor indicatorilor urmăriți a fost favorabilă lotului de control față de loturile experimentale și acest lucru s-a datorat în special comportamentului general al albinelor din loturile experimentale, care au încercat mai tot timpul să evadeze din voliere și astfel s-a creat o stare de agitație continuă a zborului efectuat în volumul respectiv.

De remarcat a fost și starea de agitație mai accentuată la minifamiile de albine hrănite cu sirop de zahăr preparat în exploatarea experimentală, cauzată de mirosul acestei rețete de hrană artificială. De altfel, practica apicolă precum și literatura de specialitate evidențiază faptul că siropul de zahăr este foarte atractiv pentru albine și stă la baza declanșării furțișagului în timpul hrănirilor suplimentare, în special la cele din toamnă.

În general, toți parametrii morfo-productivi urmăriți au avut valori mai mari la lotul care a avut acces la culesul natural (A0) și valori mai mici la lotul care a fost privat de culesul natural și a fost hrănit cu sirop de zahăr 2:1 (A1). Valori mai apropiate de cele ale lotului de control ale acestor indicatori au fost înregistrate la lotul hrănit cu sirop de zahăr invertit enzimatic (A3).

Totuși, legat de eficiența economică a administrării acestor tipuri de hrană energetică albinelor din loturile experimentale, s-a observat faptul că cel mai mic cost pentru producția de ceară și pentru existența unui număr de albine de la sfârșitul sezonului activ s-a înregistrat în cazul utilizării siropului de zahăr preparat în exploatarea experimentală, în timp ce cel mai ridicat cost s-a înregistrat în cazul siropului de zahăr invertit enzimatic.

Experimentul B: hrănirea unor albine izolate în cuști speciale

Acest experiment a utilizat ca material biologic albine tinere (vârsta 0-24 h) izolate de colonie, din rasa *Apis mellifera*, ecotipul *carpatica*, întreținute în 3 serii experimentale (30 de zile în incubator: întuneric, 34°C, 55% umiditate), perioada iunie 2017-septembrie 2017, fiecare serie cuprinzând opt loturi experimentale a câte trei cuști cu albine fiecare (100 albine/cușcă).

Fiecărui lot i s-a asigurat un tip de hrană suplimentară prestabilită și apă ad libitum, deci un total de opt rețete, după cum urmează:

- B1-miere de salcâm (recoltată din stupina experimentală);
- B2- sirop de zahăr 2:1 (2 părți zahăr amestecate cu o parte apă 40°C);
- B3-hidrolizat de porumb (de pe piața de profil);
- B4-sirop de zahăr invertit enzimatic(de pe piața de profil);

- B5-sirop de zahăr 2:1+polen (polenul a fost mărunțit și amestecat apoi cu siropul de zahăr, polen:sirop = 1:3 raportat la greutate);
- B6-sirop de zahăr 2:1+drojdie de bere(drojdia de bere inactivată, drojdie:sirop= 1:3);
- B7-sirop de zahăr 2:1 + lapte praf (lapte praf degresat, lapte praf:sirop= 1:3);
- B8-turtă energo-proteică (de pe piața de profil, amestecată cu apă , 6 g turta/3 ml apă).

Parametrii urmăriți în cadrul acestui experiment au fost:

- longevitatea albinelor
- cantitatea de ceară clădită
- greutatea albinelor
- consumul de hrană

Rezultate obținute și discutarea lor

Rezultatele obținute în urma parcurgerii acestui studiu demonstrează faptul ca albinele întreținute în cuști reacționează diferit față de albinele întreținute în câmp în ceea ce privește durata de viață și cantitatea de ceară depusă.

În urma analizei rezultatelor înregistrate la loturile hrănite cu substanțe energetice am observat faptul că mierea a determinat valori ale longevității albinelor mai mici decât valorile obținute în urma hrănirii cu sirop de zahăr inactivat enzimatic, care s-a dovedit a fi cea mai bună sursă de energie.

Analizând și rezultatele obținute de la loturile care au primit rețete energo-proteice, am observat faptul că prelucrarea de către albine a proteinelor are drept consecință scăderea duratei de viață a acestora. Totodată am remarcat și durata de viață a albinelor care au primit amestecuri de sirop de zahăr cu înlocuitori de polen(drojdie de bere, lapte praf), a fost mai mică decât cea a albinelor care au primit amestecul de sirop de zahăr cu polen. Astfel polenul rămâne cea mai bună sursă de proteine din acest punct de vedere.

Cea mai mare cantitate de ceară a fost înregistrată la lotul hrănit cu sirop de zahăr și polen (608,67 mg), iar cea mai mică la lotul hrănit cu hidrolizat de porumb (267,67 mg). Comparând rezultatele obținute la lotul hrănit cu sirop de zahăr (311,33 mg) și la cel hrănit cu amestec de sirop de zahăr și polen, s-a observat influența pozitivă a prezenței proteinelor asupra acestui indicator de producție a albinelor.

Loturile hrănite cu amestec de sirop de zahăr și înlocuitori de polen au înregistrat valori mici ale cantității de ceară (348,67 mg pentru drojdia de bere și 288,33 mg pentru laptele praf), influențate fiind și de starea generală de sănătate a albinelor care au consumat acele rețete.

S-a observat faptul că loturile hrănite doar cu siropuri energetice au înregistrat valori mai mari ale greutății medii a albinelor la sfârșitul perioadei de control față de cele cărora le-am adăugat proteine în hrană. Aceste rezultate sunt contrare celor obținute în sistem normal de întreținere (câmp), când se recomandă

administrarea proteinelor în perioada de toamnă pentru depunerea de țesut adipos necesar parcurgerii sezonului rece.

În urma analizei rezultatelor înregistrate la loturile hrănite cu substanțe energetice s-a observat faptul că mierea (sursa de energie naturală a albinelor) a determinat valori mai mici ale greutateii corporale a albinelor, față de valorile obținute în urma hrănirii cu sirop de zahăr inverit enzimatic, care s-a dovedit a fi cea mai bună sursă de energie.

Analizând și rezultatele obținute de la loturile care au primit rețete energo-proteice, s-a observat faptul că introducerea proteinelor în hrana albinelor a determinat mai întâi creșterea greutateii corporale, apoi scăderea bruscă a acesteia, cauza principală fiind eliminarea conținutului intestinal și degradarea stării generale a acestora.

După ziua 10 de întreținere a cuștilor în incubator greutatea albinelor a început să aibă o involuție aproape constantă, cu excepția unor perioade precum zilele 16-21, atunci când valorile înregistrate într-o zi au fost mai mari decât cele din ziua precedentă.

Legat de consumul de hrană, s-a observat faptul că cele mai mari valori ale acestui parametru au fost înregistrate la loturile care au primit doar hrană energetică. Acest lucru s-ar putea datora atractivității crescute a acestor siropuri dulci și a modalității mai ușoare de recoltare și prelucrare de către albine.

Dintre rețetele energo-proteice, cea obținută prin amestecul siropului de zahăr cu pulbere de polen a înregistrat cele mai mari valori ale consumului, în timp ce amestecul de sirop de zahăr și drojdie de bere a înregistrat cele mai mici valori (atractivitate scăzută).

Consumul de hrană nu a avut o evoluție sau involuție constantă pentru că a depins în mare parte de capacitatea de ingerare a albinelor din cuști, de necesitățile de nutrienți pentru creșterea fagurilor de ceară și nu în ultimul rând de caracteristicile ingredientelor folosite în prepararea hranei, care au determinat diferite grade de umplere a conținutului intestinal.

Experimentul C: obținerea unor sortimente de miere expres și caracterizarea acestora

Materialul biologic din cadrul acestui experiment a fost reprezentat de familii de albine din stupina experimentală, întreținute în lăzi de tip multietajat.

Acest experiment a presupus formarea a trei loturi a câte trei familii de albine (în total nouă familii de albine), care au fost hrănite după următoarea schemă:

- lotul C1 : miere de salcâm diluată 1/1+ 10% polen pulbere
- lotul C2 : miere de salcâm diluată 1/1 + 20% polen pulbere
- lotul C3 : miere de salcâm diluată 1/1 + 30% polen pulbere

Indicatorii urmăriți: - aciditatea;

- densitatea relativă;

- conductivitatea electrică a mierii;

- procentul de zaharoză;
- conținutul de apă;
- proteină brută;
- cenușă brută;
- grăsime brută;
- valoare pH-ului;
- conținutul în polifenoli;
- conținutul unor minerale (K, Ca, Mg, Na) din miere.

Legat de sortimentele de miere expres, pH-ul acestora nu a avut un parcurs constant și proporțional cu procentul de polen introdus în hrană.

Procentul de zaharoză a avut valori apropiate, nefiind astfel influențat de suplimentarea proteică a hranei.

Mierea obținută în urma prelucrării de către albine a hranei cu un conținut de 30% polen a avut aciditatea mai mică în comparație cu celelalte două sortimente, în timp ce conținutul de proteină brută a fost aproape dublu.

Din punct de vedere al conținutului de polifenoli și a celui de mineralele urmărite, suplimentarea hranei albinelor cu polen a determinat creșterea valorilor acestor parametri înregistrați la sortimentele de miere expres, putând afirma faptul că mierea rezultată poate fi considerată o miere de salcâm îmbogățită din acest punct de vedere.

Referitor la evoluția cantităților de minerale acumulate în miere s-au semnalat diferențe îndeosebi pentru potasiu și sodiu în comparație cu magneziul și calciul. Astfel, deși conținuturile în sodiu și potasiu ale tipurilor de miere expres au fost mai mari ca ale mierii de salcâm, acestea nu au avut valori proporționale cu procentul de polen. În schimb, conținuturile în calciu și magneziu au crescut odată cu suplimentarea proteică a hranei.

Din punct de vedere al transmiterii proteinei brute din hrană în miere cel mai bun raport s-a înregistrat la hrănirea albinelor cu amestec de miere diluată și 10% polen, iar cel mai mic raport s-a înregistrat la amestecul de miere diluată cu 20% polen. Chiar dacă hrana formată din miere diluată cu 30% polen nu a avut cel mai bun grad de transmitere a proteinei brute în miere și a avut și costul mai ridicat pentru un kilogram de hrană, aceasta a avut însă cea mai bună eficiență economică, determinată fiind de cel mai mic cost pentru 100 de miligrame de proteină brută din mierea finită, în timp ce cel mai ridicat cost l-a avut tipul de hrană obținut din amestecarea mierii diluate cu 20% polen.