

## VARIABILITATEA STRUCTURII RECOLTELOR OBTINUTE DE LA CULTIVARELE DE COACĂZ NEGRU (*RIBES NIGRUM* L.) ÎN DIFERITE CONDIȚII DE POLENIZARE

Bożena DENISOW

Department of Botany, University of Agriculture, Akademicka 15, 20-950 Lublin, POLONIA  
E-mail: denisow@agros.ar.lublin.pl

### Rezumat

Experimentele pe teren au fost stabilite conform metodei de bloc randomizat pe loturi experimentale în Puławy, Polonia (51°14'N 22°00'E). Au fost testate opt cultivare: Ben Alder, Ben Lomond, Ben Nevis, Ben Tirran, Ceres, Ojebyn, Titania, Triton. Au fost comparate trei metode de polenizare: 1. polenizare liberă, 2. polenizare cu polenul propriu de către o regină de bondar, 3. autopolenizare. Fructele au fost clasificate în 4 clase de mărime. În cazul tuturor cultivarelor examinate, tratamentul de polenizare a influențat considerabil structura recoltei. În cazul polenizării libere procentul de participare a bachelor cu diametrul mai mare de 12 și de 10-12 mm a fost de peste 70%. O calitate similară a recoltei a fost obținută după polenizarea de către un bondar sub izolatoare. Legarea fructelor în condiții de autopolenizare a fost semnificativ mai mică – 43-60% bace cu diametrul mai mare de 12 mm și de 10-12 mm.

**Cuvinte cheie:** coacăz negru (*Ribes nigrum* L.) / polenizare liberă / autopolenizare / polenizare cu un bondar / structura recoltei.

### Introducere

Condiții geografice adecvate, introducerea de metode de cultivare de mare eficacitate precum și folosirea frecventă a mașinilor de recoltat a făcut din Polonia un producător de vârf de coacăze negre în Europa. Situația economică stabilă pe piața externă a dus la un export mărit de coacăze negre în țările UE, care la rândul lui a dus la creșterea suplimentară a profitabilității producției.

Profitabilitatea producției este asigurată de calitatea superioară a recoltei record. Recoltele viabile comercial depind nu numai de caracteristicile genetice ale cultivarelor, sau de folosirea metodelor agrotehnice adecvate dar și de polenizarea adecvată a florilor. Polenizarea este un factor deosebit de important pentru creșterea recoltei de coacăz negru, din moment ce cultivarele crescute acum sunt clone cu un grad mare de autofertilizare dar cu o abilitate scăzută de autopolenizare (KOŁTOWSKI et al., 1999; DENISOW, 2003). În general, coacăzul negru beneficiază de un număr foarte mare de grăuncioare de polen care ating stigmatul. Cei mai importanți vectori care transportă polenul sunt insectele, în special albinele melifere. Activitatea albinelor este esențială pentru transportarea polenului la stigmat, chiar și în cazul cultivarelor auofertile. Numărul grăuncioarelor de polen depozitate pe stigmat este în medie de trei ori mai mare în cazul polenizării prin insecte decât în cel al autopolenizării (DENISOW, 2002 a,b).

Impactul pozitiv al albinelor melifere asupra recoltei de coacăz negru a fost subliniat în mod repetat de literatura de specialitate poloneză și străină. Tufele polenizate de insecte au legat mai multe bace pe racem și greutatea medie a bachelor a crescut (MCGREGOR, 1976; FREE, 1993; SZKLANOWSKA și DAŃSKA, 1993; HOFMANN, 1995; SKLANOWSKA și DENISOW, 1998; KOŁTOWSKI et al., 1999). Totuși DIJKSTRA et al. (1987) nu a raportat despre efecte pozitive în plantațiile bulgare de coacăz negru, prevăzute cu colonii de albine melifere.

În afară de volumul recoltei, și calitatea ei economică este relevantă, deoarece bacele mici nu prea sunt cumpărate de consumatori și industrie. Calitatea recoltei de coacăz negru depinde în primul rând de dimensiunea bachelor, deoarece polenizarea slabă și insuficientă nu are ca rezultat deformarea fructelor așa cum se observă în general la alte specii în cazul polenizării deficitare (MCGREGOR, 1976; FREE, 1993). Deoarece literatura de specialitate se concentrează destul de rar asupra analizei impactului polenizării asupra calității recoltei, prezentul studiu este o încercare de a descoperi în ce măsură prezența sau absența totală a insectelor influențează structura recoltei de coacăz negru.

### Material și metode

#### *Cultivare de coacăz negru și locul studiului*

Experimentul a avut loc pe o plantație de testare din Puławy, sud-estul Poloniei, între anii 1994 și 1997. Au fost examinate următoarele cultivare: Ben Alder, Ben Lomond, Ben Nevis, Ben Tirran, Ceres,

Ojebyn, Titania și Triton. Tufele au fost plantate în primăvara anului 1993 cu o densitate de 3200 tufe pe 1 ha. Plantele au crescut într-un sol pseudosolic cu un pH 5,2. În toamna anului 1992 au fost aplicate 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha și 200 kg K<sub>2</sub>O/ha. În anii următori, cultivarea și tratamentul de fertilizare au respectat recomandările uzuale pentru plantațiile comerciale.

### *Scopurile experimentului*

Experimentul a fost efectuat folosind metoda randomizată cu cinci tufe al unui cultivar dat pe lot, de ex. 32 tufe pe un șir. Au fost folosite trei metode de polenizare. Prima metodă (A) – polenizarea liberă a inclus tufe disponibile pentru polenizare cu ajutorul unor insecte diferite în întreaga perioadă de înflorire. A doua metodă (B) a fost folosită la tufe cu flori polenizate de către un bondar sub izolator. Tufa experimentală aleasă a fost acoperită cu o plasă din plastic izolatoare chiar înainte de înflorire. Fiecare izolator a fost fixat pe patru bețe, astfel încât plasa să nu atingă tufa. Sub fiecare izolator a fost plasat un stup pentru bondari de tip Biliński (BILIŃSKI, 1976), în care a fost introdusă o regină de bondari. Cea de-a treia metodă (C), autopolenizarea, a fost efectuată prin izolarea de insecte a tuturor tufelor dintr-un șir. Izolatorii au fost înlăturați la sfârșitul înfloririi când toate fructele din raceme legaseră.

### *Analiza fructelor*

Fructele au fost culese când erau coapte. Bacele de pe câteva crengi ale fiecărei tufe experimentale dintr-o combinație dată au fost sortate în funcție de dimensiune. Au fost obținute patru clase de diametre: >12, 10-12, 8-10, <8 mm. Fructele din fiecare clasă de dimensiune au fost numărate și a fost stabilit procentajul lor. În plus, fructele din fiecare clasă au fost cântărite și a fost calculată greutatea medie a 100 de fructe. Datele adunate au permis evaluarea structurii recoltei. Numărul semințelor din fructe a fost calculat pe baza unei probe de 40 de fructe, procedeu repetat de 4 ori (160 de probe) pentru fiecare combinație de polenizare și de cultivar.

### *Condiții meteorologice*

În timpul perioadei de înflorire, în anii 1994 și 1995 temperaturile s-au încadrat între 3,2 și 13,1 °C, respectiv între 5 și 11,5 °C. Următorii doi ani au fost caracterizați prin temperaturi mai ridicate în perioada de înflorire: 9,4 – 17,8 °C, respectiv 10,2 – 21 °C. În perioada de creștere intensă a fructelor în anii 1994 și 1996 au avut loc ploi puternice (mai/iunie 146 mm în 1994 și 183 mm în 1996, în comparație cu media pe termen lung pentru lunile mai/iunie de 110 mm). Anul 1995 a fost extraordinar de secetos cu precipitații de 68 mm în lunile mai/iunie, în timp ce în anul 1997 luna iulie a fost deosebit de ploioasă (132 mm, în timp ce media pe termen lung era de 85 mm pentru luna iulie).

### *Analiza statistică*

Datele au fost verificate prin analiza dublă și triplă a varianței. Diferențele între tratamentele de polenizare, între cultivarii cu același tratament de polenizare și între ani au fost testate cu t-testul lui Duncan. Semnificația diferențelor a fost fixată la p = 0,05. Datele sunt prezentate ca medii cu devieri standard.

## **Rezultate**

În anii studiului, perioada de înflorire a coacăzului negru în condițiile din Puławy a avut loc între 15 aprilie și 15 mai. Cultivarele examinate au fost diferențiate conform perioadei de înflorire și a coacerii în fructe timpurii (Ceres), semi-timpurii (Ben Lomond, Ben Nevis, Ojebyn, Titania, Triton) și târzii (Ben Alder, Ben Tirran).

Fructele au fost culese în anii consecutivi ai experimentului în următoarele perioade: 4-22 iulie, 11-25 iulie, 6-18 iulie și 7-11 iulie.

Structura recoltei a depins în mod semnificativ de metoda de polenizare folosită (Fig. 1).

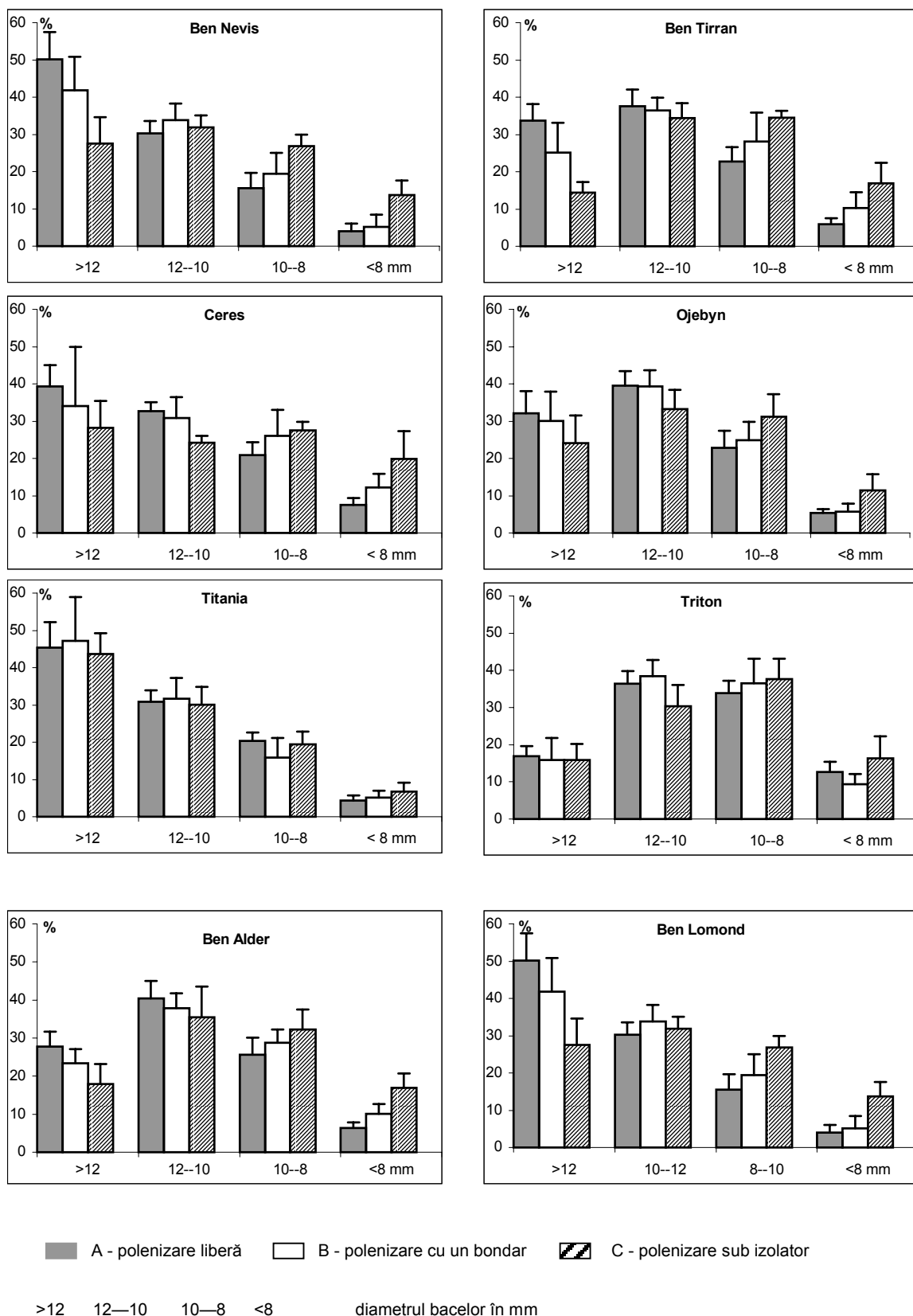


Figura 1 – Procentajul de fructe la opt cultivare de coacăz negru în clasele de mărime depinde de tratamentul de polenizare (media celor 4 ani); pentru semnificația statistică, vezi rezultatele.

Cultivarele examinate arată o reacție similară la metodele de polenizare aplicate. Cel mai mare procentaj de bace de calitate superioară a fost prezent în recolta tufelor cu polenizare liberă. În categoria A fructele cu diametrul >12 și de 10-12 mm au însumat peste 70% din toate fructele. Numai în anul 1995 procentajul bacelor mai mari a fost semnificativ mai scăzut, de ex. 59%. Un procentaj similar al diferitelor categorii de dimensiuni a fost observat după polenizarea de către un bondar sub izolator. Fructele din cele două clase cu cele mai mari dimensiuni au dat recolte de 75%, 51%, 75% și 69% din recolta anilor următori. Procentajul bacelor mari în cadrul recoltei de la tufele autopolenizatoare a fost semnificativ mai scăzut decât în cazul combinațiilor mai sus numite și nu a depășit 60%, în timp ce în anul 1995 a fost de numai 43%. Procentajul de bace mai mici (8-10 mm și < 8 mm) a fost semnificativ mai ridicat și a atins 43%, 57%, 39%, 38% în anii următori ai experimentului (Fig. 2).

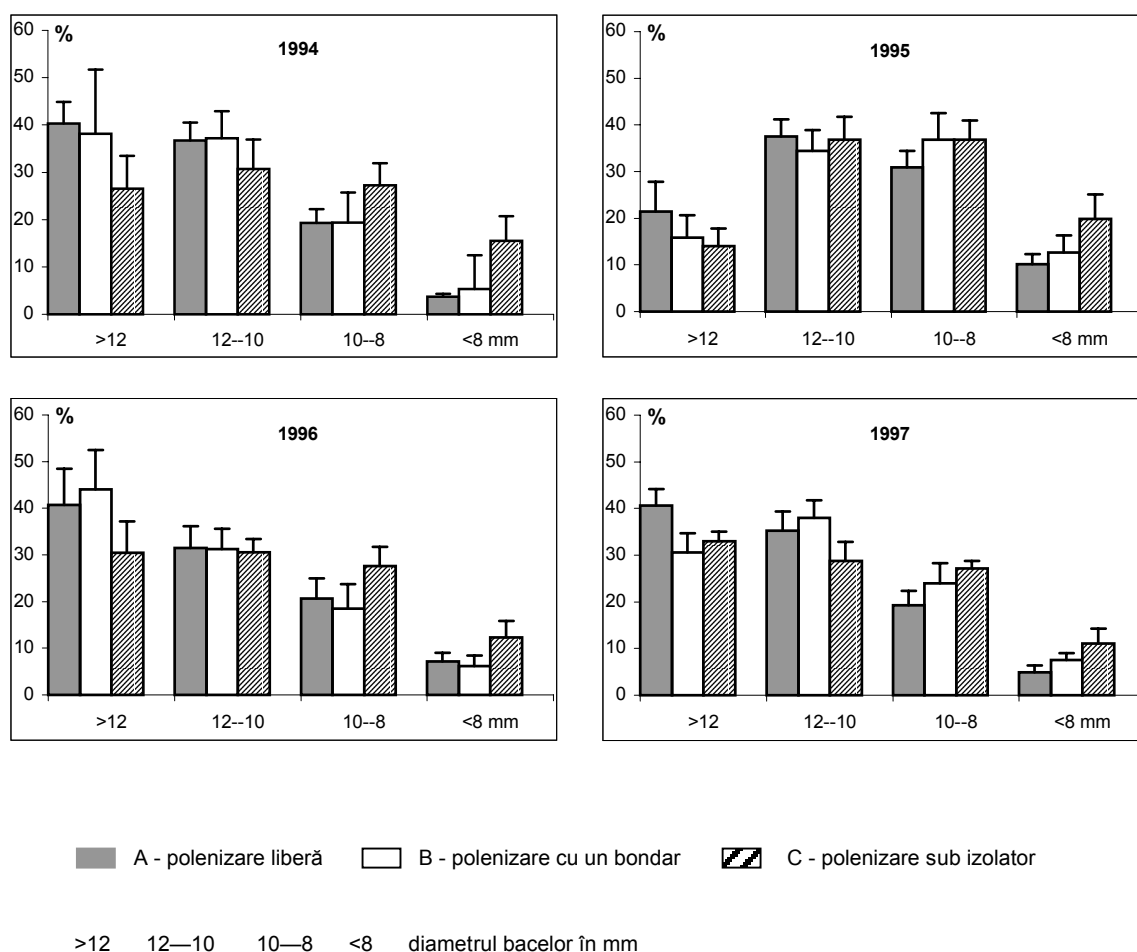


Figura 2 – Procentajul de bace de coacăz negru din clasele pe dimensiuni depinde de tratamentul de polenizare din anii 1994-1997 (media de la 8 cultivari) – pentru semnificația statistică vezi rezultatele.

Diferențele între cultivari au fost estimate prin compararea structurii recoltei obținute prin polenizare liberă. Cel mai mare procentaj de bace mari (>12 mm și 10-12 mm) a fost observat în toți anii la recolta de la Ben Lomond și Ben Nevis (aprox. 80%) și Titania (aprox. 75%). Numărul cel mai scăzut de bace a fost observat la recolta de la Tritron (numai 50% la clasele de mărime I și II, în timp ce numărul de bace mai mari de 12 mm a fost de numai 16%).

Structura recoltei a fost pusă în legătură și cu greutatea medie a fructelor (Fig. 3).

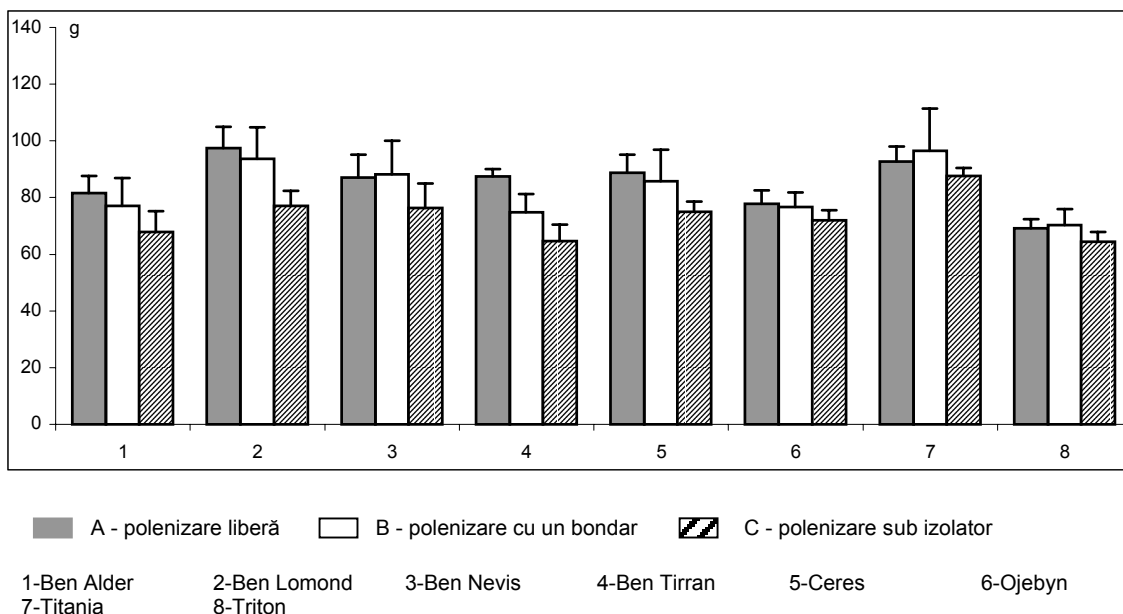


Figura 3 - Greutatea a 100 de bace de la 8 cultivare de coacăz negru, dependent de tratamentul de polenizare (media celor 4 ani) – pentru semnificația statistică vezi rezultatele.

Acest factor depinde de metoda de polenizare, de cultivar și de anul experimentului. Cele mai mari bace au fost obținute la Titania – greutatea medie a 100 de bace a fost de 92,3 g, și Ben Lomond cu 89,4 g. Cele mai mici bace au fost legate la Triton (67,9 g per 100). Toate cultivarele au legat fructele cele mai mari după polenizare liberă, greutatea medie a 100 de bace fiind de 84,4 g. A fost observată o diferență statistic nesemnificativă (82,9 g per 100 bace) în ceea ce privește greutatea fructelor legate în urma polenizării de

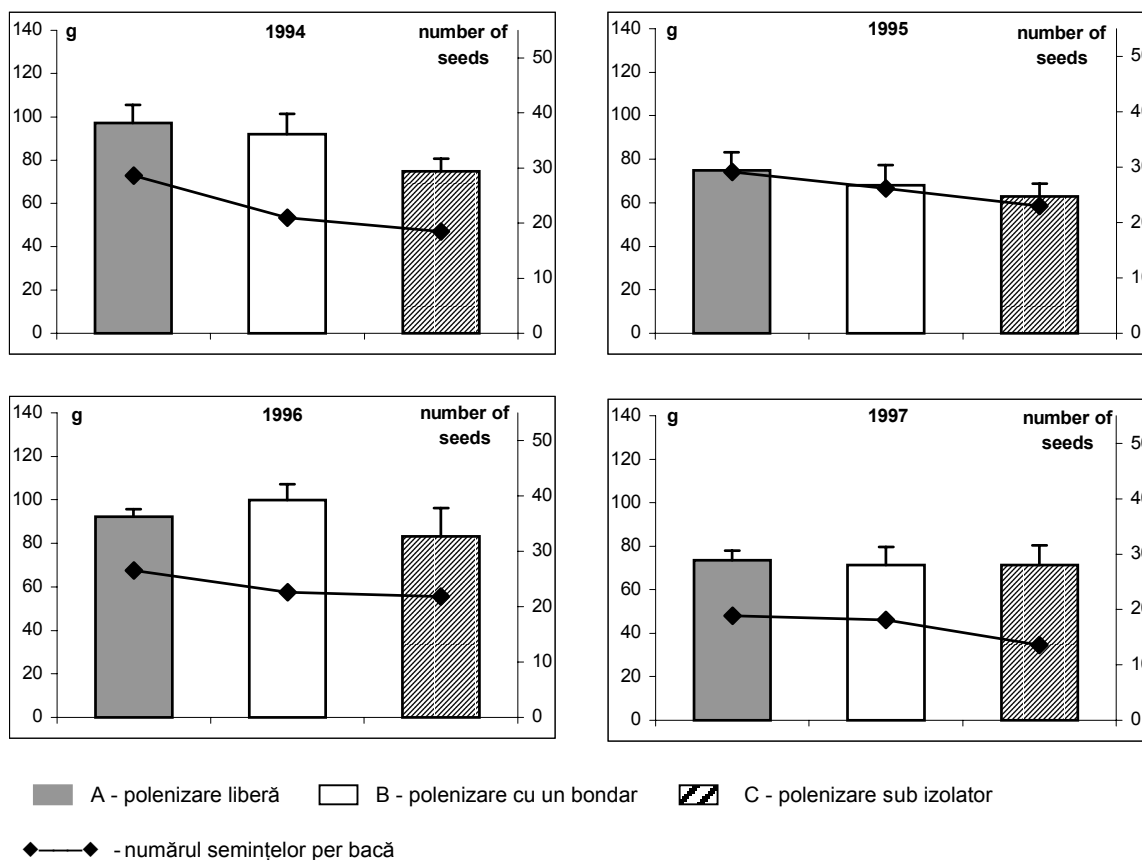


Figura 4 - Greutatea a 100 de fructe de coacăz negru dependent de tratamentul de polenizare în anii studiului (media de la 8 cultivare). Pentru claritate, eroarea standard nu este indicată la numărul de semințe, ea nedepășind în medie 9,8%.

către un bondar. Pe de altă parte, fructele legate din florile autopolenizate au cântărit doar 73,1 g per 100 de bace, semnificativ mai scăzut în comparație cu tratamentele de polenizare A și B. Greutatea mai mare a bachelor a avut întotdeauna o legătură cu cantitatea mai mare a semințelor prezente. Florile cu polenizare liberă au legat bace conținând aproximativ 26-29 de semințe. Bacele legate la tufele polenizate de un bondar au conținut aproximativ 21-26 de semințe. A fost înregistrată o diferență nesemnificativă între combinațiile A și B. Bacele legate după autogamie au avut aproximativ 13-22 semințe, din punct de vedere statistic mai scăzut decât la A sau B (Fig. 4).

Și condițiile meteorologice din timpul înfloririi și legării fructelor au avut o influență importantă asupra calității recoltei de coacăz negru. Greutatea a 100 de bace a fost cea mai mare în anii 1994 și 1996 (88,1 g respectiv 91,8 g). În acești ani în timpul creșterii și coacerii fructelor ploile au fost mai abundente decât media pe termen lung. Anul 1995 a fost deosebit de secetos și în consecință 100 de bace au cântărit cel mai puțin (68,7 g).

## Discuții

Calitatea recoltei în cadrul experimentului efectuat a fost determinată în baza procentajului împărțit de bace în una dintre cele patru clase de dimensiune și a greutateii a 100 de bace. Ambele caracteristici depind considerabil de metoda de polenizare.

În toți anii studiului procentajul cel mai mare de bace (categoria de mărime >12 și 10-12 mm) a fost obținut de la tufele cu polenizare liberă și de la cele polenizate de o regină de bondar. În același timp, greutatea a 100 de bace culese din tufe polenizate de către diferite insecte a fost de 84,4 g, doar ușor mai ridicată decât greutatea bachelor în urma polenizării de către un bondar –82,9 g. Rezultatele asemănătoare în ce privește greutatea bachelor și structura recoltei obținute după polenizare liberă și după polenizare de către un bondar indică rolul pozitiv pe care-l poate juca chiar și un număr redus de agenți de polenizare la plantațiile de coacăz negru, din moment ce un bondar care a polenizat florile aflate sub izolator s-a dovedit foarte eficace în transportarea polenului, având drept rezultat o structură satisfăcătoare a recoltei.

Lipsa diferențelor statistice la rezultatele obținute de la combinațiile A și B coroborează cu observațiile făcute de DIJKSTRA et al. (1987), și anume că suplimentarea plantațiilor cu colonii de albine melifere nu duce neapărat la efecte pozitive și la recolte mai mari. Aceasta sugerează, în schimb, că în zonele cu numeroși polenizatori sălbatici, precum bondarii și albinele solitare pot fi obținute recolte satisfăcătoare fără suplimentarea adițională a plantațiilor cu colonii de albine melifere. Totuși, în condițiile poloneze populația de bondari este limitată în primăvara timpurie la creșterea de regine sau la colonii tinere foarte mici, cu doar câteva lucrătoare. În aceste condiții, suplimentarea cu colonii de albine pare să fie necesară.

Deși rezultatele mele se bazează în primul rând pe structura recoltei, ele confirmă numeroasele experimente ale căror rezultate sugerează că cultivarele de coacăz negru au nevoie de insecte polenizatoare pentru recolte îndestulătoare (McGREGOR, 1976; SZKLANOWSKA și DABSKA, 1993; KOŁTOWSKI et al., 1999). Structura considerabil mai bună a recoltei obținută de la tufe polenizate de insecte demonstrează nevoia stringentă de polenizatori pentru plantațiile de coacăz negru.

În toți anii experimentului, tufele complet izolate au produs procentajul cel mai scăzut de fructe cu un diametru >12 și de 10-12 mm – doar 40-60%, și greutatea fructelor legate după autopolenizarea sub izolator a fost considerabil mai scăzută în comparație cu polenizarea liberă (mai scăzută în medie cu 13%). Conform diferiților autori greutatea medie a unui număr dat de fructe legate din flori polenizate de către insecte poate fi cu 10-50% mai mare decât cea a fructelor obținute de la flori autopolenizate sub izolator (FREE, 1993; SZKLANOWSKA și DABSKA, 1993; HOFMANN, 1995; SZKLANOWSKA și DENISOW, 1998).

Se pare că în cazul cultivarelor examinate, greutatea mai mare a bachelor rezultate din florile polenizate de insecte și prin urmare o calitate mai bună și mai mare a recoltei poate compensa costurile de închiriere ale coloniilor de albine.

Diferențele de dimensiune a bachelor produse de diferitele cultivare observate în timpul experimentului, sunt corelate cu caracteristicile genetice ale cultivarelor. În toți acești ani fructele cele mai mari au fost produse de Titania și Ben Lomond, în timp ce cele mai mici au fost produse de Triton. Observații similare referitoare la cultivarele examinate au fost făcute și de KOŁTOWSKI et al. (1999), care au remarcat că Titania și Ben Lomond au fructele mai mari, iar Triton cele mai mici.

Diminuarea calității recoltei precum și a greutateii fructelor în 1995 a afectat toate combinațiile de polenizare. Acest fapt demonstrează influența semnificativă a altor factori decât polenizarea. Mai mult ca sigur vremea secetoasă din timpul coacerii fructelor a influențat greutatea bachelor. Pe de altă parte ploile abundente (mai abundente decât media pe termen lung) din timpul coacerii fructelor au mărit greutatea medie a bachelor. Și KOŁTOWSKI et al. (1999) au raportat despre o influență similară a condițiilor meteorologice asupra acestei trăsături importante a fructului. În plus, o structură mai proastă a recoltei obținută în anul 1995 în condiții de polenizare liberă poate fi datorată absenței polenizatorilor de pe plantație. Coloniile de albine melifere de la stupina din apropiere erau foarte slabe din cauza unei ierni severe și drept

rezultat, densitatea insectelor a fost mult mai redusă față de cea din ceilalți ani. A doua problemă a fost vremea răcoroasă, cu vânt din timpul înfloririi coacăzului negru. Condițiile meteorologice vitrege i-au oprit pe polenizatori să zboare. O posibilitate de depășire a acestei probleme o reprezintă creșterea densității albinelor melifere, pentru a compensa astfel reducerea eficienței de zbor.

#### BIBLIOGRAFIE

- Biliński M. (1976), Chów trzmieli w izolatorach (The breeding of bumblebees under isolators), *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe* 20, 41-68 (în poloneză)
- Denisow B. (2002 a), Stopień zapylenia kwiatów położonych na różnych poziomach w gronie (The degree of pollination of black currant flowers situated on different positions in raceme), *Annales UMCS sec EEE* 10, 59-64 (în poloneză)
- Denisow B. (2002 b), The efficiency of pollen transfers in some cultivars of black currant (*Ribes nigrum* L.), 2<sup>nd</sup> European Scientific Apicultural Conference, 11-13 September, 17
- Denisow B. (2003), Self-pollination and self-fertility in eight cultivars of black currant (*Ribes nigrum* L.), Proc. XVIIIth International Congress on Sexual Plant Reproduction, Lublin *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 45(1), 111-114
- Dijkstra J., Smeekens C., De Ruijter A., Hermanns G.J.F. (1987), Bienen und Schwarze Johannisbeere, eine Sicherheit im Ertrag?, *Erwerbsobstbau*, 29 (4), 118-121
- Free J.B. (1993), Insect pollination of crops. Academic Press, Cambridge
- Hofmann S. (1995), Effect of bee pollination on yield components of red and black currant, *Erwerbsobstbau* 37(3), 82-84
- Kołtowski Z., Pluta S., Jabłoński B., Szklanowska K. (1999), Pollination requirements of eight cultivars of black currant (*Ribes nigrum* L.), *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74(4), 472-474
- McGregor S.E. (1976), Insect pollination of cultivated crop plants. Washington D.C. Agricultural Research Service
- Szklanowska K., Dąbska B. (1993), The influence of insects pollination on fruit setting of three black currant cultivars (*Ribes nigrum* L.), *Acta Horticulture. The VI International Symposium on Rubus and Ribes*, Skierniewice, 222-229
- Szklanowska K., Denisow B. (1998), Wartość użytkowa i owocowanie ważniejszych odmian porzeczki czarnej w warunkach Lublina (The melliferous value and fructification of important black currant cultivars in Lublin), *Zeszyty Naukowe AR Kraków*, 333(57), 849-853 (în poloneză)