

UDC 582.998.4:576.312.34/35+581.33--862

KOMPARATIVNA KARIOLOŠKA I
PALINOLOŠKA ISTRAŽIVANJA VRSTA
CREPIS INCARNATA (WULF.) TAUSCH
I *C. DINARICA* (BECK) ŠILJAK-YAKOVLEV
ET T. WRABER

With Summary in English

SONJA ŠILJAK-YAKOVLEV I TONE WRABER

(Laboratoire de Systématique et d'Ecologie végétales associé au C. N. R. S., Université Paris-Sud i Inštitut za biologijo Univerze Edvarda Kardelja, Ljubljana)

Primljeno 18. 02. 1988.

Kariološka i palinološka istraživanja ukazuju na činjenicu da svojita *Crepis incarnata* (Wulf.) Tausch nije identična s vrstom *C. dinarica* (Beck) Šiljak-Yakovlev et T. Wraber, pa autori smatraju da *C. incarnata* ima rang samostalne vrste.

Uvod

U poznatoj monografiji roda *Crepis* Babcock (1947) priznaje postojanje tri vrste unutar sekcije *Intubellia*:

C. gymnopus Koidzumi (endemična vrsta otoka Hokaido),

C. praemorsa (L.) Tausch (široko rasprostranjena evro-azijska vrsta),

C. incarnata (Wulf.) Tausch (vrsta rasprostranjena na jugoistočnim Alpama i Dinarskim planinama).

Aktualno prihvaćena nomenklatura za kompleks *Crepis praemorsa* predložena je od Sella u *Flora Europaea* (1976). Taj autor navodi tri podvrste: subsp. *praemorsa*, subsp. *corymbosa* (= *C. froelichiana* DC.) i subsp. *dinarica* (= *C. incarnata* subsp. *dinarica* (Beck) Hayek). Iz priloženog se vidi da *C. incarnata* ne samo što nije priznat za vrstu nego čak nema ni status podvrste. Taj se takson nažalost smatra sinonimom za *C. praemorsa* subsp. *dinarica*.

U jednom od naših prethodnih radova (Šiljak-Yakovlev & Cartier 1982) izvršena je poredbena citogenetička studija *C. praemorsa* i *C. dinarica*. Iako morfološki veoma slični, kariotipovi tih dvaju

taksona pokazali su duboke strukturalne razlike koje se ogledaju u količini i rasporedu heterokromatinskih pruga, što upozorava na intenzivnu međusobnu genetičku diferencijaciju. Tako evidentne kariološke razlike, koje se dodaju onim već poznatim makromorfološkim i ekološkim osobitostima svakog taksona (boja cvjetova, građa cvata, fitocenološka pripadnost i dr.), dovele su ozbiljno u pitanje aktualnu nomenklaturu, po kojoj su ta dva taksona shvaćena samo kao podvrste.

Radi rasvjetljavanja sistematskog statusa vrste *C. incarnata* i određivanja mjesta koje ona realno zauzima u kompleksu *C. praemorsa* (naročito u odnosu na njoj najbliži takson *C. dinarica*) bilo je neophodno upoznati njezine kariološke odlike. Osim toga pristupili smo i poredbenim palinološkim studijama tih dvaju taksona.

Materijal i metode

Materijal vrste *C. incarnata* skupljen je na Grmadi kod Ljubljane (Polhograjsko hribovje, 850 m s. m.). *C. dinarica* je proučavan u nekoliko populacija na centralnim i jugoistočnim Dinaridima: Vlašić 1850 m s. m., Treskavica 1700 m s. m., Jahorina 1600 m s. m., Crepoljsko 1400 m s. m., Trebević 1400 m s. m. i Maglić 1300 m s. m.

Metode karioloških istraživanja

Metafazne mitotičke figure dobivene su iz korijenskih meristema nakon obrade u 0,05 postotnom rastvoru kolhicina i fiksiranju u alkohol-octenoj kiselini (3:1). Hidroliza je provedena u N HCl ili 45 postotnoj octenoj kiselini na 60°C, u ovisnosti o upotrijebljenoj thenici bojenja (Feulgen ili Giemsa). Za diferencijalno bojenje gimzom primijenjena je tehnika po Marksu 1975.

Mejoza je promatrana u anterama dobivenim iz mladih cvjetnih pupova nakon fiksiranja u smjesi acetik-alkohola, i »squasha« u acetik-karminu ili orceinu (Ostergren & Haneen 1962).

Najuspješniji preparati učinjeni su trajnima dehidracijom nakon smrzavanja tekućih CO₂ (Bowen 1956).

C-band idiogrami dobiveni su s pomoću kompjutorskog programa (Šiljak-Yakovlev et Yakovlev 1981) na osnovi mjerenja izvršenih na deset različitih metafaznih figura s otprilike istim degreom spiralizacije.

Metode palinoloških istraživanja

Uspješna studija polenovih zrna zahtijeva takozvanu umjetnu fosilizaciju ili acetolizu po Erdtmannu (1960). Na taj način polen je oslobođen staničnog sadržaja i promatranje eg sine je olakšano. Za studij pod optičkim mikroskopom, acetolizirana polenova zrna montirana su u smjesi želatine i glicerina. Mjerenje dimenzija polena (P= polarna os; E=ekvatorijalni dijametar), te ostalih mjerljivih veličina (visina grebena, visina bodlji i dr.) vršena su na tako pripremljenim preparatima nakon njihove maturacije (sazrijevanja) otprilike 3-6 mjeseci. Nakon toga vremena smatra se da je bubrenje polenovih zrna u želatini završeno i da nema bojazni od naknadnih promjena u dimenzijama. Razlike u vrijednostima P i E između polenovih zrna u svježim i stokiranim preparatima mogu se kretati od 15 do 20%. Dakle, ako se ne vodi računa o pomenutom fenomenu, razlike u dimenzijama mogu biti statistički veoma značajne.

Jedan dio acetoliziranog polenskog materijala montiran je izravno na okruglo pokrovno stakalce (dijametra 6 mm), koje se fiksira na nosač objekta za promatranje pod stereoskan elektronskog mikroskopa.

Mjerenja i jedan dio mikrofotografija ($\times 1000$) realizirani su na fotomikroskopu Zeiss (imerzioni objektiv $\times 100$). Elektronske mikrofotografije snimljene su na stereoskanu »Jeol« tipa J SM U3 ($V = 25$ Kv).

Presjeci egzine dobiveni su na dva načina: upotrebom ultrazvuka niskih frekvencija koji izaziva frakture na najosjetljivijim mjestima (Cerceanu-Larrival et al. 1970) i upotrebom mikrotoma s brzim zamrzavanjem koji omogućuje pravilne longitudinalne i transverzalne presjeke (Müller 1973). Na taj način, studij stratifikacije egzine uvelike je olakšan.

Mikroskopski preparati (kariološki i palinološki) čuvani su u Laboratoriju za sistematiku i ekologiju biljaka na Sveučilištu u Parizu.

Rezultati i diskusija

Rezultati karioloških istraživanja

Za obje vrste, i u svim promatranim populacijama, nađen je diploidni kromosomski broj $2n = 8$, kao što je prethodno bilo referirano u Taxonu (Šiljak-Yakovlev 1977, 1980, 1981, 1982).

Nakon upotrebe standardnih karioloških tehnika (Feulgen) nije bilo moguće ustanoviti veće razlike na nivou kariotipa između *C. incarnata* i *C. dinarica*.

Jedina razlika odnosila se na kromosomski par n° 2, koji je telocentričan kod *C. incarnata* (sl. 1, 1a, tab. 1) i suptelocentričan kod *C. dinarica* (Tab. 2). Ostali su parovi respektivno metacentrični (n° 1), suptelocentrični (n° 3) i submetacentrični (n° 4).

Tehnika diferencijalnog bojenja gimzom (»C-banding«) omogućila je jasnu distinkciju između dvaju studiranih taksona. *C. incarnata* posjeduje 26 heterokromatinskih pruga (sl. 2 i 3), od kojih 10 telomernih (terminalnih) i 16 interkalarnih (umetnutih). *C. dinarica* je nešto bogatiji u količini heterokromatina, te pokazuje prisutnost 32 pruge od kojih 14 telomernih i 18 interkalarnih (sl. 5). Interesantno je primijetiti da su interkalarne pruge prvog kromosomskog para kod *C. incarnata* mnogo jasnije izražene nego kod *C. dinarica*. Naprotiv, *C. dinarica* na istom kromosomskom paru pokazuje snažne terminalne pruge. Takve unutrašnje kromosomske restrukturacije svjedoče o značajnoj genetičkoj diferencijaciji između dvaju taksona. Pokušaji križanja ostali su bez vidljiva uspjeha. Najvjerojatnije je već ustanovljena reproduktivna izolacija.

Imajući na umu sve te činjenice, čini nam se potpuno opravdanim smatrati ta dva taksona kao dvije dobro izdiferencirane samostalne vrste.

Mejoza se odvija bez ikakvih anomalija i pokazuje uvijek prisutnost četiriju bivalenata (sl. 4). Čini se da terminalni heterokromatin igra važnu ulogu u dobrom održavanju bivalenata, i to naročito u metafazi I. Naprotiv, kod vrste *C. praemorsa*, koja ne posjeduje telomerni heterokromatin, veoma se često (u 30% slučajeva) mogu promatrati univalenti (Šiljak-Yakovlev & Cartier 1986).

Rezultati palinoloških istraživanja

Polenova zrna promatranih vrsta pripadaju tipu *Taraxacum* (feneutralni ili ehinolofatni tip). Taj tip se odlikuje prisutnošću lakuna (3

poralne i 6 abporalnih lakuna, sl. 25) i depresija (6 paraporalnih depresija), koje su dobro vidljive na slikama n° 15, 16, 17, 22. Lakune i depresije okvirene su bodljikavim grebenima na čijem je nivou egzina najdeblja. U lakunama je egzina nekompletna (bez tektuma, sl. 19 i 20), dok je u depresijama značajno stanjena.

Stratifikacija egzine naročito je dobro vidljiva na slici 28, koja prikazuje presjek kroz jedan od grebena. Mogu se uočiti kolumele prvog reda (podtektalne kolumele) koje vežu endegzinu i sol, s jedne strane, s tektumom, s druge strane. Kolumele su nadsvođene spužvastim slojem tektuma i kolumelama drugog reda (tektalne kolumele) koje su dobro vidljive na bazi bodlja.

Takva stratifikacija egzine karakteristična je za grebene i za takozvanu polarnu kalotu. U depresijama kolumele prvog reda znatno su rjeđe i niže (sl. 27).

Sl. 1. Metafazna kromosomska figura (Feulgen) vrste *C. incarnata* i njoj odgovarajući kariogram (1a).

Fig. 1. Metaphase chromosomes of *C. incarnata* and (1a) corresponding karyogram.

Sl. 2. C-band idiogram kod *C. incarnata*.

Fig. 2. C-band idiogram of *C. incarnata*.

Sl. 3. Metafazna kromosomska figura vrste *C. incarnata* nakon diferencijalnog bojenja gimzom.

Fig. 3. Giemsa differential staining of metaphase chromosomes of *C. incarnata*

Sl. 4. Mejoza (stadij dijakineze) kod *C. incarnata* sa četiri dobro držeća bivalenta.

Fig. 4. Meiosis (the diakinesis stage) of *C. incarnata* with four bivalents.

Sl. 5. C-band idiogram kod *C. dinarica*.

Fig. 5. C-band idiogram of *C. dinarica*.

Sl. (Figs.) 6—22. *Crepis incarnata* (6—17: $\times 1000$)

Sl. 6—8. Sukcesivni optički presjeci polenovog zrna počev od meridijalnog površinskog izgleda s aperturalnom zonom (sl. 6), do meridijalnog optičkog presjeka (sl. 8).

Figs. 6—8. Successive optical sections of pollen grain from the meridional surface view with the apertural zone (Fig. 6) to the meridional optical section (Fig. 8).

Sl. 9—11. Sukcesivni optički presjeci interaperturalne zone do meridijalnog optičkog presjeka (sl. 11).

Figs. 9—11. Successive optical sections of the inter-apertural zone to the meridional optical section (Fig. 11).

Sl. 12—14. Površinski polarni izgled (sl. 12), baza bodlji (sl. 13) i ekvatorijalni optički presjek (sl. 14).

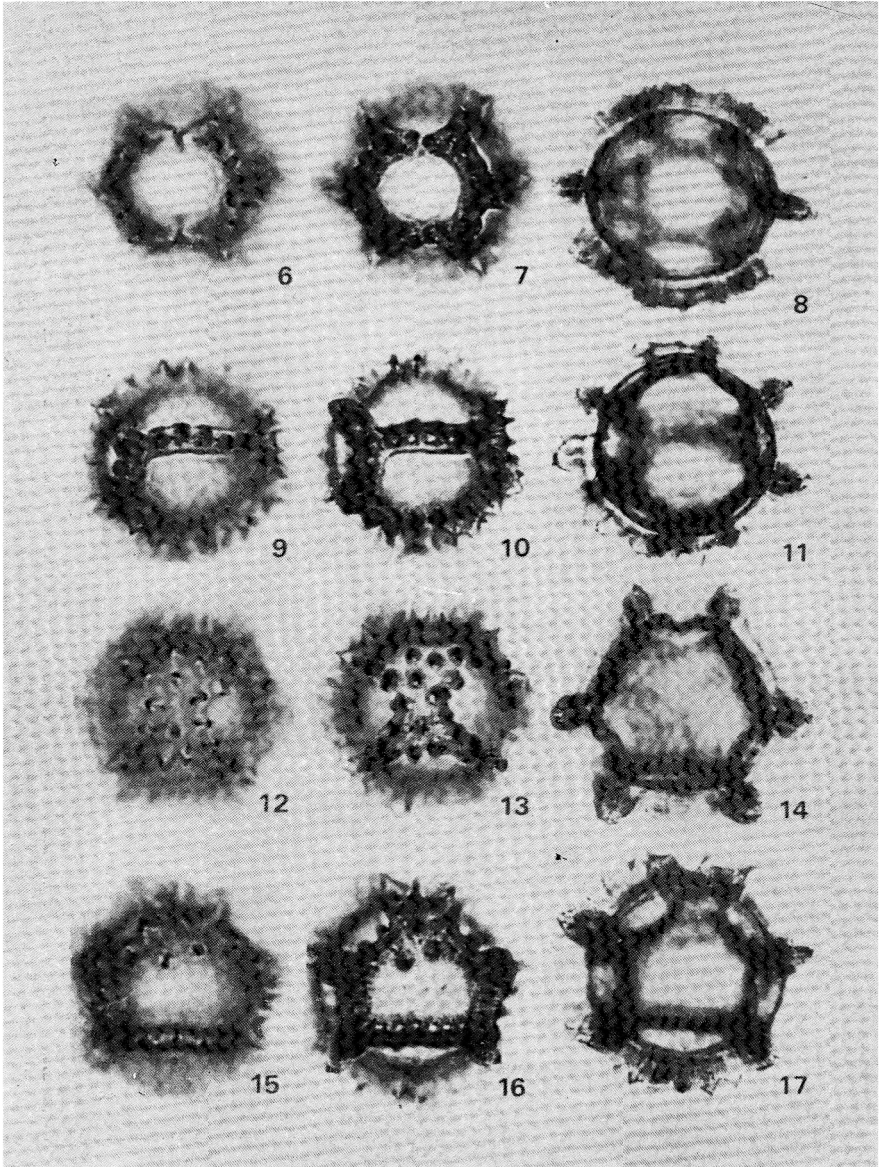
Figs. 12—14. Polar view: surface (Fig. 12), base of spinules (Fig. 13), equatorial optical section (Fig. 14).

Sl. 15—17. Sukcesivni optički presjeci paraporalne depresije.

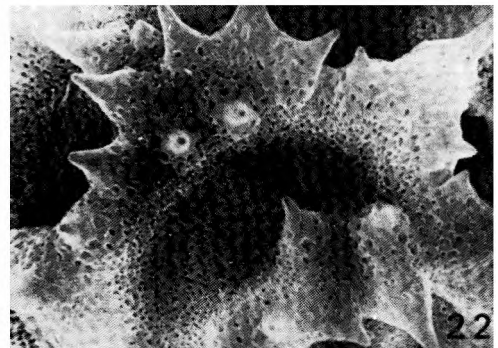
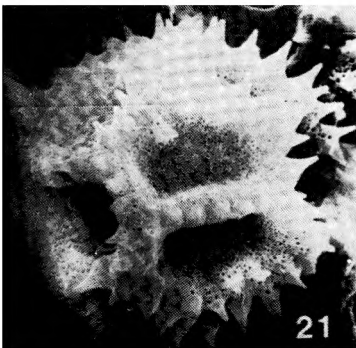
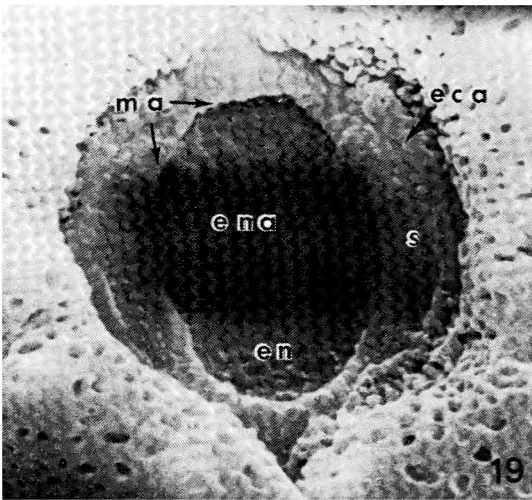
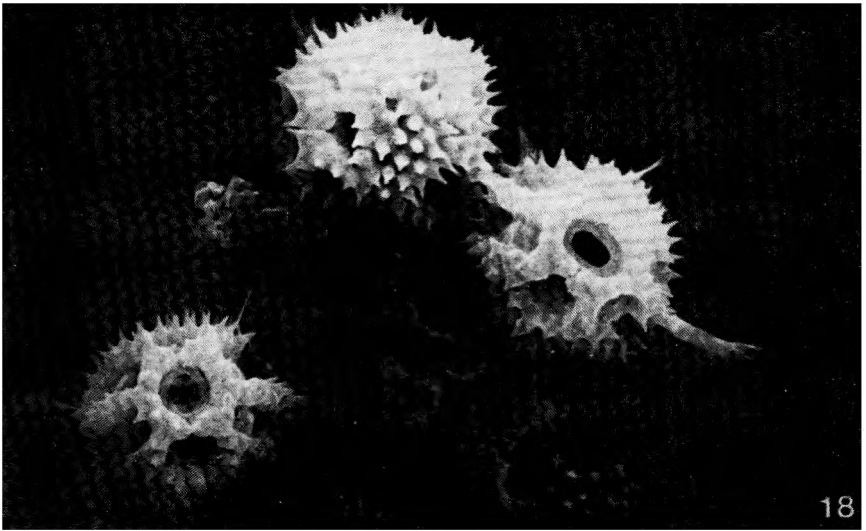
Figs. 15—17. Successive optical sections of the paraporal depression.

Sl. 18. Dva polenova zrna meridijalnog (strana aperturalne zone) i jedno polarnog izgleda ($\times 800$).

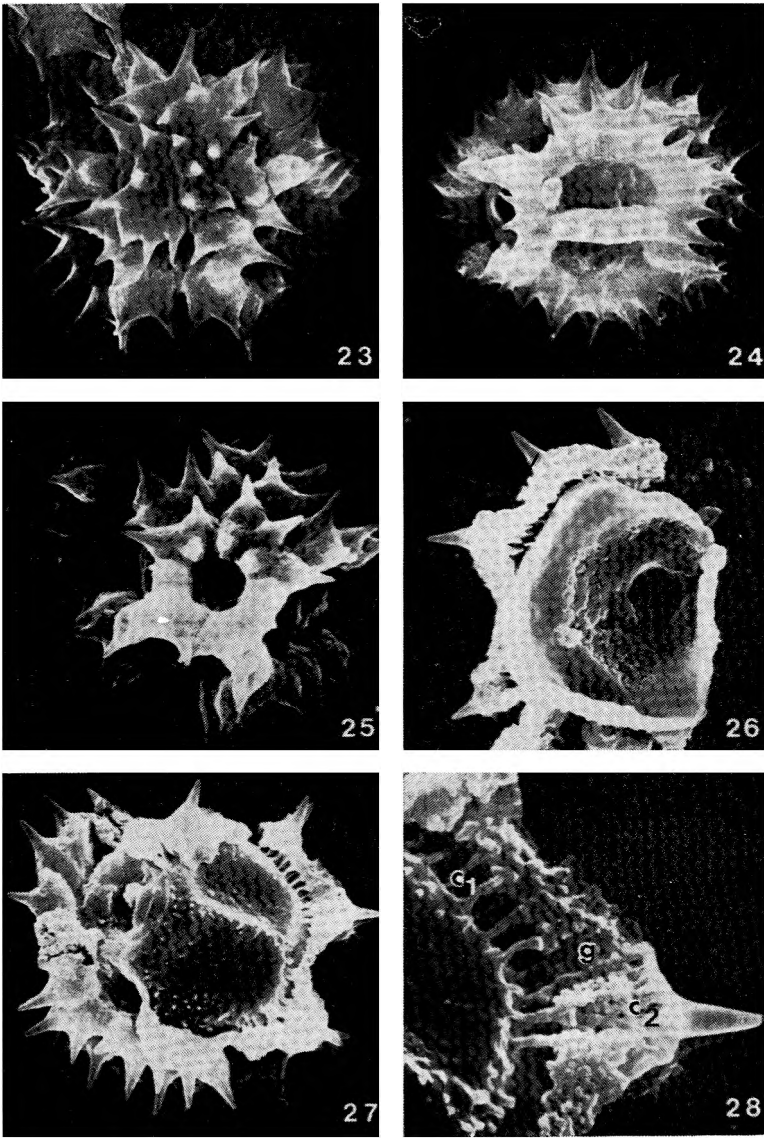
Fig. 18. Two pollen grains in the meridional view (the apertural side), the third in polar view ($\times 800$).



Sl. 6—17. — Figs. 6—17.



Sl. 18—22. — Figs. 18—22.



Sl. 23—28. — Figs. 23—28.

Germinativne pore smještene su u poralnim lakunama (sl. 6, 7, i 19) koje su međusobno vezane ekvatorijalnim grebenima (sl. 9, 10, 18, 21, 24). Te pore složenog su tipa i obuhvaćaju tri nivoa. Sastoje se od ektoaperture (osim poralne ta apertura obuhvaća i abporalne lakune, sl. 18, 20, i 25), koja se nalazi na nivou tektuma, mezoaperture (sl. 19) na nivou soluma i endoaperture (sl. 26) na nivou endegzine. Presjeci polenovih zrna omogućili su izravno promatranje endoaperture. Endegzina je strukturirana u neposrednoj blizini endoaperture, i to na mjestima koja odgovaraju grebenima koji uokviruju poralnu lakunu. Takva djelomična struktura endegzine vjerojatno pridonosi većoj elastičnosti polenskog zida u neposrednoj blizini germinativne pore, koja igra važnu ulogu u harmomegativnom mehanizmu (brza promjena volumena polenova zrna).

- ◀
- Sl. 19. Poralna lakuna sa aperturalnim sistemom ($\times 7800$): sol (s), endegzina (en), ektoapertura (eca), mezoapertura (ma) i endoapertura (ena).
 Fig. 19. The poral lacuna with the apertural system ($\times 7800$): sole (s), endexine (en), ectoaperture (eca), mesaperture (ma), endoaperture (ena).
- Sl. 20. Perforirana površina tektuma u polarnoj zoni. Abporalna lakuna bez tektuma (strelica) ($\times 7800$).
 Fig. 20. The perforated tectum surface in the polar zone. The abporal lacuna without tectum (arrow) ($\times 7800$).
- Sl. 21. Interaperturalna zona s ekvatorijalnim grebenom ($\times 1500$).
 Fig. 21. The inter-apertural zone with equatorial crest ($\times 1500$).
- Sl. 22. Detalj s paraporalnom depresijom ($\times 3000$).
 Fig. 22. The paraporal depression.
- Sl. (Figs.) 23—28. *Crepis dinarica*
- Sl. 23. Polarni izgled polenovog zrna s kalotom ($\times 1500$).
 Fig. 23. The pollen grain with the polar calotte in polar view ($\times 1500$).
- Sl. 24. Interaperturalna zona s ekvatorijalnim grebenom ($\times 1500$).
 Fig. 24. The inter-apertural zone with the equatorial crest ($\times 1500$).
- Sl. 25. Abporalna lakuna ($\times 1500$).
 Fig. 25. The abporal lacuna ($\times 1500$).
- Sl. 26. Presjek peluda koji pokazuje endoaperturu sa strukturiranom endegzi-
 nom u aperturalnoj zoni ($\times 1500$).
 Fig. 26. The pollen grain section demonstrating the endoaperture with struc-
 tured endexine in the apertural zone ($\times 1500$).
- Sl. 27. Polen s djelomično otklonjenim tektumom (prouzrokovano ultrazvu-
 kom) u interaperturalnoj zoni ($\times 1500$).
 Fig. 27. The pollen grain with partly (by ultrasound) removed tectum in the
 inter-apertural zone ($\times 1500$).
- Sl. 28. Detalj sl. 27. koji pokazuje strukturu egzine na nivou grebena: kolu-
 mele prvog reda (c_1), spužvasti ili granulasti sloj (g) i kolumele drugog
 reda ili tektalne kolumele (c_2) ($\times 4500$).
 Fig. 28. Detail of the fig. 27 demonstrating the exine structure in the crest
 level: columellae of the 1st order (c_1), the spongy-like (granulated) layer
 (g), columellae of the 2nd order (the tectum columellae (c_2) ($\times 4500$).

Tablica 1: Osnovni podaci o morfološkim karakteristikama kromosomske garniture vrste *Crepis incarnata*

| Kromosomski par | Dugi krak (μm) | Kratki krak (μm) | Apsolutna dužina (μm) | Relativna dužina | Odnos krakova L/C | Centromerni indeks | Kromosomski tip |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| I | 7.33 (0.11)* | 6.73 (0.08) | 14.06 | 381.46 | 1.09 | 47.85 | m |
| II | 7.19 (0.11) | 0.97 (0.04) | 8.16 | 221.25 | 7.42 | 11.88 | t |
| III | 6.69 (0.14) | 1.25 (0.05) | 7.94 | 215.32 | 5.35 | 15.75 | st-sat |
| IV | 4.81 (0.08) | 1.90 (0.06) | 6.71 | 181.97 | 2.54 | 28.26 | sm |

* standardna greška

Tablica 2: Osnovni podaci o morfološkim karakteristikama kromosomske garniture vrste *Crepis dinarica*

| Kromosomski par | Dugi krak (μm) | Kratki krak (μm) | Apsolutna dužina (μm) | Relativna dužina | Odnos krakova L/C | Centromerni indeks | Kromosomski tip |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| I | 6.56 (0.19)* | 5.94 (0.18) | 12.50 | 372.90 | 1.11 | 47.50 | m |
| II | 6.62 (0.20) | 0.98 (0.04) | 7.60 | 226.85 | 6.77 | 12.88 | st |
| III | 6.08 (0.18) | 1.09 (0.06) | 7.18 | 214.11 | 5.56 | 15.24 | st-sat |
| IV | 4.50 (0.12) | 1.74 (0.06) | 6.24 | 186.14 | 2.59 | 27.88 | sm |

* standardna greška

Tablica 3: Vrijednosti kvantitativnih značajki kod vrsta *C. incarnata* i *C. dinarica*

| karakter*: | <i>C. incarnata</i> | <i>C. dinarica</i> |
|---|---------------------|--------------------|
| maksimalna vrijednost polarne osi (P) | 32 | 35 |
| minimalna vrijednost polarne osi | 28 | 27 |
| srednja vrijednost polarne osi i granice povjerenja | 29.12 ± 0.49 | 30.68 ± 0.76 |
| maksimalna vrijednost ekvatorijalnog dijametra (E) | 36 | 40 |
| minimalna vrijednost ekvatorijalnog dijametra | 33 | 31 |
| srednja vrijednost ekvatorijalnog dijametra | 33.88 ± 0.36 | 35.12 ± 0.78 |
| P/E | 0.86 | 0.87 |
| visina grebena | 5 | 6 |
| visina bodlji | 3.5 | 4 |
| širina poralne lakune | 9 | 10 |
| visina mezoaperture | 7 | 8 |
| broj bodlji na ekvatorijalnom grebenu | 6 | 8 |

* Vrijednosti mjerljivih značajki predstavljeni su u μm . Srednje vrijednosti su računate na osnovu mjerenja izvršenih na uzorku od 25 polenovih zrna.

Polarna zona polenova zrna (sl. 12, 13, 20, 23) predstavljena je takozvanom polarnom kalotom, u kojoj je stratifikacija egzine identična onoj u grebenima. Tektum je perforiran na cijeloj površini, a perforacije su najizraženije na bazi bodlji (sl. 20).

Promatranje polenovih zrna pod optičkim mikroskopom (sl. 6—17) vršeno je primjenom L. O. (L = Lux; O = Obscuritas) analize. Princip te analize sastoji se u indirektnom načinu rekonstrukcije reljefa igrom sjenki i svjetlosti za vrijeme sukcesivnih optičkih presjeka. Mjerenja polarne osi i ekvatorijalnog dijametra vršena su na meridijalnom optičkom presjeku (sl. 8 ili 11). Osim tih dvaju, u obzir su uzete još i ove kvantitativne značajke: visina grebena, visina bodlji, širina poralne lakune, visina mezoaperture i broj bodlji na ekvatorijalnom grebenu.

Rezultati mjerenja prikazani su na tabeli 3. Oni pokazuju da su dvije istraživane vrste dobro izdiferencirane ne samo na kariološkom nego i na palinološkom nivou. Interesantno je primijetiti da su sve promatrane vrijednosti (kao i dijapazon variranja za P i E) veće kod *C. dinarica* nego kod *C. incarnata*. Najmarkantniji su pokazatelji koji omogućuju prepoznavanje polenovih zrna tih dviju vrsta broj i visina bodlji. Polen vrste *C. incarnata* odlikuje se relativno niskim i rjeđim bodljama. Naprotiv, *C. dinarica* pokazuje veći broj bodlji (do 8 na ekvatorijalnom grebenu) čiji je terminalni dio nešto duži nego kod *C. incarnata*.

Zaključci

Na osnovi rezultata dobivenih tijekom karioloških, palinoloških i ekoloških studija može se zaključiti da vrsta *Crepis incarnata* u potpunosti zaslužuje izdvojeno mjesto unutar roda *Crepis*, i u kompleksu *C. praemorsa*.

Nova kombinacija *Crepis froelichiana* subsp. *dinarica* predložena od strane Gutermanna et al. 1973, te aktualna nomenklatura prihvaćena u Flora Europaea, po našem mišljenju, ne mogu biti opravdane. Najnoviji rezultati karioloških istraživanja (C-banding) pokazali su da je vrsta *C. froelichiana* veoma dobro izdiferencirana u odnosu na *C. praemorsa* i u odnosu na *C. incarnata* i *C. dinarica* (Šiljak-Yakovlev & Cartier 1983, 1986).

Iza svega navedenog izlazi da se u kompleksu *C. praemorsa* mogu razlikovati četiri dobro izdiferencirane vrste: *C. praemorsa* s. s., *C. froelichiana*, *C. incarnata* i *C. dinarica**

Vrsta *C. praemorsa*, s prilično širokom rasprostranjenošću (nažalost iščezla je s mnogih lokaliteta te je njezin areal u regresiji), najvjerojatnije predstavlja ishodišni oblik za tri ostale vrste. Po nomenklaturi Favargerai Contandriopoulosa (1961), i s obzirom na isti kromosomski broj, te tri vrste mogu biti shvaćene kao shizoendemi. *C. dinarica* mogao bi predstavljati progresivni endem, jer, čini se, još uvijek širi svoj areal u altitudinalnom i u latitudinalnom smislu, te bi mogao biti smatran vrstom u ekspanziji. Naprotiv, *C. incarnata* i *C. froelichiana* posjeduju areale s manje-više nepromijenjenim stanjem, te se mogu smatrati stacionarnim shizoendemima.

Literatura

- Babcock, E. B., 1947: The genus *Crepis*. Univ. Calif. Publ. Bot. 21, 1—197; 22, 198—1030.
- Bowen, C. C., 1956: Freezing by liquid dioxide in making slides permanent. Stain Technol. 31, 87—90.
- Cerceaux-Larrival, M.-Th., M. Hideux, L. Marceaux, F. Roland-Heydacker, 1970: Cassure du pollen par les ultrasons pour l'étude de l'exine au microscope électronique à balayage. C. R. Acad. Sci. Paris, sér. D 270, 66—69.
- Erdtman, G., 1960: The acetolysis method. Svensk Bot. Tidskr. 54, 561—564.
- Favarger, C., J. Contandriopoulos, 1961: Essais sur l'endemisme. Bull. Soc. Bot. Suisse 71, 384—408.
- Gutermann, W., F. Ehrendorfer, M. Fischer, 1973: Neue Namen und kritische Bemerkungen zu Gefäßpflanzenflora Mitteleuropas. Österr. bot. Zeitschr. 122, 259—273.
- Marks, G. E., 1975: The giemsa-staining centromeres of *Nigella damascena*. J. Cell. Sci. 18, 19—25.
- Muller, J. 1973: Pollen morphology of *Barringtonia calyptrocalyx* K. Sch. (Lecythidiaceae). Grana 13, 29—44.
- Ostergren, G., K. W. Haneen, 1962: A squash technique for chromosome morphological studies. Hereditas 48, 332—341.

* *Crepis dinarica* (Beck) Šiljak-Yakovlev et T. Wraber, stat. nov. Bazionim: *Crepis incarnata* Tausch var. *Crepis dinarica* Beck, Ann. naturh. Hofmus. (Wien) 2 (2): 169 (1887).

- Sell, P. D., 1976: *Crepis* L. In: Tutin, T. G. et al. (edits.), *Flora Europaea* 4, 344—357.
- Šiljak, S., 1977: IOPB chromosome number reports LVII. *Taxon* 26 (4), 447—448.
- Šiljak-Yakovlev, S., 1980: Chromosome number reports LXVII. *Taxon* 29 (2—3), 347.
- Šiljak-Yakovlev, S., 1981: Chromosome number reports LXXIII. *Taxon* 30 (4), 843—844.
- Šiljak-Yakovlev, S., 1982: IOPB chromosome number reports LXXVII. *Taxon* 31 (4), 768.
- Šiljak-Yakovlev, S., D. Cartier, 1982: Comparative Analysis of C-Band Karyotypes in *Crepis praemorsa* subsp. *praemorsa* and subsp. *dinarica*. *Pl. Syst. Evol.* 141, 85—90.
- Šiljak-Yakovlev, S., D. Cartier, 1983: Comparaison de C-band caryotype chez quatre taxons du *Crepis praemorsa* (L.) Tausch. VIème Colloque OPTIMA, Palerme, Résumé p. 77.
- Šiljak-Yakovlev, S., D. Cartier, 1986: Heterochromatine patterns in some taxa of *Crepis praemorsa* complex. *Caryologia* 39, 27—32.
- Šiljak-Yakovlev, S., Y. Yakovlev, 1981: First data of the karyotype of an Adriatic endemic species *Centaurea ragusina* L. using C-banding and computer program. *La Kromosomo* II-23, 661—667.

POVZETEK

KARIOLOŠKE IN PALINOLOŠKE RAZISKAVE VRST *CREPIS INCARNATA* (WULF.) TAUSCH IN *C. DINARICA* (BECK) SILJAK-YAKOVLEV ET T. WRABER

Sonja Šiljak-Yakovlev in Tone Wraber

(Laboratoire de Systématique et d'Ecologie végétales associé au C. N. R. S., Université Paris-Sud in Inštitut za biologijo Univerze Edvarda Kardelja, Ljubljana)

Po Sellu, ki je obdelal rod *Crepis* v delu *Flora Europaea*, je *Crepis incarnata* le sinonim za takson *C. praemorsa* subsp. *dinarica*. Ob vprašanju o pravilnosti takšnega taksonomskega stališča smo naredili primerjalno raziskavo obeh taksonov.

Rezultati karioloških in palinoloških raziskav so pokazali, da je *C. incarnata* znotraj skupine vrste *C. praemorsa* dobro diferenciran takson, zlasti še v primerjavi z najbližjim taksonom *C. dinarica*. Obe vrsti imata kariotip z značilno porazdelitvijo heterokromatinskih pasov. Tudi nekateri znaki pri pelodu (oblika in število trnov) prispevajo k boljšemu razlikovanju med obema vrstama.

Po naših sedanjih in prejšnjih raziskavah lahko v skupini vrste *C. praemorsa* razlikujemo štiri taksone, to je štiri samostojne vrste (*C. praemorsa* s. str., *C. froelichiana*, *C. incarnata*, *C. dinarica*), ki so dobro ločene geografsko, ekološko in genetsko. Na ta način *C. incarnata* ponovno dobiva položaj samostojne vrste, kot so mu ga že večkrat prisodili.

SUMMARY

COMPARATIVE KARYOLOGICAL AND PALYNOLOGICAL INVESTIGATIONS OF
CREPIS INCARNATA (WULF.) TAUSCH AND *C. DINARICA* (BECK) ŠILJAK-
-YAKOVLEV ET T. WRABER

Sonja Šiljak-Yakovlev and Tone Wraber

(Laboratoire de Systématique et d'Ecologie végétales associé au C. N. R. S., Université
Paris-Sud and Institut za biologijo Univerze Edvarda Kardelja, Ljubljana)

According to Sell (Flora Europaea) *Crepis incarnata* is identical with *C. praemorsa* subsp. *dinarica*. Questioning the correctness of such a taxonomic treatment the Authors made a comparison of both taxa.

The results of karyological and palynological studies demonstrate that, within the *Crepis praemorsa* group, *C. incarnata* represents a well differentiated taxon, especially in relation with the taxonomically nearest *C. dinarica*.

Both species have a karyotype with the characteristic distribution of heterochromatin bands. Some of the pollen characters (shape and number of spinules) contribute to the better distinction of both species.

In accordance with our present and earlier work it is possible to distinguish, within the *C. praemorsa* group, four taxa, i.e. four independent species (*Crepis praemorsa* s. str., *C. froelichiana*, *C. incarnata*, *C. dinarica*), all of them well characterized geographically, ecologically and genetically.

In such a way *C. incarnata* regains the species status already attributed to it many times in the past.

Prof. dr. Sonja Šiljak-Yakovlev
Laboratoire de Systématique et
d'Ecologie végétales associé au C. N. R. S.,
Université Paris-Sud
Bâtiment 362,
91405 Orsay Cédex (France)

Prof. dr. Tone Wraber
Institut za biologijo Univerze
Aškerčeva 12, p.p. 141
YU-61001 Ljubljana (Jugoslavija)