

**CITOGENETIKA NEKIH PREDSTAVNIKA ENDEMIČNE FLORE  
PLANINE BJELASICE**

CYTOGENETIC OF SOME REPRESENTATIVES OF ENDEMIC FLORA  
ON THE MOUNTAIN BJELASICA

**Izvod**

Citogenetički je proučavano osam vrsta koje su predstavnici endemične flore na planini Bjelasici. Konstatovani su sljedeći brojevi hromosoma: *Cicerbita pancicii* (Vis.) Beauv.  $2n = 18$ , *Potentilla montenegrina* Pant.  $2n = 42$ , *Achillea abrotanoides* Vis.  $2n = 18$ , *Achillea lingulata* W. K.  $2n = 4x = 36$ , *Iris reichenbachii* Hoiffel var. *bosniaca* (Beck) Hayek  $2n = 42$ , *Lilium albanicum* Grsb.  $2n = 42$ , *Pancicia serbica* Vis.  $2n = 22$  and  $2n = 4x = 44$  and *Ranunculus crenatus* W.K.  $2n = 16$ .

**Abstract**

The eight endemic species from Bjelasica mountain was cytogenetic investigated. The chromosomes numbers are: *Cicerbita pancicii* (Vis.) Beauv.  $2n = 18$ , *Potentilla montenegrina* Pant.  $2n = 42$ , *Achillea abrotanoides* Vis.  $2n = 18$ , *A. lingulata* W, K,  $2n = 4x = 36$ , *Iris reichenbachii* Hoiffel var. *bosniaca* (Beck) Hayek  $2n = 42$ , *Lilium albanicum* Grsb.  $2n = 42$ , *Pancicia serbica* Vis.  $2n = 22$  and  $2n = 4x = 44$  and *Ranunculus crenatus* W. K.  $2n = 16$ .

**UVOD**

U sistemu kontinentalnih Dinarida, planina Bjelasica predstavlja geološki, klimatski i biljnogeografski specifikum. Njen geografski položaj, raznovrsnost geoloških podloga, te izvanredna plastika

\* Safer Međedović, Šumarski fakultet, Sarajevo.

reljefa omogućila je da se na njoj sučele i zameću različiti tipovi vegetacije. Njena staništa, sa širokim dijapazonom dnevno-noćnih i sezonskih temperaturnih kolebanja, jedan su od uzroka bogatstva endemične flore ove planine. U vegetaciji Bjelasice prisutni su mnogi balkanski, mediteranski, eurosibirsko-borealni i aralo-kaspijski florni oblici.

Citogenetička istraživanja endema planine Bjelasice, kao i šireg područja Dinarida, do sada su malobrojna. Za neke od 160 prisutnih endemičnih vrsta (Lakušić, 1966) raspoložemo oskudnim podacima o diploidnom hromosomskom broju, dok je za većinu i ovaj podatak nepoznat. Izučavanjem genetičke konstitucije endema, zalazimo u najsuptilnije procese evolutivnih zakonitosti mehanizma diferencijacije i opstanka vrsta na posmatranom području. U eri genetičkog inženjerstva, citogenetička istraživanja predstavljaju osnov za očuvanje i zaštitu genofondova populacija endema. Stoga ovaj rad ima za cilj registriranje »nultog citogenetičkog stanja« osam predstavnika endemične flore Bjelasice. Dobiveni rezultati većine istraživanih vrsta do sada su bili nepoznati citogenetičkoj nauci.

#### MATERIJAL I METODIKA

Materijal za citogenetičku analizu sakupljen je sa šireg područja Bjelasice iz različitih vegetacijskih zajednica, od vegetacije stijena, sipara, planinskih rudina, pašnjaka do vegetacije visokih zeleni koja se razvija iznad Biogradskog jezera i planinskih rijeka i potoka.

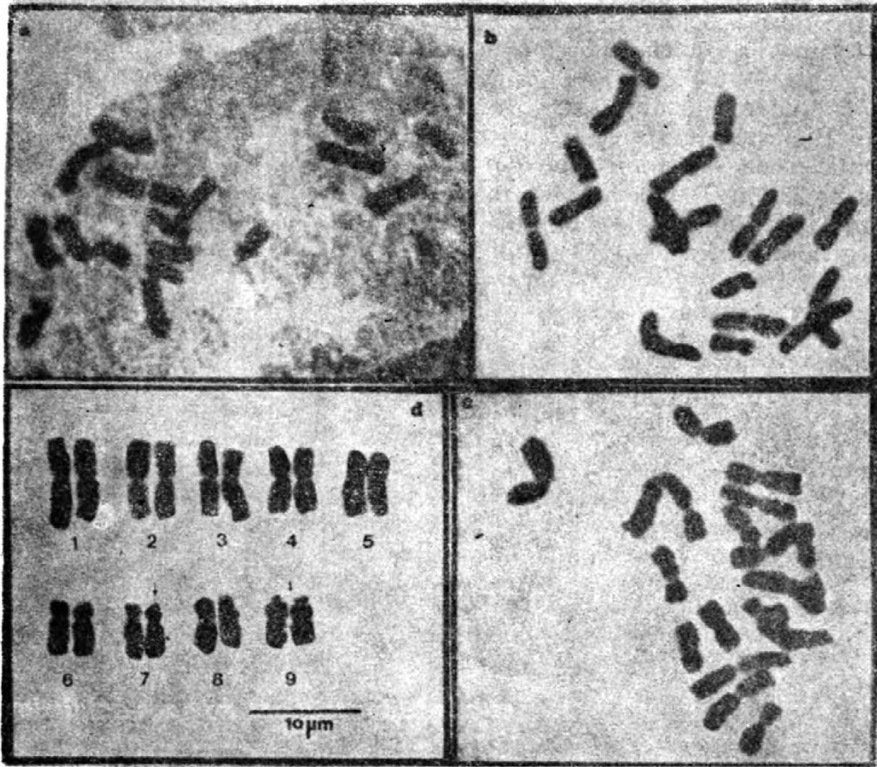
Citogenetičkom analizom obuhvaćene su vrste: *Achillea abrotanoides* Vis., *Achillea lingulata* W. K., *Cicerbita pančićii* (Vis.) Be-averd., *Iris reichenbachii* Hoiffel var. *bosniaca* Beck., *Lilium albanicum* Grsb., *Pančićia serbica* Vis., *Potentilla montenegrina* Pantch. i *Ranunculus crenatus* W. K.

Od pomenutih vrsta sakupljen je sjemenski i materijal odraslih individua, koje su održavane u laboratorijskim uslovima. U predtretmanu, od mitotičkih otrova u najvećem broju slučajeva korišten je 8-hidroxiquinolin (Tjio, Levan, 1950), uz modifikaciju dužine i temperaturnog tretmana. Preparati su bojeni laktopropionskim orseinom, uz tehniku »squash«-a (Heitz, 1935; Hillary, 1939). Specifični kariogrami vrsta izrađivani su od najuspjelijih prometafaznih hromosomskih pozicija. Uparivanje homologa, te određivanje njihovog rednog broja i tipa hromosoma izvršeno je na bazi odnosa dužine hromosomskih krakova i relativne dužine hromosoma u kariotipu (Levan et al., 1964).

#### REZULTATI I DISKUSIJA

*Achillea abrotanoides* Vis. je endemična vrsta jugoistočnih Dinarida. Na području Bjelasice zalazi u veći broj vegetacijskih zajednica sipara i tala u inicijalnim fazama razvoja. Na području

Vranjak-a (1800 m. n.v.), odakle potiču analizirani primjerci, javlja se u asocijaciji *Senecietum rupestris montenegrinum* Lakušić, 1964. Njen karakteristični hromosomski broj po prvi put je istražen iz populacija sa Orjena i Hajle (Međedović, Šiljak, 1976). Populaciju sa Bjelasice odlikuje isti hromosomski broj ( $2n = 18$ ) kao i populacije Orjena i Hajle. Hromosomski komplement *Achillea abrotanoides* istraživane populacije sa Vranjaka (Sl. 1. a b, c)



Sl. 1: Kariogram sa tri prometafazne hromosomske pozicije *Achillea abrotanoides* Vis. iz populacija Bjelasice

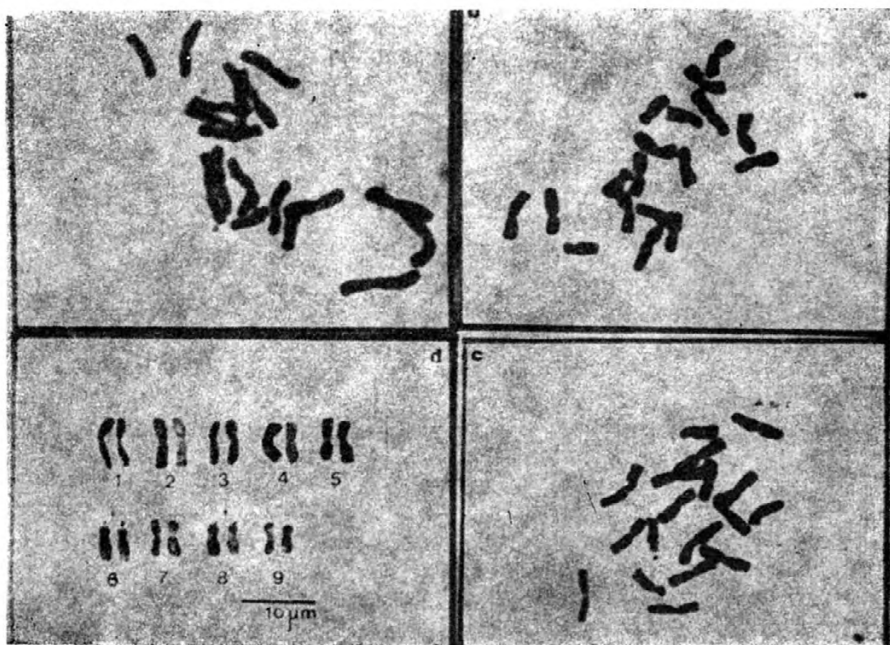
Fig. 1: Cariogram with three prometaphase chromosomes position *Achillea abrotanoides* Vis. from Bjelasica populations

čine sedam metacentričnih i dva submetacentrična hromosomska para. Pored osnovnog broja i broja pojedinih tipova hromosoma podudarnost hromosomskih komplemenata sa do sada istraženim populacijama jugoistočnih Dinarida, ogleda se i u prisustvu »marker« hromosoma. Naime, populaciju sa Bjelasice odlikuje, kao i populaciju Orjena, prisustvo satelita na hromosomima najkraćeg dijela garniture (Sl. 1. c). Populaciju Bjelasice, kao i Orjena pored marker satelitnog para karakteriše jedan usamljeni satelitni hromosom, koji nema odgovarajućeg homologa. Ovu pojavu su Međedović, Šiljak (1976) tumačili mogućnim miješanjem genetičkog materi-

jala sa drugim predstavnicima istog roda sa ovog područja. Sada postaje evidentno, da je prisustvo neparnih satelitnih hromosoma odlika većeg broja populacija vrste *Achillea abrotanoides*, što bez sumnje upućuje na procese hibridizacijske specijacije iste Mededović, 1984). Da su zaista prisutne pojave hibridizacijske specijacije u rodu *Achillea* L. na Dinaridima, te da *Achillea abrotanoides* vrši razmjenu genetičkog materijala sa drugim predstavnicima roda potvrđuju prirodni hibridi sa vrstom *Achillea clavenae* L. Njen hibrid *Achillea albinea* Bjelčić et Maly za sada je registrovana samo na Bjelašnici, a moguće ga je očekivati i u drugim prostorima parapatričkih areala ishodišnih vrsta.

Endemična dinarska vrsta *Achillea lingulata* W. K. na području Bjelasice javlja se u većem broju zajednica. Karakteristična je vrsta sveze *Jasionion orbiculate* Lakušić, 1964. Optimum javljanja na području Troglava (1900 m n.v. odakle su citogenetički analizirane individue) nalazi u asocijaciji *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić, 1964, odnosno subasocijaciji *festucetosum spadicaceae*.

Prva saznanja o karakterističnom hromosomskom broju *Achillea lingulata* vezana su za njene populacije srednjih Dinarida: Jahorina, Vlašić, Klekovača i Prijedor (Mededović, Šiljak, 1978). U prezentiranim rezultatima citogenetičke analize ova vrsta



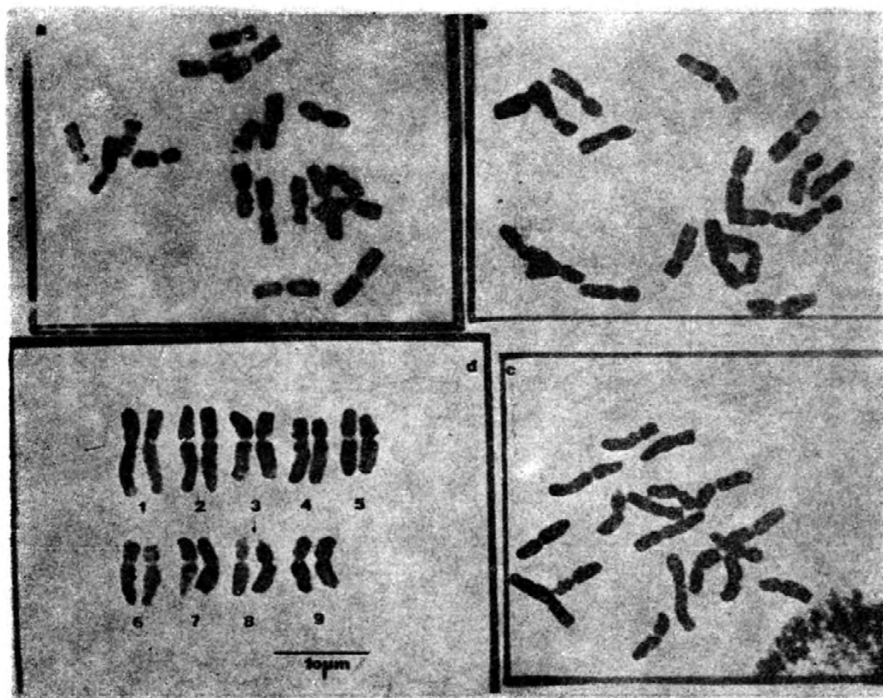
Sl. 2: Specifični kariogram vrste *Achillea lingulata* W. K. ( $2n = 18$ ) iz populacija Bjelasice  
 Fig. 2: Specific kariogram of the species *Achillea lingulata* W.K. ( $2n = 18$ ) from Bjelasica populations

se javlja sa diploidnim brojem  $2n = 18$  hromosoma iz populacija Vlašića, dok je u ostalim dinarskim populacijama zabilježeno stabilni tetraploid sa  $2n = 4x = 36$  hromosoma.

Citogenetičkom analizom populacije sa Troglava — Bjelasica nađen je diploid sa  $2n = 18$  hromosoma (Sl. 2. a,b,c,d). Karakteristični kariogram *A. lingulata* sa planine Bjelasice izgrađuje šest metacentričnih i tri submetacentrična hromosomska para. Posebno obilježje osnovne garniture vezano je za prisustvo dva para submetacentričnih satelitnih hromosoma (Sl. 2. d).

Pojava diploida sa  $2n = 18$  hromosoma na prostorima Bjelasice i Vlašića umnogome ukazuje na specifičnosti vegetacijskih prilika ove dvije planine. Pomenuta pojava je tim interesantnija, što je na međuprostorima areala ova vrsta divergirala u stabilni tetraploidni oblik sa  $2n = 4x = 36$  hromosoma. Ovo posljednje jasno ukazuje da je rod *Achillea* na širem prostoru Dinarida procese evolucijske specijacije, pored hibridizacije ostvarivao tetraploidizacijom i reverzibilnom dilodizacijom (Međedović, 1984).

*Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauv. rasprostranjena je od krajnjih zapadnih granica Jugoslavije do Bistra planine u Makedoniji.



Sl. 3: Hromosomske prometafazne pozicije i kariogram vrste *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauverd. iz populacija Bjelasice  
 Fig. 3: Chromosomes prometa phases position and kariogram of the species *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauverd. from the Bjelasica populations

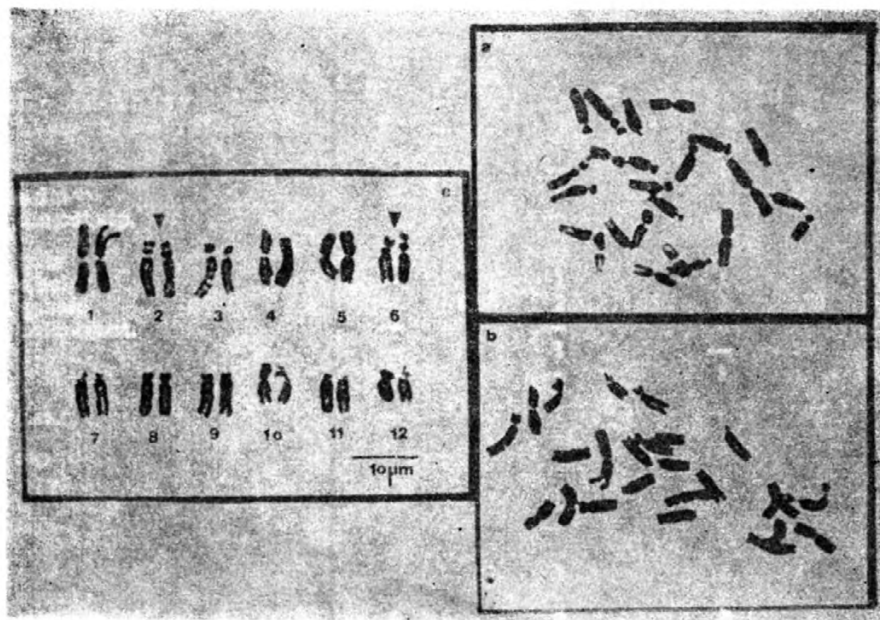
No, bez obzira na takvu širinu areala, te širok dijapazon vertikalne distribucije populacije, ova vrsta ima dosta usku ekološku amplitudu (Lakušić, 1965). Naime, najbrojnije populacije ove vrste javljaju se pokraj planinskih potoka, te u gorskom i brdskom pojasu. Istraživane populacije sa Bjelasice nalaze se na višim, hladnijim, svjetlijim i manje vlažnim staništima zajednice visokih zeleni (*Adenostylion alliaride*).

Citogenetičke karakteristike ove vrste do naših istraživanja nisu bile poznate. Karakteristični kariotip *Cicerbita pančićii* odlikuje  $2n = 18$  hromosoma (Sl. 3. a,b,c). Karogram izgrađuje šest metacentričnih i tri submetacentrična hromosomska para (Sl. 3. d). Među metacentričnim homolozima koji predstavljaju kraće hromosome u garnituri javlja se jedan par hromosoma sa satelitima. Ova vrsta ima vrlo jednostavan kariogram, koga odlikuje blago opadajuće relativne dužine homologa, te male razlike između najdužeg i najkraćeg para, uz dominaciju metacentrika i stabilnost osnovnog kariotipa. Pomenute pojave odlikuju stare i dobro izdiferencirane vrste, što ide u prilog pretpostavci (Lakušić, 1965), da je *Cicerbita pančićii* tercijerni relik. Mada njenu najbližu srodnicu *Cicerbita alpina* karakteriše podudarnost osnovnog broja i određenih strukturnih elemenata kariotipa, kariološka studija *Cicerbita pančićii* iz populacija Bjelasice nije pokazala da između ove dvije vrste postoji razmjena genetičkog materijala. Iz prethodnog proizilazi da je *Cicerbita pančićii* jasno genetički izdiferencirana vrsta.

Unutar asocijacije *Seslerietum tenuifolie montenegrinum*, odnosno njene subasocijacije *globularietosum bellidifoliae* Lakušić, 1964, na prostorima Troglava (1950 m n.v.), zastupljena je endemična perunika *Iris reichenbachii* Hoiffel var. *bosniaca* Beck. Za razliku od većine dinarskih populacija koje se razvijaju na silikatu u kanjonima brdskog i gorskog pojasa, oblik na Troglavu dolazi na krečnjačkoj podlozi.

Dosadašnja citogenetička istraživanja *Iris reichenbachii* odnose se na njene populacije sa silikata (Mittra, 1956; Randolph, Ditra, 1956; Randolph & Randolph, 1961).

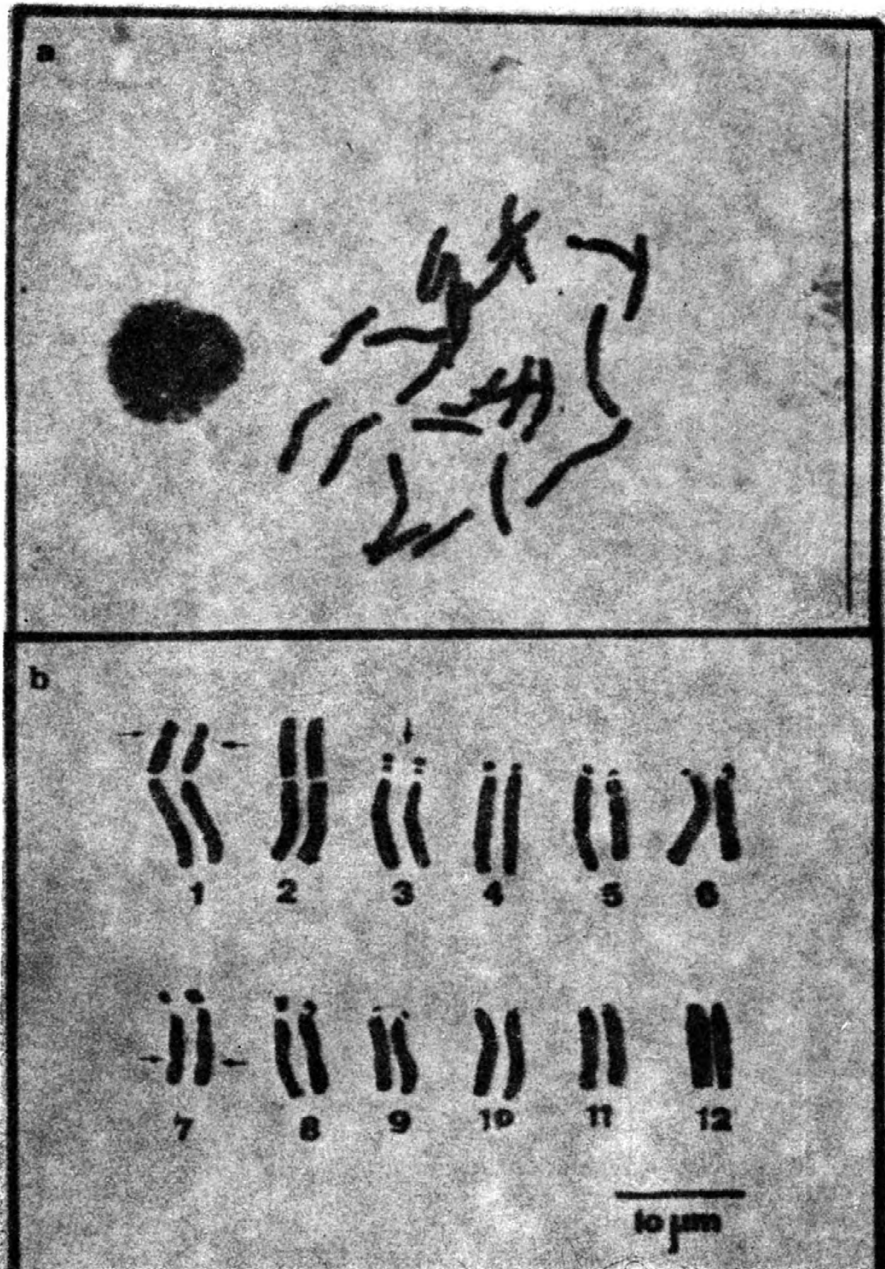
Kariotip *Iris reichenbachii* var. *bosniaca* sa krečnjačkih staništa Bjelasice odlikuje diploidni hromosomski broj  $2n = 24$  (Sl. 4. a,b,c). Osnovni kariogram (Sl. 4. c) sastavljen je od četiri metacentrična, dva submetacentrična, četiri subteloцентриčna i dva akrocentrična hromosomska para. U kariotipu se javljaju dva hromosomska para sa sekundarnim konstrikcijama (Sl. 4. c, pozicija 2 i 6 para). Pored sekundarnih konstrikcija primijećene su pojave razilaženja hromatida kod jednog od homologa najdužeg i desetog para garniture. Takođe je vrlo interesantna pojava translociranog fragmenta na kraćem kraku pvsljednjeg homologa u garnituri kariograma, kao i visok procenat nehomologije u kompletnom kariotipu. Zapažene pojave u kariotipu ovog predstavnika roda *Iris* vjerovatno se značajno odražavaju na habitus i morfologiju te je isti



Sl. 4. Specifični kariogram sa prometafaznim pozicijama *Iris reichenbachii* Heiffel var. *bosniaca* Beck. iz populacija Bjelasice  
 Fig. 4: Specific karyogram with prometaphases position *Iris reichenbachii* Heiffel, var. *bosniaca* Beck. from the Bjelasica region

izdvojen u takson *Iris bosniaca* Beck. Pozicija ovog taksona u odnosu na ishodišnu vrstu *Iris reichenbachii* citogenetički je definirana i nedostatkom satelita na dva para homologa, koji su posebno markantni u kariotipu jedinki sa silikata (Olovo).

Sa Troglava (1900 m n.v.) iz asocijacije *Genisto-Festucetum spadiceae* (Bleč.) Lakušić, odnosno njene subasocijacije *plantaginetosum albanici*, analizirana je vrsta *Lilium albanicum* Grsb. Do sada su karakteristični hromosomski broj i neke odlike kariotipa ove vrste sa makedonskih i albanskih planina analizirale Popova (1970) i Šopova (1971). Naša istraživanja populacija Bjelasice potvrdila su stabilnost ustanovljenog broja  $2n = 24$  hromosoma (Sl. 5. a,b); međutim detaljnija kariološka analiza pokazuje određena odstupanja u odnosu na dosadašnje nalaze. Za razliku od podataka pomenutih istraživača, u kariogramu *L. albanicum* sa Bjelasice najduži par homologa predstavljen je submetacentričnim satelitnim parom. Specifičnost kariograma *L. albanicum* sa područja Bjelasice je prisustvo još jednog para homologa za sekundarnim konstrikcijama na kraćem i jednog para homologa sa istim obilježjem na dužem kraku. U garnituri albanskog ljiljana sa Bjelasice prisutni su, pored pomenutih četiri subtelocentrična, jedan metacentrični i tri akrocentrična para hromosoma. Za razliku od navoda Šopove (1971), koji se odnose na populaciju Pelistera, u kariotipu *L. albanicum* sa



Sl. 5: Kariogram i prometafazna hromosomska pozicija *Lilium albanicum* Grsb. iz populacija Bjelasice

Fig. 5: Cariogram and prometaphase chromosomes position of *Lilium albanicum* Grsb. from the Bjelasica populations

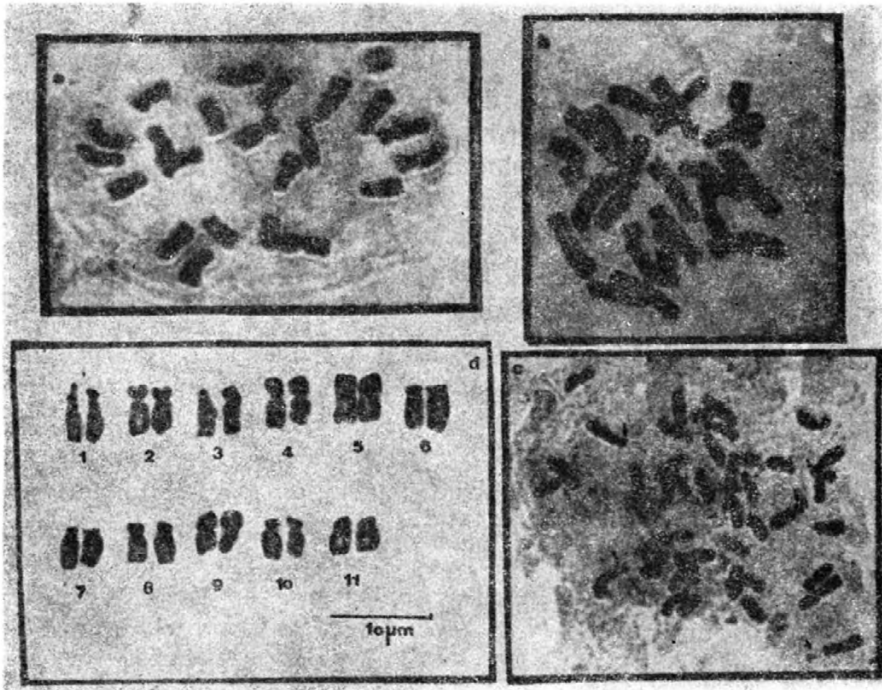


Bjelasice nedostaje satelitni hromosomski par. Komparacijom dobijenog kariograma sa odgovarajućim nalazima Popove (1970), utvrđeno je da populacija sa Bjelasice ima jedan više hromosomski par sa sekundarnim konstrikcijama na kraćem kraku homologa. Kariološki gledano, populacija *L. albanicum* sa Bjelasice u morfometrijskom smislu i prisustvu hromosoma sa sekundarnim konstrikcijama znatno više se približava kariotipu *Lilium bosniacum* Beck. (Međedović, 1976) od iste vrste sa makedonskih planina. Iz ovog posljednjeg proizilazi da taksonomski status vrsta u sekciji *Carniolici* Popova, 1970) zahtijeva visokospecijalizirane metode biohemijske taksonomije.

*Pančićia serbica* Vis. je endemična dinarsko-šarska vrsta. Na području Bjelasice, kao i na širem prostoru jugoistočnih Dinarida, sa nizom dinarskih i balkanskih vrsta, izgrađuje specifičnu svezu *Pančićion* Lakušić, 1964. U okviru pomenute sveze, te njene asocijacije *Ranunculo-Pančićietum montenegrinum* Lakušić, 1964, na području Bjelasice vrsta *Pančićia serbica* naseljava livade gorskog pojasa, između 1200 i 1800 m n.v. Analizirana populacija sa Bjelasice pripada subasocijaciji *poetosum alpinae* koja se razvija na Šiški (1800 m n.v.).

Prve nalaze o citogenetičkim i ostalim kariološkim osobenostima *Pančićia serbica* saopštili su Lakušić, Međedović, 1971. Pri ustanovljavanju karakterističnog broja i osobinama kariotipa autori su analizirali populacije Trebevića, Jahorine i Prijedora. Karakteristični kariogram sa područja Bjelasice potvrdio je fundamentalni broj vrste  $2n = 22$  hromosoma (Sl. 6. a,b). Osnovnu strukturu kariotipa izgrađuju tri metacentrična, tri submetacentrična i pet subteloцентриčnih hromosomskih parova. Posebno obilježje kariotipa sa Bjelasice, kao i prethodno istraženih populacija je prisustvo satelitnog (najdužeg) hromosomskog para garniture. Pored karakterističnog diploida sa  $2n = 22$  hromosoma u populacijama *P. serbica* sa Bjelasice nađeni su rijetki primjerci robustnih individua sa kariotipom  $2n = 4x = 44$  hromosoma (Sl. 6. c).

*Potentilla montenegrina* Pantcsek — po prvi put je citogenetički analizirana iz populacije Jarčeve strane (1800 m n.v., gdje ulazi u sastav asocijacije *Crepidi-Centauretum kotschyane* Lakušić, 1964. Osnovnu hromosomsku garnituru diploida *P. montenegrina* izgrađuju četiri metacentrična i 17 submetacentričnih hromosomskih

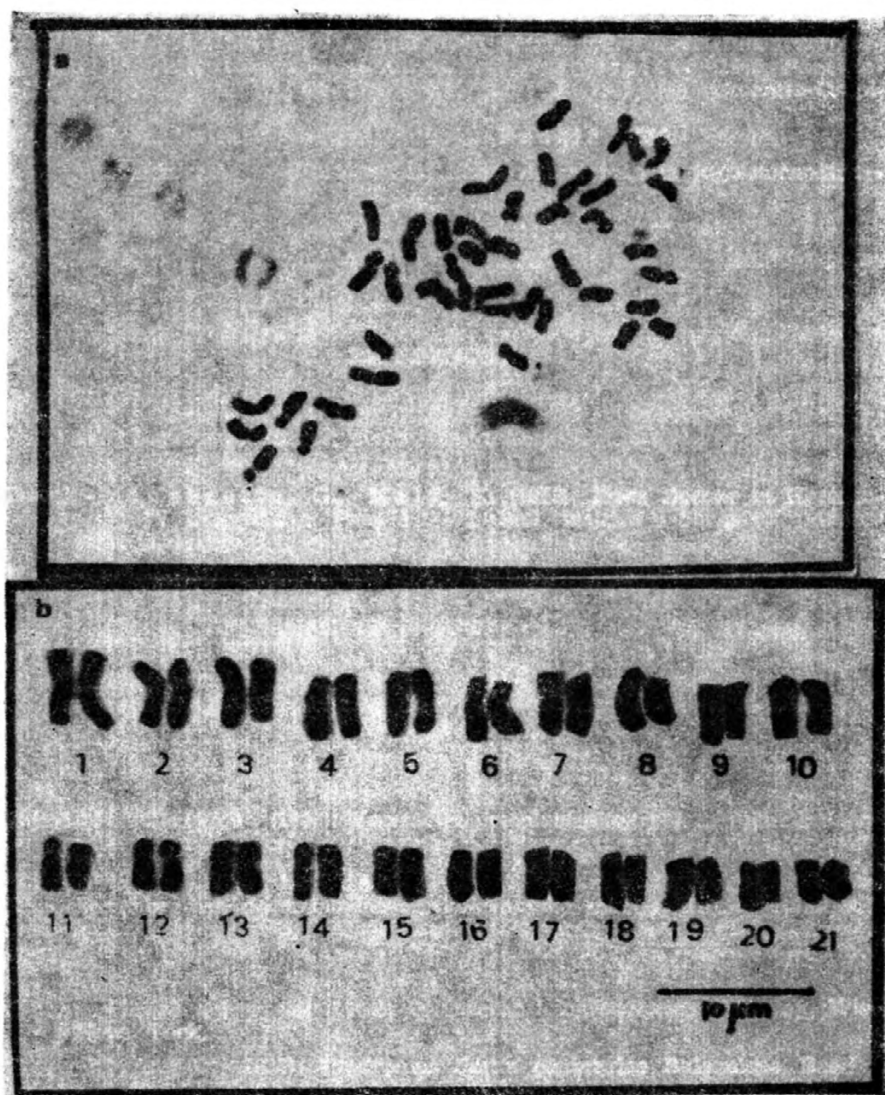


Sl. 6: Kariogram diploida *Pančićia serbica* Vis. sa prometafaznim hromosomskim pozicijama diploida (a,b) i tetraploida (c) i populacija Bjelasice

Fig. 6: Diploid kariogram *Pančićia serbica* Vis. with the prometaphases chromosome positions of diploid (a, b) and tetraploid (c) from the Bjelasica populations

parova (Sl. 7. a, b). Unutar analiziranog kariotipa primijećena su dva para submetacentričnih hromosoma sa sekundarnim konstrukcijama. Vrlo je zanimljivo istaći, da se *Potentilla montenegrina* unutar svoga roda gdje je 170 vrsta citogenetički istraženo, javlja u najbrojnijoj skupini (34 vrste) sa diploidom od  $2n = 42$  hromosoma.

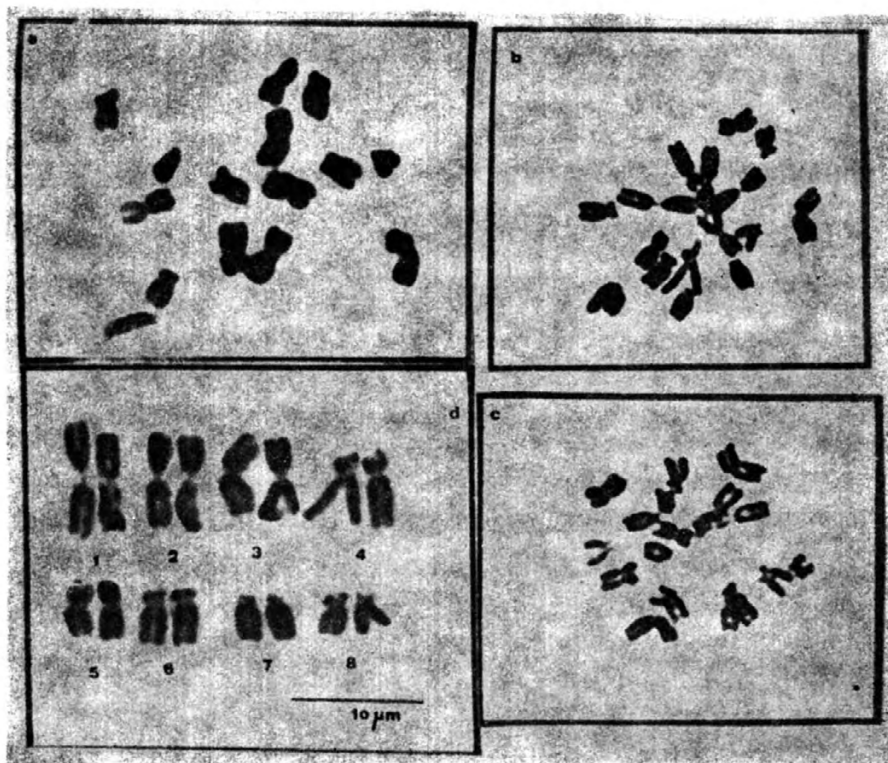
U depresijama alpijskog regiona Bjelasice razvija se vegetacija sveze *Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926, sa osiromašenim brojem vrsta. Prema Lakušiću (1966) pomenuta sveza je na Bjelasici predstavljena asocijacijom *Ranunculetum crenati*. Na lokalitetu Bjelilo (2050), odakle je *R. crenatus* citogenetički analiziran, pomenuta vrsta se javlja u subasocijaciji *caricetosum foetidae*. Vrsta *Ranunculus crenatus* W.K. javlja se u istim ili sličnim zajednicama na širem području Dinarida, ali do sada citogenetički nije istraži-



Sl. 7: Kariogram sa prometafaznom hromosomskom pozicijom vrste *Potentilla montenegrina* Pantch. iz populacija Bjelasice

Fig. 7: Cariogram with the prometaphases chromosomes position of the species *Potentilla montenegrina* Pantch. from the Bjelasica populations

vana. Za neke alpske populacije ove vrste, Langlet (1936) navodi podatak hromosomskog broja od  $2n = 16$  hromosoma. U analiziranoj populaciji Bjelasice *R. crenatus* javlja se sa već ustanovljenim osnovnim brojem od  $2n = 16$  hromosoma (Sl. 8. a,b,c). Kariogram vrste (Sl. 8. d) predstavljen je sa četiri metacentrična, tri



Sl. 8: Kariogram sa tri prometafazne mitotičke figure vrste *Ranunculus crenatus* W.K. iz populacija Bjelasice

Fig. 8: Cariogram with the three prometaphases mitotic figures of the specie *Ranunculus crenatus* W.K. from Bjelasica populations

submetacentrična i jednim akrocentričnim parom hromosoma. U osnovnom kariotipu populacije Bjelasice nisu konstatovani hromosomi sa satelitima. Interesantnost pomenutog kariotipa vezana je za neek od pojava atipične mejoze, koje imaju za posledjicu držanje najdužih homologa garniture na okupu (Sl. 8. b) i razilaženja kra-kova homologa četvrte i osme pozicije kariograma (Sl. 8. d).

#### REZIME

Citogenetička istraživanja osam predstavnika edemične flore planine Bjelasice po prvi put su rasvijetlila karakteristične hromosomske brojeve vrsta *Cicerbita pančićii* (Vis.) Beauerd. ( $2n = 18$  hromosoma) i *Potentilla montenegrina* Panssch. ( $2n = 42$  hromosoma).

Za vrstu *Achillea abrotanoides* Vis., koja je po prvi put istražena iz populacija jugoistočnih Dinarida, potvrđen je karakteristični diploidni broj ( $2n = 18$  hromosoma), kao i ranije utvrđene specifičnosti osnovnog kariotipa.

Rasvjetljavanjem kariotipa *Achillea lingulata* W. K. iz populacija Bjelasice registrovana je druga dinarska populacija sa diploidom  $2n = 18$  hromosoma. Istaknuta činjenica otvara problem evolutivne specijacije ove vrste, jer se na ostalim planinama Dinarida (između Vlačića i Bjelasice) ona javlja stabilnim tetraploidom od  $2n = 4x = 36$  hromosoma.

Populacije sa krečnjačkih staništa *Iris reichenbachii* Heffel var. *bosniaca* Beck. na području Bjelasice odlikuje isti karakteristični broj diploida ( $2n = 24$  hromosoma) kao i do sada istražene sa silikata. Kompariranjem kariograma bjelasičke, sa populacijama silikata (Olovo, Kraljevo) ustanovljeno je da kariotipu jedinki sa krečnjaka nedostaju dva satelitna para.

Poznati diploidni broj vrste *Lilium albanicum* Grsb.  $2n = 24$  hromosoma, ustanovljeno u populacijama makedonskih i albanskih planina uz određene strukturne varijacije kariotipa odlikuje i populaciju Bjelasice.

Populaciono-genetička analiza vrste *Pančićia serbica* Vis. sa područja Bjelasice pored poznatog diploida sa  $2n = 22$  hromosoma otkrila je i kariotipove tetraploida sa  $2n = 4x = 44$ .

Vrstu *Ranunculus crenatus* W. K. iz populacija Bjelasice karakteriše diploid sa  $2n = 16$  hromosoma. Isti diploidni broj vrste ranije je ustanovljen u populacijama *R. crenatus* sa Alpa.

Prezentirani rezultati »nultog« stanja endemične flore Bjelasice, opravdavaju tvrdnju, da je za objašnjenje procesa evolutivne diferencijacije od posebnog značaja njihov citogenetički sadržaj. S tim u vezi ustanovljene diferencijalne osobenosti istraživanih kariotipova stoje u tijesnoj vezi sa pojavom brojnih endema na području Bjelasice.

#### LITERATURA

- Bjelčić Ž. (1969): *Achillea x albinea* Bjelčić et Maly. Glasnik Zem. muzeja, Sarajevo, 8, 65—68.
- Fišerova D. (1989): A contribution to the population study of *Lilium albanicum* Grsb. in the mountains of Macedonia, Yugoslavia. *Fragmenta balcanica, musei macedonici scientiarum naturalium*, 14, 7, 59—68.
- Heitz E. (1935): Die Nucleal-Quetschmethode. *Ber. Deutsche. Bot. Ges.*, 53, 870—978.
- Hillary B. B. (1939): Improvements to the permanent root tip squash technic. *Stain. Techn.* 14, 97—99.
- Lakušić R. (1965): Ekologija nekih biljnih tercijskih relikata, *God. Biol. instituta Univerziteta u Sarajevu*, 18, 163—197.
- Lakušić R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. *God. Biol. instituta Univerziteta u Sarajevu*, 19, 125—186.
- Lakušić R., Kutleša L. (1971): Ekologija endemičnih oblika *Lilium bosniacum* Beck i *Lilium albanicum* Grsb. *Ekologija*, 6, 1, 93—104, Bgd.
- Lakušić R., Mededović S. (1971): Horološko-ekološke i morfološko-citološke karakteristike roda *Pančićia* Vis. Zbornik referata sa I simpozijuma sistematičara Jugoslavije, Sarajevo, 69—74.
- Langlet O. F. J. (1932): Chromosomenverhältnisse und Systematik der Ranunculaceae. *Svensk Bot. Tidskr.* 26, 4, 381—400.
- Mededović S., Šiljak S. (1976): Analiza hromosomske garniture vrste *Achillea abrotanoides* Vis. *Biosistematika*, 2, 1, 23—30, Beograd.
- Mededović S., Šiljak S. (1978): Interpopulacijska varijabilnost nekih odlika hromosomskog komplementa *Achillea lingulata* W. K. sa planina srednje i zapadne Bosne. *Glasnik Zem. muzeja, Sarajevo*, 17, 169—177.
- Mededović S. (1984): Citogenetička varijabilnost i mogući pravci evulucije kariotipa u rodu *Achillea* L. na Dinaridima. *God. Biol. instituta Univ. Sarajevo*, 37, 61—78.

- Mitra J., (1956): Karyotype analysis of bearded Iris L. Bot. Gaz. 117, 4, 265—293.
- Mitra J., Randolph L. F. (1959): Karyotype analysis of bulbous Iris. Bot. Gaz. 120, 3, 125—131.
- Popova M. T. (1970): Vidovete ot rod Liliun L. na Balkanski poluostrov. Visš. selskospanski institut »V. Kolarov« Plovdiv, Agronomičes. fakultet, 1—30.
- Randolph L. F., Randolph F. R. (1961): Collecting Iris species in Europa. Bull. Amer. Iris Soc. 162, 37—39.
- Šopova M. (1971): The karyology of three macedonian Liliun. Godišen zbornik na Pri-mat. fak. Univ. vo Skopje, 23, 151—161.

Safer Mededović

#### CYTOGENETICS OF SOME REPRESENTATIVES OF ENDEMIC FLORA ON THE MOUNTAIN BJELASICA

##### Summary

Cytogenetic investigations of the eight representatives endemic flora on the mountain Bjelasica for the first time enlightened characteristic chromosome numbers of the species *Cicerbita pančićii* (Vis.), Beauverd ( $2n = 18$  chromosomes) and *Potentilla montenegrina* Panssch. ( $2n = 42$  chromosomes).

For the species *Achillea abrotanoides* Vis., which is for the first time investigated from the populations of the south-east Dinarida, the characteristic diploid number ( $2n = 17$  chromosomes) was confirmed, as well as earlier found the basic cariotype specifics.

Enlightening cariotype *Achillea lingulata* W.K. from Bjelasica mountain population, the other dinaric population with diploid  $2n = 18$  chromosomes was registered. This outstanding fact opens a problem of evolutive speciation for this kind, because on the other dinarides mountains it is known with stable tetraploid  $2n = 4x = 36$  chromosomes.

The populations with limy places *Iris reichenbachii* Hoiffel var. *bosniaca* (Beck) on mountain Bjelasica region is characterized the same characteristic number of diploid ( $2n = 24$  chromosomes) as well as up to now investigated from syllicats. Comparing Bjelasica cariotograms with the one taken from syllicats populations (regions Olovo, Kraljevo) it is found that on the cariotype samples taken on limy places two satellite pairs are missing.

The known diploid number of *Lilium albanicum* Grsb. type  $2n = 24$  chromosomes, determined on Macedonian and Albanian mountains species with certain cariotype variations of the structure, is common to Bjelasica population too.

Populational-genetic analyzes of the species *Pančićia serbica* Vis. from Bjelasica region beside the known diploid with  $2n = 22$  chromosomes revealed also the cariotypes of tetraploids with  $2n = 4x = 44$ .

The species of *Ranunculus crenatus* W. K. from Bjelasica population is characterized by diploid with  $2n = 16$  chromosomes. The same diploid number of the species was earlier determined among the populations *R. crenatus* on Alps region.

The presented results of the »zero« stadum of Bjelasica endemic flora, prove the thesis that for the evolutive differentiation processes explications their cytogenetic content has a special importance. This is why the found differential values of examined cariotypes are closely connected with the phenomenon of numerous endems on the Bjelasica region.