

UDK 547.915 : 581.48 : 582.682 (497.1)

PETAR MARIN, VESNA SAJDL*, SLOBODAN KAPOR*, BUDISLAV TATIĆ i
BRANIMIR PETKOVIĆ

ZNAČAJ SADRŽAJA I SASTAVA KLASA LIPIDA SEMENA U SISTEMATICI PAPAVERACEAE I FUMARIACEAE

Prirodno—matematički fakultet, Beograd

*INEP — Laboratorija za biofizičku i
analitičku hemiju, Zemun

Marin, P., Sajdl, V., Kapor, S., Tatić, B. and Petković, B. (1983):
*Significance of content and composition of seed lipid classes in the
systematics Papaveraceae and Fumariaceae.* — Glasnik Instituta za botaniku i
botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XVII, 103—108.

The possibility of using the composition and content of seed lipid
classes for solving the problem of the classification of the *Papaveraceae* and
Fumariaceae families has been examined. Some species of the genera
Papaver, *Glaucium* and *Chelidonium* from the *Papaveraceae* family were
analysed, and species of the genera *Fumaria* and *Corydalis* from the
Fumariaceae. It has been shown that the content and composition of seed
lipid classes in these families have a haemotoxic significance.

Key words: haemotaxonomy, seed lipids, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*.

Ključne reči: hemotaksonomija, lipidi semena, *Papaveraceae*, *Fumaria-
ceae*.

UVOD

Analiza lipida ima široku primenu u taksonomiji bakterija (Lapp, 1979; Collins, 1979), algi (Nichols, 1970; Attavian, 1977), gljiva (Kroppens-tedt, 1978).

Ispitivanja sadržaja i sastava lipida u različitim biljnim organima viših biljaka (Chibnal, 1927; Chibnal, 1931; Kass, 1940; Mitchell, 1943) pokazala su da lipidi semena (Shorland, 1963) obzirom na genetičku raznovrsnost mogu da imaju taksonomski i filogenetski značaj. Međutim, kompozicija lipida semena nije strogo specifična za određenu sistematsku kategoriju. Kod nekih familija signifikantne razlike u

sastavu i sadržaju lipida javljaju se već na nivou sekcija pojedinih rodova, što omogućava jasnu diferencijaciju tih sekcija (Graham, 1981; Patudin, 1976). Kod drugih familija lipidi semena mogu da posluže za diferencijaciju viših sistematskih kategorija unutar familija (rod, tribus, podfamilija). Kod roda *Adansonia* sastav lipida semena može čak da se koristi i za diferencijaciju vrsta (Ralaïmanarivo, 1982).

U klasifikaciji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae* ne postoji jedinstveno mišljenje sistematičara. Neki autori ih fuzionišu u jednu familiju – *Papaveraceae* sa dve podfamilije – *Papaveroidae* i *Fumarioideae*, (Kursanov, 1937; Žukovskij, 1940; Žeb-rak, 1950), dok ih drugi tretiraju kao posebne familije (De Halascy, 1901; Strasburgers, 1931).

Lipidi semena imaju jasan hemotaksonomski značaj pa je izvršena analiza sastava i sadržaja klasa lipida semena nekoliko predstavnika familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae* u cilju rešavanja problema klasifikacije ovih familija. Iz familije *Papaveraceae* analizirane su vrste rodova *Papaver*, *Chelidonium* i *Glaucium*, a iz familije *Fumariaceae* vrste rodova *Corydalis* i *Fumaria*.

MATERIJAL I METOD RADA

Za analizu su korišćena zreia suva semena očišćena od ostalih delova ploda. Semena vrste *Corydalis cava* i *Corydalis solida* sakupljena su 1982. godine u Košutnjaku (Beograd), *Papaver rhoeas* 1982. godine u Botaničkoj bašti (Beograd); *Fumaria vaillantii* 1982. godine u Zemun polju i *Fumaria officinalis* 1982. godine u okolini Benkovca. Semena ostalih analiziranih vrsta dobijena su iz Botaničke bašte Ljubljane i nekih bašta evropskih gradova.

Ekstrakcija lipidne frakcije vršena je modifikovanom Folsh metodom (Folsh, 1957). Ekstrahovani lipidi razdvojeni su na klase uzlaznom hromatografijom na tankom sloju korišćenjem smeše rastvarača, petrol etar: dietiletar: sirćetna kiselina (80 : 20 : 1).

Kompozicija viših masnih kiselina određena je gasno–hromatografskom metodom. Sve analize vršene su u tri ponavljanja, sa po 100 mg semena.

· REZULTATI I DISKUSIJA

U cilju sagledavanja značaja lipida u hemotaksonomiji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*, izvršena je analiza sadržaja i sastava klasa lipida semena nekih predstavnika ovih familija.

Na tabeli 1 prikazan je sadržaj (relativni procenat) klasa lipida: triglicerida (TG), slobodnih masnih kiselina (SMK), fosfolipida (FL) i mono–diglicerida (MG–DG). Dobijeni rezultati ukazuju na razlike između familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Predstavnici familije *Papaveraceae* imaju visok sadržaj TG (92–97%) i nizak sadržaj SMK (manje od 1%). Kod rodova familije *Fumariaceae* izuzetno je visok sadržaj SMK (oko 57% kod *F. vaillantii*). Razlike postoje i u sadržaju FL, odnosno MG–DG; sadržaj ovih klasa lipida u višem procentu je kod predstavnika familije *Fumariaceae* u odnosu na *Papaveraceae*.

Obzirom da su analize lipidne frakcije vršene na nivou zrelog semena uočene razlike u sadržaju klasa lipida između analiziranih familija nisu posledica različite faze u razviću semena.

Dobijeni rezultati ukazuju da razlike koje postoje u sadržaju pojedinih klasa lipida mogu da posluže kao hemotaksonomski marker. Razlike između familija naročito su velike u pogledu sadržaja SMK. Teško je objasniti visok sadržaj SMK kod predstavnika *Fumariaceae* (Tab. 1) obzirom da je poznat toksični efekat visoke koncentracije SMK za ćeliju (A h m e d, 1971).

Tab. 1. – Sadržaj klasa kompleksnih lipida u ukupnim lipidima (%).
Content of complex lipid classes in total lipids (%).

Vrsta	Lokalitet	Trigliceridi	Slobodne masne kiseline	Monogliceridi i degliceridi	Fosfolipidi
Fam. <i>Papaveraceae</i>					
<i>Papaver rhoeas</i>	Bern	96,41	0,23	2,53	0,76
<i>Papaver rhoeas</i>	Ljubljana	97,20	0,52	1,13	1,01
<i>Chelidonium majus</i>	Nossen	94,73	2,09	2,01	1,04
<i>Chelidonium majus</i>	Halle	92,66	0,27	6,27	1,22
<i>Glaucium flavum</i>	Halle	95,95	0,83	2,07	0,79
Fam. <i>Fumariaceae</i>					
<i>Corydalis cava</i>	Beograd	79,13	9,70	7,15	5,19
<i>Fumaria officinalis</i>	Benkovac	63,31	26,73	6,24	3,56
<i>Fumaria vaillantii</i>	Zemun	34,74	57,74	4,81	1,72

Tab. 2. – Kompozicija viših masnih kiselina u trigliceridima i slobodnim masnim kiselinama radova *Papaver* i *Corydalis*.

Composition of higher fatty acids in triglycerids and liberated fatty acids of Genera *Papaver* and *Corydalis*.

Vrsta	Više masne kiseline (%)					
	14 : 0	16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3
Trigliceridi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,14 ± 0,20	2,29 ± 0,02	9,07 ± 0,03	77,35 ± 0,028	0,98 ± 0,17
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	0,08 ± 0,01	7,61 ± 0,01	2,05 ± 0,03	8,91 ± 0,36	80,99 ± 0,33	0,30 ± 0,02
<i>C. cava</i> (Beograd)	2,79 ± 0,33	11,95 ± 0,28	1,66 ± 0,02	21,37 ± 0,46	58,85 ± 0,56	3,11 ± 0,06
<i>C. solida</i> (Beograd)	–	10,49 ± 0,26	1,34 ± 0,14	16,91 ± 0,36	65,30 ± 1,18	2,95 ± 0,28
Slobodne masne kiseline						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	21,88 ± 0,42	5,23 ± 1,03	12,90 ± 0,70	59,97 ± 2,26	–
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	16,56 ± 0,30	5,62 ± 0,98	18,24 ± 1,76	59,36 ± 0,17	–
<i>C. cava</i> (Beograd)	1,62 ± 0,97	14,82 ± 0,86	2,53 ± 0,33	20,76 ± 0,92	50,62 ± 1,85	10,11 ± 2,79
<i>C. solida</i> (Beograd)	10,02 ± 0,07	17,69 ± 0,18	1,54 ± 0,20	16,06 ± 0,25	53,86 ± 1,63	–

Diferencijacija rodova unutar familija na osnovu sadržaja klasa lipida je dosta nejasna. To se naročito odnosi na rodove familije *Papaveraceae*, gde ni u jednoj lipidnoj klasi ne mogu da se konstatuju neke jasnije razlike. Izvesne razlike koje postoje između rodova familije *Fumariaceae* u donosu na sadržaj klasa lipida nisu dovoljno signifikantne.

U analizi sastava masnih kiselina u klasama lipida ispitane su po dve vrste roda *Papaver* i *Corydalis* sa ciljem da se ustanovi njihov hemotaksonomski značaj (Tab. 2 i 3). Vrste istog roda analizirane su iz istog lokaliteta, da bi uticaj ekološko-geografskih faktora bio što sličniji kod obe vrste, tako da razlike koje postoje budu prvenstveno posledica razlika u genetičkoj strukturi.

Tab. 3. – Kompozicija viših masnih kiselina u fosfolipidima, mono i digliceridima rodova *Papaver* i *Corydalis*.

Composition of higher fatty acids in phospholipids, mono and diglycerids of Genera *Papaver* and *Corydalis*.

Vrsta	Više masne kiseline (%)					
	14 : 0	16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3
Fosfolipidi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,44 ± 0,17	3,66 ± 0,15	8,70 ± 0,27	66,61 ± 0,57	0,40 ± 0,15
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	16,91 ± 0,56	5,33 ± 0,55	9,67 ± 1,12	67,87 ± 0,96	0,20 ± 0,10
<i>C. cava</i> (Beograd)	–	20,97 ± 0,21	3,27 ± 0,47	16,04 ± 0,56	54,01 ± 0,06	4,13 ± 0,80
Mono i digliceridi						
<i>P. rhoeas</i> (Ljubljana)	–	10,14 ± 0,20	2,29 ± 0,02	9,07 ± 0,03	77,35 ± 0,28	0,98 ± 0,17
<i>P. orientale</i> (Ljubljana)	–	10,28 ± 0,33	3,75 ± 0,13	11,45 ± 0,15	73,40 ± 1,43	–
<i>C. cava</i> (Beograd)	2,92 ± 0,39	11,30 ± 0,36	1,40 ± 0,27	21,07 ± 1,60	55,97 ± 2,36	6,78 ± 3,23
<i>C. solida</i> (Beograd)	–	11,52 ± 0,31	1,91 ± 0,14	13,05 ± 0,18	69,78 ± 0,63	2,59 ± 0,07

Dobijeni rezultati analize kompozicije viših masnih kiselina klasa lipida pokazuju da je linolna kiselina (18 : 2) najzastupljenija u svim klasama i u znatno većem procentu kod predstavnika familije *Papaveraceae*.

Ove analize su pokazale da sastav masnih kiselina klasa lipida jasno ukazuje na razlike između analiziranih familija, međutim, jasne razlike između rodova unutar familija na osnovu ovog parametra nisu konstatovane.

Detaljna analiza klasa lipida izvršena je sa ciljem da se odredi značaj ovog parametra u klasifikaciji familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Iz ranijih rezultata (Marin, 1983) pokazano je da sastav masnih kiselina ukupnih lipida semena ima hemotaksonomski značaj na nivou familije ili, eventualno, podfamilije, dok na nižim taksonomskim kategorijama nije jasan. Sadržaj i sastav klasa lipida kod posmatranih familija, takode ne daje podatke na osnovu kojih bi se sa sigurnošću mogle da porede niže sistematске kategorije od familije.

ZAKLJUČCI

Analiziran je sadržaj i sastav klasa lipida predstavnika familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*.

Rezultati sadržaja pojedinih klasa lipida pokazuju da postoje jasne razlike između familija *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. Te razlike su prisutne u svim lipidnim klasama.

Sastav masnih kiselina klasa lipida, takođe može da posluži kao hemotaksonomski parametar.

Između ispitivanih familija postoje jasne razlike u sadržaju pojedinih klasa lipida, dok diferencijacija rodova unutar familija nije dovoljno jasna.

LITERATURA

- Ahmed, K., Thomas, B. S. (1971): J. Biol. Chem., 246:103.
Attavian, B. N., Floyd, G. L., Fairbrothers, D. E. (1977): Biochem. Syst. Ecol., 5:65.
Chibnal, C. A., Channon, J. H. (1927): Biochem. J., 21:233.
Chibnal, C. A., Sahai, P. N. (1931): Ann. Bot., 45:499.
Collins, M. D., Minnikin, D. E. (1979): J. App. Bacteriol., 47:87.
De Halascy, E. (1901): Flora Graeca.
Folsh, J., Lees, M., (1957): J. Biol. Chem., 226-497.
Graham, A. S., Hirsinger, F. (1981): Amer. J. Bot., 68:908.
Lapp, M. S., Mac Kenzie, S. L. (1979): Can. J. Microbiol., 25:68.
Kass, J. P., Lundberg, W. O., Bur, G. O. (1940): Oil and Soap., 17:50.
Kroppenstedt, R. M., Kutzner, H. J. (1978): Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg., 6:125.
Kursanov, L. I. (1937): Kurs botaniki, Moskva.
Marin, P. (1983): Hemotaksonomski značaj lipida u familijama *Papaveraceae* i *Fumariaceae*. – Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu.
Mitchell, J. H., Kraybill, H. R. (1943): Ind. Eng. Chem. Anal., 15:1.
Nichols, B. W. (1970): Comparative lipid biochemistry of photosynthetic organisms. – Academic Press, New York.
Patudin, V. A., Jusupova, V. I., Vološina, A. D. (1976): Rastiteljne resursi, 12:2.
Ralaimanarivo, A., Gaydou, M. E., Bianchini, J. P. (1982): Lipids, 17:1.
Shorland, F. B., (1963): Chem. Pl. Tax., 45:256.
Strasburgers, E. (1931): Lehrbuch der Botanik, Jena.
Žukovskij, P. M. (1940): Botanika, Moskva.
Zebrak, A. R. (1950): Kurs botaniki, Moskva.

S u m m a r y

PETAR MARIN, VESNA SAJDL*, SLOBODAN KAPOR*, BUDISLAV TATIĆ and BRANIMIR PETKOVIĆ

**SIGNIFICANCE OF CONTENT AND COMPOSITION OF SEED
LIPID CLASSES IN THE SYSTEMATICS PAPAVERACEAE
AND FUMARIACEAE**

Faculty of Science, Beograd

*INEP – Laboratory for Biophysical and Analytical Chemistry, Zemun

The content and composition of lipid classes has been analysed in representatives of the *Papaveraceae* and *Fumariaceae* families.

Results on the content of certain lipid classes have shown that there are clear differences between the families *Papaveraceae* and *Fumariaceae*. These differences are evident in all the lipid classes.

The composition of fatty acids of lipid classes can also serve as a hemotaxonomic parameter.