

DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

CUMARINAS EN ESPECIES DEL GENERO SESELI
(FAM. UMBELLIFERAE)

Barrero, A. F., Herrador, M. M. y Arteaga, P.

RESUMEN

Se presenta una revisión de cumarinas en especies del género *Seseli* (Fam. *Umbelliferae*).

SUMMARY

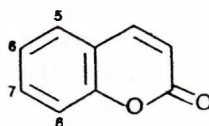
A survey of the coumarins from species of the genus *Seseli* (Fam. *Umbelliferae*) is reported.

En el presente trabajo se ha estudiado el contenido en cumarinas de 36 especies pertenecientes al género *Seseli* (Fam. *Umbelliferae*). Son especies especialmente ricas en cumarinas, entre las que se han encontrado los siguientes tipos estructurales: cumarinas sencillas (**Ia-XXXIIa**, Tabla I), dihidropiranocumarinas angulares (**Ib-XXXVIb**, Tabla II), dihidropiranocumarinas lineales (**Ic-VIIc**, Tabla III), piranocumarinas lineales (**Id**, Tabla IV), dihidrofurocumarinas lineales (**Ie-IXe**, Tabla V), dihidrofurocumarinas angulares (**If-VIIIf**, Tabla VI), furocumarinas lineales (**Ig-XXVg**, Tabla VII) y furocumarinas angulares (**Ih-IVh**, Tabla VIII).

En la tabla IX se muestran las especies estudiadas y el contenido en cumarinas de las mismas. Las cumarinas más frecuentes son anomalina, **IIIb** (15 especies), bergapteno, **Xg** (9 especies) e isoimperatorina, **Ilg** (8 especies).

En la presente revisión el número de cumarinas diferentes obtenidas de *Seseli* se eleva a 115, teniendo también en cuenta aquellos derivados cumarínicos aislados de *Seseli campestre* (7-9), y *Seseli sibiricum* (3) que presentan una estructura química desconocida.

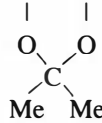
Tabla I. Cumarinas sencillas



a

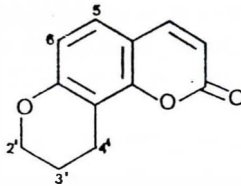
- I Umbeliferona éter $R_7 = \text{OCH} = \text{CMe}_2$
- II Seselinal $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{C}(\text{Me})_2\text{CHO}$
- III Sesibiricol $R_5 = \text{OCH}_2\text{CH} = \text{C}(\text{Me})_2$ $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CMe} = \text{CH}_2$
- IV Sibirinol $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CMe} = \text{CH}_2$
- V Sesibiricina $R_5 = \text{OCH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$ $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$
- VI Ostol $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$
- VII Coumurrayina $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHMe}_2$
- VIII Sesebrina $R_5 = \text{OCH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$ $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} - \text{CMe}_2$
-
- IX Sesebrinol $R_5 = \text{OCH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$ $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHC}(\text{OH})\text{Me}_2$
- X Sibiricina $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} - \text{CMe}_2$
-
- XI Sibiricol $R_5 = \text{OH}$ $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$
- XII Ostenol $R_7 = \text{OH}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$
- XIII Merazina hidrato $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2\text{OH}$
- XIV Suberosina $R_6 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}_2$ $R_7 = \text{OMe}$
- XV Escopoletina $R_6 = \text{OMe}$ $R_7 = \text{OH}$
- XVI Umbeliferona $R_7 = \text{OH}$
- XVII Tortuosidina $R_7 = \text{OCH}_2\text{CH} = \text{CMe}(\text{CH}_2)_2\text{CH} - \text{CMe}_2$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH} - \text{CMe}_2$
-
- XVIII Umbeliprenina $R_7 = \text{O-farnesilo}$
- XIX Ostrutina $R_6 = \text{CH}_2\text{CH} = \text{CMe}(\text{CH}_2)_2\text{CH} = \text{CMe}_2$ $R_7 = \text{OH}$
- XX Grandivitol $R_6 = \text{CH}_2\text{CHCMe}_2\text{OH}$
-

- XXI** 7-Hidroxi-8-(2'-hidroxi-3'-metil-3'-butenil)cumarina $R_7 = \text{OH}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe} = \text{CH}_2$
- XXII** 8-(3'-Metil-2'-oxobutil)-7-metoxicumarina $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{COCHMe}_2$
- XXIII** 7-Hidroxi-8-(2', 3'-dihidroxi-3'-metilbutil) cumarina $R_7 = \text{OH}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2\text{OH}$
- XXIV** 7-Hidroxi-8-(2'-hidroxi-3'-metil-3'-butenil)-5-metoxicumarina $R_5 = \text{OMe}$ $R_7 = \text{OH}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCHMe} = \text{CH}_2$
- XXV** 5,7-Dimetoxi-8-(3'-metil-2'-oxobutil)cumarina $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{COCHMe}_2$
- XXVI** 5,7-Dimetoxi-8-(3'-etoxi-2'-hidroxi-3'-metilbutil)cumarina $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHC(OEt)Me}_2$
- XXVII** Pranferina $R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CH}-\text{CMe}_2$



- XXVIII** Tortuosido $R_7 = \text{OH}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2$ O- β -D-Glucosil
- XXIX** 3'-O- β -D-glucopiranosido de 2'(R)-6-(2',3'-dihidroxi-3'-metilbutil)-7-hidroxycumarina $R_6 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2$ O- β -D-Glucosil $R_7 = \text{OH}$
- XXX** 2'-O- β -D-glucopiranosido de 2'(R)-6-(2',3'-dihidroxi-3' metilbutil)-7-hidroxycumarina $R_6 = \text{CH}_2\text{CH}(\text{O}-\beta\text{-D-Glucosil})\text{CMe}_2\text{OH}$ $R_7 = \text{OH}$
- XXXI** 7-O- β -D-glucopiranosido de 2'(R)-6-(2',3'-dihidroxi-3'-metilbutil)-7-hidroxycumarina $R_6 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2\text{OH}$ $R_7 = \text{O}-\beta\text{-D-Glucosil}$
- XXXII** Mexoticina $R_5 = R_7 = \text{OMe}$ $R_8 = \text{CH}_2\text{CHOHCMe}_2\text{OH}$

Tabla II. Dihidropiranocumarinas angulares



b

- I 3'-Senecioil-cis-khellactona R_2
- II 3'-Angeloil-cis-khellactona R_2
 $R_4 = OH$
- III Anomalina R_2
- IV Isopterixina $R_2 =$
- V Floroselina $R_2 =$
 CHSMe(trans)
- VI Bocconina R_2
- VII cis-Khellactona 3'-sulfato R_2
- VIII Jatamansinol sulfato $R_2 =$
- IX 4'-Senecioil-cis-khellactona R_2
- X 4'-Angeloil-3'-isovaleril-cis-khellactona R_2
 R_4
- XI trans-Khellactona R_2
- XII cis-Khellactona R_2
- XIII Samidina R_2
- XIV 3'-Acetil-4'-senecioil-cis-khellactona R_2
 $OCOCH = CMe_2$
- XV 3', 4'-Diisovaleril-cis-khellactona R_2
- XVI 3', 4'-Disenecioil-cis-khellactona R_2
- XVII 3'-angeloil-4'-isovaleril-cis-khellactona R_2
 CHMe(trans) R_4
- XVIII Pterixina R_2
- XIX 4'-Metil-cis-khellactona $R_2 =$
- XX 4'-Angeloil-3'-senecioil-trans-khellactona R_2
 $CMe_2 R_4$
- XXI Seravschanina R_2
- XXII 4'-Angeloil-cis-khellactona R_2
 (trans)
- XXIII Sukadorfina $R_2 = 2Me R_3$
- XXIV Xantogalina R_2
- XXV Isofloroselina R_2
 CHMe (trans)
- XXVI cis-Metilkhellactona R_2
- XXVII Lomatina R_2
- XXVIII Lomatina capronato R_2
- XXIX Lomatina caprilato R_2
- XXX Lomatina cis-4-octenoato R_2
 $CH(CH_2)_2CH_3$ (cis)
- XXXI 3'(R), 4'(R)-4'-angeloiloxi-3'-senecioiloxi-3',4'-dihidroseselina $R_2 = 2Me$
 $R_3 = OCOCH = CMe_2 R_4 = OCOCMe$
- XXXII Campesterol R_2

XXXIII Campestrinol $R_2 = 2Me$ $R_3 = OCOCMe = CHCH_2COCH = CMe_2$ $R_4 = OH$

XXXIV Campestrinósido R_2

XXXVI Setschulina

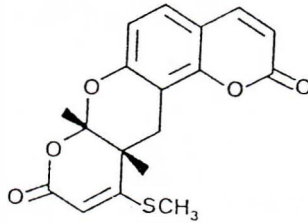
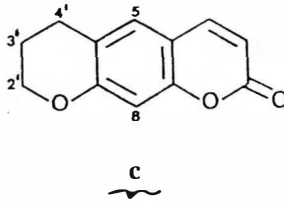
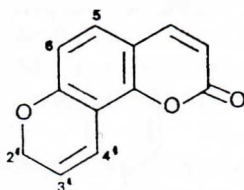


Tabla III. Dihidropiranocumarinas lineales



- I Decursinol R_2
- II Agasillina R_2
- III Grandivitina $R_2 =$
- IV Dihidroxantiletina R_2
- V 3'-Senecioiloxi-3',4'-dihidroxantiletina R_2
- VI 3'-isovaleriloxi-3',4'-dihidroxantiletina R_2
- VII Seselósido R_2

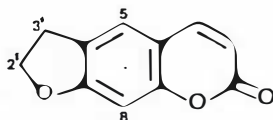
Tabla IV. Piranocumarinas angulares



d

I Seselina R_2

Tabla V. Dihidrofurocumarinas lineales



e

- I Marmesina R_2
 II Deltoina $R_2 = CMe_2OCOCMe = CHMe(trans)$
 III Seseliflorina R_2
 IV Rutaretina 1''-sulfato R_2
 V Prantschingina $R_2 = CMe_2OCOCH = CMe_2$
 VI Tortuosinol R_2
 VII Jumutanol $R_5 = O(CH_2)_2CMe = CHMeCH-CMe_2$ $R_2 = CMe_2OH$



VIII Tschuina R_2

IX Secorina R_2

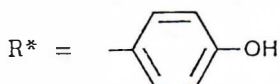
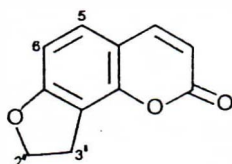


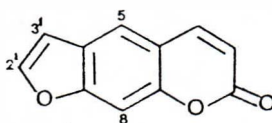
Tabla VI. Dihidrofurocumarinas angulares



f

- I Edultina $R_{2'} = CMe_2OCOMe$ $R_3 =$
- II Peucepidina $R_7 = CMe_2OCOMe$ $R_4 = OCOCHMe$,
- III Saxicolona $R_2 = CMe_2$ $R_3 =$
- IV Columbianadina $R_2 = CMe_2OCOMe = CHMe(trans)$
- V Secrolina $R_2 =$
- VI Columbianetina $R_2 = CMe_2OH$
- VII Masquina $R_2 = CMe = CH_2$

Tabla VII. Furocumarinas lineales



g

- I Imperatorina $R_8 = OCH_2CH = CMe_2$
 - II Isoimperatorina $R_5 = OCH_2CH = CMe_2$
 - III Oxipeucedanina $R_5 = OCH_2CH-CMe_2$
-
- IV Oxipeucedanina hidrato $R_5 = OCH_2CHOHCMe_2OH$
 - V Xantotosol $R_8 = OH$
 - VI Felopterinina $R_8 = OCH_2CH = CMe_2$
 - VII Isopimpineline $R_5 = R_8 = OMe$
 - VIII Xantotoxina $R_8 = OMe$
 - IX Aloisioimperatorina $R_5 = OH$ $R_8 = CH_2CH = CMe_2$

X Bergapteno $R_5 = \text{OMe}$

XI Tortuosina $R_5 = \text{OCH}_2\text{CH}(\text{O})\text{CMe}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{O})\text{CMe}_2$

XII Psoraleno Estructura g

XIII Iselina $R_5 = \text{OCH}_2\text{R}^*$

XIV Iliensina $R_8 = \text{OCH}_2\text{R}^*$

XV Pranferol $R_5 = \text{OCH}_2\text{CHOHCHMe}_2$

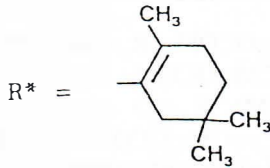
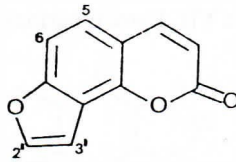


Tabla VIII. Furocumarinas angulares



h

I Angelicina Estructura h

II Esfondina $R_6 = \text{OMe}$

III Isobergapteno $R_5 = \text{OMe}$

IV Oroselol $R_2 = \text{CMe}_2\text{OH}$

Tabla IX. Distribución de cumarinas en el género *Seseli**Seseli campestre*

Ib (18), IIb (18), XIIb (18), XIXb (18), XXb (18), XXXIIIb (18), XXXIVb (18), XXXVb (18), Ie (7, 8), Iie (7-9), Ig (1), Iig (7-9).

Seseli libanotis

Ia (19), IIIb (19), IVb (19)

Seseli libanotis, subsp. eu-libanotis

VIIb (32), VIIIb (32), IVe (32)

Tabla IX. Distribución de cumarinas en el género *Seseli* (cont.)*Seseli sessiliflorum*

Vb (28, 29), IIIe (28, 30)

Seseli rigidum

VIa (37), XIVa (37), Ig (2), Iig (2), IIIg (2), IVg (2), XIIg (37), XVg (37), Ih (2)

Seseli elatum L.

Id (13), IIg (13), IVg (13), Vg (13), VIg (13), VIIg (13), VIIIg (13), IXg (13), IIh (13)

Seseli bocconi

IIb (20), IIIb (20), IVb (20), VIb (20)

Seseli sibiricum

IIa (3), IIIa (3), IVa (3), Va (3, 33), VIa (3), VIIa (3, 31), VIIIa (3, 31), IXa (3, 31), Xa (3), XIa (31), XIIa (31), XIIIa (31), XXXIIa (3), Ig (3), VIg (31), VIIg (3), VIIIg (3), Xg (3), IIIh (31)

Seseli cuneifolium

XVIIIb (43)

Seseli foliosum

VIa (35), XIVa (35), XVa (35), XVIa (35), If (35)

Seseli peucedanoides

VIIa (38), XVIIIa (12, 40), Ic (38), VIIc (12, 46), Ie (38), IIf (10, 12, 38), Ve (10, 12), Xg (40)

Seseli gracille

VIa (4), Ie (4), IIf (4), IVe (4), Ig (4), IIg (4), IIIg (4), VIIIg (4), Xg (4), XIIg (4), Ih (4)

Seseli seravschanicum

IIIb (21), XXIb (21), XXIIb (21)

Seseli saxicolum

IIf (47), IIIf (47)

Seseli jomuticum

VIIe (48)

Seseli incanum

IIIb (22), XVIb (22)

Seseli grandivittatum

VIa (24), XXa (44), IIIb (24), Ic (44), IIc (44), IIIc (44), If (24)

Seseli eriocephalum

IIIb (14), XVIIIb (14), XXIIIb (14), IIg (14)

Seseli tenuisectum

IIb (36), IIIb (27), Xb (36), XIb (41), XIIb (41), XXIIb (36), XXVIIIb (27)

Seseli gummiferum

Xb (42), XIIb (42), XIVb (42), XXIX (55), XXXb (55), XXXIb (55), XXXIIb (42)

Seseli gummiferum, subsp. gummiferum

XXVIIIb (53), XXIXb (53), XXXb (53), XXXIb (53)

Seseli varium

VIIa (39)

Seseli montanum

XXIXa (57), XXXa (57), XXXIa (57)

Seseli mucronatum

XIXa (49), IVf (49), Vf (49)

Seseli tortuosum

XVIIa (45), XXIa (54), XXIIa (54), XXIIIa (54), XXIVa (54), XXVa (54), XXVIa (54), XXVIIa (5, 6), XXVIIIa (74), Ib (34), IXb (34), Xb (34), XIb (34), XIIb (34), XIIIb (34), XIVb (34), XVb (34), XVIb (34), XVIIb (34), XXXIVb (45), Ic (6), IIc (74), IVc (6), Vc (74), VIc (74), IIe (45), VIe (45), VIf (6), VIIf (6), Ig (5, 6) VIIIg (5, 6), Xg (5, 6) XIg (45), IVh (6)

Seseli ponticum

IIIb (23), XXIVb (23)

Seseli petraeum

IIIb (23)

Seseli dichotomum

IIIb (23), XXIVb (23), Xg (23)

Seseli talassicum

IIIb (15), XVIb (15), IIg (15)

Seseli abolinii

IIg (16), Xg (16)

Seseli korovinii

Xg (16)

Seseli giganteum

Xg (16)

Seseli asperulum

IIIb (11), XXVb (11), IIe (11), IXe (11), XIIg (11)

Seseli krylovii

XIXa (17), IIg (17), IIIg (17)

Seseli coronatum

IIIb (25), XXVb (25), IIIe (25), IXe (25), Xg (25), XIIg (25)

Seseli iliense

XIIIg (51), XIVg (51)

Seseli tschuense

IIIb (26), XXXVIb (26), VIIIe (26, 52)

Seseli unicaula

XXIIIb (50)

Algunos de los derivados cumarínicos encontrados en *Seseli tortuosum* (74), *Seseli montanum* (57), *Seseli campestre* (18) y *Seseli peucedanoides* (12, 46) se hallan como glicósidos, mientras que en *Seseli libanotis subsp. eu-libanotis* se han encontrado cumarinas sulfato (32).

Abyshev y col. (18) identifican la cumarina denominada campesol (7-9) como constituida por una mezcla de las cumarinas **Ib** y **IIb**.

Algunas de las cumarinas aisladas de especies de *Seseli* muestran actividad farmacológica. Así se describe la actividad espasmolítica del **seselósido** (12), la

actividad antitumoral de la **marmesina**, la **deltoina** y la **isoimperatorina** (8) y la actividad vasodilatadora coronaria de los **diésteres de (+)-cis-khellactona** (75, 76).

BIBLIOGRAFIA

- (1) CHERNOBAI, V.T. y KOLESNIKOV, D.G.; *Ukrain. Khim. Zhur.*, 1959, **25**, 111.
- (2) PAVLOVIC, S.D.; KUZNETSOVA, G.A.; *Rast. Resur.*, 1971, **7**, 400.
- (3) BANERJEE, S.K.; GUPTA, B.D.; KUMAR, R.; ATAL, C.K.; *Phytochemistry*, 1980, **19**, 281.
- (4) KUZNETSOVA, G.A.; MEDVEDEV, V.N.; PAVLOVICH, S.D.; JANCIL, R.; *Kim. Prir. Soedin*, 1981, 659.
- (5) GONZALEZ, A.G.; BARROSO, J.T.; LOPEZ DORTA, H.; LUIS, J.R.; RODRIGUEZ LUIS, F.; *An. Quim.*, 1982, **78C**, 407.
- (6) GONZALEZ, A.G.; LOPEZ DORTA, H.; LUIS, J.R.; RODRIGUEZ LUIS, F.; *An. Quim.*, 1982, **78C**, 184.
- (7) KUZNETSOVA, G.A.; FLORYA, V.N.; *Zh. Prikl. Khim.*, 1970, **43**, 1412.
- (8) FLORIA, V.N.; *Izv. Akad. Nauk Mold. SSR, Ser. Biol. Khim. Nauk*, 1971, 84.
- (9) KUZNETSOVA, G.A.; FLORYA, V.N.; *Rast. Resur.*, 1970, **6**, 404.
- (10) BELYI, M.B.; BAGIROV, V.YU.; RASULLOV, F.A.; *Khim. Prir. Soedin*, 1983, 782.
- (11) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1974, 785.
- (12) BELYI, M.B.; ISMAILOV, N.M.; RASULOV, F.A.; *Izv. Akad. Nauk Az. SSR, Ser. Biol. Nauk*, 1988, 40.
- (13) LOKAR, L.R.C.; DELBEN, S.; *Phytochemistry*, 1988, **27**, 1073.
- (14) SOKOLOVA, A.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Farm. Zh.*, 1977, **11**, 53.
- (15) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1976, 810.
- (16) DUKHOVLINOVA, L.I.; AVRAMENKO, L.G.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1975, 512.
- (17) SOKOLOVA, A.I.; SKLYAR, YU.E.; SDOBNINA, L.I.; *Khim. Prir. Soedin*, 1974, 784.
- (18) ABYSHEV, A.Z.; SIDOROVA, I.P.; ABYSHEV, D.Z.; FLORYA, V.N.; ZMEIKOV, V.P.; KERIMOV, Y.B.; *Khim. Prir. Soedin*, 1982, 434.
- (19) BOHLMANN, F.; RAO, V.S.B.; GRENZ, M.; *Tetrahedron Letters*, 1968, 3947.
- (20) BELLINO, A.; VENTURELLA, P.; MARINO, M.L.; SERVETTAZ, O.; VENTURELLA, G.; *Phytochemistry*, **1986**, **25**, 1195.
- (21) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1980, 832.
- (22) VANDYSHEV, V.V.; SKLYAR, YU.E.; DUKHOVLINOVA, L.I.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1975, 512.
- (23) DUKHOVLINOVA, L.I.; AVRAMENKO, L.G.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1976, 811.
- (24) TURABELIDZE, D.G.; KEMERTELIDZE, E.P.; *Khim. Prir. Soedin*, 1976, 536.
- (25) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1974, 782.

- (26) AMINOV, A.M.; NIKONOV, G.K.; *Khim. Prir. Soedin*, 1972, 799.
- (27) AMINOV, A.M.; NIKONOV, G.K.; *Khim. Prir. Soedin*, 1970, 759.
- (28) SAVINA, A.A.; PIMENOV, M.G.; *Rast. Resur.*, 1972, **8**, 361.
- (29) SAVINA, A.A.; PEREL'SON, M.E.; NIKONOV, G.K.; BAN'KOVSKII, A.I.; *Khim. Prir. Soedin*, 1970, 517.
- (30) SAVINA, A.A.; NIKONOV, G.K.; BAN'KOVSKII, A.I.; *Khim. Prir. Soedin*, 1970, 522.
- (31) KUMAR, R.; GUPTA, B.D.; BANERJEE, S.K.; ATAL, C.K.; *Phytochemistry*, 1978, **17**, 2111.
- (32) LEMMICH, J.; SHABANA, M.; *Phytochemistry*, 1984, **23**, 863.
- (33) SESHADRI, T.R.; VISHWAPPAUL.; *Indian J. Chem.*, 1970, **8**, 202.
- (34) GONZALEZ, A.G.; BARROSO, J.T.; LOPEZ DORTA, H.; LUIS, J.R.; RODRIGUEZ LUIS, F.; *Phytochemistry*, 1979, **18**, 1021.
- (35) CHUBINIDZE, G.D.; TURABELIDZE, D.G.; KEMERTELIDZE, E.P.; *Khim. Prir. Soedin*, 1986, 367.
- (36) AMINOV, A.M.; NIKONOV, G.K.; *Khim. Prir. Soedin*, 1972, 38.
- (37) KUZNETSOVA, G.A.; MEDVEDEV, V.N.; PAVLOVIC, S.; JANAL, R.; *Acta Biol. Med. Exp.*, 1987, **12**, 93.
- (38) ABYSHEV, A.Z.; ABYSHEV, D.Z.; *Khim. Prir. Soedin*, 1984, 248.
- (39) SAGOVA, L.I.; KUZNJECOVA, G.A.; PAVLOVIC, S.D.; NIKOLIC, R.T.; *Acta Pharm. Jugosl.*, 1980, **30**, 93.
- (40) BAGIROV, V.YU.; BELYI, M.B.; *Khim. Prir. Soedin*, 1982, 250.
- (41) SOKOLOVA, A.I.; BAN'KOVSKII, A.I.; PIMENOV, M.G.; BLOKHINA, T.A.; *Khim. Prir. Soedin*, 1970, 759.
- (42) NIELSEN, B.E.; LARSEN, P.K.; LEMMICH, J.; *Acta Chem. Scand.*, 1971, **25**, 529.
- (43) RASULOV, F.A.; BELYI, M.B.; *Khim. Prir. Soedin*, 1987, 448.
- (44) ABYSHEV, A.Z.; DENISENKO, P.P.; ABYSHEV, D.Z.; KERIMOV, YU.E.; *Khim. Prir. Soedin*, 1977, 640.
- (45) ABYSHEV, A.Z.; ABYSHEV, D.Z.; *Khim. Prir. Soedin*, 1983, 704.
- (46) BAGIROV, V.YU.; BELYI, M.B.; *Khim. Prir. Soedin*, 1981, 796.
- (47) SOKOLOVA, A.I.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1980, 715.
- (48) ABYSHEV, A.Z.; *Khim. Prir. Soedin*, 1980, 250.
- (49) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; SDOBNINA, L.I.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1979, 721.
- (50) SAVINA, A.A.; VANDYSHEV, V.V.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1972, 668.
- (51) DUKHOVLINOVA, L.I.; PEREL'SON, M.E.; SKLYAR, YU.E.; PIMENOV, M.G.; *Khim. Prir. Soedin*, 1974, 308.
- (52) AMINOV, A.M.; NIKONOV, G.K.; *Khim. Prir. Soedin*, 1973, 487.
- (53) LARSEN, P.K.; *Dan. Kemi*, 1972, **53**, 11.
- (54) GONZALEZ, A.G.; BARROSO, J.T.; LOPEZ DORTA, H.; LUIZ, J.R.; RODRIGUEZ LUIS, F.; *An. Quim.*, 1978, **74**, 979.
- (55) NIELSEN, B.E.; LARSEN, P.K.; LEMMICH, J.; *Acta Chem. Scand.*, 1970, **24**, 2863.
- (56) BANERJEE, S.K.; MUKHOPADHYAY, S.; GUPTA, B.D.; SINGH, K.; RAJ, S.; *Phytochemistry*, 1987, **26**, 1817.
- (57) LEMMICH, J.; HAVELUND, S.; *Phytochemistry*, 1978, **17**, 139.

- (58) GUPTA, G.S.; GUPTA, N.L.; *Tetrahedron Letters*, 1974, 1221.
- (59) BOHLMANN, F.; GRENZ, M.; *Tetrahedron Letters*, 1971, 3623
- (60) GUPTA, G.S.; SHARMA, D.P.; *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. A.*, 1973, **43**, Pt. 3, 268.
- (61) DUKHOVLINOVA, L.I.; SKLYAR, YU.E.; SDOBNINA, L.I.; *Khim. Prir. Soedin*, 1975, 99.
- (62) SAVINA, A.A.; PEREL'SON, M.E.; *Khim. Prir. Soedin*, 1973, 286.
- (63) KURONO, G.; ISHIDA, T.; *J. Pharm. Soc. Japan*, 1953, **73**, 1211.
- (64) GUPTA, G.S.; GUPTA, N.L.; *J. Indian. Chem. Soc.*, 1974, **51**, 904.
- (65) FAROOQ, M.O.; SIDDIQUI, M.S.; *Fette u. Seifen*, 1954, **56**, 918.
- (66) GUPTA, G.S.; FAROOQ, M.O.; *Current Sci.*, 1953, **22**, 46.
- (67) SALGES, R.; *Compt. Rend.*, 1955, **241**, 677.
- (68) KUZNETSOVA, G.A.; PAVLOVIC, S.; STJEPANOVIC, L.; SEVARDA, A.; *Arh. Farm.*, 1978, **28**, 97.
- (69) COROVIC, M.; STJEPANOVIC, L.; KUZNETSOVA, G.A.; NIKOLIC, R.; PAVLOVIC, S.; SHAVARDA, A.L.; *Arh. Farm.*, 1976, 26, 203.
- (70) STJEPANOVIC, L.; KUZNETSOVA, G.A.; COROVIC, M.; PAVLOVIC, S.; NIKOLIC, R.; SHAVARDA, A.L.; *Arh. Farm.*, 1976, **26**, 185.
- (71) LARSEN, P.K.; NIELSEN, B.E.; LEMMICH, J.; *Acta Chem. Scand.*, 1969, **23**, 2552.
- (72) BOHLMANN, F.; ZDERO, CH.; *Chem. Ber.*, 1971, **104**, 2354.
- (73) BOHLMANN, F.; ZDERO, CH.; SUWITA, A.; *Chem. Ber.*, 1975, **108**, 2818.
- (74) CECCHERELLI, P.; CURINI, M.; MARCOTULLIO, M.C.; MADRUZZA, G.; *J. Nat. Products.*, 1989, **52**, 888.
- (75) SMITH, E.; HOSANSKY, N.; BYWATER, W.G.; VAN TAMELEN, E.E.; *J. Am. Chem. Soc.*, 1957, **79**, 3534.
- (76) THASTRUP, O.; FJALLAND, B.; LEMMICH, J.; *Acta Pharmacol. Toxicol.*, 1983, **52**, 246.