

**A T T I**  
**DELLA**  
**SOCIETÀ TOSCANA**  
**DI**  
**SCIENZE NATURALI**  
**RESIDENTE IN PISA**

**MEMORIE - SERIE B**

**VOL. LXXXVI - ANNO 1979**

## I N D I C E

DE DOMINICIS V., CASINI S. - Memoria illustrativa per la carta della vegetazione della Val di Farma (Colline Metallifere) <i>Explanatory notes on the Farma Valley (Colline Metallifere) vegetation map</i> . . . . .	Pag. 1
MICELI P., GARBARI F. - Cromosomi ed anatomia fogliare di quattro <i>Allium</i> diploidi di Grecia <i>Chromosomes and leaf anatomy of four diploid Allium of Grece</i> . . . . .	» 37
FERRI S., CAPRESI P. - Ricerche sui flavonoidi di <i>Matricaria chamomilla</i> L. (Compositae) <i>Chemical investigation on Matricaria chamomilla flavonoids (Compositae)</i> . . . . .	» 53
FERRI S., CARLOZZI C. - Influenza dell'idrolisi acida sulla morfologia, sulla cristallinità e sulla struttura dei granuli di amido <i>The effect of acid hydrolysis on the morphology, the crystallinity and the structure of Potato starch grains</i> . . . . .	» 63
CORSI G., PAGNI A.M. - Studi sulla flora e vegetazione del Monte Pisano (Toscana Nord-Occidentale). V. Le piante spontanee nella alimentazione popolare <i>Investigations on the flora and vegetation of Monte Pisano (North-Western Tuscany). V. The native plants in the human alimentation</i> . . . . .	» 79
VANNI S. - Note di erpetologia della Toscana: <i>Salamandrina terdigitata</i> , <i>Rana graeca</i> , <i>Coluber viridiflavus</i> , <i>Natrix natrix</i> <i>Notes of erpetologia of the Tuscany: Salamandrina terdigitata, Rana graeca, Coluber viridiflavus, Natrix natrix</i> . . . . .	» 103
FAGOTTO F. - The Speke's Gazelle and its habitat in Somalia <i>La Gazzella di Speke e il suo ambiente in Somalia</i> . . . . .	» 125
ONNIS A., STEFANI A., BISAIA L. - <i>Ampelodesmos tenax</i> Link (Gramineae): effetti della temperatura sulla germinazione in relazione alle condizioni dell'habitat <i>Ampelodesmos tenax (Gramineae): effects of temperature on germination in relation to habitat conditions</i> . . . . .	» 133
MALLEGNI F., FORNACIARI G. - Su di un calvario turricéfalo della tomba VII della Necropoli Eneolitica del Gaudio (Paestum) <i>A turricéfalic calvarium of Burial VII in the Gaudio (Paestum) Eneolithic Necropolis</i> . . . . .	» 149
BRANCONI S., DE DOMINICIS V., BOSCAGLI A., BOLDI L. - La vegetazione dei terreni argillosi pliocenici della Toscana meridionale. I. Vegetazione pioniera ad « <i>Artemisia cretacea</i> » <i>Vegetation in the clayey Pliocenic soil of Southern Tuscany. I. Pioneer vegetation characterized by the presence of « Artemisia cretacea »</i> . . . . .	» 163

- MALLEGNI F., FORNACIARI G., TARABELLA N. - Studio antropologico dei resti scheletrici della Necropoli dei Monterozzi (Tarquinia)  
*Anthropological study of skeletal remains of Necropolis of Monterozzi (Tarquinia)* . . . . . » 185
- NAVARI-IZZO F., LOTTI G., GIULIANI P. M. - Ricerche sulle interazioni tra zinco e acido gibberellico in *Pisum sativum* L.  
*Researches on the interactions between zinc and gibberellic acid in Pisum sativum L.* . . . . . » 223
- RAIMONDO F. M. - Reperti per la flora briologica delle Alpi Apuane. Le raccolte al Monte Procinto  
*Records for the bryological flora of the Apuan Alps. The collections at Mount Procinto* . . . . . » 237
- CASSOLA F. - Un interessante reperto al Lago di Montepulciano (Siena): il *Carabus clathratus antonellii* Luigioni (Coleoptera Carabidae)  
*A noteworthy capture at the Lago di Montepulciano (Siena): Carabus clathratus antonellii Luigioni (Coleoptera Carabidae)* . . . . . » 249
- BALDERI F., TOMASELLI M. - Il paesaggio vegetale della conca del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). III contributo. Nuovo reperto di *Woodsia alpina* (Bolton) S. F. Gray  
*Floristic and vegetational aspects of the glacial valley of Torbido and Turchino Lakes near Mount Rondinaio (Northern Apennines). III Contribution. New record of Woodsia alpina (Bolton) S.F. Gray* . . . . . » 253
- ABBA G. - Flora esotica del Piemonte. Specie coltivate e spontaneizzate e specie avventizie  
*Exotic flora of Piedmont. Naturalized and adventive species* . . . . . » 263
- SCRUGLI A., GRASSO M. P. - Contributo alla conoscenza delle *Orchidaceae* della Sardegna centrale  
*Contribution to the knowledge of Orchidaceae of Central Sardinia* . . . . . » 303
- VERGNANO GAMBÌ O., PANCARO L., GABBRIELLI R. - Investigations on a nickel accumulating plant: *Alyssum bertolonii* Desv. II. Phosphorus, potassium, iron and trace element content and distribution during growth  
*Ricerche su una pianta accumulatrice di nichel: Alyssum bertolonii Desv. II. Contenuto in fosforo, potassio, ferro e oligoelementi e loro distribuzione durante il ciclo vegetativo* . . . . . » 317
- CORSI G., MORELLI I., PAGNI A. M., CATALANO S. - Osservazioni morfologiche, isto-anatomiche, cariologiche e fitochimiche su *Melissa officinalis* s.l. (*Lamiaceae*)  
*Morphological, histo-anatomical, caryological and phytochemical observations about Melissa officinalis s.l. (Lamiaceae)* . . . . . » 331
- MARCHIONNI V., ROLANDO A. - Influence of bonellin on the time of sex inversion and on fertility in *Ophryotrocha puerilis*  
*Influenza della bonellina sul momento della inversione del sesso e sulla fertilità in Ophryotrocha puerilis* . . . . . » 355
- BRACALONI C., PISTOLESI G. - Indagini sulle zone umide della Toscana. II. Il padule di Bientina  
*Investigations on the wetlands of Tuscany. II. Il «padule di Bientina»* . . . . . » 363
- TOMEI P. E., PISTOLESI G. - Indagini sulle zone umide della Toscana. III. Aspetti floristici e vegetazionali del padule di Bientina. Nota preliminare

- Investigations on the wetlands of Tuscany. III. Floristic and vegetational aspects of « padule di Bientina ». A preliminary note . . . . . » 377*
- TOMEI P. E., ROMÈ A. - Indagini sulle zone umide della Toscana. IV. Considerazioni sulle specie ornitiche fino ad oggi note per il bacino del Bientina (Lucca-Pisa)  
*Investigations on the wetlands of Tuscany. IV. The birds of the « Padule di Bientina » (Lucca and Pisa districts) . . . . . » 411*
- BARTELLETTI A., TOMEI P. E. - Indagini sulle zone umide della Toscana. V. Il popolamento ornitico del Lago di Porta (Lucca, Massa-Carrara)  
*Investigations on the wetlands of Tuscany. V. The birds of the « lago di Porta » (between Lucca and Massa-Carrara districts) . . . . . » 433*
- PAOLI G., PELOSINI I. - I gruppi sanguigni del sistema ABO negli scheletri di età romana di Collelongo (L'Aquila, Abruzzo)  
*ABO blood-group determination on Roman Age skeletons from Collelongo necropolis (Abruzzo, Italy) . . . . . » 459*
- PAGNI A. M., CORSI G. - Cariologia di alcune specie d'interesse officinale della flora italiana  
*Karyology of some species of Italian officinal flora . . . . . » 465*
- FICINI G., LUCCHESI G. - Sulla presenza dell'Aquila reale — *Aquila chrysaetus* (L.) — in Toscana  
*On the presence of the eagle — Aquila chrysaetus (L.) — in Tuscany » 475*

S. FERRI (\*), P. CAPRESI (\*)

## RICERCHE SUI FLAVONOIDI DI MATRICARIA CHAMOMILLA L. (COMPOSITAE)

**Riassunto** — Vengono riferite le ricerche chimiche per l'identificazione dei flavonoidi effettuate sui fiori ligulati di *Matricaria chamomilla* raccolta nel Monferrato.

Tali ricerche hanno consentito di mettere in evidenza la presenza di apigenina e di tre suoi derivati glucosidici: l'apigenina-7-glucoside e due glucosidi non identificati presenti in scarsa quantità. Viene segnalata anche la presenza di un flavonoide non descritto in letteratura (di cui è presente anche un derivato glucosidico), che mediante analisi spettrofotometriche si è appurato avere le caratteristiche degli isoflavoni e la cui struttura sarà oggetto di future ricerche.

Viene illustrato un nuovo metodo per la determinazione dell'apigenina totale.

Vengono infine discussi i risultati ottenuti anche mediante un confronto con quelli riportati in letteratura relativi a piante raccolte in altri paesi europei.

**Abstract** — *Chemical investigation on Matricaria chamomilla flavonoids.* Chemical analyses for the identification of flavonoids have been carried out on ligulate florets of *Matricaria chamomilla*, collected in Monferrato. These analyses have pointed out the presence of Apigenin and of its three glucosidic derivatives that is Apigenin-7-glucoside and small quantities of two non identified glucosides.

The presence of a flavonoid never before described has been noted and spectrophotometric analyses have revealed that such a flavonoid (of which also a glucosidic derivative is present) has same characteristics of the isoflavones: its structure will be studied in the near future.

A new method for the determination of total Apigenin is described. These results obtained are discussed and compared to those already known for plants collected in other European countries.

**Key words**— *Matricaria chamomilla*; flavonoids.

L'infuso dei capolini di *Matricaria chamomilla* L., come è noto, ha molteplici azioni terapeutiche e, tra queste, una azione spasmolitica (R. HEGNAUER, 1964) dovuta a derivati flavonici pre-

---

(\*) Istituto di Botanica dell'Università di Siena,

sentì in forma glicosidica. I composti fino ad oggi identificati nei capolini sono flavonoli e precisamente: apigenina-7-glucoside, pautetina-7-glucoside, quercetina-7-glucoside, luteolina-7-glucoside nei fiori tubulosi gialli e apigenina-7-glucoside nei fiori ligulati bianchi. Altri flavonoidi sono stati identificati nella pianta intera (H. GREGER, 1977).

Da ricerche sui flavonoidi dei capolini in campioni di camomilla raccolti in Germania, in Ungheria e in Inghilterra (E. TYIHAK et al., 1962; L. HÖRHAMMER et al., 1963; W. POETHKE e P. BULIN, 1969; J. B. HARBORNE et al., 1970; J. B. HARBORNE, 1977) emergono risultati talvolta contrastanti che, in certi casi, possono essere dovuti alle differenti tecniche usate; però risultati contrastanti sono riportati anche da Autori diversi che hanno adoperato tecniche fra loro equivalenti. Ciò fa supporre che esistano differenze nei campioni sottoposti alle analisi, tenendo conto anche che la biogenesi e il metabolismo dei flavonoidi sono influenzati dalla luce (P. DELAVAU, 1968) anche se meno degli olii essenziali (J. HÖLZL e G. DEMUTH, 1975).

Poiché dalla letteratura non risultano analisi di flavonoidi effettuate su piante cresciute in Italia, almeno sulla base delle nostre indagini bibliografiche, è emersa l'opportunità e l'utilità di effettuare analisi chimiche in piante italiane secondo un programma di ricerca inteso ad approfondire da un lato la conoscenza dei flavonoidi contenuti nei capolini e dall'altro il confronto tra piante di diversa provenienza e quindi tra habitat e composizione.

Oggetto della presente nota sono alcune prime significative risultanze di ricerche chimiche e metodologiche, intraprese inizialmente nell'ambito di tale programma, sui fiori ligulati.

## MATERIALI E METODI

I fiori ligulati sono stati separati da capolini di *Matricaria chamomilla* raccolti al momento della fioritura nelle colline del Monferrato (Piemonte) ed essiccati all'aria e all'ombra.

*L'estrazione dei flavonoidi* è stata effettuata dai fiori ligulati (0,30 g), mediante macerazione con alcool metilico. Il preparato così ottenuto è stato omogenizzato e riscaldato a 60°C per 10'. Dopo raffreddamento, filtrazione e evaporazione sotto vuoto, il residuo è stato ripreso con alcool metilico in modo da avere 1 mg di campione per ml.

*L'isolamento e l'identificazione dei glicosidi flavonici* dalla soluzione sono stati effettuati mediante cromatografia su carta Whatman n. 1, usando come eluenti (J. B. HARBORNE, 1973) BAW (n-butanolo, acido acetico, acqua, 4:1:5) e Forestal (acido cloridrico concentrato, acido acetico, acqua, 3:30:10) e su strato sottile Polygram Sil G (M.N. Duren) usando come eluenti benzolo: piridina: ac. formico (36:9:5; L. HÖRHAMMER et al., 1964). Come rivelatori sono stati usati la luce UV, vapori di ammoniaca e luce UV, soluzione di  $AlCl_3$  al 5% in alcool etilico e luce UV.

*L'isolamento e l'identificazione degli agliconi flavonici e degli zuccheri* sono stati effettuati dalla soluzione metanolica, portata a secco, ripresa con acqua e idrolizzata con HCl 1 N a b.m. a 60°C per 90'. Dopo raffreddamento, la soluzione è stata trattata con etere etilico per separare gli agliconi (fase eterea) dagli zuccheri (fase acquosa).

La fase eterea è stata cromatografata con le tecniche dette sopra; la fase acquosa con il metodo di J. B. HARBORNE (1973) su strato sottile.

*L'analisi qualitativa degli agliconi* è stata effettuata mediante spettroscopia in ultravioletto e in risonanza magnetica nucleare.

— Analisi UV - Le macchie dei flavonoidi ottenuti mediante cromatografia su strato sottile sono state estratte con metanolo caldo; la soluzione è stata evaporata sotto vuoto e il residuo, ripreso con metanolo e qualche goccia di HCl diluito, è stato sottoposto agli esami UV con spettrofotometro Perkin-Elmer 124. Sono stati effettuati spettri in metanolo, metanolo-cloruro di alluminio e metanolo-metilato sodico (T. J. MABRY, 1969; T. J. MABRY et al., 1970).

— Analisi RMN - Dalla cromatografia su strato sottile preparativa Kiesegel F 254 dell'estratto metanolico è stata estratta la macchia A con metanolo caldo. La soluzione è stata evaporata sotto vuoto e la sostanza è stata disciolta in dimetilsolfossido deuterato ed analizzata (T. J. MABRY, 1969; T. J. MABRY et al., 1970) allo spettrofotometro RMN Hitachi Perkin-Elmer R.20 B.

Per *l'analisi quantitativa dell'apigenina* è stato da noi messo a punto un metodo, qui segnalato e proposto per la prima volta, che, sfruttando il complesso che l'apigenina forma con la piridina, permette di valutare rapidamente l'aglicone.

I fiori ligulati, pesati esattamente, sono stati estratti con metanolo: per avere una estrazione quantitativa le cellule sono state

frantumate con un apparecchio ad ultrasuoni. La soluzione, dopo essere stata filtrata, è stata idrolizzata con HCl, come descritto in precedenza, però per un tempo più lungo e controllando che l'idrolisi dei glicosidi dell'apigenina fosse completa. E' stata quindi eseguita una cromatografia su strato sottile (eluente: benzolo: piridina: ac. formico) e la macchia F, corrispondente all'apigenina, estratta con piridina, è stata sottoposta ad analisi quantitativa spettrofotometrica, dopo aver appurato che il valore massimo del complesso apigenina-piridina si trova a 340 nm (K 108).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### *Identificazione dei flavonoidi*

Le risultanze della cromatografia su strato sottile prima e dopo idrolisi sono riportati nella tab. 1.

Sono visibili 6 macchie prima dell'idrolisi e 2 macchie dopo idrolisi che all'osservazione in luce UV mostrano una fluorescenza tendente al giallo (eccetto le macchie D e E); tutte queste macchie si rivelano, sempre alla luce UV, più intensamente dopo trattamento con una soluzione di  $AlCl_3$  o con vapori di  $NH_3$ . Tali colorazioni, caratteristiche dei flavonoidi, non si riscontrano nelle 4 macchie azzurro-violette o rosse ad  $R_f$  alto che, pertanto, non vanno riferite a questa classe di composti.

Le risultanze di tabella 1 si riferiscono ad analisi effettuate circa 20 mesi dopo la raccolta del campione. In prove effettuate a poche settimane, a 6, a 12 mesi dalla raccolta non comparivano le macchie A e F.

E' stato possibile identificare la macchia F come apigenina, presente in tracce prima dell'idrolisi e nettamente dopo idrolisi, e la macchia B, presente solo prima dell'idrolisi, come apigenina-7-glucoside. Tali identificazioni sono state effettuate sia con il confronto dell' $R_f$  della cromatografia su carta, sia usando standard di riferimento, sia con esami spettrofotometrici nelle condizioni riportate in letteratura (J. B. HARBORNE, 1967; T. J. MABRY, 1969; T. J. MABRY et al., 1970).

Dalle macchie C ed E, estratte e idrolizzate separatamente, si libera apigenina, dimostrando che i composti che danno le macchie C ed E, presenti in scarsa quantità, sono glicosidi dell'apigenina.

La macchia A probabilmente è dovuta ad un aglicone poiché è presente sia prima che dopo idrolisi; su carta ha un  $R_f$  piuttosto

alto mentre su strato sottile ha un  $R_f$  molto basso. L' $R_f$  e le colorazioni non corrispondono a nessun flavonoide descritto in letteratura. Dalla cromatografia dopo idrolisi della macchia D si rivela la macchia A, dimostrando che la macchia D è dovuta ad un glicoside dell'aglicone A.

Nell'intento di stabilire la natura del flavonoide A, la macchia relativa è stata sottoposta ad analisi spettrofotometriche in varie condizioni e gli spettri sono stati interpretati secondo quanto riportato in letteratura (J. B. HARBORNE, 1967; T. J. MABRY, 1969; T. J. MABRY et al., 1970). Lo spettro in metanolo (fig. 1) mostra un solo massimo a 255 nm, il che dimostra che si tratta di un isoflavone. Non può infatti essere un flavonone o un diidroflavanolo, anche se i loro spettri sono simili a quelli degli isoflavoni per la mancanza di coniugazione dell'anello B con la funzione carbossilica in C-4, in quanto il massimo di tali spettri si trova tra 270 e 295 nm.

Lo spettro UV del flavonoide A, con l'aggiunta di NaOMe, mostra uno spostamento batocromico assai piccolo (+ 3 nm), il che dimostra scarsa acidità.

Lo spettro UV in presenza di  $AlCl_3$  (fig. 1) mostra tre massimi e questo presuppone la presenza di un gruppo ossidrilico libero in posizione 5 al quale è dovuta la formazione del complesso con  $AlCl_3$ .

Poiché gli esami spettrofotometrici non hanno permesso un sicuro riconoscimento della classe dei flavonoidi a cui dovrebbe appartenere il composto A, si è ritenuto opportuno sottoporre questa sostanza all'esame RMN. La scarsa quantità a disposizione non ha consentito di preparare un campione a concentrazione tale da dare segnali chiaramente individuabili. Nello spettro non si vedono segnali di protoni di tipo aromatico in quanto non vi è nessun segnale intorno a 6-8 ppm. Nella zona 3-4 ppm vi sono segnali dovuti a protoni di gruppi metossilici e di gruppi ossidrilici; ciò è stato evidenziato aggiungendo acqua pesante alla soluzione. Nella zona intorno a 2 ppm vi sono segnali dovuti probabilmente a gruppi acetilici.

I risultati delle analisi sopraesposte possono essere così riassuntivamente espressi:

#### Flavonoide A

##### Dati cromatografici:

- Valori  $R_f$ : su carta 0,72 (BAW); 0,77 (Forestal) su strato sottile 0,068 (benzolo : piridina : acido formico)

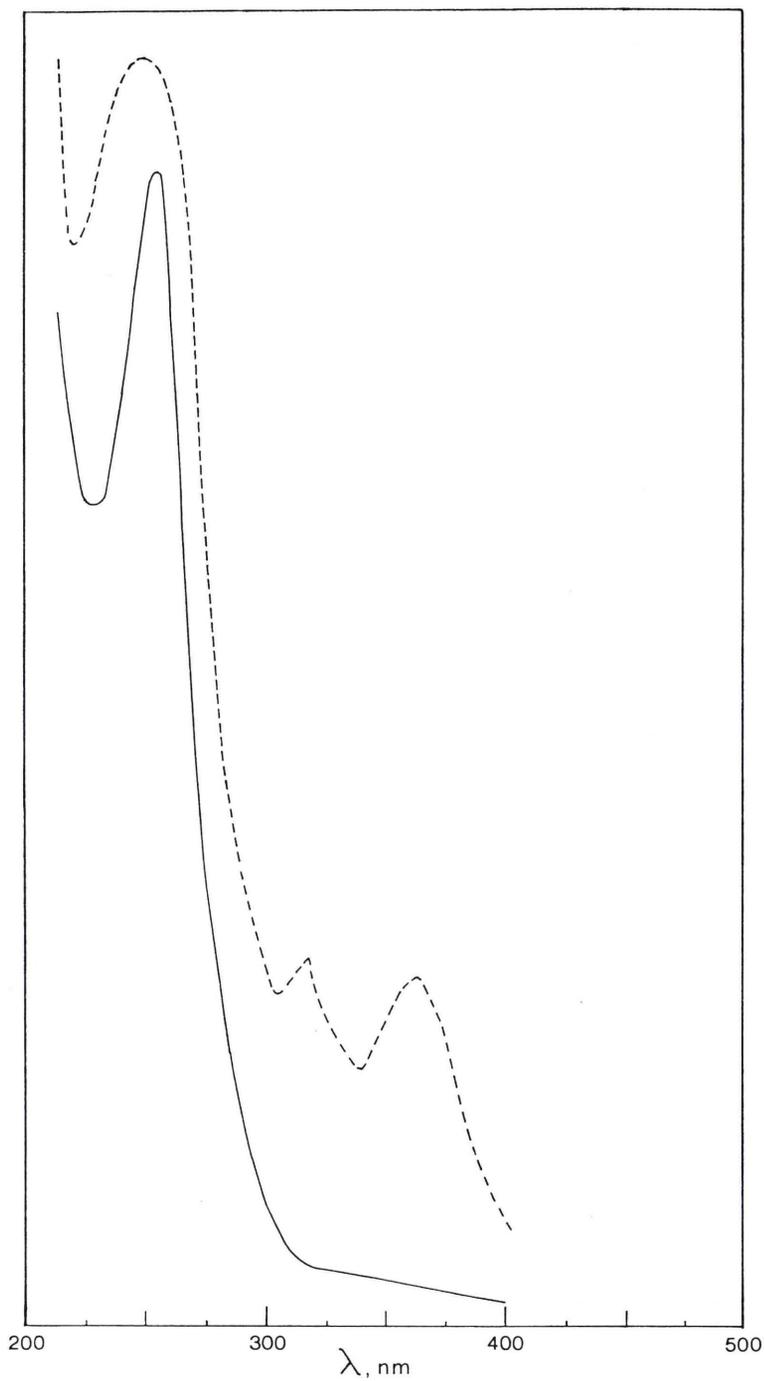


Fig. 1 - Spettro UV del flavonoide A in MeOH ——— e in MeOH+  $\text{AlCl}_3$  - - - - -.

TABELLA 1

MACCHIE	Senza idrolisi Valori $R_F$	Dopo idrolisi Valori $R_F$	UV	$AlCl_3 + UV$	$NH_3 + UV$
A	0,068 ++	0,068 ++	G-A	G-A	G-S
B	0,15 ++		G-A	G-V	G-S
C	0,2 ++		G-A	G-V	G-S
D	0,29 +		-	G-V	G-S
E	0,32 +		-	G-V	G-S
F	0,51 +-	0,51 ++	G-O	G-V	G-S
G	0,65	0,65	A-V		A-V
H	0,78	0,78	B-V		B-V
I	0,85	0,85	R-C	R-C	R-C
L	0,93	0,93	R-S	R-S	R-S

Cromatografia su strato sottile Polygram Sil G (M.N. Duren). Eluente: benzolo-piridina-acido formico (36 : 9 : 5)

A-V = azzurro violetto; B-V = blu violetto; G-A = giallo arancio; G-O = giallo ocra; G-S = giallo sole; G-V = giallo verde; R-C = rosso chiaro; R-S = rosso scuro. ++ = abbondante; + = presente; +- = tracce.

— Colore della macchia: Giallo-Arancio (UV; UV/AlCl<sub>3</sub>); Giallo-Sole (UV/NH<sub>3</sub>)

Dati spettrofotometrici:

- UV ( $\lambda_{\max}$  nm): Me OH 255; MeOH + NaOMe 258; MeOH + AlCl<sub>3</sub> 250, 317, 363.
- RMN: gruppi metossilici, ossidrilici, acetilici.

### *Identificazione degli zuccheri*

Nella fase acquosa degli idrolizzati ottenuti dagli estratti delle macchie B, C, D ed E, esaminati separatamente, è stato evidenziato un solo zucchero che, per confronto con campione noto, è risultato essere glucosio. Pertanto l'analisi di tali macchie dimostra che si tratta di quattro glucosidi.

### *Determinazione quantitativa dell'apigenina*

La determinazione quantitativa dell'apigenina secondo il metodo da noi individuato e positivamente sperimentato permette di ottenere la quantità totale di questo aglicone indipendentemente dal tipo e numero degli apigenina-glucosidi presenti e in maniera più rapida della tradizionale analisi mediante estrazione da cromatografia su carta. Infatti la cromatografia su strato sottile è assai più rapida della cromatografia su carta e nel caso specifico consente di sfruttare l'eluente piridina in quanto questa forma un complesso con l'apigenina. Dalle analisi dei fiori bianchi effettuate con tale metodo emerge che il contenuto in apigenina è di 270 mg per cento grammi di peso secco, corrispondente a 432 mg di apigenina-7-glucoside. Dal confronto di questi dati con quelli riportati in letteratura e cioè 420-526 mg di apigenina-7-glucoside per cento grammi di capolini secchi (L. HÖRHAMMER, 1961; W. POETHKE e P. BULIN, 1969) risulta che la camomilla da noi analizzata rientra nella media.

Concludendo nei fiori ligulati oggetto delle nostre ricerche sono presenti: l'isoflavone A e il suo derivato glucosidico (macchia D), tracce di apigenina (macchia F) e i suoi derivati apigenina-7-glucoside (macchia B) in una buona quantità e 2 apigenina-glucosidi non identificati presenti in quantità minime (macchie C e E).

Nelle analisi effettuate nei primi mesi dopo la raccolta non era-

no presenti i due agliconi liberi: successivamente, dopo circa due anni dalla raccolta, sono comparsi prima l'isoflavone A e poi l'apigenina. La comparsa di questi due agliconi può essere attribuita all'idrolisi enzimatica dei rispettivi glucosidi probabilmente per invecchiamento dei campioni o per una loro cattiva conservazione. La presenza dell'isoflavone A, il cui glucoside è certamente più sensibile all'idrolisi enzimatica, potrebbe servire come indice del grado di invecchiamento della droga che, per legge, non può essere posta in vendita al dettaglio dopo due anni dalla raccolta. Naturalmente per assumere la sua presenza come parametro per la determinazione della commerciabilità della camomilla si dovrebbero eseguire ulteriori verifiche su campioni conservati per periodi diversi in varie condizioni ambientali.

I fiori bianchi della camomilla italiana studiati presentano un numero minore di glucosidi flavonici rispetto agli stessi fiori di camomille straniere: infatti nell'estratto acquoso dei fiori bianchi di campioni ungheresi (E. TYIHAK et al., 1962) sono stati riscontrati 6 glicosidi che furono ritenuti derivati dell'apigenina, unico aglicone messo in evidenza; nell'estratto metanolico dei fiori bianchi della razza « Bodegold » tedesca, W. POETHKE e P. BULIN (1969) stabilirono la presenza di sette glicosidi di cui è stata identificata solo apigenina-7-glucoside. Nei fiori bianchi di una camomilla raccolta a Reading è stato anche trovato un isomero dell'apigenina-7-glucoside (J. B. HARBORNE et al., 1970).

Nella cromatografia dopo idrolisi riportata da W. POETHKE e P. BULIN (1969), eseguita in condizioni confrontabili con le nostre, sono presenti due agliconi di cui uno è stato identificato come apigenina e l'altro non è stato identificato. Questo ultimo, che ha un  $R_f$  simile alla nostra macchia A, potrebbe essere il flavonoide che noi abbiamo appurato avere le caratteristiche degli isoflavoni e la cui struttura sarà oggetto di future ricerche, quando, disponendo di ben maggiori quantità del flavonoide stesso, sarà possibile effettuare anche analisi allo spettrometro di massa e all'infrarosso.

#### OPERE CITATE

- DELAVEAU P. (1966) - Les flavonoides en physiologie végétale. *Anais da Faculdade de farmacia da Porto*, **28**, 1-23.
- GREGG H. (1977) - Anthemideae - Chemical review. In: « The Biology and Chemistry of the Compositae » (Heywood V.H., Harborne J.B., Turner B.L., eds.), pp. 899-941. Academic Press, London, New York, San Francisco.

- HARBORNE J. B. ed. (1967) - Comparative Biochemistry of the Flavonoids. Academic Press, London and New York.
- HARBORNE J. B. (1973) - Phytochemical methods. Chapman and Hall, London.
- HARBORNE J. B. (1977) - Flavonoid profiles in the Compositae. In: « The Biology and Chemistry of the Compositae » (Heywood V.H., Harborne J.B., Turner B.L., eds.) pp. 359-384. Academic Press, London, New York, San Francisco.
- HARBORNE J. B., HEYWOOD V. H., SALEH N. A. M. (1970) - Chemosystematics of the Compositae: flavonoid patterns in the *Chrysanthemum* complex of the tribe Anthemideae. *Phytochemistry*, **9**, 2011-2017.
- HEGNAUER R. (1964) - Chemotaxonomie der Pflanzen. vol. 3. Birkhäuser Verlag, Basel and Stuttgart.
- HÖLZL J., DEMUTH G. (1975) - Einfluss ökologischer Faktoren auf die Bildung des ätherischen Öls und der Flavone verschiedene Kamillenherkünfte. *Planta med.*, **27**, 38-52.
- HÖRHAMMER L. (1962) - Über den qualitativen und quantitativen Flavongehalt von Arzneipflanzen in Hinblick auf ihre spasmolytische Wirkung. Atti 21° Congr. Scienze Farmaceutiche, Pisa 1961, pp. 578-588, ed. F.O.F.I., Roma.
- HÖRHAMMER L., WAGNER H., SALFNER B. (1963) - Neue Flavonglycoside aus der Kamille (*Matricaria chamomilla* L.). *Arzneimittel-Forsch.*, **13**, 33-36.
- MABRY T. J., MARKHAM K. R., THOMAS M. B. (1970) - The systematic Identification of Flavonoids. Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.
- MABRY T. J. (1969) - The Ultraviolet and Nuclear Magnetic Resonance Analysis of Flavonoids. In: « Perspectives in Phytochemistry » (Harborne J. B., Swain T., eds.), pp. 1-44. Academic Press, London and New York.
- POETHKE W., BULIN P. (1969) - Phytochemische Untersuchung einer neu gezüchteten Kamillensorte I. Mitt.: Flavonglycoside und Cumarinderivate. *Pharm. Zhalle*, **108**, 733-746.
- TYIHAK E., SARKANY-KISS I., VERZAR-PETRI G. (1962) - Pflanzenchemische Untersuchung der Apigeninglykoside der echten Kamillen (*Matricaria chamomilla* L.). *Pharmazie*, **17**, 301-304.

(ms. pres. il 6 marzo 1979; ult. bozze il 6 luglio 1979).