

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

MEMORIE - SERIE B

VOL. LXXXVI - ANNO 1979

INDICE

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 turricéphalic 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

G. CORSI (*), I. MORELLI (**), A. M. PAGNI (*), S. CATALANO (**)

OSSERVAZIONI MORFOLOGICHE,
ISTO-ANATOMICHE, CARIOLOGICHE E FITOCHIMICHE
SU *MELISSA OFFICINALIS* S.L. (LAMIACEAE) (***)

Riassunto — Studi morfologici, isto-anatomici, cariologici e fitochimici su *Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* e *Melissa officinalis* L. subsp. *altissima* (Sibth. et Sm.) Arcangeli hanno messo in evidenza tra le due entità differenze varie, che appaiono notevoli soprattutto a livello delle strutture secernenti l'essenza. Parallele analisi fitochimiche permettono di distinguerle chiaramente anche dal punto di vista chimico.

Nonostante le differenze emerse, poiché le due entità, per quello che riguarda la distribuzione geografica, appaiono sovrapponibili e poiché è stata messa in evidenza la presenza di forme intermedie tra le due, si ritiene che la gerarchizzazione a livello subspecifico sia la più verosimile.

Abstract — *Morphological, histo-anatomical, caryological and phytochemical observations about Melissa officinalis s.l. (Lamiaceae)*. Morphological, histo-anatomical, caryological and phytochemical studies about *Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* and *Melissa officinalis* L. subsp. *altissima* (Sibth. et Sm.) Arcangeli have pointed out a lot of differences between the two entities, especially in the secreting essence structures.

Phytochemical analyses have allowed to distinguish them chemically.

In spite of this, since the two entities are sympatric and intermediate forms between them have been confirmed, the subspecific rank is taxonomically considered as the most pertinent.

Key words — *Melissa*-morphology; cytotaxonomy; phytochemistry.

(*) Istituto di Botanica dell'Università di Pisa.

(**) Istituto di Chimica Organica della Facoltà di Farmacia dell'Università di Pisa.

(***) Lavoro eseguito con il parziale contributo del C.N.R.

INTRODUZIONE

Melissa officinalis è pianta da sempre utilizzata in medicina popolare come antispasmodico, sedativo, digestivo, stomachico e diaforetico. Riportata un tempo anche nella Farmacopea Ufficiale Italiana, non appare più nelle ultime due edizioni di essa (FERRI, 1974).

Il suo componente più importante è l'olio essenziale, che contiene citrale (geraniale+nerale) come sostanza principale ed inoltre β -cariofillene, citronellolo, citronellale, geraniolo, linalolo e nerolo (NEGRI, 1960; FENAROLI, 1963; MORELLI, 1977).

La sistematica infraspecifica è molto controversa. Nell'ambito di questa specie linneana sono state infatti descritte e variamente gerarchizzate molte entità sul cui reale valore tassonomico non vi è facile accordo.

Melissa officinalis L. Sp. pl. 2: 592 (1973) [typus: «Habitat in montibus Genevensibus Allobrogicis Italicis»] è stata oggetto di ricerche da parte di DE LITARDIÈRE (1945) che, sulla base di osservazioni morfologiche e cariologiche ha ritenuto di poter dividere la specie in due varietà: var. *genuina* Deb. et Daut. (*) [(*M. officinalis* L. var. *typica* Fiori, Nuova Fl. Anal. Ital. 2: 440 (1926)], forma-tipo distinta a sua volta in subvar. *officinalis* e subvar. *foliosa* [Basion.: *Melissa foliosa* Opiz ex Reichenb., Fl. Germ. exc. 2: 329 (1831)] e var. *villosa* Benth. [Incl. *Melissa altissima* Sibth. et Smith, Fl. Graec. Prodr. 1: 423 (1806); *M. graveolens* Host, Fl. Austr. 2: 128 (1831), etc.; cfr. De Litardière, 1945].

Il problema tassonomico di queste entità risulta sempre aperto.

La tendenza attuale, peraltro non condivisa da alcuni autori, è quella di considerare *Melissa officinalis* distinta in due taxa di rango subspecifico: la subspecie *officinalis*, caratterizzata da taglia ridotta, scarsa pelosità, odore citrino intenso, dente centrale del labbro superiore del calice ben evidenziato, etc.; la subspecie *altissima* (Sibth. et Smith) Arc. Comp. Fl. Ital., 427 (1894) [Basion.: *Melissa altissima* Sibth. et Smith, l. cit.] caratterizzata da taglie più vistose, pelosità notevolissima, odore fetido, dente calicino poco pronunciato, etc. (FERNANDES, 1972).

Dal punto di vista fitochimico *Melissa officinalis* L. è stata presa in esame solo a livello specifico. Programmare una ricerca analoga sulle micromorfe all'interno della specie poteva, da una parte, portare un importante contributo alla risoluzione del pro-

(*) *nomen illeg.*, secondo l'« Int. Code Bot. Nom. ».



Fig. 1 - Stazioni accertate di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* (★) e di *Melissa officinalis* subsp. *altissima* (■) in Italia.

blema tassonomico, dall'altra chiarire se da un punto di vista chimico e quindi, presumibilmente, medicinale, esse fossero da porre sullo stesso piano.

Intraprendere, contemporaneamente, su tali micromorfe, uno studio morfologico (fatto su campioni freschi e su essiccata), cariologico, istologico (che riguardasse in particolare le strutture secernenti l'essenza) ed anatomico, doveva, nelle nostre intenzioni, permettere di chiarire definitivamente la questione.

MATERIALI E METODO

Le analisi morfologiche sono state eseguite su campioni freschi provenienti da vari popolamenti toscani e sugli essiccata presenti nell'Erbario dell'Istituto Botanico di Pisa (PI) e nell'Erbario Centrale Italico di Firenze (FI).

Le analisi cariologiche, istologiche, anatomiche e fitochimiche sono state eseguite su un congruo numero di campioni provenienti dall'Orto Botanico dell'Università di Pisa (dove è da sempre coltivata) per quello che riguarda la sottospecie *officinalis* e da Asciano (Pisa), località detta « Campolungo », per quello che riguarda la sottospecie *altissima*.

E' stato anche esaminato un notevole numero di campioni provenienti da S. Giuliano Terme (Pisa) aventi caratteristiche macroscopiche ed odore intermedi tra quelli della sottospecie *officinalis* e quelli della sottospecie *altissima*.

Per lo studio cariologico sono state utilizzate piastre metafasiche ottenute da meristemi radicali, colorati con l'usuale tecnica di Heitz.

Per lo studio istologico ed anatomico ci si è valse di sezioni di 18-20 μ di spessore, ottenute dopo inclusione in paraffina e colorate con tecniche varie (Azur B, bleu di metilene, safranina-verde luce, etc.) oppure, per avere le formazioni epidermiche di tipo protettivo e ghiandolare integre, di semplici sezioni a mano osservate al microscopio a contrasto di fase. Per quello che riguarda lo studio fitochimico, le foglie fresche, prelevate dalle estremità fiorite durante il tempo balsamico (giugno-luglio), sono state distillate in corrente di vapore. Il distillato è stato ripetutamente estratto con diclorometano e la soluzione organica, seccata su solfato di magnesio, è stata evaporata a secco. I campioni di olio essenziale così ottenuti sono stati analizzati direttamente ovvero dopo essere stati frazionati mediante cromatografia su colonna di gel di silice.

Gli spettri infrarossi sono stati eseguiti sul liquido puro con uno spettrofotometro Perkin-Elmer mod. 197; gli spettri ultravioletti sono stati registrati in soluzione cicloesamica con uno spettrofotometro Zeiss M4QIII; gli spettri di risonanza magnetica nucleare sono stati misurati con uno spettrometro Jeol C-60 HL a 60 MHz in soluzione di deuterochloroformio ed utilizzando tetrametilsilano come riferimento; i poteri rotatori sono stati eseguiti in soluzione cloroformica ($C=1$) a 25°C utilizzando un polarimetro a cellula fotoelettrica Perkin-Elmer mod. 141; le gas cromatografie sono state registrate con uno strumento Carlo Erba Fractovap mod. GV, utilizzando una colonna 2 m \times 2.5 mm di Carbovax 20M al 10% su Chromosorb W silanizzato 80-100 mesh ed operando con le seguenti condizioni sperimentali: temp. colonna 130°C, temp. detector 200°C, gas di trasporto azoto, flusso 30 ml/min; gli spettri di massa sono stati misurati con uno strumento Hewlett-Packard mod. 5992 A a 70 eV ed il campione è stato introdotto in colonna capillare di OV 17 lunga 22 m, diametro 0.35 mm (temp. programmata 70-170°C, aumento 6°C/min., gas di trasporto elio, flusso 3 ml/min).

La cromatografia su colonna è stata effettuata su 1.0 g di essenza disciolta in etere di petrolio 40-60°C, utilizzando gel di silice Merck 70-230 mesh (colonna cm 1.8 \times 40), eluendo con etere di petrolio e successivamente con miscele di etere di petrolio-etere etilico e raccogliendo frazioni da 20 ml.

I campioni sono stati identificati per confronto con composti autentici o con i dati riportati in letteratura.

RISULTATI E DISCUSSIONE

1) **Morfologia**

a) *Osservazioni sui campioni freschi*

Oltre a quelle già note (FERNANDES, 1972) sono state messe in evidenza, tra la subsp. *officinalis* e la subsp. *altissima*, ulteriori differenze riportate in Tab. 1.

Per quello che riguarda il materiale proveniente da S. Giuliano Terme (Pisa), l'aspetto generale e la taglia risultano simili a quelli della subsp. *altissima*, la pelosità intermedia tra la subsp. *officinalis* e la subsp. *altissima*; intermedio tra le due anche l'odore. Le foglie presentano aspetto bolloso tra le nervature reticolate, base profondamente cordata e margini crenato-dentati.

TAB. 1

<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>altissima</i> (Sibth. et Sm.) Arcangeli
Foglie a margine crenato-serrato, con aspetto poco bolloso fra le nervature reticolate.	Foglie a margine crenato-dentato, con aspetto bolloso tra le nervature reticolate.
Infiorescenza lunga circa 40 cm. con il ramo principale, privo verso la cima di rami laterali, molto sviluppato e rami laterali assai lunghi e divaricati rispetto all'asse principale dell'infiorescenza (eretto-patenti), quelli inferiori molto lunghi. Rami laterali dell'infiorescenza con internodi numerosi e lunghi.	Infiorescenza lunga circa 40 cm., con il ramo principale, privo verso la cima di rami laterali, poco sviluppato e rami laterali brevi eretti e quasi appressati all'asse principale dell'infiorescenza, quelli inferiori poco sviluppati. Rami laterali dell'infiorescenza con internodi poco numerosi e piuttosto brevi.
Fiori con calice e corolla piuttosto grandi, gialli in boccio, biancastri all'antesi, tendenti al lilacino nel labbro superiore, all'appassimento.	Fiori con calice e corolla piuttosto piccoli, gialli in boccio, bianchi con evidenti venature lilacine nel labbro superiore, all'antesi.

b) Osservazioni sugli *exsiccata*

I campioni di erbario, indicati generalmente sub « *Melissa officinalis* » sono stati analizzati macroscopicamente ed allo stereomicroscopio per quello che riguarda le produzioni epidermiche ed attribuiti all'una o all'altra entità.

Come appare evidente dalla cartina (Fig. 1) esse sembrano del tutto sovrapponibili geograficamente. In qualche caso, l'esame dei campioni ha evidenziato l'esistenza di forme intermedie, sia per quello che riguarda la pelosità, sia per quello che riguarda la base fogliare e lo sviluppo del dente mediano del labbro superiore del calice.

2) Anatomia

a) *Radice* - Non è stata notata alcuna differenza tra le due sottospecie. In ambedue i casi siamo in presenza di una tipica radice tetraarca, con precoce accrescimento centripeto del legno e quindi con assenza di parenchima midollare. L'esoderma è ben differenziato e l'endoderme è a punti di Caspary.

b) *Rizoma* - Anche in questo caso non è evidenziabile alcuna differenza tra le due entità.

Il rizoma presenta sezione quadrangolare; in corrispondenza di ciascun angolo si nota un fascio fibro-vascolare di tipo collaterale aperto, sormontato da un notevole raggruppamento di collenchima angolare. Abbondanti sono i parenchimi di riserva.

c) *Fusto* - In ambedue le sottospecie il fusto presenta sezione quadrangolare con 4 fasci fibro-vascolari di tipo collaterale aperto in corrispondenza degli angoli ed altri fasci dello stesso tipo, di dimensioni molto ridotte, alternati a questi. Nella porzione più esterna del cilindro corticale si notano 2-3 strati di parenchima clorofilliano. Una differenza rilevabile tra le due entità riguarda la disposizione del collenchima che, nelle Labiate, può avere valore diagnostico (METCALFE e CHALK, 1950): in *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* è disposto in quantità non molto rilevante ai quattro angoli ed in un anello fatto di 2-3 strati a circondare il fusto (Fig. 2);

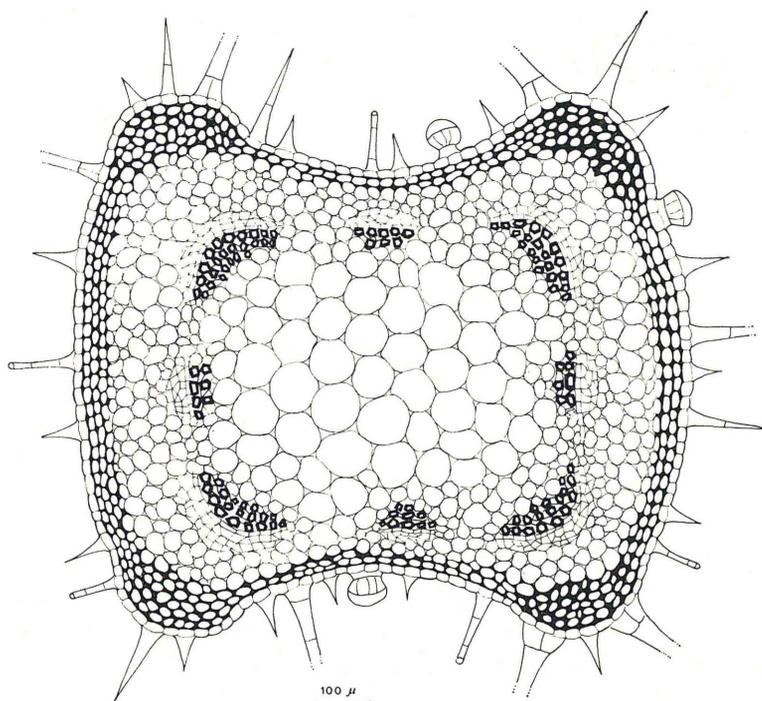


Fig. 2 - Sezione trasversale del fusto di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*.

in *Melissa officinalis* subsp. *altissima* in quantità maggiore ai quattro angoli ed in un anello più sottile, fatto di 1-2 strati, a circondare il fusto (Fig. 3).

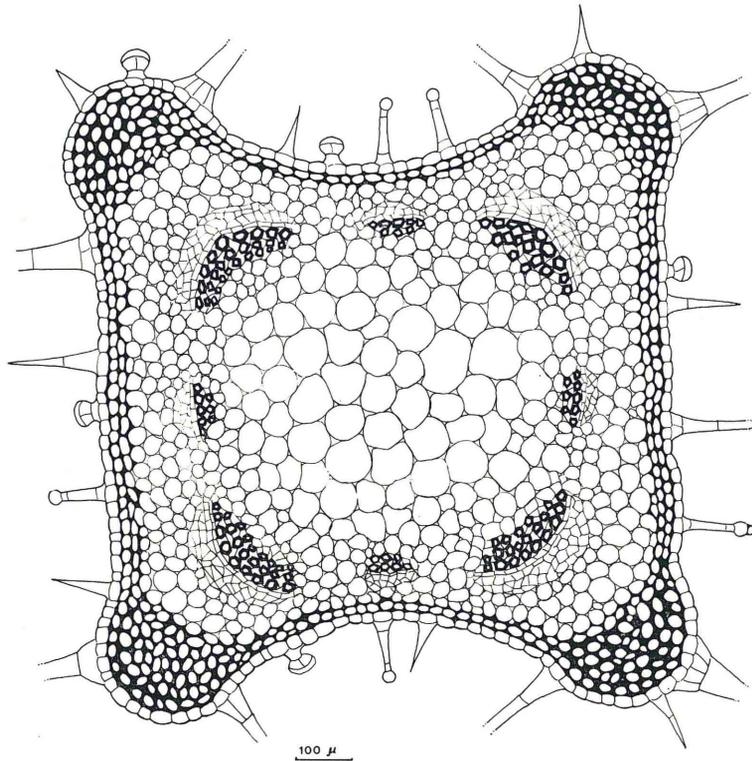


Fig. 3 - Sezione trasversale del fusto di *Melissa officinalis* subsp. *altissima*.

Un'ulteriore piccola differenza — forse collegabile a diversa risposta adattativa — appare rilevabile solo con i primi freddi: nell'epidermide si rende evidente una notevole quantità di antocianina nella sottospecie *altissima*; nell'*officinalis* la quantità di tale sostanza è minima e limitata alle cellule epidermiche che si trovano in corrispondenza degli angoli.

d) *Picciolo fogliare* - E' abbastanza diverso nelle due entità. Nella subsp. *officinalis* (Fig. 4) ha sezione più o meno triangolare e presenta, al centro, un grosso fascio fibro-vascolare di tipo colla-

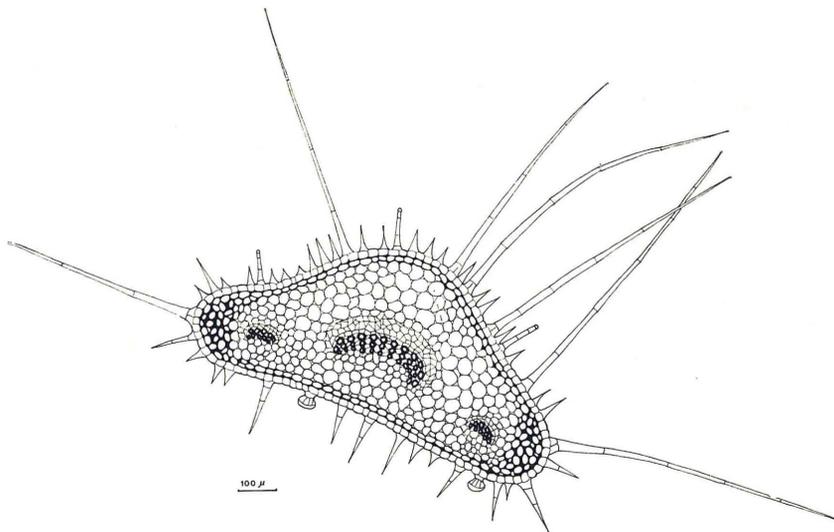


Fig. 4 - Sezione trasversale del picciolo di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*.

terale molto largo e schiacciato. In corrispondenza di ciascun angolo è evidente un raggruppamento di collenchima che poi continua, in un anello piuttosto sottile, fatto di 1-2 strati, lungo tutto il perimetro dell'organo. In ciascun angolo è presente un ulteriore fascio fibro-vascolare di tipo collaterale, di dimensioni ridotte. Nella subsp. *altissima* (Fig. 5) ha sezione più o meno circolare, con due grosse protuberanze portanti ciascuna uno o più grossissimi peli di protezione, ai quali le cellule dell'angolo della protuberanza fanno da basamento (Figg. 5, 15) e presenta, al centro, un grosso fascio fibro-vascolare di tipo collaterale molto meno largo e schiacciato di quello dell'altra entità. In ciascuna delle due protuberanze sono evidenti un raggruppamento assai notevole di collenchima che continua in un anello sottile di 1-2 strati, lungo tutto il perimetro dell'organo ed un fascio fibro-vascolare di tipo collaterale, di dimensioni ridotte.

Nelle Labiate la natura del picciolo, soprattutto la struttura vascolare, può avere valore tassonomico (METCALFE e CHALK, 1950), pertanto le differenze, anche se non vistosissime, evidenziate a questo livello tra le due entità, non ci sembrano da sottovalutare.

e) *Foglia* - In ambedue i casi siamo di fronte ad una tipica foglia dorso-ventrale, con epidermide superiore monostratificata, a

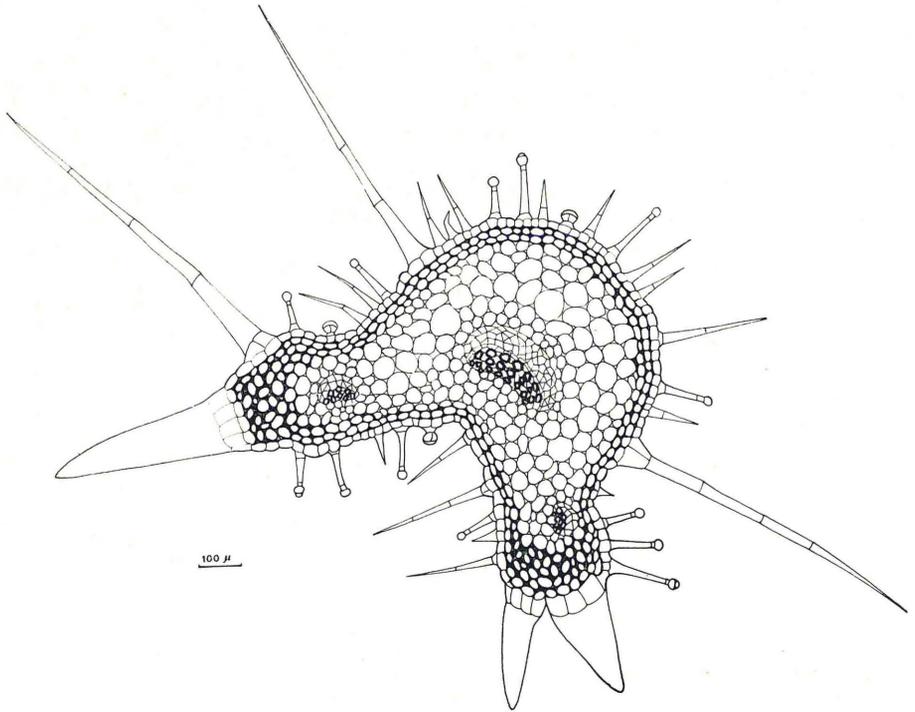


Fig. 5 - Sezione trasversale del picciolo di *Melissa officinalis* subsp. *altissima*.

cellule rotondeggianti, con cuticola non molto spessa, palizzata compatto, lacunoso con spazi intercellulari ridotti ed epidermide inferiore con stomi. Nella subsp. *altissima* (Fig. 7) il palizzata appare più sviluppato (ciò risulta anche ad un esame macroscopico, dalla tonalità più cupa di verde che hanno le foglie di questa entità), ma — com'è noto — ciò non può avere valore diagnostico poiché risulta troppo variabile, con le condizioni ambientali (BUCH, in MATCALFE e CHALK, 1950).

Nella subsp. *officinalis*, l'epidermide superiore presenta un aspetto papilloso (schematizzato in Fig. 6), il che, occasionalmente, può aversi nelle Labiate (METCALFE e CHALK, 1950). E' stato ipotizzato che le papille epidermiche abbiano funzione ottica, nel senso che si comporterebbero come lenti condensanti per dirottare la luce sui cloroplasti e migliorare la fotosintesi; è stato ulteriormente ipotizzato che facilitino la rimozione dell'acqua dalla superficie fogliare rendendo capace la foglia di captare anche raggi obliqui

(HABERLAND, 1914). Si potrebbe allora ritenere che le due sottospecie abbiano strutture e meccanismi diversi, ciascuna i più adatti all'ambiente in cui vive, per arrivare alla realizzazione di un'efficienza fotosintetica adeguata.

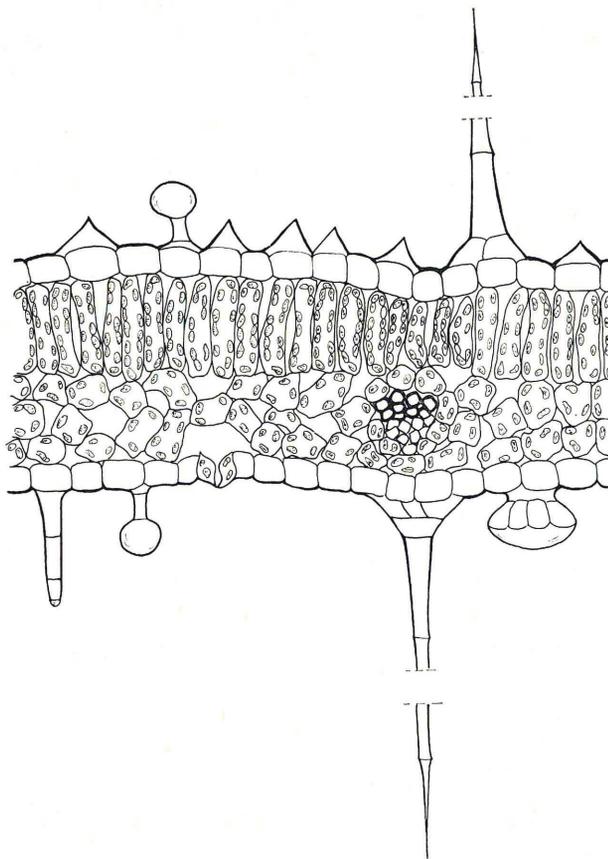


Fig. 6 - Sezione trasversale di foglia di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* (X 400).

Per quanto riguarda l'anatomia, i campioni di S. Giuliano Terme (Pisa) presentano fusto identico a quello di *M. officinalis* (anche per quello che riguarda la presenza, ai primi freddi, di antocianina nello strato epidermico) ma con enormi peli di protezione, tipici di *M. altissima*, ai quattro angoli; picciolo fogliare come quello dell'*officinalis*, ma con i grossi peli di protezione tipici dell'*altissima*; foglia con palizzata simile a quello dell'*altissima*,

3) Formazioni epidermiche di tipo protettivo e di tipo ghiandolare

I peli, di protezione e ghiandolari, nelle Labiate, possono essere caratteri diacritici nella identificazione di generi e specie (METCALFE e CHALK, 1950). Studi, su Labiate ad interesse medicinale, hanno concluso che l'identificazione delle varie specie può essere fatta sulla base della struttura dei peli e delle ghiandole,

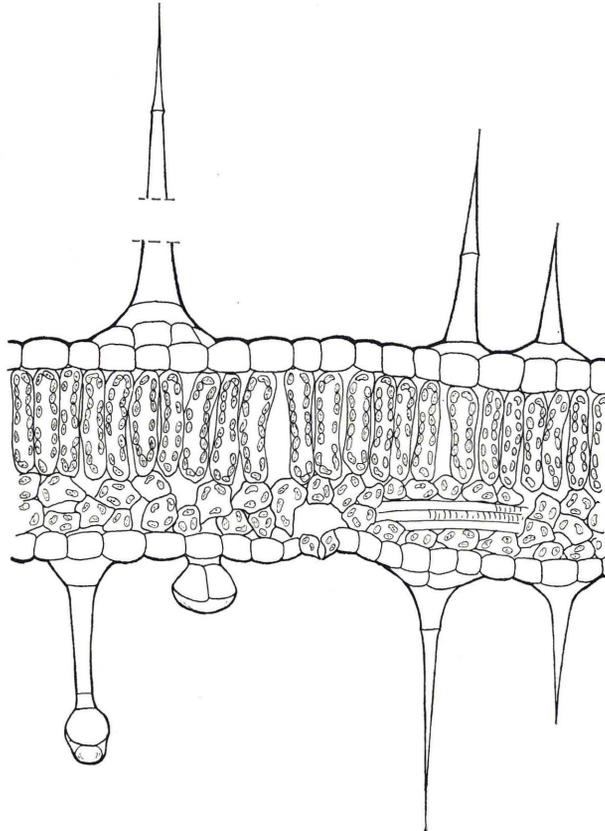


Fig. 7 - Sezione trasversale di foglia di *Melissa officinalis* subsp. *altissima* (X 400).

della distribuzione del tessuto meccanico e della presenza, o meno, di cristalli di ossalato di calcio (ZORNIG e BUCH in METCALFE e CHALK, 1950) o addirittura, sulla base della sola struttura dei peli (SMALL in METCALFE e CHALK, 1950). In effetti, le differenze più notevoli da noi messe in evidenza fra le due entità, sono proprio a livello delle formazioni epidermiche.

Anche gli esemplari con morfologia intermedia tra *M. officinalis* e *M. altissima* possono essere attribuiti, senza alcun dubbio, all'una o all'altra entità o al gruppo delle reali forme intermedie, con una semplice osservazione, allo stereomicroscopio, delle produzioni epidermiche.

Ci sembra pertanto che le differenze a questo livello siano da considerare particolarmente importanti e possano rivestire un indubbio valore tassonomico.

a) Formazioni epidermiche di tipo protettivo o peli di rivestimento

Nella subsp. *officinalis* sono presenti numerosissimi peli conici, monocellulari, a base larga, con nucleo grosso e turgido (che possono essere considerati papille), esclusivamente nell'epidermide superiore della foglia (Figg. 6, 8); numerosissimi peli conici monocellulari, ma più lunghi e stretti dei precedenti (Fig. 8); rari peli pluricellulari, fatti da un numero variabile di cellule (da 2 a 8), di aspetto ruvido e setoloso (Fig. 8).

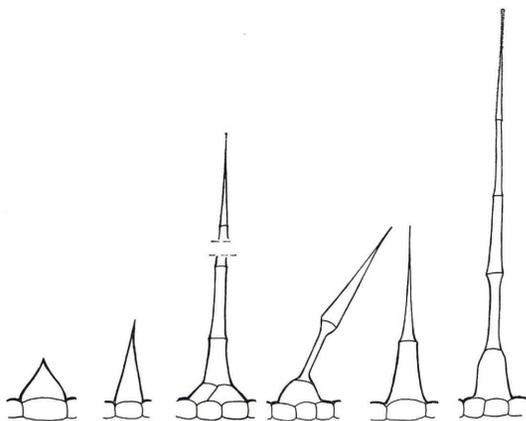


Fig. 8 - Peli protettori di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* (X 400).

Nella subsp. *altissima* sono presenti rari peli conici, monocellulari, caratterizzati da una parete molto spessa (Fig. 9); numerosi peli pluricellulari, fatti da un numero variabile di cellule (da 2 a 10), spesso più grossi di quelli dell'*officinalis* e con un largo basamento fatto da varie cellule epidermiche (Fig. 9).

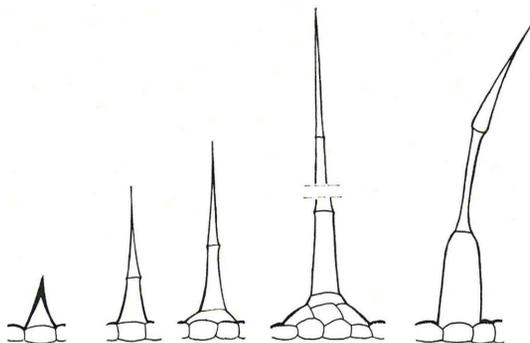


Fig. 9 - Peli protettori di *Melissa officinalis* subsp. *altissima* (X 400).

Ad un esame più accurato quindi, fatto a livello microscopico, appare completamente ribaltata la situazione visibile macroscopicamente: l'entità più tomentosa appare essere senz'altro la subsp. *officinalis*, non la subsp. *altissima*. La situazione reale è visibile allo stereomicroscopio in ogni parte della pianta, ma appare particolarmente evidente a livello del picciolo e della foglia.

Per quello che riguarda il materiale proveniente da S. Giuliano Terme (Pisa) è molto simile alla subsp. *altissima*; presenta però, sulla superficie della foglia, moltissimi peli conici che ricordano, anche se più lunghi, quelli della subsp. *officinalis*.

b) Formazioni epidermiche di tipo ghiandolare

In *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* (Fig. 10), sono presenti numerosi peli ghiandolari con peduncolo bicellulare e grossa cellula secernente; rari peli ghiandolari con peduncolo tricellulare e piccola cellula secernente; numerose squame ghiandolari con peduncolo monocellulare ed otto cellule secernenti.



Fig. 10 - Peli ghiandolari di *Melissa officinalis* subsp. *officinalis* (X 400).

In *Melissa officinalis* subsp. *altissima* sono presenti rari peli ghiandolari con peduncolo bicellulare e grossa cellula secernente,

ma di dimensioni molto più ridotte di quelli presenti nell'altra entità (Fig. 11); numerosissimi peli ghiandolari con peduncolo tricellulare e grossa cellula secernente [notevolmente sviluppati e spesso con una goccia di secreto compresa tra la cellula secernente e la cuticola sollevatasi per la presenza di essa (Fig. 11)]; rare squame ghiandolari piuttosto piccole, con peduncolo monocellulare e quattro cellule secernenti.

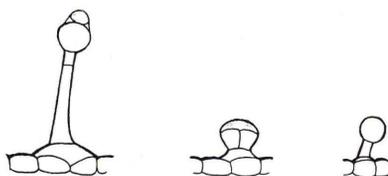


Fig. 11 - Peli ghiandolari di *Melissa officinalis* subsp. *altissima* (X 400).

Le formazioni epidermiche di tipo ghiandolare sono presenti in tutte le parti aeree della pianta in ambedue le entità; nella foglia si trovano quasi esclusivamente a livello della pagina inferiore.

Per quello che riguarda i campioni di S. Giuliano Terme (Pisa) sono molto simili alla subsp. *altissima*, però sono presenti: un numero superiore di squame ghiandolari fatte di quattro cellule secernenti e di peli ghiandolari con peduncolo bicellulare e grossa cellula secernente ed un numero molto inferiore di peli ghiandolari con peduncolo tricellulare e grossa cellula secernente.

4) Cariologia

L'analisi cariológica è stata resa estremamente difficoltosa dalla taglia dei cromosomi. E' stato comunque possibile confermare, per l'Italia, i dati già noti per altre parti d'Europa: $2n=32$ (Fig. 12) per la subsp. *officinalis* (DE LITARDIERE, 1945; TISCHLER, 1950; REESE, 1951; MECKOVE e IVANOVA, 1974); $2n=64$ (Fig. 14) per la subsp. *altissima* (DE LITARDIERE, 1945). Nel biotipo diploide sono stati evidenziati cromosomi accessori puntiformi, in numero variabile, nell'ambito dello stesso popolamento, da 1 a 4. A tale livello, l'analisi è stata ancora più difficoltosa, per cui, ovviamente, si possono fare solo delle ipotesi. Comunque il nostro dato è in accordo con quello di MARKOVA e IVANOVA (1974) che, nel settore balcanico,

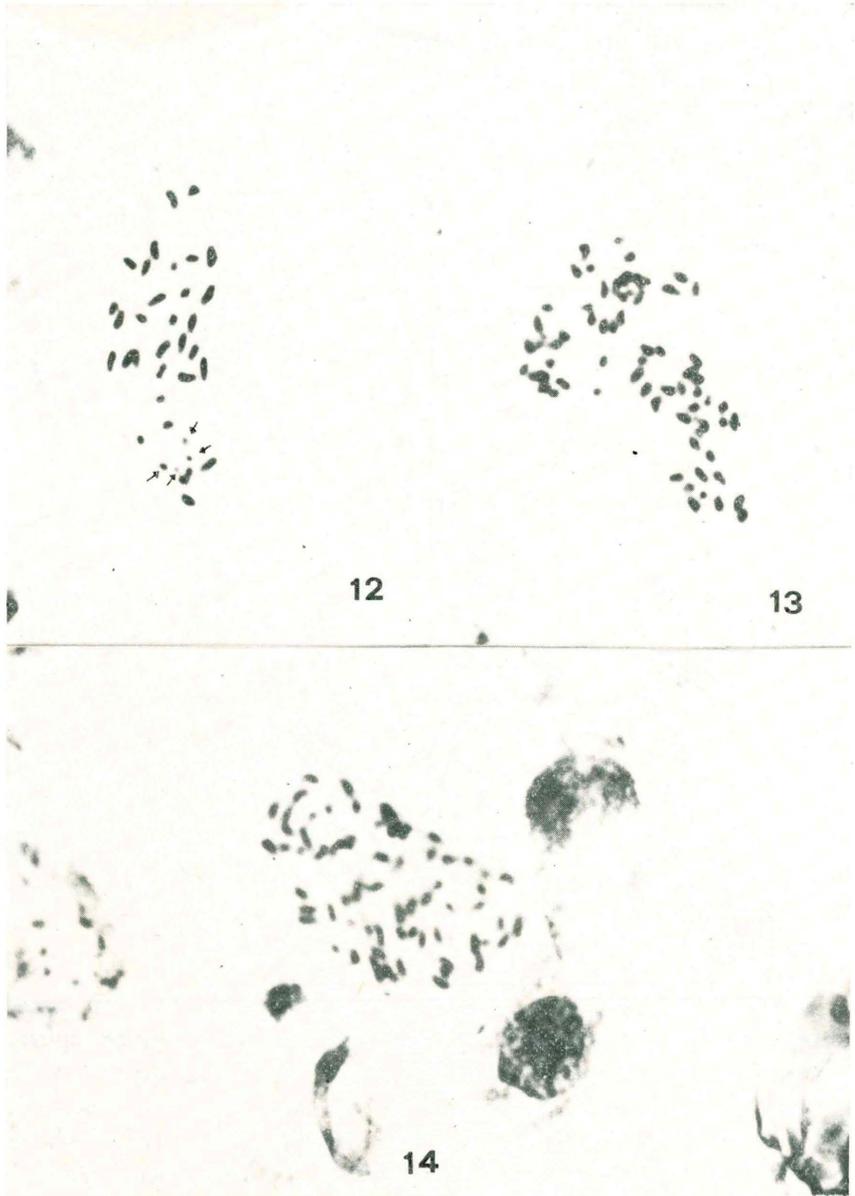


Fig. 12 - Piastra metafascica di *Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* 67/1979, $2n=32+4B$ (X 1800). I B-cromosomi sono indicati dalle frecce.

Fig. 13 - Piastra metafascica di *Melissa officinalis* s.l., 66/1979, $2n=64$ (X 1800).

Fig. 14 - Piastra metafascica di *Melissa officinalis* L. subsp. *altissima* (Sibth. et Sm.) Arcangeli, 376/1978, $2n=64$ (X 1700).

hanno trovato, per *Melissa officinalis*, $2n=32+2B$. Cromosomi accessori non sono mai stati messi in evidenza, né da noi né da altri, in *Melissa officinalis* subsp. *altissima*. Si può ritenere che la loro presenza nel biotipo diploide, possa avere il significato di una « chance » per migliorarne la variabilità adattativa; la subsp. *altissima* raggiungerebbe già, con la poliploidizzazione del genoma, una maggiore valenza ecologica e quindi una simile, elevata adattabilità.

La presenza di cromosomi accessori anche in altre località come la Bulgaria (MARKOVA e IVANOVA, 1974) potrebbe essere la conferma dell'efficacia di tipo adattativo che essi esprimono nei livelli genomici diploidi.

All'analisi cariológica i campioni di S. Giuliano Terme (Pisa) risultano avere, come la subsp. *altissima*, $2n=64$ (Fig. 13).

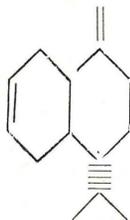
5) Fitochimica

E' stata presa in esame l'essenza, poiché in essa si trovano le sostanze farmacologicamente attive della melissa. La resa è bassa in ambedue le sottospecie: varia infatti dallo 0.03% (rispetto alle foglie fresche) nella subsp. *altissima*, allo 0.04% nella subsp. *officinalis*. Tale piccola differenza non ci sembra possa essere significativa. Dell'olio essenziale è stata esaminata la composizione percentuale per via gas cromatografica. Come appare evidente (Tab. 2)

TAB. 2 - Composizione percentuale dell'essenza determinata per via gas cromatografica

	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>altissima</i> (Sibth. et Sm.) Arcangeli
Citronellale	3,0	0,7
Linalolo	2,5	7,0
β -cariofillene	24,0	30,2
Nerale	19,4	4,7
Geraniale	38,6	—
Citronellolo	5,5	1,7
Nerolo	2,8	0,9
Geraniolo	4,2	1,4
γ_2 -cadinene	—	53,4

esistono notevoli differenze tra l'essenza ricavata dalla subsp. *officinalis* e quella ricavata dalla subsp. *altissima*. Mentre infatti la prima contiene componenti normali, determinati anche da altri autori (SALGUES, 1942; WAGNER e SPRINKMEYER, 1973) e risulta particolarmente ricca di citrale (nerale+geraniale), la seconda non contiene affatto geraniale (componente principale del citrale) ma un composto che ha, in gas cromatografia, un tempo di ritenzione molto simile. Per poterlo separare e caratterizzare, l'essenza (g 1,0) è stata cromatografata su colonna di gel di silice. Per eluzione con etere di petrolio è stato possibile separare due frazioni contenenti allo stato puro rispettivamente β -cariofillene e γ_2 -cadinene. Il primo infatti ha uno spettro infrarosso, uno spettro di massa ed un tempo di ritenzione identici a quello di un campione autentico. Il secondo, corrispondente al componente principale della miscela, ha n_D^{25} 1,5052 e $[\alpha]_D^{168}$. Lo spettro infrarosso presenta bande a 3080, 1770, 1640, 1390, 1360 e 880 cm^{-1} ; lo spettro ultravioletto non presenta nessun assorbimento nella regione tra 215 e 400 nm, mentre nello spettro di risonanza magnetica nucleare sono presenti due doppietti a δ 0.93 e 0.73 ($J=6.5$ Hz), corrispondenti ciascuno a tre protoni; è inoltre presente a δ 1.60 un singoletto corrispondente ad un metile vinilico, oltre ad un multipletto a δ 5.48 corrispondente ad un protone ed a due singoletti a δ 4.69 e 4.54 corrispondenti anch'essi ciascuno ad un protone. Nello spettro di massa del composto, che ha tempo di ritenzione di 9.8 min., oltre al picco molecolare a m/e 204, è presente il picco base a m/e 161 originatosi dallo ione molecolare per perdita di un radicale C_3H_7 . Sono inoltre presenti picchi significativi, in ordine decrescente di intensità, a m/e 105, 91, 119, 41, 79, 81, 120 e 133. Tutti i dati sopra riportati sono in perfetto accordo per una struttura del tipo (I) attribuibile al γ_2 -cadinene, isolato per la prima volta dall'olio essenziale della graminacea *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash (KARTHA



et al., 1963), ritrovato successivamente in altre entità [*Citrus limon* (L.) Burm. fil., *Juniperus communis* L., *Juniperus sabina* L., *Cu-*

pressus sempervirens L., *Pinus pumilio* Haenke, *Mentha x piperita* L., etc. (BENIGNI, CAPRA e CATTORINI, 1962-1964)] e recentemente preparato per sintesi (BURK e SOFFER, 1967).

Dal punto di vista fitochimico i campioni di S. Giuliano Terme (Pisa) sono risultati molto vicini alla subsp. *altissima* per i componenti principali (γ_2 -cadinene 75.2%, nerale 2.1%) anche se per la presenza di certi componenti secondari sono forse più simili alla subsp. *officinalis* (β -cariofillene 19.8%, linalolo 2.9%).

I risultati delle analisi fitochimiche mettono chiaramente in evidenza da una parte come, anche da questo punto di vista, le due sottospecie siano diverse ed esistano popolamenti con caratteristiche intermedie; dall'altra come solo l'essenza ricavata dalla subsp. *officinalis* abbia la composizione chimica nota. E' verosimile aspettarsi che, farmacologicamente, l'olio essenziale derivato dalla subsp. *altissima*, sia diverso dall'altro: il citrale, componente più caratteristico, non esiste più come tale poiché il geraniale è sostituito dal γ_2 -cadinene [la presenza di questo idrocarburo può far supporre anche una perdita dell'attività batteriostatica tipica della melissa; è stato infatti evidenziato che essa viene meno quando nell'essenza si rimuovono le aldeidi (MORELLI, 1977)]; esistono differenze quantitative negli altri componenti, ognuno dei quali ha una sua attività antispasmodica ed una sua azione nella depressione della motilità spontanea negli animali da laboratorio (WAGNER e SPRINKMEYER, 1973).

CONCLUSIONI

Per quello che riguarda il problema tassonomico tra *M. officinalis* e *M. altissima* sono state messe in evidenza ulteriori differenze a livello morfologico, isto-anatomico, cariologico e fitochimico che potrebbero far ipotizzare un mantenimento del loro rango specifico. Tuttavia, lo studio dei campioni di erbario presenti a Firenze ed a Pisa e quello fatto dal vivo su vari popolamenti di Toscana, ha messo in evidenza l'esistenza di forme intermedie tra le due entità sia per quello che riguarda la taglia, sia per quello che riguarda l'odore, sia per tutte le altre caratteristiche. Lo studio fatto su esemplari aventi tali caratteristiche intermedie, mentre ha messo in evidenza un numero cromosomico $2n=64$ corrispondente a quello di *M. altissima*, ha confermato, a livello isto-anato-

mico e fitochimico, la loro posizione intermedia. Se a ciò si aggiunge che le due entità, per quello che riguarda la distribuzione geografica, sono sovrapponibili, dobbiamo concludere che la gerarchizzazione a livello subspecifico proposta da FERNANDES (1972) è la più verosimile.

I dati cariologici fanno pensare, in accordo con precedenti valutazioni (DE LITARDIÈRE, 1945) e contrariamente a quanto riportato da « Flora Europaea », che la subsp. *officinalis*, a numero cromosomico $2n=32$ sia la forma ancestrale. A nostro modo di vedere questa entità avrebbe espresso cromosomi accessori come tentativo per ottenere un miglior adattamento all'ambiente. La subsp. *altissima* sarebbe derivata da essa per poliploidizzazione (e con ciò avrebbe raggiunto una maggiore valenza ecologica e quindi una buona adattabilità all'ambiente) e si sarebbe anche da essa distinta per alcuni caratteri anatomici e soprattutto per le strutture di protezione epidermiche e per quelle ghiandolari (includenti il tipo di secreto), probabilmente sotto la spinta di particolari pressioni selettive.

Per quello che riguarda l'utilizzazione farmaceutica, l'olio essenziale tipico di melissa, con le caratteristiche farmacologiche note, è solo quello proveniente dalla subsp. *officinalis*. Sarà necessario studiare a fondo quello proveniente dalla subsp. *altissima*, in toto e nei suoi componenti, prima di poter dire se può avere un impiego medicinale e di che tipo può essere questo impiego.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Sig. Luciano Bernini — Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Pisa — per l'esecuzione degli spettri di massa ed il Sig. Fabrizio Ruberti — Istituto Botanico dell'Università di Pisa — per l'assistenza tecnica prestata.

APPENDICE

Campioni esaminati (cult. Hort. Bot. Pis.; exsic. in PI)

376/1978 - Asciano (PI) - Località detta « Campolungo »

66/1979 - S. Giuliano Terme (Pisa)

67/1979 - Orto Botanico, Pisa - Coltivata già ai primi del secolo

419/1979 - S. Giusto di Brancoli (Lucca)

423/1979 - Orto Botanico - Siena

447/1979 - Posterla - Alpi Apuane

- 449/1979 - Codiponte - Alpi Apuane
 450/1979 - Equi Terme (Alpi Apuane) - Località « Il gallo »
 486/1979 - Asciano (PI) - Casa Benvenuti in località detta «Campolungo»
 577/1979 - M. Quiesa tra Lucca e Viareggio
 578/1979 - sopra Maggiano (Lucca)
 Specimina visa:

Melissa officinalis subsp. *officinalis*

Romano Canavese (Torino), 21-VII-1904, *Vaccari* (FI); Nibbio-Mergozzo (Novara), castagneto a m. 234, 29-VI-1952, *Negri* (FI); Perrero (Torino), siepi salendo a Traverso, 22-VII-1937, s.n. (FI); Dintorni di Milano, presso la casa Filippono, 1864, s.n. (FI); Daone (Trento), sol. calc. alt. 1 - 600 m., VIII-1887, *Porta* (FI); Estuario Veneto, 1922, *Minio* (FI); Cordignano (Treviso), in una siepe a Pinidello, 4-VII-1895, *Pampanini* (FI); Monti Lessini, in sepibus, 1888, *Goiran* (FI); S. Lazzaro Reale (Imperia), 3-VIII-1932, *Corradi* (FI); S. Lazzaro Reale (Imperia), in località detta Spairai, 1924, *Corradi* (FI); Imperia, nel fiume Impero, 1938, *Corradi* (FI); S. Lazzaro Reale (Imperia), assai comune negli oliveti di Diana e Cervo, abbondantissima in quelli di Bordighera, VIII-1866, *Riccadini* (FI); presso Arcola (La Spezia), VII-1873, *Groves* (FI); Casinalbo (Modena), 31-VII-1902, s.n. (FI); Acquaviva (San Marino), 27-VI-1912, *Pampanini* (FI); Vicinanze di Bologna, nelle siepi, 1895, *Mattei* (FI); Sesto (Firenze), nelle siepi, suolo alluvionale, alt. m. 50, s.d., s.n. (FI); M. Argentario, frequente nei luoghi ombrosi, VI-1901, *Sommier* (FI); Gavinana (Pistoia), 24-VI, *Marchesetti* (FI); Isola del Giglio, al Santo, 5-VII-1897, s.n. (FI); Stagno di Orbetello, 9-VIII-1872, *Aiuti* (FI); M. Oliveto Maggiore presso Chiusure (Siena), 5-VII-1946, *Corradi* e *Contardo* (FI); alle Cascine (Firenze), nelle selve, 11-VII-1915, *Sommier* (FI); salendo a Casoli (Lucca), Val di Lima, 3-VII-1904, s.n. (FI); Rapolano (Siena), nelle siepi, 1875, *Sommier* (FI); Volterra, 4-VII-1892, *Martelli* (FI); Monsummano (Pistoia), ai Bagni Parlanti, sul travertino, 12-VII-1891, s.n. (FI); Pratolino (Firenze), 6-VI-1959, *Ricceri* (FI); Alta Valle del Taverone (Alta Lunigiana), 3-VIII-1951, *Ferrarini* (FI); M. Quiesa (Lucca), s.d., *Bottini* (PI); Livorno, nei possessi Mimbelli, VII-1876, *Danielli* (PI); Palombara (Tivoli), 12-VII-1906, *Vaccari* (FI); nelle vicinanze dell'anfiteatro di Sutri (Viterbo), luoghi incolti, 28-IV-1895, *Mori* (FI); Sepino (Campobasso), a 750 m. l.m., luoghi aridi lungo le siepi, 5-VIII-1954, s.n. (FI); Persano (Salerno), bosco eliofilo a roverella, presso il Sele, 31-V-1951, *Moggi* e *Negri* (FI); Ravello (Salerno), nel calcare 350-400 m. l.m., 21-VII-1921, *Fiori* (FI); Camaldoli (Napoli), luoghi selvatici ombrosi, 24-IX-1908, *Cufino* (FI); « Macchia Romana » (Potenza), nelle siepi, 18-VII-1937, *Gavioli* (FI); nelle siepi del Vulture (Potenza), XII-1890, *Terracciano* (FI); S. Nicandro (Foggia), calcare, 250-300 m. l.m., 7-VII-1915, *Fiori* (FI); Palermo, s.l., s.d., *Beccari* (FI); Ficuzza (Palermo), nel ruscello, VI-1876, *Lojacono* (FI); Monreale (Palermo), III-1842, *Palatore* (FI); tra Termini e Cefalù, nelle siepi ed orti, 13-VI-1840, s.n. (FI); Palermo, s.l., s.d., *Todaro* (PI); Sardegna, s.l., V, *Cansella* (FI).

Melissa officinalis subsp. *altissima*

La Spezia, luoghi umidissimi delle spiagge, VIII-1838, *Parlatore* (FI); Castrocaro (Forlì), nei ruderi e nelle siepi, 25-VI-1877, *Sommier* (FI); Acquaviva vicino a San Marino, 13-X-1916, *Pampanini* (FI); Casinalbo (Modena), 1-VII-1882, *Fiori* (FI); Careggi (Firenze), 1854, *Reboul* (FI); M. Argentario, 29-III-1902, *Sommier* (FI); Arezzo, lungo le siepi, 10-VII-1909, *Saveri* (FI); Isola del Giglio, al Santo, 20-V-1894, s.n. (FI); Isola del Giglio, al Campese, 11-VII-1895, *Sommier* (FI); M. Argentario, per andare al Convento dei Passionisti, lungo la strada, 8-X-1871, s.n. (FI); Monterotondo (Grosseto), 22-IV-1905, s.n. (FI); M. Pisano, sopra S. Giuliano, 13-IX-1896, s.n. (FI); Bagni di Casciana (Pisa), 15-VII-1871, *Sommier* (FI); Colli di Fiesole (Firenze), VI-1904, *Fiori* (FI); presso Palagio (Volterra), s.d., s.n. (FI); Maremma grossetana, tenuta Acquisti, scoli artificiali fosso Rigone, 20-VII-1948, *Corradi* (FI); Pescia (Pistoia), mura urbane, al Torrione, 4-VII-1888, *Fantozzi* (FI); sotto le mura di Pisa, 28-VI-1838, *Fagiovara* (PI); Ascoli, nei coltivati, 4-VII-1856, *Parlatore* (FI); in agro maceratense, IX-1844, *Narducci* (FI); Monterotondo (Roma), s.d., *Steinberg* (FI); Civitavecchia, nella regione Pisciarelli, 15-150 m., 24-VII-1909, *Vaccari* (FI); Tivoli, Villa Adriana, 10-IX-1903, *Vaccari* (FI); Palombara (Tivoli), 12-VII-1906, *Vaccari* (FI); Lago di Albano, rive a nord, m. 295, luoghi scoperti, 28-VII-1938, *Senni* (FI); Arquata (Ascoli Piceno), 20-VII-1886, *Orsini* (PI); Pescara, X-1866, *Kuntze* (FI); vicino a Casamicciola (Ischia), nelle siepi e luoghi selvatici, alt. 50 m. sol. sil., VII-1908, *Begunot* e *Fiori* (FI); Vallone di Miano (Napoli), VIII-1920, *Guadagno* (FI); Mogirati (Salerno), rio di Casaletto, 16-X-1955, *Agostini* (FI); Quarto (Napoli), 4-XII-1954, *Agostini* (FI); Litorale di Licola (Napoli), luoghi umidi all'inizio delle leccete, 17-VII-1956, s.n. (FI); Castelmezzano (Potenza), nei luoghi selvatici, 700 m., 23-VI-1942, *Gavioli* (FI); nelle siepi del Vulture (Potenza), 1890, *Terracciano* (FI); Ostuni (Brindisi) ad *viarum marginum*, 100-200 m., 30-V-1875, *Porta* e *Rigo* (FI); Montelepre (Palermo), VIII, *Parlatore* (FI); Iglesias (Cagliari), III-1842, *Moris* (FI); altopiano di Orgosolo (Nuoro), 1956, *Filigheddu* (FI).

BIBLIOGRAFIA

- BENIGNI R., CAPRA C., CATTORINI P. E. (1962-1964) - Piante medicinali. Voll. 1, 2. Ed. Inverni e Della Beffa, Milano.
- BURK L. A., SOFFER M. D. (1971) - Stereospecific total synthesis of (–)- γ_2 -cadinene. *Tetrahedron Letters*, 4367-4370.
- DE LITARDIÈRE R. (1945) - Recherches taxonomiques et caryologiques sur le *Melissa officinalis* L.. *Revue Bot. Appl. Agr. Trop.*, 25: 16-18.
- FENAROLI G. (1963) - Le sostanze aromatiche. Voll. 1, 2, Hoepli Ed., Milano.
- FERNANDES R. (1972) - *Melissa* L. In: *Flora Europaea*, 3: 162-163, Cambridge Univ. Press.
- FERRI S. (1974) - Le piante medicinali nella Farmacopea italiana. *Informatore Bot. Ital.*, 6 (3): 249-263.

- HABERLAND G. (1914) - Physiological plant anatomy. McMillan and Co. Limited, London.
- KARTHA C. C., KALSI P. S., SHALIGRAM A. M., CHAKRAVARTI K. K., BHATTACHARYYA S. C. (1963) - Terpenoides XXXVIII. Structure and stereochemistry of $(-)\text{-}\gamma_2\text{-cadinene}$. *Tetrahedron*, **19**: 241-244.
- MERKOVA M. L., IVANOVA P. (1974) - In: IOPB chromosome number reports XLIV. *Taxon*, **23**: 193-196.
- METCALFE C. R., CHALK L. (1950) - Anatomy of the Dicotyledons. Vol. 2. Oxford University Press.
- MORELLI I. (1977) - Costituenti ed usi della « *Melissa officinalis* ». *Boll. Chim. Farm.*, **116**: 334-340.
- NEGRI G. (1960) - Nuovo erbario figurato. Ed. Hoepli, Milano.
- REESE G. (1951) - Ergänzende mitteilungen über die chromosomenzahlen mitteleuropäischer gefäßpflanzen. I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, **64**: 241-256.
- SALGUES R. (1942) - Essential oils of some Labiatae of Provence. *Rev. Gen. Chem.*, **52**: 35-41; *Chemical abstract*, **39**, 5398 (1945).
- TISCHLER G. (1950) - Die chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Den. Haag.
- WAGNER H., SPRINKMEYER L. (1973) - Über die pharmakologische wirkung von Melissen-geist. *Deut. Apoth. Ztg.*, **113**: 1159-1166.

(ms. pres. il 20 dicembre 1979; ult. bozze il 18 giugno 1980).