



il Naturalista campano

pubblicazione aperiodica

Usò alternativo delle essenze da fronda recisa: i fitoestratti di *Aspidistra* (Ruscaceae).
Contributo sulla agro-ecologia delle colture oggetto del progetto Co.Al.Ta.

Salvatore Vicidomini

Progetto *Co.Al.Ta./2*: C.R.A. - I.S.T. sede di Scafati, via Vitiello 108, 84018 Scafati (SA); e-mail: vicidomini@freeweb.org. - salvatore.vicidomini@unina.it

Fondazione Iridia, Museo Naturalistico, Via Forese, 84020 Corleto Monforte (SA); e-mail: salvatore.vicidomini@tele2.it

Abstract

Aspidistra elatior has been selected as alternative crop to *Nicotiana tabacum* in Southern Italy for floral composition, within CoAlTa project (Reg.CEE2182/02). An alternative use of *A. elatior* was outlined in this paper, dealing some phytoextracts, as *beta*-sitosterol, diosgenin, aspidistrin. A review of biological activity of these molecules, and aspidistrin anti-micotic activity, were the main aims of this contribute.

Introduzione

Il progetto Co.Al.Ta. (Reg.CEE2182/02), Colture Alternative al Tabacco, coordinato dall'Istituto Sperimentale per il Tabacco (Scafati), ha l'obiettivo di individuare e promuovere colture economicamente alternative al tabacco in Italia, occupandosi fundamentalmente di ricerca e sperimentazione sulle specie botaniche individuate. Al Co.Al.Ta. si affianca il progetto gemello Di.Al.Ta., concernente la divulgazione dei risultati raggiunti dal Co.Al.Ta. stesso, aggiungendo una vasta e ricca raccolta bibliografica sulle tematiche affrontate. Ambedue i progetti focalizzano l'attenzione sull'accompagnamento dei coltivatori di tabacco, durante la fase di dismissione della coltura, verso colture alternative, perseguendo il mantenimento dei livelli di reddito. Le alternative individuate e in parte proposte durante le due fasi del CoAlTa (fase-1 scaduta IX/2006; fase-2 scadenza IX/2007), spaziano da colture eduli a non eduli quali aromatiche (maggiorana, menta, *Stevia*), fito-farmaceutiche (*Artemisia annua*), da biomassa (*Sorghum*), da olio combustibile (*Helianthus*), e fronde da recidere per floro-composizioni. Nel biennio 2005-2006 sono stati messi a punto protocolli per la coltivazione economicamente sostenibile di diverse essenze da fronda recisa. Uno degli aspetti da monitorare riguarda gli agenti biologici in grado di creare danno estetico e quindi commerciale alle fronde stesse. Ovviamente le fronde coltivate hanno valore commerciale se rispondono a precisi canoni dimensionali ed estetici; tutte le fronde danneggiate da eventi atmosferici e/o patogeni-parassiti, deformate o troppo minute, sono considerabili scarto e prive di valore commerciale per la floro-composizione. E' possibile

però ipotizzare per esse mini-filiere alternative che tendano ad estrarre anche da tali scarti il massimo del valore economico ottenibile. In particolare, come è stato dimostrato per *Aucuba* ed *Artemisia* (Vicidomini, 2006, 2007; Vicidomini & Raimo, 2007) esiste la concreta possibilità di estrazione di principi attivi da tali essenze da servire per svariati scopi biomedicale e/o agronomico. In questa sede si riassumeranno le principali informazioni bibliografiche sui fitoestratti di *Aspidistra elatior* e specie congeneri, e sul loro eventuale impiego.

Inquadramento tassonomico

Aspidistra è uno dei generi appartenenti alla famiglia Ruscaceae, sister-taxon delle Asparagaceae. Le Ruscaceae vengono suddivise in 6 taxa monofiletici: Ophiopogonae, Nolinoineae, Dracaenoineae, Polygonatae, Ruscoineae, Convallarieae. *Aspidistra* appartiene a quest'ultimo gruppo unitamente ai generi *Convallaria*, *Gonioscypha*, *Reineckea*, *Rohdea*, *Speirantha*, *Theropogon*, *Tupistra* (Rundall et al., 2000; Jamashita & Tamura, 2004).

Aspidistra è un genere tipico del S.E. Asia, con massimo centro di biodiversità la provincia Guangxi della Cina; fu introdotto in Europa da Ker-Gawler all'inizio del 1800 dalla Cina. Fino al 1980 solo 11 specie erano note, ma successivamente, in base all'analisi di erbari e raccolte di campo, sono state descritte e riconosciute ben 80 specie diverse, oltre a varie sottospecie (Rundall et al., 2000; Jamashita & Tamura, 2004), la cui chiave di determinazione è consultabile in Tillich (2005, 2006). La principale specie nota è *A. elatior* (n. cromosomi = 18) ed è anche la specie oggetto dell'interesse del Co.Al.Ta.

Metodiche di ricerca

Per la ricerca bibliografica sono stati usati, oltre ai comuni motori di ricerca, i principali data base on line sotto elencati.

- <http://trophort.com/index.html>
- <http://www.biomedcentral.com/>
- <http://www.doaj.org/>
- <http://www.e-journals.org/>
- <http://www.herbmed.org/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.niscair.res.in/>
- <http://www.sciencedirect.com/>

Inoltre sono stati utilizzati gli accessi on line della seguenti università:

Università Federico II di Napoli (<http://www.unina.it/>), sede di Napoli e Portici

Stazione Zoologica Internazionale A. Dohrn, Napoli (<http://www.szn.it/>).

Consiglio Nazionale delle Ricerche (<http://www.cnr.it/>), sede di Portici

Consiglio Nazionale per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (<http://www.entecra.it/>), sede di Scafati

Fitoestratti glico-steroidi

I dati ottenuti sono riassunti nei due quadri sinottici di tabella 1 e 2.

Tabella 1: Principali molecole glicosteroidi dei fitoestratti di *Aspidistra*.

<i>Aspidistra</i>	Organo	Molecola	Bibliografia
<i>elatior</i>	radice	25S-3-Beta-OH-spirost-glucopiranosil (6 var.)	Yang & Yang, 2000
<i>dolichanthera</i>	-	25S-sapogenina-3-OH	Chen & Liang, 1999
<i>elatior</i>	-	25S-sapogenina-3-OH	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	-	25S-sapogenina-3-OH	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	25S-sapogenina-3-OH	Chen & Liang, 1999
<i>subrotata</i>	-	25S-sapogenina-3-OH	Chen & Liang, 1999

<i>leshanensis</i>	radice	3-OH-sapogenina	Chen, 1994
<i>dolichanthera</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	radice	aspidistrina	Hirai et al., 1982
<i>elator</i>	foglia	aspidistrina	Konishi et al., 1984
<i>elator</i>	radice	aspidistrina	Chen & Zhou, 1994
<i>elator</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>funglliformis</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	radice	aspidistrina	Chen, 1994
<i>leshanensis</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>mushaensis</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>subrotata</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>tonkinensis</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>triloba</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>zongbayi</i>	radice	aspidistrina	Chen et al., 1990
<i>zongbayi</i>	-	aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	radice	aspidistrogenin A	Yang & Yang, 2000
<i>elator</i>	radice	aspidoside A	Yang & Yang, 2000
<i>leshanensis</i>	radice	<i>Beta</i> -sitosterolo	Chen, 1994
<i>zongbayi</i>	radice	<i>Beta</i> -sitosterolo	Chen et al., 1990
<i>elator</i>	-	CH ₃ -proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	radice	CH ₃ -protoaspidistrina	Hirai et al., 1982
<i>elator</i>	foglia	CH ₃ -protoaspidistrina	Konishi et al., 1984
<i>dolichanthera</i>	-	convallagenina	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	-	convallagenina	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	convallagenina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	convallagenina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	convallagenina	Chen & Liang, 1999
<i>dolichanthera</i>	-	convallagenina-B	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	convallagenina-B	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	convallagenina-B	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	radice	convallagenina-B	Chen, 1994
<i>leshanensis</i>	-	convallagenina-B	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	radice	<i>Delta.25(27)</i> -neopentologenina	Hirai et al., 1982
<i>zongbayi</i>	radice	deossitigogenina	Chen et al., 1990
<i>dolichanthera</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>funglliformis</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>mushaensis</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>subrotata</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>tonkinensis</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>triloba</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>zongbayi</i>	-	diosgenina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	gentrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>tonkinensis</i>	-	gentrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>zongbayi</i>	radice	gentrogenina	Chen et al., 1990
<i>zongbayi</i>	-	gentrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>dolichanthera</i>	-	isonartrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>leshanensis</i>	radice	isonartrogenina	Chen, 1994
<i>leshanensis</i>	-	isonartrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	isonartrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	isonartrogenina	Chen & Liang, 1999

<i>triloba</i>	-	isonartrogenina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	metoxi-furostano-glucopiranoside (4 var.)	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	foglia	metoxi-glicosteroide B	Konishi et al., 1984
<i>elator</i>	foglia	metoxi-glicosteroide D	Konishi et al., 1984
<i>elator</i>	foglia	Mg-metoxi-solfato-glicosteroide-E	Konishi et al., 1984
<i>elator</i>	radice	neoaspidistrina	Chen & Zhou, 1994
<i>elator</i>	-	neoaspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	foglia	neopentelogenin-5-O-Beta-D-glucopiranoside	Konishi et al., 1984
<i>minutiflora</i>	-	neopentelogenina	Chen & Liang, 1999
<i>dolichanthera</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>elator</i>	radice	proto-aspidistrina	Hirai et al., 1982
<i>elator</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>funglliformis</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>longiloba</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>minutiflora</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>sichuanensis</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>subrotata</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>tonkinensis</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>triloba</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>zongbay</i>	-	proto-aspidistrina	Chen & Liang, 1999
<i>zongbayi</i>	radice	proto-aspidistrina	Chen et al., 1990

Tabella 2: Attività anti-micotiche dei fitoestratti di *Aspidistra elator*.

* citati anche in Imai et al. (1967). F foglia; S stelo; R radice.

Specie	Patologia	Sistemica	Tipo estratto	Dose	Bibliografia
<i>Gloeosporium musarum</i>	Antracnosi della banana	Ascomycota: Phyllachorales	F,S,R, OH-CH3	0.000150 ml/ml	Hasegawa et al., 1981
<i>Pyricularia oryzae*</i>	Brusone del riso	Ascomycota: Magnaporthales	F,S,R, OH-CH3	0.000250 ml/ml	Hasegawa et al., 1981
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	-	Ascomycota: Saccharomycetales	F,S,R, OH-CH3	2.5 micro-gr/ml	Koketsu et al., 1996
<i>Hansenula anomala*</i>	Micosi opportunistiche	Ascomycota: Saccharomycetales	F,S,R, OH-CH3	10 micro-gr/ml	Koketsu et al., 1996
<i>Mucor mucedo</i>	Micosi opportunistiche	Zygomycota: Mucorales	F,S,R, OH-CH3	10 micro-gr/ml	Koketsu et al., 1996
<i>Candida albicans</i>	Candidosi oro-genitale	Ascomycota: Saccharomycetales	F,S,R, OH-CH3	50 micro-gr/ml	Koketsu et al., 1996
4 sp. micoti	parassiti di piante	-	-	-	Takano & Hasegawa, 1990

Considerazioni

In tabella 1 sono riassunti i principali dati bibliografici in merito alla presenza dei vari fitoestratti glicosteroidi rinvenuti nell'ambito del genere *Aspidistra*, ove una gran mole di dati è stata apportata dal gruppo di ricerca del Dr. Chen. Sono stati riscontrati oltre 25 diverse varianti molecolari tra le quali certamente meritano attenzione il *beta*-sitosterolo (= C₂₉H₅₀O), la diosgenina (= C₂₇H₄₂O₃ = 3b-idrossi-5-spirostene) e l'aspidistrina (= C₅₀H₈₀O₂₂ = diosgenin-3-O-Beta-glycotetraoside) per prima identificata da Mori & Kawasaki (1973).

Il *Beta*-sitosterolo è forse uno dei più comuni costituenti steroidei vegetali. Recentemente è stata posta molta attenzione su tale steroide in quanto sono state svelate numerose funzioni di elevatissima importanza che potrebbero far nascere una nuova piattaforma molecolare sulla quale agire per esaltare una funzione piuttosto che un'altra. Tra le varie funzioni indagate, le più interessanti sono: azione antivirale esercitata in combinazione con stigmasterolo sul virus del mosaico del tabacco (TMV) (Abid et al., 1991); inibizione della germinazione delle spore e dell'allungamento del tubo germinale nei Micoti *Aspergillus* e *Botryodiplodia* (Aderiye et al., 1989); effetto ipo-colesterol-emico nel

ratto in assenza di tossicità per tessuti e sangue (Malini & Vanithakumari, 1990); attività antielmintica contro il Nematode *Caenorhabditis* (Deepak et al., 2002); anti-DNA polimerasi-*gamma* in mammiferi (Mizushina et al., 2006); neutralizzatore del veleno di vipera e cobra (Gomes et al., 2007); immuno-modulazione positiva nel topo contro *Candida* (Lee et al., 2007); azione antitumorale in vitro, carcinostatica in vivo, e apoptotica (Awad et al., 2007).

Anche la diosgenina, con le numerosi varianti molecolari, è ampiamente diffusa tra le piante; tra le principali funzioni degne di nota bisogna citare effetti ipo-colesterol-emici in ratto (Juarez et al., 1987) e apoptosi su cellule tumorali (Moalic et al., 2001).

L'aspidistrina ha invece una letteratura sensibilmente più ristretta delle precedenti, anche e soprattutto in quanto meno diffusa tra le piante e quindi meno studiata. Rappresenta però la vera molecola caratterizzante il taxon *Aspidistra*, con importanti utilizzi anche in ricerca di base chemosistemica (Chen & Liang, 1999). Pochi studi hanno indagato le capacità anti-microbiche esibite dall'aspidistrina (tabella 2), che viene unanimemente riconosciuta come la molecola mediatrice delle funzioni antimicotiche esibite contro diverse specie fungine, sia patogeni di animali o piante che non patogeni. Alla lista presentata in tabella 4 mancano purtroppo ben 4 specie di micoti parassiti di piante, riportati come specie target per gli effetti tossici dell'aspidistrina da Takano & Hasegawa (1990), a causa della irreperibilità sia degli autori che del lavoro stesso, citato però nella letteratura consultata. Questa spiccata attività antimicotica probabilmente sta alla base del suo inserimento nelle cucine orientali quale complemento decorativo delle pietanze crude come sushi e sashimi (Koketsu et al., 1996). Altre attività più o meno note ed indagate dei componenti dei fitoestratti di *Aspidistra* (nota come Haran nella medicina tradizionale orientale), sono l'azione diuretica ed espettorante (Koketsu et al., 1996).

Conclusioni

Gli effetti biologici dei principali e più interessanti componenti noti della frazione glico-steroidica di *Aspidistra elatior* e specie congeneri determinano un notevole interesse verso tale specie da fronda recisa. Infatti se da un lato viene coltivata come fronda estetica e quindi avviata verso la filiera della florocomposizione, gli inevitabili scarti (fronde danneggiate da fito-patogeni, insetti parassiti, agenti meteorologici, che in sud Italia sono pari ad una percentuale del 13.9-29.6% delle foglie prodotte (Raimo et al., 2007), potrebbero essere avviati verso due ulteriori micro-filiere, eventualmente locali, che potrebbero essere quella della ristorazione orientale, come complemento estetico dei piatti crudi, e verso la estrazione dei fito-estratti, da servire per trattamenti anti-micotici, azzerando o quasi il valore commerciale degli scarti produttivi, analogamente a quanto teoricamente preventivato per *Aucuba* (Vicidomini, 2007). Diversamente però da *Aucuba*, al momento la ricerca sull'aspidistrina è ferma o comunque solleva trascurabili interessi.

Ringraziamenti

Per l'insostituibile aiuto nella raccolta della bibliografia si ringraziano S. Aceto (Ist. Genetica, Federico II, Napoli), M. Gebiola, U. Bernardo (IPP-CNR Portici), G. Russo (Ist. Silvestri, Federico II, Portici). Un ringraziamento particolare va al Dr. F. Raimo (I.S.T., sede di Scafati) per il supporto logistico. Questo lavoro è parte del progetto Co.Al.Ta. (Reg.CEE2182/02) fase II.

Bibliografia

- AbidAliKhan M.M., Jain D.C., Bhakumi R.S., Zaim M., Thakur R.S., 1991 - Occurrence of some antiviral sterols in *Artemisia annua*. - *Plant Sci.*, 75(2): 161-165.
- Aderiye B.I., Ogundana S.K., Adesanya S.A., Roberts M.F., 1989 - The effects of *beta*-sitosterol in spore germination and germ-tube elongation of *Aspergillus niger* and *Botryodiplodia theobromae*. - *Internat. J. Food Microbiol.*, 8(1): 73-78.
- Awad A.B., Chinnam M., Fink C.S., Bradford P.G., 2007 - *Beta*-sitosterol activates fas signalling in human breast cancer cells. - *Phytomed.*, 14: in press.
- Chen C.X., Zhou J., 1994 - Steroidal saponins from *Aspidistra elatior*. - *Acta Bot. Yunnanica*, 16(4): 397-400.
- Chen M.J., 1994 - Steroidal glycosides from *Aspidistra leshanensis* K.Y. Lang et Z.Y. Zhu. - *Acta Bot. Sinica*, 36(7): 568-571.
- Chen M.J., Liang S.Y., 1999 - Distribution of steroidal glucosides in *Aspidistra*. - *Chin. Bull. Bot.*, 16(5): 610-613.
- Chen M.J., Xiang G.Q., Zhang G.W., 1990 - Isolation and identification of steroidal saponins and saponinins from *Aspidistra zongbayi*. - *Acta Bot. Sinica*, 32(4): 297-301.
- Deepak M., Dipankar G., Prashanth D., Asha M.K., Amit A., Venkataraman B.V., 2002 - Tribulosin and *beta*-sitosterol-D-glucoside, the anthelmintic principles of *Tribulus terrestris*. - *Phytomed.*, 9(8): 753-756.
- Gomes A., Saha A., Chatterjee I., Chakravarty A.K., 2007 - Viper and cobra venom neutralization by *B*-sitosterol and stigmasterol isolated from the root extract of *Pluchea indica* Less. (Asteraceae). - *Phytomed.*, 14: in press.
- Hasegawa T., Takano S., Suzuki T., 1981 - Studies on the antimicrobial components of the cast iron plant *Aspidistra elatior* 1. - *J. Agric. Sci. Tokyo Nogyo Daigaku*, (n. spec.): 42-47.
- Hirai Y., Konishi T., Sanada S., Ida Y., Shoji J., 1982 - The constituent of *Aspidistra elatior* 1. The steroids of the underground part. - *Chem. Pharma. Bull. Tokyo*, 30(10): 3476-3484.
- Imai S., Fujioka S., Murata E., Goto M., Kawasaki T., 1967 - Studies on crude drugs and oriental crude drug preparations by bioassay. XXII. Search for biologically active plant ingredients by means of antimicrobial tests. IV. On the antifungal activity of dioscin and related compounds. - *Takeda Kenkyusyo Nempo*, 26: 76-83.
- Jamashita J., Tamura M.N., 2004 - Phylogenetic analyses and chromosome evolution in Convallarieae (Ruscaceae sensu lato), with some taxonomic treatments. - *J. Plant Res.*, 117: 363-370.
- Juarez M.A.O., Diaz J.C.Z., Rabinowitz J.L., 1987 - In vivo and in vitro studies of hypocholesterolemic effects of diosgenin in rats. - *Internat. J. Biochem.*, 19(8): 679-683.
- Koketsu M., Kim M., Yamamoto T., 1996 - Antifungal activity against food-borne fungi of *Aspidistra elatior* Blume. - *J. Agric. Food Chem.*, 44(1): 301-303.
- Konishi T., Kiyosawa S., Shoji J., 1984 - Studies on the constituent of *Aspidistra elatior* 1. Steroidals glycosides of the leaves. - *Chem. Pharma. Bull. Tokyo*, 32(4): 1451-1460.
- Lee J.H., Lee J.Y., Park J.H., Jung H.S., Kim J.S., Kang S.S., Kim Y.S., Han Y., 2007 - Immunoregulatory activity by daucosterol, a *B*-sitosterol glycoside, induces protective Th1 immune response against disseminated Candidiasis in mice. - *Vaccine*, 25: in press.
- Malini T., Vanithakumari G., 1990 - Rat toxicity studies with *beta*-sitosterol. - *J. Ethnopharmacol.*, 28(2): 221-234.

Mizushima Y., Nakanishi R., Kuriyama I., Kamiya K., Satake T., Shimazaki N., Koiwai O., Yukinobu U., Yonezawa Y., Masaharu T., Sakaguchi K., Yoshida H., 2006 - *Beta*-sitosterol-3-O-B-d-glucopyranoside: a eukaryotic polymerase gamma inhibitor. - J. Steroid Biochem. Mol. Biol., 99(2/3): 100-107.

Moalic S., Liagre B., Corbiere C., Bianchi A., Dauca M., Bordji K., Beneytout J.L., 2001 - A plant steroid, diosgenin, induces apoptosis, cell cycle arrest and COX activity in osteosarcoma cells. - FEBS lett., 506: 225-230.

Mori Y., Kawasaki T.A., 1973 - A new diosgenin glycoside, aspidistrin, from *Aspidistra elatior* Blume. - Chem. Pharm. Bull. Tokyo, 21: 224-227.

Raimo F., Lombardi D.L., Napolitano A., Torsello R., Brunetti F., Vatore R., Casaburi S., Vicidomini S., 2007 - Valutazione di specie da fronda recisa a basso input energetico in ambienti meridionali. - CO.AL.TA. 1. Analisi e Valutazioni di Ordinamenti Colturali Alternativi nelle Aree di Riconversione del Tabacco. Risultati Finali: in stampa.

Rundall P.J., Conran J.G., Chase M.W., 2000 - Systematic of Ruscaceae/Convallariaceae: a combined morphological and molecular investigation. - Bot. J. Linn. Soc., 134:73-92.

Takano S., Hasegawa T., 1990 - Isolation and purification of anti-microbial component in root-stock obtained from the cast iron plant belonging to Liliaceae. - Bokin Bobai, 18: 15-19.

Tillich H.J., 2005 - A key for *Aspidistra* (Ruscaceae), including fifteen new species from Vietnam. - Feddes Repert., 116(5/6): 313-338.

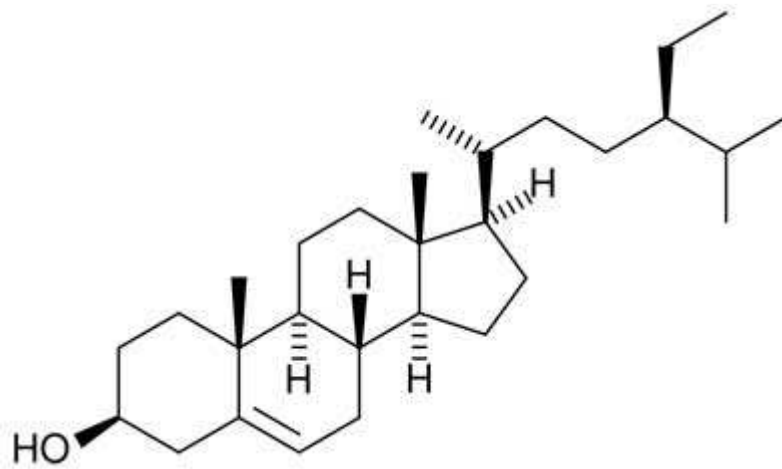
Tillich H.J., 2005 - Four new species in *Aspidistra* Ker-Gawl. (Ruscaceae) from China, Vietnam and Japan. - Feddes Repert., 117(1/2): 139-145.

Yang Q.X., Yang C.R., 2000 - Steroidal constituents of *Aspidistra elatior* from Yongshan Yunnan. - Acta Bot. Yunnanica, 22(1): 109-115.

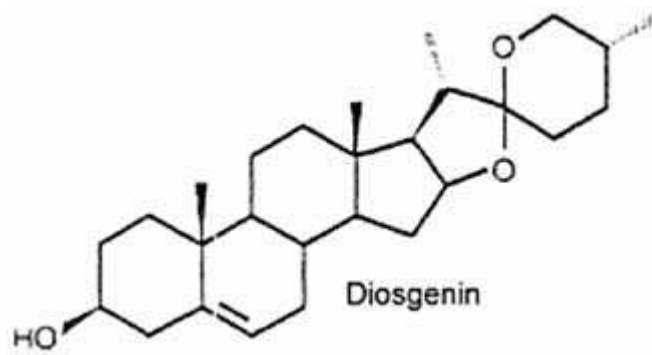
Vicidomini S., 2006 - Proprietà alternative dei fitoestratti di *Artemisia* (Asteraceae): evidenze bibliografiche su effetti molluschi (Gastropoda). Contributo sulla agro-ecologia delle colture oggetto del progetto Co.Al.Ta. - Natur. Campano (Pubbl. Aperiod. Mus. Nat. Alburni, C. Monforte), n.40.

Vicidomini S., 2007 - Uso alternativo delle essenze da fronda recisa: i fitoestratti di *Aucuba* (Aucubaceae). Contributo sulla agro-ecologia delle colture oggetto del progetto Co.Al.Ta. - Natur. Campano (Pubbl. Aperiod. Mus. Nat. Alburni, C. Monforte), n.5.

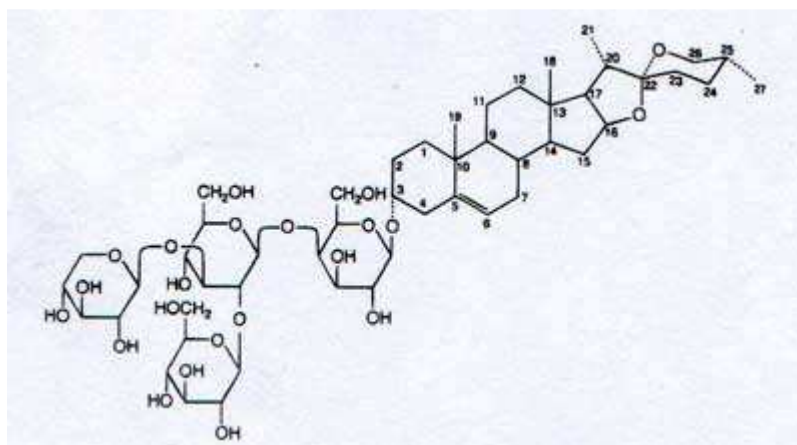
Vicidomini S., Raimo F., 2007 - Dati preliminari bibliografici sugli effetti entomo- e zoo- tossici dei fitoestratti di *Artemisia* (Asteraceae). - XXI Congr. Naz. Ital. Entomol., Campobasso, 11-16 Giugno 2007.



BETA-SITOSTEROLO



DIOSGENINA



ASPIDISTRINA