

KFN- Pressekonferenz
8. November 2006

Polymorphismus bei Cistrosen:
*Welche Varietät ist als Heilmittel
tauglich?*

Richard Pott,
Hannover

Gliederung

1. Einleitung
2. Geographische Verbreitung von *Cistus*-Arten im Mittelmeergebiet
3. Entstehung durch adaptive Radiation im Mittelmeergebiet
4. Artenvielfalt und Variabilität der Gattung *Cistus*
5. Genaue Diagnose des Holotypus von *Cistus incanus* ssp. *tauricus*, nomenklatorischer Typus
6. Biochemische Variationen bei *Cistus*
7. Zusammenfassung
8. Literatur

1. Einleitung

Die Gattung *Cistus* besteht aus etwa 20 Arten von Cistrosen der Mittelmeerregion. Es sind kleine bis mittelgrosse immergrüne Sträucher mit weissen, pinkfarbenen, roten oder purpurnen Blüten. Diese nicht nur in Blütenfarben, sondern auch in ihren Blattgrößen und -formen sehr vielgestaltige Sippe der Cistrosen kommt in den mediterranen Macchien und Garigues vom Meeresniveau bis in etwa 1000 oder gar 1300 Metern Höhe vor. *Cistus* ist ein **omnimediterranes** Element mit einer Verbreitung im Westen von der Iberischen Halbinsel, auf den Balearen über Italien, Griechenland entlang der türkischen Mittelmeerküste bis an das Taurusgebirge und bis zur Krim im Schwarzen Meer.

Alle *Cistus*-Arten im gesamten mediterranen Raum benötigen das Feuer, um zu regenerieren. Die Nutzung dieser Pflanzen kann daher ohne Einschränkung erfolgen.

Einige Cistosen sind seit langem als Heilpflanzen bekannt, besonders die westmediterrane *Cistus monspeliensis* und die ostmediterrane *Cistus incanus*. Der therapeutische Nutzen einiger *Cistus*-Pflanzen ist auf **Polyphenole** zurückzuführen.

Die immense Vielfalt an phenolischen Verbindungen macht *Cistus incanus* zu einem „**Polymorphie-Weltmeister**“.

2. Geographische Verbreitung von *Cistus*- Arten im Mittelmeergebiet

Die sehr vielgestaltige Sippe der Cistrosen kommt im mediterranen Raum und an der nordafrikanischen Küste sowie auf den Kanarischen Inseln im Unterwuchs natürlicher, immergrüner Wälder sowie in den Macchien und in den Zwergstrauchheiden der Garigues natürlich vor.



Cistus salviifolius (omnimediteran,
iberische Halbinsel, Italien)



Cistus monspelliensis und *Cistus creticus*-Garigue,
Ile Rousse, Korsika

Die ostmediterrane *Cistus incanus* ssp. *tauricus* ist die bekannteste Heilpflanze: Diese graubehaarte Cistrose *Cistus incanus* ssp. *tauricus* ist ein aufrechter, reich verzweigter bis zu 100 cm großer Strauch mit eiförmig-lanzettlichen, beiderseits grünen oder graugrünen Blättern, Oberseite mit eingesenkten Fiedernerven, die sich auf der Unterseite durchdrücken, feinbehaart oder filzig, der Blattrand ist z.T. wellenförmig. Stängel, Blütenstiele und Kelchblätter mit langen weißen Haaren, die Sternhaare verdecken. Die Blüten messen 4-6 cm im Durchmesser und sind rosarot. Aber nicht jede rosafarbene *Cistus*-Art ist *Cistus tauricus*.

Cistus incanus ssp. *tauricus* wächst in den Macchien und Garigues auf magnesiumreichen Böden und kennzeichnet damit Standorte mit extremen Lebensbedingungen. In meist trockenen, kargen, windexponierten Lagen, in denen auch Feuer keine Seltenheit ist, wächst sie zusammen mit anderen typischen Elementen der mediterranen Heiden wie z.B. *Anthyllis hermanniae*, *Coridothymus capitatus*, *Euphorbia acanthothamnus*, *Genista acanthoclada*, *Hypericum empetrifolium* und *Sarcopoterium spinosum*.

3. Entstehung durch adaptive Radiation im Mittelmeergebiet

Die Evolutionstheorie geht davon aus, dass die Artenmannigfaltigkeit der Organismen das Produkt eines historischen Entwicklungsprozesses ist, der sich in allen Epochen der Erdgeschichte vollzogen hat. Alle heute lebenden, also rezenten Arten stehen demnach in einem mehr oder weniger engen Verwandtschaftsverhältnis zueinander, haben also einen realhistorischen Zusammenhang. Sie lassen sich letztlich auf gemeinsame, ursprüngliche Ahnenformen zurückführen.

Im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Organismen muss es demnach zu einer Umwandlung, einer Transformation, in Gestalt, Funktion und Lebensweise und dementsprechend zu einer Differenzierung gekommen sein. Diesen Prozess, der zum Artenwandel und zur Bildung neuer Arten und Organisationstypen geführt hat, nennt man **Evolution**. Dabei geht man von unterschiedlichen Artbegriffen aus. Der Begriff **Art** lässt sich also auf unterschiedliche Weise definieren; zwei wichtige sind:

- Der **Biologische Artbegriff** oder die **Biospezies**:

Eine Biospezies ist eine Gruppe tatsächlich oder potentiell kreuzender natürlicher Populationen, die von anderen reproduktiv isoliert sind. Normalerweise werden Gene von der Elterngeneration an die Nachkommen weitergegeben.

- **Der Morphologische Artbegriff oder die Morphospezies:**

Unter einer Morphospezies fasst man die Gesamtheit aller Individuen zusammen, die in ihren wesentlichen Merkmalen – auch in nicht morphologischen – untereinander und mit ihren Nachkommen übereinstimmen. Variationen von Merkmalen sind innerhalb einer Morphospezies kontinuierlich; gegenüber einer anderen Morphospezies besteht Merkmalsdiskontinuität.

Im Laufe der Generationenfolge verändert sich über längere Zeiträume das Merkmalsgefüge durch Mutation und durch Selektion derart, dass Anfangs- und Endglied einer solchen Entwicklungsreihe zu zwei verschiedenen Arten gestellt wird. Es findet dann keine Kreuzung der gleichzeitig lebenden Arten mehr statt. Eine Stammart spaltet sich also im Laufe der Evolution in zwei oder mehr gleichzeitig lebende **Schwesterarten** auf.

Dieser Prozess heißt **Formenaufsplitterung**. Hierbei findet eine Vermehrung der Arten statt. Durch die Aufspaltung der Arten kommt es zu Vikarianzen, das sind genetisch ähnliche Arten in verschiedenen Lebensräumen. Den Prozess der Einnischung in verschiedene Kleinstlebensräume einer Region nennt man **Adaptive Radiation**. Dieser Vorgang findet noch immer statt und ist Ursache für die Arten- und Formenvielfalt bei den Cistrosen.

4. Artenvielfalt und Variabilität der Gattung *Cistus*

Die Gattung *Cistus* ist nur im Mittelmeergebiet und auf den Inseln im Atlantik weit verbreitet und dort ein „Weltmeister des Polymorphismus“. Wir kennen etwa 20 gut voneinander abgrenzbare, verschiedene *Cistus*-Arten. Diese sind oftmals geographisch voneinander getrennt und bilden somit geographische Vikarianten. Einige typische sind *Cistus albidus* (westmediterran, Iberische Halbinsel, Balearen, Italien), *Cistus creticus* ssp. *creticus* (ostmediterran, Türkei, Zypern, Griechenland, Agäische Inseln), *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus* (omnimediterran, Italien bis Krim / Ukraine). Beispiele für diese Vielgestaltigkeit sind:



Cistus libanotis
(Iberische Halbinsel)



Cistus populifolius
(omnimediteran)



Cistus laurifolius

(Iberische Halbinsel)



Cistus x aguilarii



Cistus monspelliensis (westmediterran, Iberische Halbinsel, Balearen, Südfrankreich, Italien)



Cistus ladanifer
(westmediterran)



Cistus x canescens f. albus



Cistus x argenteus



Cistus x pulverulentus



Cistus albidus (westmediterran, Iberische Halbinsel, Balearen, Italien)



Cistus crispus
(westmediterran, nur
Portugal)



Cistus heterophyllus
(ostmediterran)



Cistus parviflorus
(ostmediterran,
Griechenland)



Cistus psilocephalus
(westmediterran,
Iberische Halbinsel)



Cistus symphytifolius (westmediterran, kanarische Inseln,
Iberische Halbinsel)



Cistus x purpureus



Cistus x skanbergii



Cistus creticus
(omnimediteran)



Cistus creticus var. *incanus*



Cistus incanus ssp. *tauricus* (ostmediterran, Griechenland, bis zum Schwarzen Meer) ist teilweise synonym zu *Cistus creticus*. Diese Pflanze wurde zuerst in der Krim beschrieben, welche zu römischer Zeit Tauricum hieß, - deshalb der Name *tauricus*.

5. Genaue Diagnose des Holotypus von *Cistus incanus* ssp. *tauricus*; nomenklatorischer Typus

Zur sicheren Identifikation von *Cistus*-Arten bedarf es einer detaillierten Analyse der Pflanze. Wichtige Merkmale sind Form und Größe, sowie die Struktur der Behaarung, der Kelchblätter.

Auch eine genaue Betrachtung von Blütengröße, Sprossbehaarung und Nervatur des Blattes sind notwendig, um eine zweifelsfreie Identifizierung zu gewährleisten. Auszuschließen ist allein, dass es sich bei einer der weißen Pflanzen um *Cistus incanus* ssp. *tauricus* handelt, da diese Art immer purpur-pink blüht.

Zusammenfassung der relevanten Merkmale von *Cistus incanus* ssp. *taucrius*:

Blätter:

- 2-5x 1-3cm groß
- oval, elliptisch oder verkehrt eiförmig - - oft gewellt
- Nervatur fiedrig
- filzig-behaart mit Sternhaaren
- Blattstiel 3-15mm lang, nicht sitzend

Blüte:

- in 1-7-blütigen Trugdolden
- purpur-pink
- 4-6cm im Durchmesser



Zusammenfassung der relevanten Merkmale von *Cistus incanus* ssp. *taucrius*:

Kelchblätter:

- fünfzählig
- oval - lanzettlich ausgezogen
- mit Sternhaaren, die durch einfache Haare verdeckt werden

Spross:

- aufrecht
- leicht weiß-filzig behaart



Synonymie in der Taxonomie von *Cistus incanus*:

Cistus incanus ssp. *tauricus* ist in der Literatur unter folgenden Synonymen zu finden: Im europäischen Raum (Flora Europaea 2: 283) ist das Synonym *Cistus incanus* L. subsp. *incanus* Heywood (= *Cistus tauricus* C. Presl, *C. polymorphus* subsp. *villosus* var. *vulgaris* Willk.) bekannt. Diese Art wird in den unterschiedlichen europäischen Sprachräumen jedoch gelegentlich verschieden bezeichnet:

In der Index Synonymique de la **Flore de France** von Michel Kerguelen wird *Cistus tauricus* C. Presl in J. & C. Presl [1822, Delic. Prag. : 24] als Synonym von *Cistus creticus* L. var. *eriocephalus* (Viviani) Greuter behandelt. Im **russischen Sprachraum** wiederum wird *Cistus tauricus* C. Presl als gültiger Name anerkannt und als Synonym von *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viviani)Greuter & Burdet (incl. *C. eriocephalus* Viv., *C. creticus* auct. p.p., und *C. incanus* auct. p.p.) gefasst.

Hiermit ist eine nördliche Unterart von *Cistus creticus* gemeint. Letztere spaltet man nach der neuen Checkliste der mediterranen Pflanzen in eine südlich mediterrane *Cistus creticus* ssp. *creticus* (das ist die Nominalart) und eine nördlich mediterrane *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*. Zur letzteren gehört *Cistus incanus* ssp. *tauricus*. Die *C. tauricus* ist also eine Unterart von *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*. Das ist die korrekte derzeitige Bezeichnung. **Die Nomenklatur ändert sich ständig, deswegen möchte ich vorerst beim Namen *C. incanus* ssp. *tauricus* bleiben.**

Diese enthält eine ganze Menge biochemischer Varietäten.

6. Biochemische Variationen bei *Cistus*

Die adaptive Radiation von *Cistus* hat im Mittelmeergebiet nicht zur Aufspaltung zahlreicher Morpho- und Phänotypen, sondern auch zur Aufspaltung zahlreicher biochemischer Variationen geführt.

Die *Cistus*-pflanze ist polymorph, das heißt: scheinbar gleiche Pflanzen besitzen vollkommen unterschiedliche Inhaltsstoffe. Entscheidend sind hier unter anderem auch Faktoren wie Standort, Zeitpunkt und Art der Ernte.

Eine besondere Aufmerksamkeit auf Grund ihrer heilbringenden Wirkung erlangten die Pflanzen bereits seit dem im 4. vorchristlichen Jahrhundert, als etwa Extrakte auf Wasserbasis in Nordgriechenland gegen verschiedene Hautkrankheiten eingesetzt wurden.

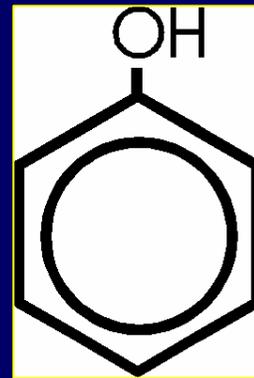
Damals wurde sogar das mechanisch gewonnene Harz der Pflanze nach Ägypten und in den Sudan exportiert, wo es als probates Mittel gegen Bakterien- und Pilzbefall geschätzt wurde.

Ihre Inhaltsstoffe wirken entzündungshemmend. Hier ist besonders die Gruppe der Polyphenole zu erwähnen, die in hohen Gehalten in *Cistus*-Pflanzen nachzuweisen sind.

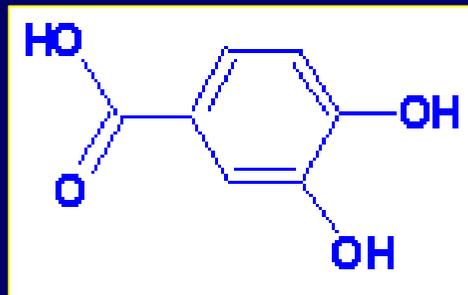
Polyphenole haben allgemein einen breiten Nutzen für unser Wohlbefinden. Am Besten erforscht ist die stark antioxidative Wirkung dieser Sekundären Pflanzenstoffe. Sie neutralisieren freie Radikale und unterstützen damit die körpereigenen Abwehrkräfte. Denn schließlich ist ein gut funktionierendes Immunsystem die beste Vorsorge vor Krankheitserregern.

Hinter dem Begriff der **Polyphenole** verbirgt sich eine unübersehbar große Anzahl von Stoffen, von denen bis heute nur ein kleiner Teil bekannt und untersucht worden ist. Daher sei an dieser Stelle nur eine exemplarische Auswahl derartiger Stoffe wiedergegeben:

Phenolring

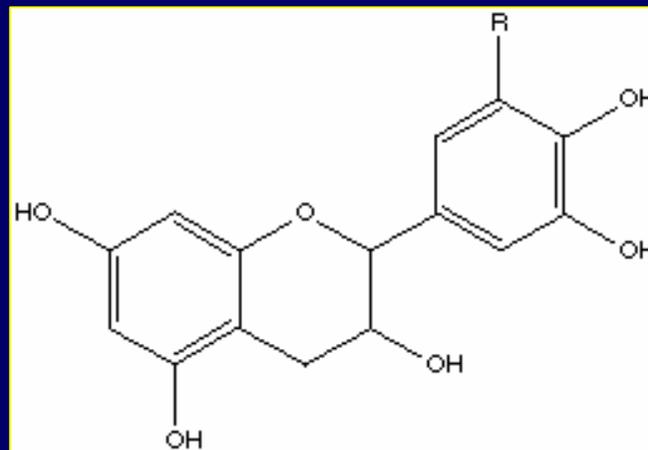


Aus luftgetrockneten Pflanzen von *Cistus incanus* bzw. *Cistus creticus* konnten beispielsweise verschiedene **Phenolderivate** und polyphenolische Bestandteile isoliert werden, so **Protocatechusäure**



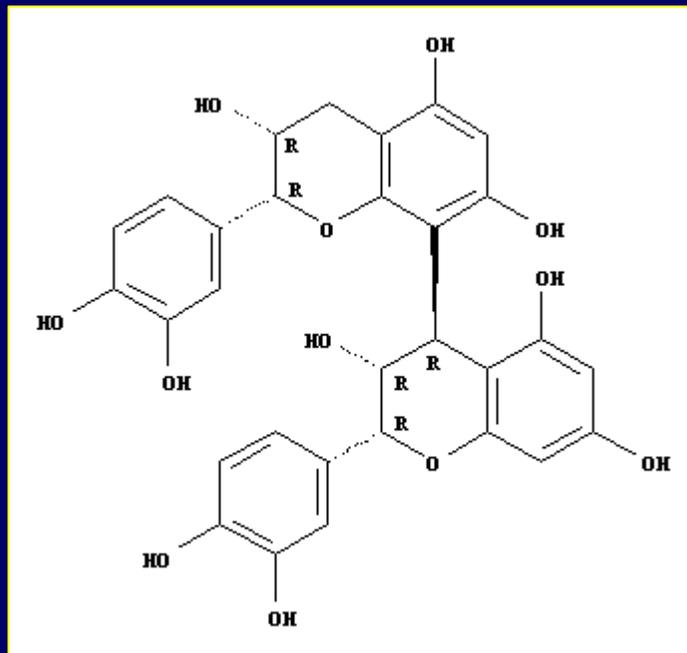
Protocatechusäure

Weiterhin: Flavan-3-ole:



Flavan-3-ol

Weiterhin: Proanthocyanide:



Proanthocyanid B2

Als wichtige Arzneipflanze aus dem Formenkreis *Cistus* kommt aus heutiger Sicht nach den mir bekannten Studien seit einigen Jahren von Professor Planz (Tübingen) und Professor Ludwig (Münster) nur eine biochemische Varietät von *Cistus incanus* ssp. *tauricus* in Frage.

Diese wird nach dem Gemeinschaftlichen Sortenamt der Europäischen Union als neuentdeckte Varietät *Cistus incanus* PANDALIS® geführt. Nach dem gemeinschaftlichen Sortenschutz der EU ist diese Art auch für die Zukunft nachhaltig geschützt.

7. Zusammenfassung

Wie in der Antike werden einige Cistrosenarten auch heute aufgrund ihrer keimtötenden Wirkung gegen Bakterien, Pilze und Viren eingesetzt. Als Heilmittel tauglich ist die nach modernen wissenschaftlichen Kriterien identifizierte biochemische Varietät *Cistus incanus* PANDALIS.

Sie ist tauglich, da sie

- entgiftend wirkt,
- antiallergisch wirkt,
- anscheinend ein äußerst wirkungsvoller "Radikalfänger" durch ihre antioxidative Wirkung ist (wesentlich wirksamer als Vitamin C oder Vitamin E),
- antibakteriell, antiviral und pilzhemmend wirkt,
- entzündungshemmend und desinfizierend ist.

8. Literatur

Berliner R., Jacoby B., Zamski E., 1987. Mycorrhiza is essential for phosphate supply to *Cistus incanus* L. on native soils in northern Israel. *Journal of plant nutrition*, 10 (9/16): 1323-1330.

Bjorn L.O., Callaghan T.V., Johnsen I., Lee J.A., Manetas Y., Paul N.D., Sonesson M., Welburn A.R., Coop D., Heide-Jorgensen, H.S., 1997. The effects of UV-B radiation of European heathland species. *Plant ecology*, 128 (1/2): 252-264.

Chinou I., Demetzos C., Harvala C., Roussakis C., Verbist J.F., 1994. Cytotoxic and antibacterial labdane-type diterpenes from the aerial parts of *Cistus incanus* subsp. *creticus*. *Planta medica*, 60 (1) 34-36.

Danne A., Petereit F., Nahrstedt A., 1993. Proanthocyanidins from *Cistus incanus*. *Phytochemistry*, 34 (4): 1129-1133.

Demetzos C., Harvala C., Philianos S.M., Skaltsounis A.L., 1990. A new labdane-type diterpene and other compounds from the leaves of *Cistus incanus* ssp. *creticus*. *Journal of natural products*, 53 (5):1365-1368.

Demetzos C., Katerinopoulos H., Kouvarakis A., Stratigakis N., Loukis A., Ekonomakis C., Spiliotis V., Tsaknis J., 1997. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*. *Planta medica*, 63 (2): 477-479.

Demetzos C., Loukis A., Spiliotis V., Zoakis N., Stratigakis N., 1995. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Cistus creticus* L. *Journal of essential oil research*, 7 (4): 407-410.

Demetzos C., Mitaku S., Couladis M., Havala C., Kokkinopoulos D., 1994. Natural metabolites of ent-13-epi-manoyl oxide and other cytotoxic diterpenes from the resin 'Ladano' of *Cistus creticus*. *Planta medica*, 60 (6): 590-591.

Demetzos C., Mitaku S., Loukis A., Harvala C., Gally A., 1994. A new drimane sesquiterpene, isomers of manoyl oxide and other volatile constituents from the resin "Ladano" of *Cistus incanus* subsp. *creticus* (L.) Heywood. *Journal of essential oil research*, 6 (1): 37-41.

Demetzos C., Mitaku S., Skaltsounis A.L., Harvala M.C.C., Libot F., 1993. Diterpene esters of malonic acid from the resin 'Ladano' of *Cistus creticus*. *Phytochemistry* 35 (4): 979-981.

Demetzos C., Stahl B., Anastassaki T., Gazouli M., Tzouvelelis L.S., Rallis M., 1999. Chemical analysis and antimicrobial activity of the resin Ladano, of its essential oils and of the isolated compounds. *Planta medica* 65 (1): 76-78.

- Fusconi A. , 1983. The development of the fungal sheath on *Cistus incanus* short roots. *Canadian journal of botany*, 61 (10): 2546-2553.
- Grammatikopoulos G. , 1999. Mechanisms for drought tolerance in two Mediterranean seasonal dimorphic shrubs. *Australian journal of plant physiology*, 26 (6): 587-593.
- Gratani L., Bombelli A., 2000. Correlation between leaf age and other leaf traits in three Mediterranean maquis shrub species: *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia* and *Cistus incanus*. *Environmental and experimental botany*, 43 (2): 141-153.
- Hanley M.E., Fenner M., 1997. Seedling growth of four fire-following Mediterranean plant species deprived of single mineral nutrients. *Functional ecology*, 11 (3): 398-405.
- Kalpoutzakis, E., Aligiannis, N., Mitaku, S., Chinou, I., Harvala, C., Skaltsounis, A.-L., 2000. New Semisynthetic Antimicrobial Labdane-Type Diterpenoids derived from the Resin "Ladano" of *Cistus creticus*. *Zeitschrift für Naturforschung* 56c: 49-52.
- Khazaal K.A., Parissi Z., Tsiouvaras C., Nastis A., Orskov E.R., 1996. Assessment of phenolics-related antinutritive levels using the in vitro gas production technique: a comparison between different types of polyvinylpyrrolidone or polyethylene glycol. *Journal of the science of food and agriculture*, 71 (4): 405-414.
- Klocke J.A., Van Wagenen B., Balandrin M.F., 1986. The ellagitannin geraniin and its hydrolysis products isolated as insect growth inhibitors from semi-arid land plants. *Phytochemistry*, 25 (1): 85-91.
- Kreimeyer J., Petereit F., Nahrstedt A., 1998. Separations of flavan-3-ols and dimeric proanthocyanidins by capillary electrophoresis. *Planta medica*, 64 (1): 63-67.
- Manetas Y., Petropoulou Y., 2000. Nectar amount, pollinator visit duration and pollination success in the Mediterranean shrub *Cistus creticus*. *Annals of botany*, 86 (4): 815-820.
- Moretti, M., Conedera, R., Moresi, R., Guisan, A. 2006. Modelling the influence of change in fire regime on the local distribution of a Mediterranean pyrophytic plant species (*Cistus salviifolius*) at its northern range limit. *Journal of Biogeography* 33: 1492-1502.
- Oberdorfer, E., 2001. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete*. 8. Auflage, 1051 S., Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- Papafotiou M., Triandaphyllou N., Chronopoulos J., 2000 Studies on propagation of species of the xerophytic vegetation of Greece with potential floricultural use. *Acta Horticulture (ISHS)* 541: 269-272.
- Pela Z., Gerasopoulos D., Maloupa E., 2000. The effects of heat pre-treatments and incubation temperature on germination of *Cistus creticus creticus* seeds. *Acta Horticulture (ISHS)* 541: 365-372.

- Pela Z., Pentcheva M., Gerasopoulos D., Maloupa E., 2000. In vitro induction of adventitious roots and proliferation of *Cistus creticus creticus* plants. *Acta Horticulture (ISHS)* 541: 317-322.
- Peris J.B., Mateo G., Figuerola R., 1984. Sobre la presencia de *Cistus incanus* L. en la Peninsula Iberica. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 57: 69-75.
- Petereit F., Kolodziej H., Nahrstedt A., 1991. Flavan-3-ols and proanthocyanidins from *Cistus incanus*. *Phytochemistry* 30 (3): 981-985.
- Psaras G.K., Konsolaki M.J., 1986. The annual rhythm of cambial activity in four subshrubs common in phrygic formations of Greece. *Israel journal of botany*, 35 (1): 35-39.
- Pott, R., 2005. *Allgemeine Geobotanik, Biogeosysteme und Biodiversität*. 652 S., Springer-Verlag, Berlin.
- Stephanous M., Manetas Y., 1997. The effects of seasons, exposure, enhanced UV-B radiation, and water stress on leaf epicuticular and internal UV-B absorbing capacity of *Cistus creticus*: a Mediterranean field study. *Journal of experimental botany*, 48 (316): 1977-1985.
- Stephanous M., Manetas Y., 1998. Enhanced UV-B radiation increases the reproductive effort in the Mediterranean shrub *Cistus creticus* under field conditions. *Plant ecology*, 134 (1): 91-96.
- Stephanous M., Petropoulou Y., Georgiou O., Manetas Y., 2000. Enhanced UV-B radiation, flower attributes and pollinator behaviour in *Cistus creticus*: a Mediterranean field study. *Plant ecology*, 47 (2): 165-171.
- Sternberg M., Shoshany M., 2001. Aboveground biomass allocation and water content relationships in Mediterranean trees and shrubs in two climatological regions in Israel. *Plant ecology*, 157 (2): 173-181.
- Thanos C.A., Georghiou K., 1988. Ecophysiology of fire-stimulated seed germination in *Cistus incanus* ssp. *creticus* (L.) Heywood and *C. salvifolius*. *Plant, cell and environment*, 11 (9):841-849.
- Troumbis A.Y., 1996. Seed persistence versus soil seed bank persistence: the case of the post-fire seeder *Cistus incanus* L. *Écoscience* 3 (4): 461-468.
- Vardavakis E., 1988. Seasonal fluctuation of non-parasitic mycoflora associated with living leaves of *Cistus incanus*, *Arbutus unedo* and *Quercus coccifera*. *Mycologia*, 80 (2): 200-210.