

بررسی جنس *Isatis* در ایران*

A study of the genus *Isatis* in Iran

سپیده ساجدی**، فریبا شریف‌نیا و مصطفی اسدی

موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و
موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

پذیرش: 1384/7/17

دریافت: 1384/3/23

چکیده

در تحقیق حاضر جنس *Isatis* L. در ایران مورد بررسی مورفولوژیکی و تاکسونومی عددی قرار گرفت. برخی از نتایج حاصل از این بررسی عبارتند از: معرفی یک زیر گونه جدید برای دنیا به نام *I. cappadocica* subsp. *kurdica* گزارش دو گونه و یک زیر گونه برای اولین بار برای فلور ایران با نام‌های *I. tinctoria* subsp. *tomentella*، *I. ornithorhynchus*، *I. spectabilis*، *I. tinctoria* انتقال گونه‌های *P. brevipes*، *P. multicaule*، *P. stocksii* از جنس *Pachypterygium* به جنس *Isatis* تهیه عکس از کل گیاه و اجزای مهم مانند میوه، برگ و گوشک و طرح‌های ترسیمی در موارد مهم. ترسیم میوه گونه‌ها و زیر گونه‌ها برای اولین بار در ایران، ارایه کلید شناسایی جدید بخش‌ها و گونه‌های جنس *Isatis* و زیر گونه‌های *I. cappadocica* و تهیه نقشه‌های پراکنش، اصلاح طبقه‌بندی بخش‌ها و جایگاه برخی گونه‌ها، از جمله، انتقال *I. trachycarpa* از بخش *Isatis* به *Eremoglaston*

واژه‌های کلیدی: مورفولوژی، تاکسونومی عددی، Brassicaceae، *Isatis*، *Pachypterygium*

* بخشی از رساله کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی دکتر فریبا شریف‌نیا ارایه شده به دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
** مسئول مکاتبه

تیره شب بو (Brassicaceae) از حدود 340 جنس و 3400 گونه با پراکنش در کلیه قاره‌های جهان با مرکزیت ناحیه‌های معتدل نیمکره شمالی تشکیل می‌شود (Alshehbaz 2003). هج (Hedge 1968) در فلورا ایرانیکا از 10 طایفه متعلق به این تیره نام برده است. *Isatis* با 20 جنس دیگر طایفه Lepidieae را تشکیل می‌دهد. گونه‌های جنس *Isatis* از آن چنان تنوعی برخوردارند که تمایز آن‌ها از یکدیگر بسیار دشوار است. میوه مهمترین خصوصیت شاخص گونه‌های این جنس به شمار می‌آید، اما آن هم از تنوع بسیار زیادی برخوردار می‌باشد. بدین لحاظ تشخیص قطعی مرز بین گونه‌ها بسیار دشوار است (Davis 1964).

در جهان حدود 60 گونه *Isatis* وجود دارد، که اغلب در ناحیه ایرانی - تورانی می‌رویند و فقط تعداد معدودی در ناحیه‌های فیتو جغرافیایی اروپا - سیبری و مدیترانه پراکنش دارند (Yildirimli 1988). ایران تنها کشور در جهان است که کلیه بخش‌های تقسیم بندی شده توسط بواسیه (Boissier 1888) و همچنین جنس‌های مجاور (*Sameraria*, *Pachypterygium*) در آن وجود دارند. با در نظر گرفتن یافته‌های بررسی حاضر، در فلور ایران 22 گونه *Isatis* (با شش گونه انحصاری) وجود دارد.

تاریخچه مطالعات روی جنس *Isatis* به زمان قبل از لینه (Linnaeus 1753) باز می‌گردد و در آثار بوهینیا (*Bauhinia*) و تورنفورت (Tournefort) از جنس *Isatis* نام برده شده است (Bonnier 1911, Hegi 1917). دیوسکورید (Dioscorides) نیز در کتاب خود به *Isatis tinctoria* اشاره کرده است (Hegi 1958).

لینه (1753) برای جنس *Isatis* چهار گونه به نام‌های *I. tinctoria*, *I. lusitanica*, *I. aegyptica* و *I. armena* آورده است. دوکاندول (De Candolle 1821) برای جنس *Isatis* 17 گونه تحت دو بخش *Samerarioides* و *Glastum* آورده است. اولین بررسی تفصیلی روی این جنس توسط بواسیه (1888) انجام شده است. وی جنس *Isatis* را در چهار بخش (شامل *Apterolobus*, *Glastum*, *Sameraroides*, *Eremoglaston*) و 28 گونه طبقه بندی کرده است. بوش (Busch 1939) در بازنگری جنس *Isatis* در فلور شوروی، 37 گونه آورده است که 13 گونه از آن در ایران موجود می‌باشد. گروس‌هایم (Grossheimi 1950) شرح سودمندی در مورد مجموعه *Isatis cappadocica* نوشته است. پارسا (1951) در *Flore de l'Iran* از ایران 21 گونه (اغلب یکساله) را نام برده است.

هج (1968) در فلور ایرانیکا 21 گونه *Isatis* در قالب بخش‌های *Isatis*, *Samerarioides*, *Eremoglaston* و *Apterolobus* ذکر کرده است و از بین آن‌ها 14 گونه زیر را در محدوده کشور ایران آورده است:

I. cappadocica, *I. kotschyana*, *I. leuconeura*, *I. gaubae*, *I. lusitanica*, *I. emarginata*, *I. rugulosa*, *I. koeiei*, *I. pachycarpa*, *I. minima*, *I. campylocarpa*, *I. raphanifolia*, *I. buschiana*, *I. glauca*.

از میان سایر گونه‌های ذکر شده در فلور ایرانیکا که توسط هج (1968) جزو فلور ایران قرار نگرفته بودند، در سالهای بعد وجود گونه‌های *I. trachycarpa*, *I. cochlearis* و *I. tinctoria* برای ایران توسط رشینگر (Rechinger 1977)، قهرمان (1998) و ساجدی و همکاران (2003 و 2004) نیز گزارش و یا توصیف شده است. تاکنون مونوگراف این جنس تهیه نشده است و در مطالعه منابع هیچ‌گونه بررسی تاکسونومی عددی و یا آناتومیکی منتشرشده‌ای درباره این جنس یافت نشد.

روش بررسی

کلیه اطلاعات مربوط به جنس *Isatis* موجود در فلورهای عمده جهان جمع‌آوری شد. منابع حایز اهمیت دیگر نیز مطالعه گردید. نمونه‌های موجود در چند هرباریوم مرکزی و استانی مورد بررسی و بازبینی قرار گرفت. به منظور رفع نواقص موجود در نمونه‌های گونه‌ها و زیر گونه‌ها، جمع‌آوری نمونه‌های تازه از نه استان صورت گرفت و کثرت نسبی نمونه‌ها برای شناسایی‌ها و نیز اندازه‌گیری‌های ابعاد میوه، برگ، ساقه و سایر اجزای گیاه به دست آمد. در مجموع این مطالعات تا حد زیادی شناخت کافی در مورد ابعاد فلوریستیک این جنس حاصل شد. شرح گونه‌ها با استفاده از یک‌سری مفاهیم و اصطلاحات (سدی 1988) از قبیل دوره رویشی، خصوصیات ساقه، اندازه و خصوصیات برگ‌های قاعده‌ای و ساقه‌ای، حالت و اندازه گوشک برگ‌های ساقه‌ای، نوع گل‌آذین، خصوصیات کرک در قسمت‌ها و اجزای مختلف گیاه، اندازه و خصوصیات کاسبرگ، گلبرگ، ناخنک‌ها و پرچم‌های بلند و کوتاه، دم میوه و همچنین اندازه، حالت، شکل و سایر خصوصیات میوه، رگه میوه، حجره و بال تهیه شد. تصاویر دیجیتالی نمونه‌های تیپ و غیر تیپ باغ سلطنتی Kew و هرباریوم‌های وین، مونیخ و مونپولیه اخذ گردید. با توجه به دشواری‌های خاص شناسایی گونه‌های متعلق به جنس و ضرورت دقت کافی در تعیین ارتباط بین نمونه‌های گیاهی این جنس، در تحقیق حاضر در کنار بررسی مورفولوژیکی از روش تاکسونومی عددی که ابزار سودمندی برای برآورد عددی شباهت و قرابت بین گروه‌های مختلف موجودات زنده است (Heywood 1976)، استفاده شد. بررسی‌های تاکسونومی

عددی با انتخاب و تکمیل جداول 69 صفت مورفولوژیکی رویشی و زایشی 57 نمونه از 19 گونه و شش زیر گونه متعلق به جنس‌های *Isatis* و *Pachypterygium* به عمل آمد. از مجموع 69 صفت انتخاب شده، 50 صفت کیفی و 19 صفت کمی بود. برای هر صفت کمی (از قبیل طول پرچم‌ها، طول دم میوه، طول و عرض میوه و...) میانگین حداقل پنج اندازه‌گیری محاسبه گردید و در مورد صفات کیفی نیز با توجه به حالت‌های مختلف هر صفت کد بندی صورت گرفت (جدول 1). در 12 تاکسون از هر کدام سه نمونه گیاهی، در شش تاکسون از هر کدام دو نمونه گیاهی و در سه تاکسون دیگر هر کدام یک نمونه گیاهی (مجموعاً 57 نمونه) مورد استفاده قرار گرفت. ماتریس داده‌ها براساس صفات مورفولوژیکی و تعداد گونه‌های مطالعه شده تشکیل شد. به منظور گروه‌بندی گونه‌ها و زیرگونه‌های مورد مطالعه از روش تجزیه خوشه‌ای (Cluster Analysis) استفاده شد. استاندارد کردن داده‌ها به روش Z-Score انجام گردید.

رسم دندوگرام به روش‌های UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages), Single Linkage, Complete Linkage, Ward (Quick 1993 and Inrouille 1986). در روش Ward از فاصله مربع اقلیدسی و در روش‌های دیگر از فاصله اقلیدسی استفاده شد. به منظور تعیین صفات مورفولوژیکی دارای بیشترین تغییر، محاسبه تجزیه عوامل (Factor Analysis) انجام گرفت. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (Component Analysis Principal) و تهیه پلات (scatter plot) مؤلفه‌های اول و دوم (PCA1, PCA2) به عمل آمد. دلیل گنجاندن جنس *Pachypterygium* در تاکسونومی عددی این بود که در بررسی‌های مورفولوژیکی و مطالعه منابع در مورد جایگاه برخی گونه‌های بین این دو جنس و طبقه‌بندی آن‌ها به شکل کنونی تردیدهایی وجود داشت. در آنالیزهای آماری از نرم افزار (SPSS Inc. 2003) SPSS V. 11.5 استفاده شد.

جدول 1- فهرست صفات مورفولوژیکی و کدها در تاکسونومی عددی گونه‌ها و زیرگونه‌ها

ردیف	صفات و کدها
1	فرم رویشی: 1 - یکساله، 2 - دوساله، 3 - چندساله
2	انشعابات: 1- در قسمت بالا، 2- در قسمت میانی تا قسمت بالا، 3- نزدیک به قاعده تا قسمت بالا، 4- قاعده تا قسمت بالا، 5- ساده (بدون انشعاب)

- 3 برگ‌های پایه‌ای: 2- واژنیزه‌ای، 3- مستطیلی- بیضوی، 4- چنگی- شانه‌ای، 5- قاشقی، 6- مستطیلی- قاشقی- چنگی، 7- مستطیلی- سرنیزه‌ای، 8- مستطیلی- واژتخم مرغی، 9- مستطیلی- واژنیزه‌ای، 12- سرنیزه‌ای، 13- مستطیلی
 - 4 حاشیه برگ‌های پایه‌ای: 1- صاف، 3- دارای لب‌های نامنظم، 4- دارای دندان‌های نامشخص، 5- دارای دندان‌های مشخص و نامنظم، 7- دندان‌اره‌ای- کنگره‌ای، 8- لب‌های گرد مایل به بیضوی
 - 5 طول دم‌برگ‌ها: 1- دراز (بیشتر از 2 سانتی‌متر)، 2- کوتاه (تا 2 سانتی‌متر)، 3- بدون دم‌برگ
 - 6 برگ‌های ساقه‌ای: 1- تخم مرغی، مستطیلی- سرنیزه‌ای، 2- سرنیزه‌ای، 3- چنگی- شانه‌ای، 4- مستطیلی، خطی- مستطیلی، 5- خطی- سرنیزه‌ای، 6- خطی- سرنیزه‌ای، مستطیلی- سرنیزه‌ای، 7- مستطیلی، 8- مستطیلی، مستطیلی- سرنیزه‌ای، 9- مستطیلی یا مستطیلی- واژنیزه‌ای، 11- مستطیلی- تخم مرغی
 - 7 حاشیه برگ‌های ساقه‌ای: 1- صاف، 2- دندان‌اره‌ای- کنگره‌ای، 4- دارای دندان‌های مشخص، 5- دارای دندان‌های نامشخص، 6- شانه‌ای (لب‌های گرد و بیضوی)
 - 8 چسبندگی برگ‌ها به ساقه: 1- ساقه آغوش، 2- نیمه ساقه آغوش، 3- برگ‌های ساقه‌ای نزدیک پایه فاقد گوشک - برگ‌های بالایی نیمه ساقه‌آغوش
 - 9 ضخامت برگ‌ها: 1- ضخیم، 2- کم و بیش ضخیم، 3- نازک
 - 10 کرک برگ: 2- فاقد کرک، 3- نرم، بلند، مجعد، کم تعداد، 5- نوک‌تیز، مجعد یا صاف با تراکم کم (sparsely hirsute)، 6- نوک تیز، مجعد یا صاف (non-sparsely hirsute)، 8- مویی
 - 11 فرم گوشک‌ها: 1- نوک‌تیز هلالی تا بدون گوشک، 2- نوک‌کند- بیضوی، 4- نوک‌کند- گرد، 5- بدون گوشک، 6- نوک‌کند گرد تا مایل به مثلثی، 7- نوک‌تیز مثلثی، 8- نوک‌تیز مثلثی- نیزه‌ای، 9- نوک‌تیز تا کند- مثلثی، هلالی
 - 12 اندازه گوشک‌ها (میلی‌متر):
 - 13 شکل پرچم‌های کوتاه: 1- کمی ضخیم شده و صاف، 2- ضخیم نشده و صاف، 3- یکبارہ ضخیم شده و خمیده، 4- ضخیم نشده و کمی خمیده، 5- کمی ضخیم و خمیده
 - 14 شکل پرچم‌های بلند: 1- یکبارہ ضخیم شده، 2- به تدریج و کمی ضخیم شده، 3- ضخیم نشده
-

15	طول پرچم‌های کوتاه (میلی‌متر):
16	طول پرچم‌های بلند (میلی‌متر):
17	رنگ کاسبرگ‌ها: 1- زرد، 2- سبز، 4- بنفش، 6- سبز مایل به زرد و بنفش، 8- بنفش و سبز، 10- سبز مایل به زرد
18	کرک کاسبرگ‌ها: 1- کرک دار، 2- بدون کرک
19	عرض کاسبرگ‌ها (میلی‌متر):
20	طول کاسبرگ‌ها (میلی‌متر):
21	نسبت طول به عرض کاسبرگ‌ها:
22	طول ناخنک‌ها (میلی‌متر):
23	شکل گلبرگ‌ها: 2- واژتخم مرغی - بیضوی، 3- واژتخم مرغی پهن، 5- مستطیلی - خطی، 8- واژتخم مرغی - مستطیلی
24	طول گلبرگ‌ها (میلی‌متر):
25	عرض گلبرگ‌ها (میلی‌متر):
26	نسبت طول به عرض گلبرگ‌ها:
27	ضخامت دم‌میوه: 1- به شدت ضخیم شده، 2- ضخیم شده، 3- ضخیم نشده
28	حالت دم‌میوه: 1- پاندولی تا خمیده، 2- پاندولی تا افقی، 3- پاندولی، 5- خمیده تا گاهی پاندولی، 7- افقی تا خمیده، 8- مستقیم
29	طول دم‌میوه (میلی‌متر):
30	شعاع بال به حجره:
31	قاعده میوه: 1- گوه‌ای، 2- استوانه‌ای و متورم، 3- استوانه‌ای - گوه‌ای، 4- باریک‌شونده، 6- خطی - گوه‌ای، 7- گرد، 9- متورم، 10- قلبی شکل، 11- باریک‌شونده بریده شده، 13- بریده شده
32	نوک میوه: 1- سربریده، 2- سربریده چال دار، 3- گرد، 4- گرد چال دار، 5- گرد دگمه‌ای، 6- تیز، 7- گرد نوک‌دار، 9- باریک
33	بال انتهای میوه: 1- واژتخم مرغی، 3- مستطیلی، به طرف حجره پهن‌شده، 4- مستطیلی، به طرف حجره باریک‌شونده، 5- مستطیلی هم‌قطر حجره، 6- نیم‌دایره، 8- قاشقی، 10- مثلثی، 11- حجره متصل به انتهای میوه

- 34 رگه میانی: 1- از انتها کشیده شده و روی حجره ضخیم گشته، 2- از انتها کشیده، روی حجره، ضخیم، روی رگه شیار باریک، 3- رگه باریک از ابتدا تا انتها کشیده، 4- رگه باریک همراه دو رگه جانبی باریک در کنار حجره، 5- رگه باریک تا حجره کشیده شده، 6- رگه باریک، از انتهای میوه و روی حجره مشخص تر، 7- روی حجره رگه به صورت بال اسفنجی گرد، 8- در رأس بسیار ظریف ولی روی حجره رگه زگیل دار و چروکیده، 9- فاقد رگه، 10- در محل رگه بال
- 35 کرک میوه: 1- نمدی، 4- کرک آلود- گریزی، 5- پشمی، 6- کرک آلود، 7- کرک آلود- خطی، 8- مخملی، 9- کرک آلود- ابریشمی، 10- دارای کرک های منشعب و ساده، 11- پشم مانند، 12- فاقد کرک
- 36 موقعیت حجره: 1- میانی، 2- متمایل به رأس، 3- متمایل به قاعده، 4- میانی تا کمی متمایل به قاعده
- 37 ضخامت بال: 1- فاقد بال، 2- ضخیم- اسفنجی، 3- نازک غشایی با حاشیه ضخیم شده، 4- ابتدا بال اسفنجی به تدریج تحلیل رفته و تبدیل به کیسه می شود، 5- نازک- غشایی
- 38 حجره: 2- گرد، 3- بیضوی، 4- بیضوی- خطی، 5- ناوی شکل
- 39 ضخامت حجره: 1- غشایی، 2- اسفنجی، 3- چوبی
- 40 یک سوم پایین حجره: 1- باریک شونده، 2- فشرده شده، 3- باریک شونده، استوانه ای، 4- برابر حجره، 5- پهن شده و متورم در جهت سطح پشتی میوه، 8- پهن شونده
- 41 یک سوم بالای حجره: 1- برابر حجره، 2- متمایل به پهن شدن، 3- متمایل به باریک شدن، 4- تا شده و برآمده به سمت روی حجره
- 42 حالت بال اطراف حجره: 1- تخت، 2- متمایل به سطح شکمی، 3- بدون بال، 4- کمی موج دار، 5- موج دار
- 43 شکل بال اطراف حجره: 1- فاقد بال، 2- خطی، 3- مثلثی، 4- گرد بیضوی، 5- هلالی
- 44 نسبت عرض میوه به حجره:
- 45 طول میوه (میلی متر):
- 46 عرض میوه (میلی متر):
- 47 نسبت طول به عرض میوه:
- 48 نوع میوه: 1- خورجین، 2- خورجینک
-

49	حالت میوه: 1- خمیده به سمت شکمی، 2- صاف، 3- خمیده به پهلو، 4- کمی موج‌دار، 5- موج‌دار
50	شکل میوه: 1- بیضوی- تخم مرغی، 2- خطی، 3- خطی- مستطیلی، 4- خطی- مستطیلی باریک‌شونده (گوه‌ای)، 6- مستطیلی، 8- مستطیلی- قاشقی، 9- مستطیلی- واژتخم مرغی، 10- واژتخم مرغی، 11- واژتخم مرغی- بیضوی، 13- مستطیلی- گوه‌ای، 15- قلبی- تخم مرغی، 16- تخم‌مرغی، 17- گرد- واژتخم مرغی، 18- گرد، 19- بیضوی
51	پهن‌ترین قسمت میوه: 1- همه قسمت‌ها به یک اندازه، حجره باریک‌تر، 2- انتهای میوه، 4- پهنای میوه برابر، 5- پایین حجره، 6- حجره، 7- قاعده میوه
52	گل‌آذین: 1- خمیده، 2- مستقیم، 3- مستقیم و خمیده
53	حالت بال راس میوه: 1- باریک، 2- تخت پهن، 3- تخت تا کمی به عقب برگشته، 4- فاقد بال
54	رنگ ساقه: 2- سبز، 3- کبود، 4- سبز مایل به زرد، 5- زرد کبود
55	حالت ساقه: 1- استوانه‌ای، 2- گوشه دار (زاویه‌دار)، 3- رگه‌دار
56	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر):
57	کرک گیاه: 1- کلا کرک‌دار، 2- فقط گل‌آذین کرک‌دار، 3- بدون کرک، 4- به جز برگ کرک‌دار، 5- فقط میوه کرک‌دار
58	طول دمگل (میلی‌متر):
59	برش عرضی میوه: 1- مستطیلی، 2- گرد، 3- بیضوی
60	بساک: 1- بیضوی، 2- مستطیلی، 3- گرد پهن، 4- تخم مرغی متمایل به گرد، 5- مستطیلی- تخم‌مرغی
61	رنگ گلبرگ‌ها: 1- زرد طلایی، 2- زرد فسفری، 3- زرد کاهی، 4- کاهی کم‌رنگ، 5- سفید، در انتها کاهی
62	حالت کاسبرگ‌ها: 1- ایستاده، 2- آویزان
63	وضعیت خامه: 1- دارای پایه، 2- فاقد پایه
64	سطح حجره: 1- چروکیده، 2- صاف (دارای رگه باریک)، 4- زگیل‌دار، 5- رگه دار ضخیم
65	کرک کناره حجره: 1- با کرک ciliate، 2- فاقد کرک ciliate

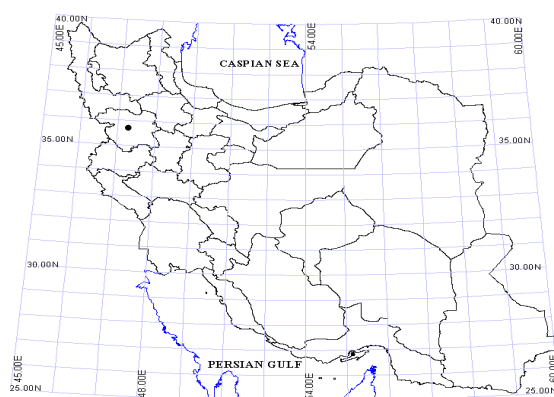
66	کرک دم‌گل: 1- فاقد کرک، 2- کرک آلود- خطی، 3- کرک pilose، 4- کرک پشیم
	مانند، 5- کرک hirsutuluse
67	طول بال میوه (میلی‌متر):
68	عرض بال میوه (میلی‌متر):
69	نسبت طول به عرض بال:

نتیجه و بحث

توضیحاتی در مورد برخی از گونه‌ها و زیر گونه‌های جدید

1- *I. cappadocica* subsp. *kurdica* Sajedi & Sharifnia subsp. nov.

در جمع‌آوری‌های صحرایی در استان کردستان، نمونه‌ای با مشخصات زیر مشاهده گردید که به لحاظ دارا بودن میوه خورجینک، احاطه شدن حجره با بال‌های پهن، اسفنجی بودن حجره و همچنین خصوصیات رویشی، جزو گونه *I. cappadocica* تشخیص داده شد. اما به دلیل تفاوت بسیار بارز اندازه میوه، بیشتر بودن عرض میوه از طول آن، همچنین شکل خاص میوه (شکل 1) قابل مقایسه با هیچیک از زیرگونه‌های شناسایی شده *I. cappadocica* نبود و با در نظر گرفتن کلیه منابع و فلورهای موجود، به عنوان زیر گونه‌ای جدید به نام *I. cappadocica* subsp. *kurdica* Sajedi & Sharifnia subsp. nov. معرفی گردید. پراکنش این زیر گونه در ایران در شکل 2 نشان داده شده است.



شکل 2- پراکنش *I. cappadocica* subsp. *kurdica* در ایران.

Fig. 2. Distribution of *I. cappadocica* subsp. *kurdica* in Iran.

گیاهی چندساله به ارتفاع 50 سانتی‌متر، منشعب، کرکی. برگ‌های ساقه‌ای به طول 10 و به عرض 1/5 سانتی‌متر، مستطیلی-سرنیزه‌ای، با لبه صاف، با کرک‌های بلند و نرم سفید، گوشک‌دار، ساقه آغوش. گل‌آذین خوشه‌ای؛ دم میوه به طول 14 تا 15 میلی‌متر، آویزان و در انتها ضخیم شده. میوه به طول 23 و عرض 35 میلی‌متر، قلبی-بیضوی پهن (کلیه‌ای شکل)، نوک بریده، در قاعده قلبی شکل، کمی موج دار تا صاف، به رنگ زرد و بنفش، بی‌کرک؛ با رگه ضخیم روی حجره، عرض میوه هفت برابر حجره.



شکل 1- *Isatis cappadocica* subsp. *kurdica* Sajedi & Sharifnia: (A). گیاه کامل،
(B). میوه (خورجینک).

Fig. 1. *Isatis cappadocica* subsp. *kurdica* Sajedi & Sharifnia: (A). mature plant, (B). fruit (silicule).

کردستان: بیجار، کوه حمزه عرب، 2000 تا 2500 متر، ساجدی، آقابیکی و اسکندری،
IRAN- 39110

لازم به ذکر است تصاویر قسمت‌ها و اجزای مختلف این گیاه به آقای دکتر ایلدیریملی (Yildirimli) دانشیار دانشگاه حاجت تپه ترکیه و مولف مقالاتی درباره جنس *Isatis* در ترکیه می‌باشد، ارسال گردید و نامبرده نیز طی مکاتبه‌ای احتمال جدید بودن زیرگونه مزبور را تأیید نمود.

***I. tinctoria* subsp. *tomentella* (Boiss.) Davis., in Notes RBG Edin., 26: 22. 1964 -2**

در مطالعه نمونه‌های موجود در هرباریوم باغ گیاه شناسی (TARI) نمونه‌ای مشاهده شد که با توجه به خصوصیات آن و با نگاهی به فلور ترکیه (Davis 1965)، *I. tinctoria* subsp. *tomentella* (Boiss.) Davis تشخیص داده شد. نمونه مورد نظر با میوه‌هایی مستطیلی، به طول 18 و به عرض سه میلی‌متر، به رنگ سبز کلمی، میوه با انتهای گرد و در قاعده گوه‌ای می‌باشد (شکل 3). پراکنش این زیر گونه در ایران در شکل 4 نشان داده شده است.

کرمانشاه: 7 کیلومتری کرمانشاه، کوه پیری، 1320 تا 1520، حمزه 71083.



شکل 4- پراکنش *I. tinctoria* subsp. *tomentella* در ایران.

Fig. 4. Distribution of *I. tinctoria* subsp. *tomentella* in Iran



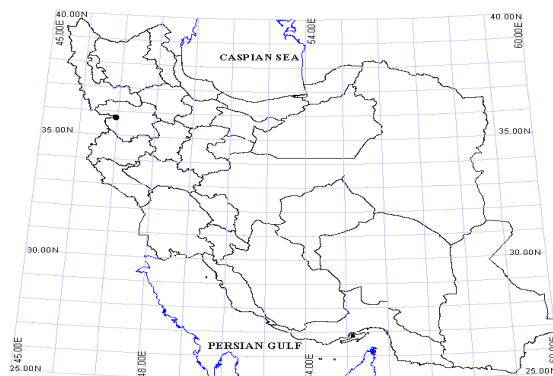
شکل 3- *Isatis tinctoria* subsp. *tomentella* (Boiss.) Davis (A). گیاه کامل، (B). میوه
(خورجین)، (C). مقطع عرضی میوه از ناحیه حجره.

Fig. 3. *Isatis tinctoria* subsp. *tomentella* (Boiss.) Davis: (A). mature plant, (B). fruit (silique), (C). T.S. of fruit at locule region.

در بررسی‌های هرباریومی، نمونه‌ای مشاهده شد که از منطقه سارال استان کردستان جمع‌آوری گردیده، *I. spectabilis* Davis تشخیص داده شد، زیرا خصوصیات میوه آن با آنچه در فلور ترکیه (Davis 1965) آمده است، مطابقت دارد:

گیاهی دو ساله و بزرگ، به ارتفاع حداقل یک متر، در پایین‌تر از قسمت میانی ساقه منشعب، به صورت خوشه مرکب مخروطی مرتفع. برگ‌های قاعده‌ای سرنیزه‌ای-مستطیلی، کمی موج‌دار-دندانه‌دار، نازک، کرک آلود یا بدون کرک؛ برگ‌های ساقه‌ای مستطیلی-سرنیزه‌ای با گوشک‌های نوک‌کند، تقریباً بی‌کرک. کاسبرگ‌ها بی‌کرک. گلبرگ‌ها به طول 4 تا 5 میلی‌متر؛ دم‌میوه به طول 10 تا 11/5 میلی‌متر، کمی ضخیم. خورجین به طول 20 تا 24 سانتی‌متر و عرض 3/6 تا 5 میلی‌متر، گوه‌ای-مستطیلی، در پایین باریک شونده، نوک‌کند منفاردار، با رگه مشخص و باریک، بی‌کرک؛ موقعیت حجره میوه نزدیک به انتها، اسفنجی، بال اطراف حجره اسفنجی و هلالی، پهنای بال برابر حجره (شکل 5). پراکنش این گونه در ایران در شکل 6 نشان داده شده است.

کردستان: دیواندره، سارال، 1800 تا 2100 متر، ایرانشهر و دزفولیان، 15646 - IRAN.



شکل 6- پراکنش *I. spectabilis* در ایران.

Fig. 6. Distribution of *I. spectabilis* in Iran.



شکل 5- *Isatis spectabilis* Davis: (A). گیاه کامل، (B). میوه (خورجین)، (C). مقطع عرضی میوه از ناحیه حجره.

Fig. 5. *Isatis spectabilis* Davis: (A). mature plant, (B). fruit (silique), (C). T.S. of fruit at locule region.

طبقه بندی بخش‌ها

با در نظر گرفتن طبقه‌بندی به کار رفته در فلور ایرانیکا (Hedge 1968) و با لحاظ کردن نتایج تحقیق حاضر و گونه‌هایی که اخیراً به فلور ایران اضافه شده است، طبقه‌بندی بخش‌های جنس *Isatis* در ایران به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:

بخش *Eremoglaston*

حجره خورجینک غشایی، بال حلقه‌ای، دم‌گل میوه در انتها ضخیم نیست. با کرک‌های گریزی و مژه‌ای. گیاه یکساله. گونه‌های موجود در ایران:
I. emarginata, *I. stocksii*, *I. brevipes*, *I. multicaule*, *I. trachycarpa*.

بخش *Samerarioides*

طول خورجینک یک یا دو یا به ندرت سه برابر عرض، حجره اسفنجی، عرض بال بسیار پهن‌تر از حجره، بال پیرامونی غشایی و نازک. گیاه دو ساله یا چند ساله. گونه‌های موجود در ایران:

(با شش زیر گونه) *I. cappadocica*

بخش *Isatis*

طول میوه بیشتر از دو برابر عرض آن، حجره معمولاً اسفنجی با بال اسفنجی ضخیم، بال بسیار پهن‌تر یا مساوی و یا به ندرت باریک‌تر از حجره، آن را احاطه کرده. گیاه یک ساله، دو ساله یا چندساله. دارای گونه‌های زیر در ایران:

I. kotschyana, *I. leuconera*, *I. tinctoria*, *I. gaubae*, *I. lusitanica*, *I. cochlearis*, *I. pachycarpa*, *I. glauca*, *I. spectabilis*.

بخش *Apterolobus*

خورجین باریک، طول بسیار درازتر از عرض، حجره اسفنجی، استوانه‌ای، دارای بال انتهایی غشایی، گیاه یکساله یا دو ساله. دارای هفت گونه زیر در ایران:

I. minima, *I. campylocarpa*, *I. raphanifolia*, *I. koeiei*, *I. rugulosa*, *I. buschiana*, *I. ornithorhynchus*.

کلیدهای شناسایی بخش‌ها و گونه‌های جنس *Isatis* و زیرگونه‌های *I. cappadocica*

الف - کلید بخش‌ها

- 1 حجره غشایی و دارای رگه بسیار باریک و کرک‌های روی حجره گریزی، در حاشیه با کرک‌های مژه‌ای *Eremoglaston* Bge.
- حجره اسفنجی و دارای رگه به شدت ضخیم و یا مشخص، کرک‌ها غیرگریزی و غیرمژه‌ای 2
- 2 بال میوه چند برابر پهن‌تر از حجره، طول میوه یک تا دو و یا به ندرت سه برابر عرض *Samerarioides* Boiss.

- بال میوه برابر و یا کمی پهن تر یا باریک تر از حجره، طول میوه سه و یا به ندرت دو برابر عرض آن..... 3
- 3 طول میوه بیشتر از سه و یا دو برابر عرض، بال اسفنجی ضخیم، اغلب پهن تر و یا برابر حجره *Isatis* L.
- میوه باریک، طول اغلب بیشتر از سه برابر عرض، بال اغلب انتهایی، بال جانبی اغلب بسیار باریکتر و یا برابر حجره..... *Apterolobus* Boiss.

ب- کلید گونه‌ها

- با در نظر گرفتن نتایج بررسی تاکسونومیکی، تعداد گونه‌های جنس *Isatis* در ایران در مجموع به 22 گونه می‌رسد. کلید شناسایی گونه‌ها به شرح زیر پیشنهاد می‌گردد:
- 1 گیاه یکساله..... 2
 - گیاه دوساله و یا چندساله..... 12
 - 2 میوه بالغ روی حجره زگیل‌دار - چروکیده *I. rugulosa* Bge. ex Boiss.
 - میوه بالغ روی حجره فاقد زگیل - چروکیده..... 3
 - 3 میوه بیضوی پهن و یا تخم مرغی 4
 - میوه مستطیلی - خطی..... 8
 - 4 میوه تخم مرغی، با طولی بیشتر از عرض..... 5
 - میوه بیضوی..... *I. multicaulis* (Kar. & Kir.) Jafri
 - 5 خورجینک خمیده به داخل، بال انتهایی درازتر از حجره..... 7
 - خورجینک تخت، غیرخمیده، بال انتهایی کوتاه‌تر از حجره..... 6
 - 6 خورجینک بزرگ، به طول 10 و عرض 5 میلی‌متر..... *I. emarginata* Kar. & Kir.
 - خورجینک کوچک، به طول 5 و عرض 2 میلی‌متر..... *I. brevipes* (Bunge) Jafri
 - 7 نوک میوه کمی فرورفته، میوه خمیده..... *I. stocksii* Boiss.
 - نوک میوه گرد..... *I. trachycarpa* Trautv.
 - 8 خورجین به طول 8 تا 12 میلی‌متر..... 9
 - خورجین به طول 15 تا 24 میلی‌متر..... 10
 - 9 گلبرگ‌ها به طول 1/5 میلی‌متر، زرد، خورجین در قاعده متورم، خمیده به پهلوی *I. ornithorhynchus* N. Busch.
 - گلبرگ‌ها به طول 1/5 میلی‌متر، کاهی، خورجین در قاعده گوه‌ای، راست و یا خمیده به سمت شکمی..... *I. minima* Bge.

- 10 خورجین در انتها پهن، به طرف قاعده باریک‌شونده، اغلب
خمیده..... *I. lusitanica* L.
- 11 - خورجین در قسمت میانی پهن و متورم، کاملاً خمیده.....
- 11 برگ‌ها کامل..... *I. koeiei* Rech. f.
- برگ‌ها چنگی - شانه‌ای..... *I. raphanifolia* Boiss.
- 12 طول میوه 1 تا 2 (به ندرت 3) برابر عرض آن، بال‌ها اغلب پهن و
غشایی..... *I. cappadocica* Desv.
- 13 - طول میوه بیش از دو برابر عرض آن، بال‌ها اغلب باریک و ضخیم.....
- 14 میوه رسیده در قاعده استوانه‌ای.....
- 16 - میوه رسیده در قاعده غیر استوانه‌ای و تخت.....
- 14 حجره نزدیک به قاعده میوه، میوه واژتخم مرغی تا مستطیلی.. *I. cochlearis* Boiss.
- 15 - حجره نزدیک به قاعده میوه نمی‌باشد، میوه مستطیلی - خطی.....
- 15 حجره نزدیک به انتهای میوه..... *I. campylocarpa* Boiss.
- موقعیت حجره میانی..... *I. buschiana* Schischk.
- 16 میوه واژتخم مرغی و یا واژتخم مرغی - مستطیلی، برگ‌ها ضخیم و یا کمابیش
ضخیم.....
- 17 - میوه واژتخم مرغی - بیضوی و مستطیلی - خطی.....
- 17 دوساله، هنگام رسیدن میوه به طرف حجره خم می‌شود، مستطیلی - گوه‌ای،
باریک، حاشیه بال‌های جانبی کند، خوشه‌ای مرکب..... *I. spectabilis* Davis
- چند ساله، میوه تخت، واژتخم مرغی - مستطیلی، حاشیه بال تیز، خوشه‌ای -
دیهمی.....
- 18 میوه اغلب واژتخم مرغی تا متمایل به واژتخم مرغی - مستطیلی، برگ‌ها
کمابیش ضخیم..... *I. kotschyana* Boiss. & Hohen.
- میوه مستطیلی، مستطیلی - واژتخم مرغی، مستطیلی - تخم مرغی، برگ‌ها ضخیم
..... *I. glauca* Auch. ex Boiss.
- 19 میوه مستطیلی - خطی.....
- 21 میوه مستطیلی تا واژتخم مرغی - بیضوی.....
- 20 خورجین به طول 15 تا 27 و عرض 2 تا 4 میلی‌متر، برگ‌های قاعده‌ای
مستطیلی - قاشقی تا بیضوی، کبود..... *I. gaubae* Bornm.

- خورجین به طول 12 تا 14 و عرض 3 تا 4 میلی‌متر، برگ‌های قاعده‌ای مستطیلی، گیاه سبز متمایل به زرد..... *I. leuconeura* Boiss. & Buhse.
- 21 خورجینک واژتخم مرغی- بیضوی با کرک مخملی، حجره ناوی، کرک برگ‌ها زیر..... *I. pachycarpa* Rech. f.
- خورجین مستطیلی، کرک‌آلود و یا بی‌کرک، در دوانتها باریک‌شونده، حجره غیر ناوی *I. tinctoria* L.

ج- کلید شناسایی زیرگونه‌های *I. cappadocica*

- 1 خورجینک به طول 10 تا 14 و عرض 5 تا 10 میلی‌متر، تخم مرغی- لوزوی یا تخم مرغی گرد..... subsp. *cappadocica*
- خورجینک به طول 13 تا 30 و عرض 8 تا 35 میلی‌متر، بیضوی، تخم مرغی، واژتخم مرغی - کمابیش گرد.....
- 2 بال‌های خورجینک به طور واضح موج دار.....
- 3 - بال‌های خورجینک کمابیش تخت یا کمی موج دار.....
- 3 خورجینک به طول 19 تا 30 و عرض 11 تا 20 میلی‌متر، تخم مرغی پهن یا بیضوی اغلب به رنگ بنفش subsp. *macrocarpa* (Jaub. & Spach) Davis.
- خورجینک به طول 15 و عرض 10 تا 17 میلی‌متر، تقریباً گرد..... subsp. *steviana* (Trautv.) Davis.
- 4 خورجینک در پایین گوه‌ای یا گرد، نوک‌کند و یا نوک‌چالدار.....
- 7 - خورجینک در پایه گرد یا قلبی، نوک تیز یا سربریده.....
- 5 خورجینک به طول 19 تا 30 و عرض 11 تا 20 میلی‌متر، تخم مرغی پهن یا بیضوی، اغلب ارغوانی..... subsp. *macrocarpa* (Jaub. & Spach) Davis.
- خورجینک به طول 10 تا 25 و عرض 10 تا 20 میلی‌متر، بیضوی یا بیضوی پهن.....
- 6 طول خورجینک دو برابر عرض، بیضوی..... subsp. *stenophylla* (Bornm. & Gaubae) Hedge.
- طول خورجینک کمتر از دو برابر عرض، بیضوی پهن..... subsp. *subradiata* (Rupr.) Davis
- 7 خورجینک به طول 25 و عرض 35 میلی‌متر، سربریده.....
- subsp. *kurdica* Sajedi & Sharifnia.....

- خورجینک به طول 15 تا 27 و عرض 14 تا 26 میلی‌متر،
نوکتیز.....

subsp. *besseri* (Trautv.) Hedge & Lamond.....

یافته‌های تاکسونومی عددی

یافته‌های تاکسونومی عددی با نتایج مطالعات مورفولوژیکی مطابقت بسیار زیادی داشت و ضرورت بازنگری در مورد جایگاه و طبقه‌بندی برگونه‌های متعلق به جنس‌های *Isatis* و *Pachypterygium* را تقویت نمود. همان‌گونه که در شکل 7 ملاحظه می‌شود، در فنولاین 7/5، چهار خوشه اصلی ایجاد شده است که در حد بسیار بالایی با بخش بندی پیشنهادی در بررسی مورفولوژیکی مطابقت دارد.

خوشه اول از گونه *I. trachycarpa* *I. emarginata* و گونه‌هایی که تا پیش از تحقیق حاضر در ایران با نام‌های *P. multicaule* *P. brevipes* شناخته می‌شدند، تشکیل شده است. چهار گونه فوق با نزدیکی کاملاً قابل قبولی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و می‌توان آن‌ها را در یک جنس واحد مستقر نمود. به این ترتیب انتقال گونه‌های *P. brevipes* و *P. multicaule* از جنس *Pachypterygium* به بخش *Eremoglaston* از جنس *Isatis* ضروری به نظر می‌رسد. همچنین ضرورت انتقال گونه *I. trachycarpa* نیز از بخش *Isatis* به این بخش به خوبی نشان داده می‌شود.

خوشه اصلی دوم از گونه‌های زیر تشکیل شده است و نشانگر بخش *Isatis* می‌باشد:
I. kotschyana, *I. glauca*, *I. gaubae*, *I. tinctoria*, *I. campylocarpa*,
I. buschiana, *I. cochlearis*, *I. leucunera*, *I. pachycarpa*, *I. lusitanica*.

نکته قابل توجه در خصوص خوشه فوق این است که خوشه اصلی از سه زیر خوشه تشکیل شده است و در زیرخوشه میانی دو گونه *I. campylocarpa*, *I. buschiana* از بخش *Apterolobus* همراه با گونه *I. cochlearis* از بخش *Isatis* قرار گرفته‌اند. این مشاهده نیز با تردیدهای موجود بویژه در مورد جایگاه بخشی *I. cochlearis* مطابقت دارد و با توجه به نتایج بررسی تشریحی و نیز با رجوع به دیویس (1964) و احتمال هم‌بخش بودن *I. cochlearis* با *I. campylocarpa*, *I. buschiana* را تقویت می‌کند، لیکن با توجه به اینکه قرار گرفتن دو گونه اخیر در خوشه بخش *Isatis* با بخش‌بندی پیشنهادی در بررسی مورفولوژیکی به طور کامل مطابقت ندارد، بررسی‌های بیشتر در این خصوص مورد نیاز است.

خوشه اصلی سوم نشانگر بخش *Apterolobus* است و شامل گونه‌های زیر می‌باشد:
I. raphanifolia, *I. rugulosa*, *I. minima*, *I. ornithorhynchus*
بخش‌بندی پیشنهادی در بررسی مورفولوژیکی مطابقت دارد.

خوشه چهارم از بخش *Samerarioides* تشکیل می‌گردد. همه زیرگونه‌های *I. cappadocica* در این خوشه قرار گرفته‌اند و این خوشه نیز کاملاً با بخش‌بندی پیشنهادی در بررسی مورفولوژیکی این تحقیق مطابقت دارد. رسته بندی گونه‌های *Isatis* و *Pachypterygium* بر اساس مولفه‌های PCA در شکل 8 آمده است.

منابع

جهت ملاحظه منابع به صفحات 17-19 متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: سپیده ساجدی*، موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، بخش تحقیقات رستنی‌ها، صندوق پستی 1454، تهران 19395؛ دکتر فریبا شریف‌نیا، دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال و دکتر مصطفی اسدی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

* **E-mail:** sepidehsajedi@yahoo.com

A STUDY OF THE GENUS *ISATIS* IN IRAN

S. SAJEDI*, F. SHARIFNIA and M. ASSADI

Plant Pests & Diseases Res. Inst.,
Islamic Azad Univ. and Forest & Rangelands Res. Inst.

Accepted: 09.10.2005

Received: 13.06.2005

This paper presents the findings of a research on the genus *Isatis* L. (Brassicaceae) in Iran. *Isatis* specimens kept in major herbaria of Iran were examined carefully. Fresh specimens were collected from Tehran, Mazandaran, Semnan, Hamedan, Kurdistan, W. Azarbaijan, E. Azarbaijan, Ardebil and Ghazvin provinces. Images of type or otherwise valid specimens kept in Viena, Munich, Montpollier and Kew herbaria were obtained and considered in the research.

The relationships between the species were also studied using numeric taxonomy method. The species of the genus *Pachypterygium* found in Iran were included in the numeric taxonomy beside the genus *Isatis* L. Hierarchical clustering analysis was carried out based on 69 characteristics. Dendrograms and plots were drawn. The main findings of the research are summarized as follows:

One new subspecies of *I. cappadocica* was also reported to the world.

- Two species, namely, *I. ornithorhynchus* and *I. spectabilis* and one subspecies, *I. tinctoria* subsp. *tomentella*, were reported to the flora of Iran.
- The occurrence of *I. tinctoria* in Iran was clarified and documented.
- Three species of the genus *Pachypterygium*, namely, *P. brevipes*, *P. multicaule* and *P. stocksii*, together with *I. trachycarpa* from the section *Isatis* were transferred to the section *Eremoglaston* of the genus *Isatis* L.

* Corresponding author

- A new key was developed to the genus *Isatis* and the subspecies of *I. cappadocica*.

Geographical distribution maps of all the species were prepared. As a result of the present study, the number of members of the genus *Isatis* L. reached to 22 species.

Key words: *Isatis*, Brassicaceae, numeric taxonomy, *Pachypterygium*

To look at the figures and table, please refer to the Persian text (pages: 47-66).

References

- AL-SHEHBAZ, I.A. 2003. The Brassicaceae Family: A Technical overview. Missouri Botanical Garden Poster.
- AL-SHEHBAZ, I.A. 1984. The tribes of Cruciferae in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor 65: 343-373.
- ASSADI, M. 1988. A guide to flora of Iran. Forests and Rangelands Organization of Iran Publications.
- BOISSIER, E. 1888. Flora Orientalis, suppl. 63-65.
- BONNIER, G. 1911. Flora Complete Illustree en Couleurs de France, Suisse et Belgique 1: 93-94.
- BUSCH, N. 1939. *Isatis* L., Not. Syst. 4: 19-20, 146-147, 1923.
- BUSCH, N. Flora of the USSR 7, 153-167.
- DAVIS, P.H. 1965. *Isatis*. In: Flora of Turkey and the East Islands I. 287-367.
- DAVIS, P.H. 1964. Materials for a Flora of Turkey: 7, Cruciferae: *Isatis*. Notes RBG Edinb. 26:11-25.
- DE CANDOLLE, A.P. 1821. Cruciferae. In: Systema Naturale. Paris: Treultel & Wartz, pp. 139-700.
- GHAHREMAN, A. 1998. Flora of Iran. Vol. 18, Forests & Rangelands Research Institute Publications.
- GROSSHEIM, A. 1930. Flore du Caucase 2, 169-173.

- GROSSHEIM, A 1950. Plantarum Species Novae et Criticae a Caucaso, Not. Syst., 13: 11-14.
- HEDGE, I.C. 1968. *Isatis*. In: Rech. K.H. (ed.) Flora Iranica 57: 77-93.
- HEDGE, I.C. and Lamond, J.M. 1980. Flora of Iraq 4-2: 900-908.
- HEGI, G. 1917. Illustrierte Flora von Mittel Europa 4: 193-199.
- HEGI, G. 1958. Illustrierte Flora von Mittel Europa 4: 125-131.
- HEYWOOD, V.H. 1976. Plant taxonomy. Edward Arnold, London.
- INGROUILLE, M.J. 1986. The construction of cluster webs in numerical taxonomic investigation. Taxon 35: 541-545.
- LINNAEUS, C. 1753. Species Plantarum, ed. 1, Tom. 2: 670-671.
- PARSA, A. 1951. Flora de l'Iran. 852-866.
- QUICK, D.L. 1993. Principles and techniques of contemporary taxonomy, Chapman Hall, London.
- RECHINGER, K.H. 1977. Plants of the Touran protected area, Iran. Iran. J. Bot. 1: 155-180.
- SAJEDI, S., SHARIFNIA, F. and ASSADI, M. 2003. A species of *Isatis* new to Iran. Rostaniha 4 (3-4): 157-158.
- SAJEDI, S., SHARIFNIA, F. and SONBOLI, A. 2004. A verification of *Isatis tinctoria* in Iran. Rostaniha 5 (1): 51-52.
- YILDIRIMLI, S. 1988. Turkiyenin Bati Yarsi Ve Kuzeyindeki *Isatis* L. (Cruciferae) Cinsinin Revizyonu. DOGA TU Botanik D. 12, 3-TBAG, 619.

Addresses of the authors: S. SAJEDI*, Dept. of Botany, Plant Pests & Diseases Research Institute, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran; DR. F. SHARIFNIA, Islamic Azad University, North Tehran Branch and DR. M. ASSADI, Forests & Rangelands Research Institute, Tehran, Iran.

* **E-mail:** sepidehsajedi@yahoo.com

