

مطالعه‌ی مورفومتری جمعیت‌های گونه‌ی *Smilax excelsa* L. در استان مازندران

آذین ایزدخواه^۱، آرمان محمودی اطاقوری^{۲*}، طیبه امینی^۳

چکیده

مقدمه: ازملک (*Smilax excelsa* L.) گیاهی بالارونده و دو پایه است که در شمال ایران می‌روید و صفات ریخت‌شناسی بسیار متنوعی دارد. **مواد و روش‌ها:** ویژگی‌های ریخت‌شناسی ۱۷ جمعیت از این گونه در استان مازندران، با هدف شناسایی صفات مفید برای جدایی و تشخیص جمعیت‌ها و احیاناً واحدهای تحت گونه‌ای، مورد مطالعه قرار گرفت. اطلاعات حاصل از این صفات با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Ver. 16) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. دندروگرام با استفاده از تجزیه‌ی خوشه‌ای به روش within group ترسیم گردید. **نتایج و بحث:** نتایج نشان داد، صفاتی مانند قطر ساقه، بیشترین طول و عرض گوشوارک و نسبت بین آنها، ضخامت دم برگ، شکل برگ، بیشترین طول و عرض برگ و نسبت بین آنها، بیشترین طول گل‌آذین، طول دم گل‌آذین، تعداد گل در آن، طول دم‌گل، بیشترین طول و عرض سته، در تفکیک و جدایی جمعیت‌ها بیشترین نقش و تاثیر را داشتند و با وجود تنوع زیاد در شکل و اندازه برگ، نمی‌توان گروه تحت گونه‌ای را از این گونه تفکیک نمود و این تفاوت‌ها در میان برگ‌های یک پایه هم دیده می‌شود. **نتیجه‌گیری:** صفاتی مانند شکل برگ، بیشترین طول و عرض برگ و نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض برگ در جدایی جمعیت‌ها از هم مؤثر تشخیص داده شد.

واژه‌های کلیدی: *Smilax excelsa*، تنوع برگ، ریخت‌شناسی، مازندران.

۱. دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد سیستماتیک گیاهی، گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.
۲. دانشیار سیستماتیک گیاهی، گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. (✉ ایمیل نویسنده مسئول: Botany1347@gmail.com)
۳. استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، باغ گیاه‌شناسی نوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مقدمه

سرده ازملک (*Smilax* L.) گیاهی تک لپه از راسته Liliales و تیره Smilacaceae شامل حدود ۳۱۰ گونه از گیاهان بالارونده، درختچه ای و علفی می‌باشد که عمدتاً در نواحی نیمه حاره‌ای و حاره‌ای وجود داشته و تا مناطق معتدل گسترش می‌یابد (Ferrufino-Acosta, 2010; Qi *et al.*, 2013). در منابع موجود دو گونه از این سرده در ایران به نام‌های *Smilax excelsa* L. و *Smilax aspera* L. نام برده شده است که در جنگل‌های هیرکانی می‌رویند (Mozafarian, 2018).

طبق مطالعات سیستماتیک مولکولی بر مبنای فیلوژنی تک لپه‌ای‌ها در دو دهه اخیر ثابت شده است که تیره Smilacaceae عضوی از Liliales تک نیا بوده و در کنار Ripogonaceae, Philesiaceae و Liliaceae sensu stricto قرار می‌گیرد.

(Chase *et al.*, 1995; Patterson & Givnish, 2002; Fay *et al.*, 2006; Kim *et al.*, 2013; Petersen *et al.*, 2013).

در این تیره برگ‌ها نیزه‌ای پهن، مشبک و در قاعده فلسی شکل می‌باشند. گیاهانی دوپایه با گل‌های تک جنس و گل‌آذین عمدتاً چتری بوده و تخمدان سه خانه‌ای و در هر خانه دارای ۲ تخمک است (Chase *et al.*, 2000). رده‌بندی سرده *Smilax* بر مبنای شکل ریزوم‌ها، شکل ساقه‌ها (از جمله وجود و شکل خارها)، برگ‌ها (از جمله نوک، قاعده و حاشیه، رگ‌بندی، طول دم‌برگ و شکل مقطع عرضی)، نوع گل‌آذین، طول و رنگ دم‌گل، اندازه گلبرگ‌ها، بساک‌ها و میله‌ها و شکل، اندازه و رنگ میوه‌ها می‌باشد (Ferrufino-Acosta, 2010). سرده *Smilax* گیاهانی دوپایه و چندساله هستند، بسیار مقاوم در برابر آسیب بوده که قادرند پس از قطع شدن یا آتش سوزی در آتش دوباره از طریق ریزوم‌های خود رشد کنند. سته به رنگ قرمز روشن تا آبی-سیاه، کروی شکل است. قطر آن ۱۰-۵ میلی‌متر دارای بافت کشسانی و دانه‌ای کروی و بزرگ در وسط می‌باشد (Busia, 2016).

اهمیت دارویی سرده *Smilax* از زمان باستان مورد توجه بوده است و از عصاره برگ‌ها و ریشه‌های آن در درمان بیماری‌هایی نظیر سفلیس، نقرس، روماتیسم، اختلالات پوستی، آسم، دندان درد، زخم‌ها و چشم درد استفاده می‌شده است (Silva et al., 2012). گونه *Smilax excelsa* در درمان روماتیسم و به‌عنوان ضدالتهاب در بیماری‌های پوستی کاربرد دارد (Bussmann et al., 2020).

S. Mandarim-de-Lacerda و همکاران (۱۹۹۲) هم در اندازه و هم بیومتری برگ *S. rufescens* تنوع مشاهده کردند؛ Marquete و Pontes (۱۹۹۴) با مطالعه تشریحی برگ در *S. spicata*، *S. rufescens* و *S. fluminensis* نشان دادند که برگ‌های *S. fluminensis* در مقایسه با دو گونه دیگر آمفی‌استوماتیک و هایپواستوماتیک بود. Martins و Appezato-da-Glória (۲۰۰۶) ساختار تشریحی اندام‌های رویشی *S. polyantha* را بررسی کردند. Moore و همکاران (۲۰۰۸) موم اپی‌کوتیکولی گونه‌های *Smilax* را در تایلند توصیف کردند. Palhares و همکاران (۲۰۰۹) برگ‌های *S. goyazana* را مطالعه کردند. Moore و همکاران (۲۰۱۰) صفات اپیدرمی برگ شش گونه *Smilax* را برای آنالیز سیستماتیک به‌کار بردند. گیاه *Smilax excelsa* درختچه‌ای با شاخه‌های خاردار، پیچان بالارونده، به ارتفاع ۲ تا ۵ متر می‌باشد. گیاه بدون کرک بوده و برگ‌ها چرمی با دم‌برگ کوتاه، قلبی پهن، به طول ۴-۸ سانتی‌متر و به عرض ۳-۷ سانتی‌متر می‌باشند. گل آذین آن چتر ساده، گل‌ها به رنگ کرم مایل به سفید، میوه سته کروی و قرمز رنگ است (Mahmoudi Otaghvvari and Hassannejad Div-Kolaei, 2014).

تنوع بسیار زیاد برگ از نظر اندازه، شکل و رنگ در گونه‌ی *Smilax excelsa* باعث گردید که با مطالعه جمعیت‌های مختلف این گونه در جنگل‌های استان مازندران به عنوان یکی از مناطق اصلی رویش آن، به این سوال پاسخ داده شود که آیا با وجود این تفاوتها می‌توان تاکسون تحت گونه‌ای از ازمک جدا نمود یا همه این تغییرات در جمعیت‌های یک گونه دیده می‌شوند.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری جمعیت‌های گونه‌ی *Smilax excelsa* از نواحی مختلف استان مازندران از فروردین تا مهر ماه ۱۴۰۰ انجام شد. ۱۷ جمعیت از این مناطق پس از جمع‌آوری به هرباریوم منتقل شده و در آنجا کدگذاری و برچسب‌گذاری گردیدند. فهرست جمعیت‌های نمونه برداری شده در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- داده‌های حاصل از مطالعات جغرافیایی و اکولوژیکی مکان‌های نمونه برداری جمعیت‌های *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Table 1. Geographical and ecological data of collected species locations of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province

Code	Species	Location	Heightm	Longitude	Latitude
CAI ₁	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr, Kheyroudkenar Jungle	150	51 35 03	36 36 09
CAI ₂	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr, Kheyroudkenar Jungle	250	51 35 07	36 35 59
CAI ₃	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr- Kojur- Firuzabad	400	51 20 37	36 28 57
CAI ₄	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr Airport	20	51 27 18	36 40 01
CAI ₅	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr, Kojur, Firuzabad Road	670	51 25 28	36 28 10
CAI ₆	<i>Smilax excelsa</i>	Nowshahr, Kojur- Hasanabad	570	51 24 43	36 28 31
CAI ₇	<i>Smilax excelsa</i>	Amol, Haraz Road to Tehran, after Police station	250	52 21 09	36 22 06
CAI ₈	<i>Smilax excelsa</i>	Amol-Haraz Road	200	52 20 50	36 28 31
CAI ₉	<i>Smilax excelsa</i>	Tonekabon, Dohezar Road	500	50 49 58	36 39 25
CAI ₁₀	<i>Smilax excelsa</i>	Chalous- Namakabroud- Mesedeh village	30	51 18 57	36 39 49
CAI ₁₁	<i>Smilax excelsa</i>	Ramsar- Janatrudbar Road	670	50 36 31	36 52 10
CAI ₁₂	<i>Smilax excelsa</i>	Ramsar- Janatrudbar to Churte Road	750	50 36 18	36 52 03
CAI ₁₃	<i>Smilax excelsa</i>	Ghaemshahr, Nezami Road	380	52 55 03	36 13 12
CAI ₁₄	<i>Smilax excelsa</i>	Royan to Glandrood	400	51 54 49	36 28 36
CAI ₁₅	<i>Smilax excelsa</i>	Sari, Sari to Dodangeh Road	400	53 13 09	36 15 25
CAI ₁₆	<i>Smilax excelsa</i>	Galugah	400	53 24 37	36 37 47
CAI ₁₇	<i>Smilax excelsa</i>	Neka	350	53 17 08	36 38 16

CAI: Azin Izadkhan Collection number

برای مطالعات ریخت‌شناسی، بخش‌های مختلف از هر گیاه شامل برگ، میوه، دانه، گل (اجزای گل شامل پرچم و مادگی) به‌طور کامل و دقیق جدا و سپس بررسی صفات کیفی و اندازه‌گیری صفات کمی آن‌ها صورت گرفت. برای انجام اندازه‌گیری‌ها از خط‌کش، کولیس و استریومیکروسکوپ استفاده شد. نتایج برای هر نمونه ثبت و برای هر مجموعه از داده‌های کمی میانگین محاسبه گردید. برای مطالعات تاکسونومی عددی بر روی جمعیت‌های مورد مطالعه، ۷۴ صفت شامل ۳۵ صفت کمی و ۳۹ صفت کیفی مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۲- صفات کمی و کیفی مورفومتری جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Table 2. Morphometry characters of studied populations of *Smilax excelsa* in Mazandaran Province.

Characters	Abbreviations
Habit form	H
Rhizome: Presence	R
Plant trichom	PTr
Branch thorn	BT
Stem shape	SS
Stem color	SC
Stem thorn	ST
Thorn shape	TSh
Stem trichom	STr
Stem height	SH
Stem diameter	SD
Phyllotaxy	P
Stipule shape	StSh
Stipule length max	StLM
Stipule width max	StWM
Stipule length max / Stipule width max	StLM / StWM
Petiole length	PL
Petiole diameter	PD
Petiole shape	PS
Petiole trichom	PfTr
Leaf shape	LSh
Leaf base	LB
Leaf margin	LM
Leaf tip	LTi
Main vein shap	MVS
Secondary vein shap	SVS

Characters	Abbreviations
Leaf length max	LLM
Leaf width max	LWM
Leaf length max/Leaf width max	LLM/LWM
Leaf adaxial color	LAdC
Leaf abaxial color	LAbC
Leaf adaxial trichom	LAdT
Leaf abaxial trichom	LAbT
Inflorescent type	IT
Inflorescent length max	ILM
Flower number in inflorescent	FNI
Flower length max	FLM
Flower color	FCI
Inflorescent peduncle length	IPL
Peduncle length	PLe
Peduncle color	PC
Peduncle shape	PSH
Tepal color	TC
Tepal length max	TLM
Tepal width max	TWM
Tepal length max/Tepal width max	TLM/TWM
Tepal trichom	TTr
Sepal shape	SSH
Sepal length max	SLM
Sepal width max	SWM
Sepal length max / Sepal width max	SLM / SWM
Petal shape	PSH
Petal length max	PLM
Petal width max	PWM
Petal length max / Petal width max	PLM / PWM
Stamen length max	StLM
Stamen type	StT
Stamen shape	StS
Stamen axle connection	SAC
Pistil Total Length	PiTL
Ovary position	OP
Style shape	StSh
Stigma shape	StiSh
Berry shape	BSh
Berry color	BCI
Berry length max	BLM
Berry width max	BWM
Berry length max/ Berry width max	BLM/BWM

نتایج برای هر نمونه ثبت و برای هر مجموعه از داده‌های کمی میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید. داده‌های حاصل از مطالعه‌ی صفات مورفومتری در جداول ۳، ۴، ۵ و ۶ آمده است. به منظور انجام آنالیزهای چند متغیره، صفات کیفی به صورت دو حالت یا چند حالت کدگذاری شدند. با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Ver. 16) بررسی آماری اولیه‌ی صفات کمی و کیفی و سپس آنالیزهای آماری چند متغیره انجام گرفت. سپس برای تعیین قرابت بین جمعیت‌های مورد مطالعه روش تجزیه‌ی خوشه‌ای با استفاده از مؤلفه‌های اصلی (PCA) انجام و تجزیه خوشه‌ای نیز به سه روش Between group، Within group و Ward Method رسم گردید.

جدول ۳- داده‌های حاصل از مطالعه‌ی صفات کیفی ساقه و برگ مورد مطالعه در جمعیت‌های *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Table 3. Qualitative characters of stem and leaves of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

Code	H	R	PTr	BT	SS	SC	ST	TSh	STr	P
CAI ₁	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₂	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₃	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₄	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₅	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₆	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₇	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₈	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	Alternate
CAI ₉	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₀	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₁	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₂	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₃	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₄	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₅	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₆	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate
CAI ₁₇	climbing	Absent	Absent	Present	simple	green	Present	simple	Absent	alternate

جدول ۳-۳ ادامه

Code	StSh	PS	PtTr	LSh	LB	LM	LTi
CAI1	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI2	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI3	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI4	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI5	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI6	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI7	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI8	spiral	simple	Absent	ovate	cordate	Entire	Acute
CAI9	spiral	simple	Absent	cordate	cordate	Entire	Acute
CAI10	spiral	simple	Absent	cordate	cordate	Entire	Acute
CAI11	spiral	simple	Absent	cordate	Attenuate	Entire	Acute
CAI12	spiral	simple	Absent	cordate	Attenuate	Entire	Acute
CAI13	spiral	simple	Absent	cordate	Attenuate	Entire	Acute
CAI14	spiral	simple	Absent	cordate	Attenuate	Entire	Acute
CAI15	spiral	simple	Absent	cordate	Attenuate	Entire	Acute
CAI16	spiral	simple	Absent	arrow-head	Attenuate	wavy	Acute
CAI17	spiral	simple	Absent	arrow-head	Attenuate	wavy	Acute

جدول ۳-۳ ادامه

Code	MVS	SVS	LAdC	LAbC	LAdT	LAbT
CAI1	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI2	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI3	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI4	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI5	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI6	arc	branched	Dark green	Light green	Absent	Absent
CAI7	arc	branched	green	Light green	Absent	Absent
CAI8	arc	branched	green	Light green	Absent	Absent
CAI9	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI10	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI11	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI12	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI13	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI14	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI15	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI16	arc	branched	green	green	Absent	Absent
CAI17	arc	branched	green	green	Absent	Absent

جدول ۴- داده‌های حاصل از مطالعه‌ی صفات کیفی گل و میوه مورد مطالعه در جمعیت‌های *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Table 4. Qualitative characters of flowers and seeds of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

Code	IT	PC	PSh	TT	TCl	TTr	FCI	SSh
CAI ₁	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₂	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₃	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₄	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₅	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₆	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₇	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₈	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₉	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₀	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₁	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₂	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₃	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₄	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₅	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₆	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth
CAI ₁₇	umbellate	Light green	cylindrical	Bottom stuck	Light green	Absent	Light green	No teeth

جدول ۴- ادامه

Code	PeSh	StT	SAC	OP	StSh	StiSh	BS	BCI
CAI ₁	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₂	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₃	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₄	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₅	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₆	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₇	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₈	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₉	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₀	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₁	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₂	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₃	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₄	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₅	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₆	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red
CAI ₁ ₇	Elliptic	Free	Bottom stuck	Above petal	atrophy	Three part	round	red

جدول ۵- داده‌های حاصل از مطالعه‌ی صفات کمی ساقه و برگ مورد مطالعه در جمعیت‌های *Smilax excelsa* در استان مازندران (برحسب میلی‌متر).

Table 5. Quantitative characters of stem and leaves of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province (mm).

Code ^a	SH	SD	StLM	StWM	StLM /StWM	PL	PD	LLM	LWM	LLM/LWM
CAI ₁	Above 10 meter	3	130	4	32	1.4	1.1	6.5	5.5	1.2
CAI ₂	Above 10 meter	3	100	2	50	1.4	1.1	6.5	5.5	1.2
CAI ₃	Above 10 meter	2	110	2	55	1.5	1.1	9	8.5	1.05
CAI ₄	Above 10 meter	2	70	1.5	46	1.5	1.1	9.5	9	1.05
CAI ₅	Above 10 meter	3.5	56	1	56	1	1.2	7	6	1.16
CAI ₆	Above 10 meter	3.5	61	1	61	1	1.2	7	6	1.16
CAI ₇	Above 10 meter	3.5	80	2	40	1	1.4	9	8	1.12
CAI ₈	Above 10 meter	3.5	120	1	120	1	1.4	9	8	1.12
CAI ₉	Above 10 meter	2.5	50	1	50	2.4	1.2	6.5	5.5	1.2
CAI ₁₀	Above 10 meter	2.5	45	1	45	0.9	1.6	7	6.5	1.07
CAI ₁₁	Above 10 meter	2.5	40	1	40	1.5	1.5	8	8	1
CAI ₁₂	Above 10 meter	2	40	1	40	1.5	1.5	6	5.7	1.05
CAI ₁₃	Above 10 meter	1.5	100	1	100	1.02	1.06	6.5	5.7	1.14
CAI ₁₄	Above 10 meter	2	90	1.5	60	1.4	1.2	7	6.5	1.07
CAI ₁₅	Above 10 meter	1.5	80	0.7	114	1.2	1.4	9	7	1.28
CAI ₁₆	Above 10 meter	1	21	0.3	70	1.2	1.2	4.8	3.5	1.34
CAI ₁₇	Above 10 meter	1	30	0.5	60	1.2	1	7.5	5.5	1.3

جدول ۶- داده‌های حاصل از مطالعه‌ی صفات کمی گل و میوه مورد مطالعه در جمعیت‌های *Smilax excelsa* در استان مازندران (برحسب میلی‌متر).

Table 6. Quantitative characters of flowers and seeds of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province (mm).

Code ^a	ILM	FNI	IPL	PLe	TLM	TWM	TLM /TWM	FLM	SLM	SWM	SLM /SWM
CAI ₁	10	3	13	7	7.5	1.1	6.8	10	7.5	1.2	6.2
CAI ₂	10	3	13	7	7.5	1.1	6.8	10	7.5	1.2	6.2
CAI ₃	13	4	12	6	7.5	1	7	10	8	1.5	5.3
CAI ₄	13	4	12	6	8	1	8	10	8	1	8
CAI ₅	11	5	12	6.5	8	1	8	10	8	1	8
CAI ₆	11	5	12	6.5	8	1	8	10	8	1	8
CAI ₇	12	5	11	5.5	7.5	1.2	6.2	9.5	8	1.5	5.3
CAI ₈	12	5	11	5.5	7.5	1.2	6.2	9.5	8	1.5	5.3
CAI ₉	14	4	11	5.1	7.5	1.2	6.2	9.5	8	1.5	5.3
CAI ₁₀	12	5	12	5.2	7.5	1.2	6.2	9.5	8.5	1.5	5.6
CAI ₁₁	14	4	11	5	7	1.1	6.4	9	9	2	4.5
CAI ₁₂	14	4	11	5.2	7	1	7	9	9	2	4.5
CAI ₁₃	15	6	15	7.5	8	1	8	9	7	1.1	6.4
CAI ₁₄	15	6	15	7.3	8.2	1	8.2	10	6.5	1	6.5
CAI ₁₅	17	7	16	7.2	8.5	1.2	7	10	6.7	1	6.7
CAI ₁₆	16	7	17	7.5	9	1	9	10	7	1	7
CAI ₁₇	17	7	17	8	9	1	9	10	7.5	1	7

جدول ۶- ادامه

Code	PLM	PWM	PLM/ PWM	StLM	PiTL	BLM	BWM	BLM/BWM
CAI ₁	6	0.6	10	0.5	4	4	4	1
CAI ₂	6	0.6	10	0.5	4	4	4	1
CAI ₃	6	0.6	10	0.5	4	5	5	1
CAI ₄	7	0.7	10	0.6	4.1	5	5	1
CAI ₅	7	0.7	10	0.6	4.1	3	2	1.5
CAI ₆	7	0.7	10	0.6	4.1	3	2	1.5
CAI ₇	5.5	0.6	9	0.4	4.5	5	5	1
CAI ₈	5.5	0.6	9	0.4	4.5	5	5	1
CAI ₉	5.5	0.6	9	0.5	5	5	5	1
CAI ₁₀	5.5	0.6	9	0.5	5	5	5	1
CAI ₁₁	6	0.7	8.5	0.6	5	5	5	1
CAI ₁₂	6	0.7	8.5	0.6	5	5	5	1
CAI ₁₃	6	0.8	7.5	0.6	5	6	6	1
CAI ₁₄	6	0.9	6.6	0.5	5.1	6	6	1
CAI ₁₅	6.5	1	6.5	0.7	5.1	7	7	1
CAI ₁₆	7.5	1	7.5	0.8	5.1	5	4	1.25
CAI ₁₇	7.5	1	7.5	0.8	5.1	5	4	1.25



CAI₁



CAI₂



CAI₃



CAI₄



CAI₅



CAI₆



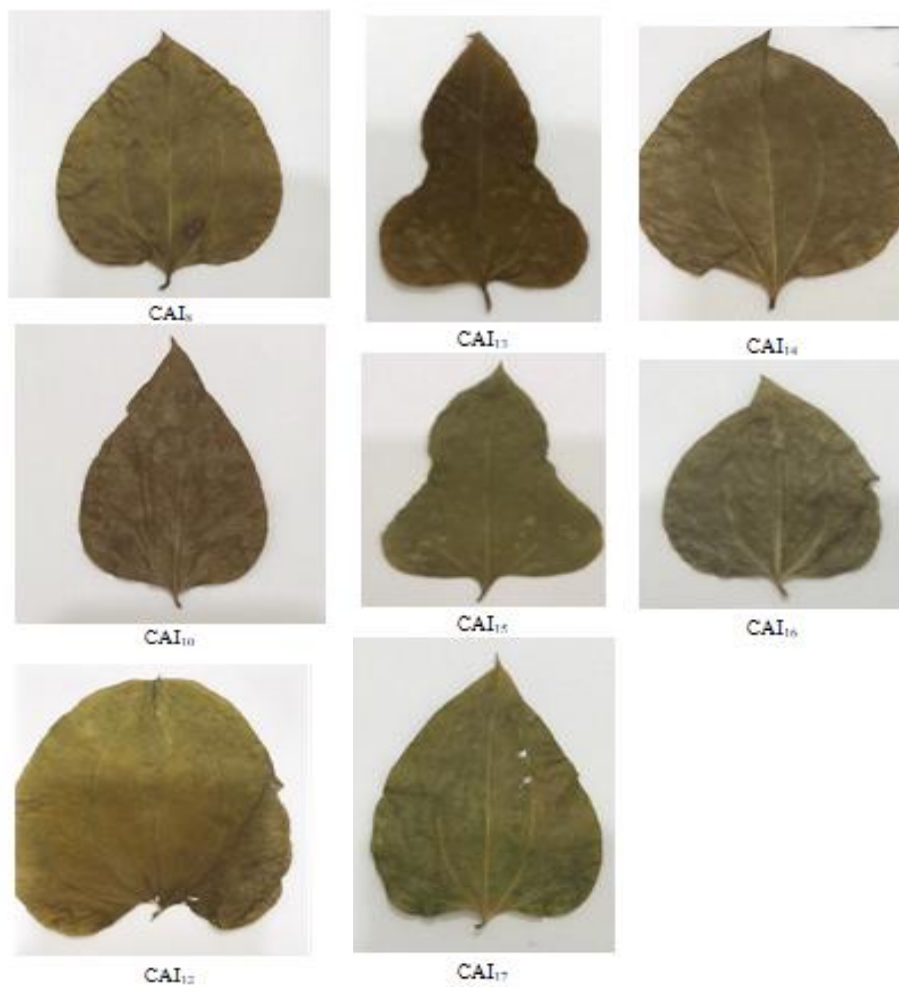
CAI₇



CAI₈



CAI₉



شکل ۱- تصویر برگ جمعیت‌های مورد مطالعه *Smilax excelsa* در استان مازندران.



Figure 1. Leaf images of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

نتایج

در بین ۱۷ جمعیت از گونه‌ی *Smilax excelsa* بیشترین قطر ساقه مربوط به جمعیت‌های کجور- جاده فیروزآباد، کجور- حسن آباد، آمل- جاده هراز به تهران- بعد از پلیس راه و جاده هراز و کمترین مربوط به جمعیت‌های گلوگاه و نکا بود. بیشترین و کمترین طول دم‌برگ به ترتیب مربوط به جمعیت‌های تنکابن- جاده دوهزار و چالوس- نمک آبرود- روستای مسده بود. جمعیت نوشهر- جنگل آموزشی خیرود کنار (ارتفاع ۱۵۰) و جمعیت گلوگاه به ترتیب بیشترین و کمترین طول و عرض گوشوارک را داشتند. تصویر برگ جمعیت‌های مورد مطالعه در شکل ۱ آمده است. همچنین نتایج مربوط به تنوع برگ در جمعیت‌های مورد مطالعه در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷- نتایج مربوط به تنوع برگ در جمعیت‌های مورد مطالعه در استان مازندران.

Table 7. Leaf diversity results of studied populations in Mazandaran Province.

Leaf Shape	
 <p>Arrowhead in Galugah and Neka populations.</p>	 <p>Cordate in Tonekabon, Dohezar Road; Chalous- Namakabroud- Mesedeh village; Ramsar- Janatrudbar Road; Ramsar- Janatrudbar to Churte Road; Ghaemshahr, Nezami Road; Royan and Sari, Sari to Dodangeh Road populations.</p>

Leaf Shape



Ovate in Nowshahr, Kheyroudkenar Jungle; Nowshahr- Kojur- Firuzabad; Nowshahr Airport; Kojur, Firuzabad Road; Kojur- Hasanabad; Amol, Haraz Road to Tehran, after Highway Police and Haraz Road populations.

Leaf Base



Attenuate in Ramsar- Janatrudbar Road; Ramsar- Janatrudbar to Churte Road; Ghaemshahr, Nezami Road; Royan; Sari, Sari to Dodangeh Road; Galugah and Neka populations.



Cordate in Nowshahr, Kheyroudkenar Jungle; Nowshahr- Kojur- Firuzabad; Nowshahr Airport; Kojur, Firuzabad Road; Kojur- Hasanabad; Amol, Haraz Road to Tehran, after Highway Police; Haraz Road; Tonekabon, Dohezar Road and Chalous- Namakabroud- Mesedeh village populations.

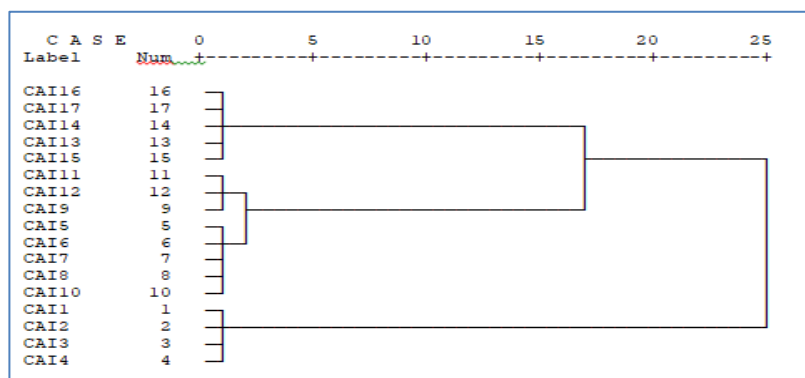
Leaf Margin



Wavy in Galugah and Neka populations.

در بین ۱۷ جمعیت از گونه‌ی *Smilax excelsa* جمعیت‌های چالوس- نمک آبرود- روستای مسده و نکا به ترتیب بیشترین و کمترین ضخامت دم گل را داشتند. بیشترین طول گلپوش و نسبت بیشترین طول به عرض گلپوش در جمعیت‌های گلوگاه و نکا و بیشترین عرض گلپوش در جمعیت‌های آمل- جاده هراز به تهران- بعد از پلیس راه، جاده هراز، تنکابن- جاده دوهزار و چالوس- نمک آبرود- روستای مسده مشاهده شد. بیشترین طول و عرض کاسبرگ متعلق به جمعیت‌های رامسر- جاده جنت رودبار و رامسر- جاده جنت رودبار به چرته بود. بیشترین طول گلبرگ و همچنین بیشترین طول پرچم مربوط به جمعیت‌های گلوگاه و نکا بود. بیشترین و کمترین طول و عرض سته به ترتیب در جمعیت‌های ساری- ابتدای جاده ساری و کجور- جاده فیروزآباد و کجور- حسن آباد مشاهده شد.

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مورفومتری مورد مطالعه‌ی برگ، گل آذین، گل، میوه و دانه به روش PCA با استفاده از نرم‌افزار SPSS در جداول ۸ و ۹ آمده است. جدول ۸ مقدار واریانس کل هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA صفات مورفومتری در جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی *Smilax excelsa* در استان مازندران و جدول ۹ مقدار ارزش هر یک از مؤلفه‌ها را برای صفات مورد مطالعه نشان می‌دهد. نمودار اسکری پلات در شکل ۲ و دندروگرام حاصل از این آنالیز به روش Between group نیز در شکل ۳ آمده است.

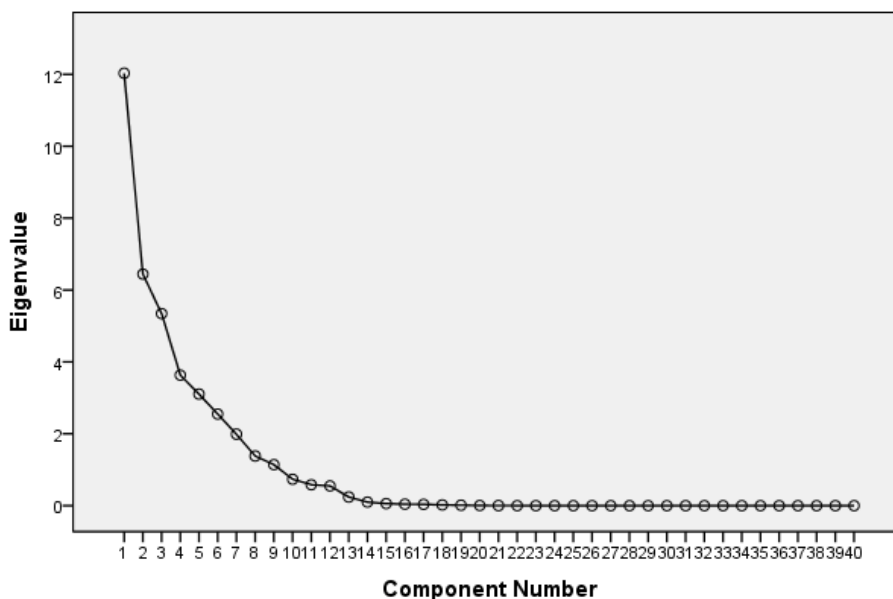


شکل ۲- نمودار اسکری پلات حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه

در استان مازندران. *Smilax excelsa*

Figure 2. Scree Plot of morphological data of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

Scree Plot



شکل ۳- دندروگرام حاصل از آنالیز PCA داده‌های ریخت‌شناسی جمعیت‌های مورد مطالعه *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Figure 3. Dendrogram of PCA analysis of morphometry data of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

جدول ۸- مقدار واریانس هر یک از مؤلفه‌های حاصل از آنالیز PCA برای داده‌های مورفومتری جمعیت‌های مورد مطالعه *Smilax excelsa* در استان مازندران.

Table 8. Components total variance of PCA analysis of morphometry data of *Smilax excelsa* populations in Mazandaran Province.

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	12.031	30.077	30.077	12.031	30.077	30.077	9.938	24.845	24.845
2	6.443	16.108	46.186	6.443	16.108	46.186	6.723	16.808	41.653
3	5.344	13.359	59.545	5.344	13.359	59.545	4.044	10.110	51.763
4	3.631	9.078	68.623	3.631	9.078	68.623	3.523	8.807	60.570
5	3.104	7.760	76.383	3.104	7.760	76.383	3.212	8.031	68.601
6	2.548	6.369	82.753	2.548	6.369	82.753	2.935	7.336	75.937

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	7	1.990	4.974	87.727	1.990	4.974	87.727	2.745	6.863
8	1.382	3.455	91.182	1.382	3.455	91.182	2.452	6.130	88.930
9	1.141	2.852	94.034	1.141	2.852	94.034	2.042	5.104	94.034
10	.736	1.840	95.874						
11	.582	1.455	97.329						
12	.548	1.371	98.699						
13	.240	.600	99.300						
14	.099	.249	99.548						
15	.058	.146	99.694						
16	.042	.104	99.798						
17	.037	.091	99.889						
18	.021	.052	99.941						
19	.014	.034	99.975						
20	.004	.011	99.986						
21	.003	.008	99.994						
22	.001	.004	99.998						
23	.001	.001	99.999						
24	.000	.000	100.000						
25	9.031E-5	.000	100.000						
26	2.524E-5	6.309E-5	100.000						
27	3.525E-6	8.812E-6	100.000						
28	1.790E-7	4.474E-7	100.000						
29	8.026E-16	2.007E-15	100.000						
30	7.816E-16	1.954E-15	100.000						
31	5.508E-16	1.377E-15	100.000						
32	2.543E-16	6.358E-16	100.000						
33	8.593E-17	2.148E-16	100.000						
34	-9.063E-18	-2.266E-17	100.000						
35	-2.074E-16	-5.186E-16	100.000						
36	-2.300E-16	-5.751E-16	100.000						
37	-3.621E-16	-9.051E-16	100.000						
38	-6.376E-16	-1.594E-15	100.000						
39	-1.070E-15	-2.675E-15	100.000						
40	-1.221E-15	-3.053E-15	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

		Rotated Component Matrix ^a								
		Component								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flower length max		.153		.153	-.110	.917			.150	
Petal length max		.188	-.179	.174	-.101	.876	.150		.194	-.171
Sepal length max		.159		.367			.830		.234	.249
Petal width max		.284				.222	.786	.257		-.253
Sepal width max		-.336		.183		.155	.326	.787	-.288	
Tepal length max/Tepal width max				-.434	.142	-.327	.198	.609	-.143	.302
Petal length max /Petal width max		.279	-.277			.251			.862	-.101
Sepal length max / Sepal width max					-.104	-.318		.129	-.282	.822

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 27 iterations.

بحث

خصوصیات مورفولوژیکی از مدت‌ها قبل در انجام مطالعات سیستماتیکی و فیلوژنتیکی کاربرد داشته است (Stuessy *et al.*, 2009). تحقیقات متعددی ارزش تشخیصی برگ‌ها را بررسی کرده‌اند. برگ‌ها احتمالاً متنوع‌ترین اندام جهت مطالعات آناتومی در نهانداگان هستند هر چند ارزش تاکسونومیک صفاتی مانند ساختار روزنه، تزئینات سطحی و پیکربندی دیواره سلول اپیدرمی نیز به کرات مورد بررسی قرار گرفته است (De Souza *et al.*, 2005; Martins and Da-Gloria, 2006; Palhares *et al.*, 2009).

همانطور که ابتدا اشاره گردید تنوع بسیار زیاد برگ از نظر شکل، سایز و رنگ باعث گردید که این گونه مورد مطالعه قرار گیرد، شکل برگ از ویولونی تا قلبی و گرد در اندازه‌های متنوعی دیده می‌شود. گاهی در روی برگ‌ها لکه‌های سفیدی وجود دارد که نمای زیبایی به آنها می‌دهد. برگ‌ها در حاشیه گاهی صاف و گاهی موجدار و در قاعده قلبی، گوه‌ای یا گرد هستند. اما جمع‌آوری و مطالعه بر روی جمعیت‌ها از نقاط مختلف استان، نشان داد که این تفاوت‌ها در این گونه ناشی از چند شکلی یا هترومورفی بوده و در شاخه‌های مختلف یک پایه هم دیده می‌شود.

بر اساس مطالعات انجام شده صفات نامبرده شده در جدول ۲ به عنوان صفات تفکیک کننده مورد استفاده قرار گرفت، نتایج حاصل از آنالیز آماری این مطالعه (جدول‌های ۸ و ۹) نشان داد صفتهایی مثل قطر ساقه، بیشترین طول و عرض گوشوارک، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض گوشوارک، ضخامت دم برگ، شکل برگ، بیشترین طول و عرض برگ، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض برگ، بیشترین طول گل آذین، طول دم گل آذین، تعداد گل در گل آذین، طول دم گل، بیشترین طول و عرض گلپوش، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض گلپوش، بیشترین طول گل، بیشترین طول و عرض کاسبرگ، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض کاسبرگ، بیشترین طول و عرض گلبرگ، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض گلبرگ، طول کل مادگی و بیشترین طول و عرض سته بسیار ارزشمند هستند. سایر صفات نامبرده شده در جدول ۲ نقش تفکیک کننده نداشته یا نقش تفکیک کننده آن‌ها معنی دار نیست.

چنان که جداول ۸ و ۹ نشان می‌دهند از بین ۹ مؤلفه با ۹۴ درصد کل واریانس، مؤلفه اول با ۲۵ درصد واریانس با صفاتی مانند بیشترین طول و عرض برگ، شکل برگ، طول کل مادگی، بیشترین طول و عرض گوشوارک، قطر ساقه و ضخامت دم برگ ارتباط معنی دار را نشان می‌دهند. مؤلفه دوم با ۱۷ درصد واریانس با صفاتی مانند شکل و حاشیه برگ، بیشترین طول گل آذین و بیشترین طول و عرض سته ارتباط معنی دار، دارد. مؤلفه سوم با ۱۰ درصد واریانس با صفاتی مانند نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض برگ، تعداد گل در گل آذین و بیشترین طول دم گل ارتباط معنی دار نشان می‌دهند. مؤلفه چهارم با ۸ درصد واریانس با صفاتی مانند بیشترین طول و عرض گلپوش ارتباط معنی دار دارد. مؤلفه پنجم با ۸ درصد واریانس با صفاتی مانند بیشترین طول گل و بیشترین طول گلبرگ ارتباط معنی دار نشان داد. مؤلفه ششم با ۷ درصد واریانس با صفاتی مانند بیشترین طول کاسبرگ و بیشترین عرض گلبرگ ارتباط معنی دار نشان داد. مؤلفه هفتم با ۶ درصد واریانس با صفات بیشترین عرض کاسبرگ و نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض گلپوش ارتباط معنی دار نشان می‌دهند. مؤلفه هشتم با ۶ درصد واریانس

با صفت نسبت بیش‌ترین طول به بیش‌ترین عرض گلبرگ ارتباط معنی‌دار دارد. مؤلفه نهم با ۵ درصد واریانس با صفت نسبت بیش‌ترین طول به بیش‌ترین عرض کاسبرگ ارتباط معنی‌دار دارد ($P < 0.05$).

نمودار اسکری پلات (شکل ۲) نیز نشان می‌دهد که ۹ مؤلفه نخست در ایجاد واریانس کل بیشترین نقش و تاثیر را داشته و بقیه مؤلفه‌ها تاثیر ناچیزی دارند.

در طول و عرض برگ و شکل جمعیت‌های مورد مطالعه تفاوت وجود دارد.

Guaglianone و Gattuso (۱۹۹۱) تفاوت‌هایی را در شکل برگ *S. campestris* جمع‌آوری شده از محیط‌های مختلف مشاهده کردند و دریافتند که این صفت دستخوش تغییر فنوتیپی بین گونه‌ای طبق پراکنش خود می‌شود. آنها در بین نمونه‌های *S. campestris* تفاوت شکل برگ بین تخم‌مرغی، تخم‌مرغی-نیزه‌ای، بیضوی، مستطیلی و قلبی با تفاوت زیاد در طول و عرض مشاهده کردند (Guaglianone & Gattuso, 1991).

Ferrufino-Acosta (۲۰۱۰) در مطالعه‌ی ریخت‌شناسی ۱۲۰ گونه‌ی منطقه‌ی

کارائیب گزارش کرد که در گونه‌ی *Smilax excelsa* شکل برگ‌ها تخم‌مرغی، نیزه‌ای، قلبی یا بیضی شکل بوده و دارای نوک تیز و قاعده قلبی می‌باشند که با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد.

Martins و همکاران (۲۰۰۶) آناتومی اندام‌های رویشی زیرزمینی شش گونه از

جنس *Smilax* را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که ریخت‌شناسی این اندام‌ها سبب جدایی گونه‌های مورد مطالعه نشده و ریخت‌شناسی برگ در تمایز گونه‌ها نقش داشت که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. در مطالعه آنها اپیدرم در دید جلو در جداسازی گونه‌ها به سه گروه نقش داشت، همچنین تژئینات کوتیکولی در میان گونه‌ها و حتی بین دو سطح در یک گونه متفاوت بود (Martins et al., 2006).

طبق Silva (۲۰۱۲) تفاوت در شکل، طول و عرض و رگبندی برگ در جمعیت‌های

گونه‌ی *S. syphilitica* مشاهده شد که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت. این تفاوت را می‌توان به تفاوت در طول و عرض جغرافیایی جمعیت‌ها نسبت داد (Silva, 2012).

Martins و همکاران (۲۰۱۳) مورفواناتومی ساقه هوایی و برگ هفت‌گونه از *Smilax* را در برزیل مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند مجموعه‌ای از صفات برگ، از جمله تعداد رگبرگ‌های میانی برجسته، دیواره‌های سلولی اپیدرمی در جلو، تیپ روزنه‌ها و آرایش دستجات آوندی همجوار در رگبرگ‌های میانی به‌همراه دیگر صفات رویشی می‌توانند به تمایز تاکسونومیک گونه‌های *Smilax* کمک کنند (Martins et al., 2013).

Yildiz و همکاران (۲۰۱۸) پنج صفت ریخت‌شناسی را در شش ژنوتیپ گونه‌ی *Smilax excelsa* در ترکیه مطالعه کرده و تفاوت‌های زیادی را بین ژنوتیپ‌ها یافتند. برای مثال کم‌ترین نسبت برگ به سرشاخه ۳۰/۹۵ درصد و بیش‌ترین ۶۵/۳۵ درصد بود. این تفاوت را می‌توان به تفاوت در عرض جغرافیایی و عوامل غیرزیستی مرتبط دانست (Yildiz et al., 2018).

سختی در تشخیص گونه‌های جنس *Smilax* به دو پایه بودن و همچنین شباهت‌های ریخت‌شناسی در میان گل‌ها نسبت داده می‌شود (Moore et al., 2010).

دندروگرام رسم شده بر اساس میانگین صفت‌های ریخت‌شناسی (شکل ۳) وجود دو شاخه‌ی اصلی را نشان می‌دهد (در سطح ۲۵ به دو زیرشاخه تقسیم شده است) که شاخه‌ی اول شامل جمعیت‌های نوشهر- جنگل آموزشی خیرود کنار، نوشهر- کجور- فیروز آباد و فرودگاه نوشهر بوده و شاخه‌ی دوم به دو زیرشاخه در سطح ۱۷ تقسیم می‌شود. یک زیرشاخه شامل جمعیت‌های قائم شهر- ابتدای جاده نظامی، رویان- لنگرود، ساری- ابتدای جاده ساری به دودانگه، گلوگاه و نکا بوده و زیرشاخه‌ی دوم به دو کلاد تقسیم می‌شود. در یک کلاد جمعیت‌های تنکابن- جاده دوهزار، رامسر- جاده جنت رودبار و رامسر- جاده جنت رودبار به چرته قرار گرفته و در کلاد دیگر جمعیت‌های کجور- جاده فیروزآباد، کجور- حسن آباد، امل- جاده هراز به تهران- بعد از پلیس راه، جاده هراز و چالوس- نمک آبرود- روستای مسده قرار دارند.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در بین جمعیت‌های *Smilax excelsa* تنوع برگ وجود دارد. لذا، صفات برگ‌ی مورد مطالعه شامل بیشترین طول و عرض گوشوارک، نسبت بیشترین طول به بیشترین عرض گوشوارک، ضخامت دم برگ، شکل برگ، بیش‌ترین طول و عرض برگ و نسبت بیش‌ترین طول به بیش‌ترین عرض برگ می‌توانند به جدایی تاکسونومیکی جمعیت‌ها کمک کنند.

عدم تعارض

نتایج این مطالعه با منافع نویسندگان در تعارض نمی‌باشد.

سپاسگزاری

از کارکنان هرباریوم باغ گیاه‌شناسی نوشهر جهت همکاری در آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

- Busia, K. (2016). *Fundamentals of Herbal Medicine: Major Plant Families, Analytical Methods, Materia Medica* (Vol. 2). Xlibris Corporation.
- Bussmann, R.W., Batsatsashvili, K., Kikvidze, Z., Paniagua-Zambrana, N.Y., Khutsishvili, M., Maisaia, I., Sikharulidze, S., Tchelidze, D. (2020). *Smilax excelsa* L. In: Batsatsashvili K, Kikvidze Z, Bussmann RW, editors. *Ethnobotany of mountain regions far Eastern Europe*. Cham: Springer International Publishing; https://doi.org/10.1007/978-3-319-77088-8_150-2.
- Chase, M.W., Stevenson, D.W., Wilkin, P., and Rudall, P.J. (1995). Monocot systematics: a combined analysis. In: Rudall PJ, Cribb PJ, Cutler DF, Humphries CJ, eds. *Monocotyledons: systematics and evolution*. Kew: Royal Botanic Gardens, 685–730.
- Chase, M.W., Soltis, D.E., Soltis, P.S., Rudall, P.S., Fay, M.F., Hahn, W.H., Sullivan, S., Joseph, J., Givnish, T.J., Sytsma, K.J., and Pires, C., (2000). Higher-level systematics of the monocotyledons: an assessment of current knowledge and a new classification. In: Wilson, K.L., Morrison, D.A. (Eds.), *Monocot—systematics and Evolution*, vol. 1. CSIRO, Melbourne, Australia, pp. 3–16.
- Fay, M.F., Chase, M.W., Rønsted, N., Devey, D.S., Pillon, Y., Pires, J.C., Petersen, G., Seberg, O., and Davis, J.I. (2006). Phylogenetics of Liliales: summarized evidence from combined analyses of five plastid and one mitochondrial loci. *Aliso*, 22: 559–565.
- Ferruffino-Acosta, L. (2010). Taxonomic revision of the genus *Smilax* (Smilacaceae) in Central America and the Caribbean Islands. *Willdenowia* 4400: 227–280.
- Guaglianone, E.S., and Gattuso, S. (1991). Estudios taxonómicos sobre el genero *Smilax* (Smilacaceae) I. *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 27: 105-129.
- Kim, J.S., Hong, J.K., Chase, M.W., Fay, M.F., and Kim, J.H. (2013). Familial relationships of the monocot order Liliales based on a molecular phylogenetic analysis using four plastid loci: matK, rbcL, atpB and atpF-H. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 172: 5–21.
- Mahmoudi Otaghvari, A., and Hassannejad Div-Kolaei, H. (2014). *Plant biosystematics*. Yazd Publication, 240 pages.
- Mandarim-de-Lacerda, A.F., Andreato, R.H.P., and Peres-Neto, P.R. (1992). Ensaio metodológico de avaliação biométrica em folhas adultas de *Smilax rufescens* (Smilacaceae). *Pesqui Bot*, 43: 199-221.

- Marquete, O., and Pontes, R.G. (1994). Estudo anatômico foliar comparativo de *Smilax spicata* Vell., *Smilax rufescens* Griseb. e *Smilax fluminensis* Steudel. Rev. Bras. Biol., 54: 413-426.
- Martins, A.R., and Appezzato-da-Glória, B. (2006). Morfoanatomia dos órgãos vegetativos de *Smilax polyantha* Griseb. (Smilacaceae). Rev. Bras. Bot., 29: 555-567.
- Martins, A.R., Bombo, A.B., Soares, A.N., Appezzato-da-Glória, B. (2013). Aerial stem and leaf morphoanatomy of some species of *Smilax*. Brazilian Journal of Pharmacognosy, 23(4): 576-584.
- Moore, B.R., Narkkong, N.A., Moore, T., and Lutat, P. (2008). Epicuticular leaf architecture confirms a new *Smilax* species (Smilacaceae) from Northeast Thailand. Sci Asia, 34: 102-6.
- Moore, B.R., Moore, T., and Narkkong, N.A. (2010). A preliminary systematic analysis of leaf epidermal characters for six *Smilax* species in Thailand. ScienceAsia, 36: 175-179.
- Mozafarian, V. (2018). Gilan Flora. Farhange Ilia, 1543 pages.
- Patterson, T.B., and Givnish, T.J. (2002). Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core Liliales: insights from rbcL and ndhF sequence data. Evolution, 56: 233-252.
- Petersen, G., Seberg, O., and Davis, J.I. (2013). Phylogeny of the Liliales (Monocotyledons) with special emphasis on data partition congruence and RNA editing. Cladistics, 29: 274-295.
- Qi, Z., Cameron, K.M., Li, P., Zhao, Y., Chen, S., Chen, G., and Fu, C. (2013). Phylogenetics, character evolution, and distribution patterns of the greenbriers, Smilacaceae (Liliales), a nearcosmopolitan family of monocots. Botanical Journal of the Linnean Society. Linnean Society of London 117733: 535- 548.
- Palhares, D., Silveira, C.E.S., Zaidan, L.B.P., and Pereira, L.A.R. (2009). Leaf anatomy of *Smilax goyazana* (Smilacaceae). Acta Bot. Hung., 51: 115-127.
- Silva, J.M., Andreato, R.H.P., and Glória, B.A. (2012). Aerial organ anatomy of *Smilax syphilitica* (Smilacaceae). Rev. biol. Trop, 60(3): 1137-1148.
- Stuessy, T. F. (2009). Plant taxonomy: The systematic evaluation of comparative data. (2nd ed.), New York: Columbia University Press.
- Takhtajan, A. (1987). Systema magnoliophytorum. Leningrad: Nauka.

Yildiz, O.S., Ayanoglu, F., and Bahadirli, N.P. (2018). Some Morphological and Chemical Characteristics of Sarsaparilla (*Smilax aspera* L., *Smilax excelsa* L.). Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University, 23(2):254-261.

Numerical Study of *Smilax excelsa* L. in Mazandaran Province

A. Izadkhah¹, A. Mahmoudi Otaghvari² *, T. Amini³

Received: 2022.7.3

Accepted: 2022.10.4

Abstract

Introduction: *Smilax* genus are climbing and dioecious plants which are growing in north of Iran and they have too variation of morphological characters. **Material & Methods:** In this study, morphological characters of vegetative and generative organs of 17 population of *Smilax excelsa* from Mazandaran province are studied for the purpose of distinguishing significant characters that effective in segregation of populations. The results were analyzed by SPSS (Ver. 16) software and dendrogram constructed using within group method. In this study there was only *Smilax excelsa* in Mazandaran province. **Results & discussion:** The results have shown that characteristics such as Stem diameter, Stipule length and width max, Stipule length max/Stipule width max, Leaf shape, Leaf length and width max, Leaf length max/Leaf width max, Peduncle length, Inflorescent length max, Inflorescent peduncle length, Flower number in inflorescent and Berry length and width max are effective in taxonomic segregation of populations. **Conclusion:** The present results showed that there is leaf diversity among the studied populations and characters like Leaf shape, Leaf length and width max, Leaf length max/Leaf width max are variable between populations.

Keywords: *Smilax excelsa*, Leaf variation, Morphology, Mazandaran.

1. M.Sc. student of Plant systematics, Department of Botany, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

2. Associate Professor of Plant systematics, Department of Botany, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. (*Corresponding author: Botany1347@gmail.com)

3. Assistant Professor, Nowshahr Botanical Garden, Research Institute of Forest and Rangelands, Agricultural Resources, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.