

ارزیابی صفات ریخت‌شناسی و فنتیک *Secale L.* (خانواده Poaceae) در ایران

فاطمه ناصرنخعی*^۱ و محمد رضا رحیمی‌نژاد^۲

^۱دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات

^۲دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۸۴/۰۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۵/۰۴/۱۱

چکیده

سرده (جنس) *Secale L.* متعلق به خانواده Poaceae و طایفه Triticeae است که اولین بار توسط لینه (۱۷۵۳) معرفی شد. این سرده (جنس) در حال حاضر بر اساس آخرین تحقیقات در دنیا دارای سه گونه، چهار زیرگونه و دو وارسته است. دامنه انتشار این سرده از مدیترانه، اروپای شرقی تا آسیای مرکزی و جنوب آفریقا گزارش شده است. ایران یکی از کشورهای مرکز تنوع و تکامل این جنس محسوب می‌شود. در این تحقیق سعی شده است صفات ریخت‌شناسی مؤثر در آرایه‌شناسی (تاکسونومی) این سرده و تحلیل فنتیک آن مورد بررسی قرار گیرد. داده‌های حاصل از مشاهدات و اندازه‌گیریها در این تحقیق با استفاده از آنالیز فاکتور (Factor Analysis) و آنالیز خوشه‌بندی (Cluster Analysis) تجزیه و تحلیل شد. نتایج حاکی از این است که نمی‌توان براحتی در مورد انتخاب بهترین صفت جهت جداسازی آرایه‌ها (تاکسونها) تصمیم گرفت و این خود ناشی از یکنواختی صفات در جمعیت‌های مطالعه شده است بطوریکه امکان جداسازی مؤثر گونه‌های سرده *Secale* بر پایه صفات ریخت‌شناختی کم است.

واژه‌های کلیدی: *Secale*، ریخت‌شناسی، فنتیک، تاکسونومی، ایران.

*نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۶۱۱-۳۳۳۰۰۱۱، پست الکترونی: nasernakhai@yahoo.com

مقدمه

(جدول ۱). Parsa در سال ۱۹۵۰ (۱۳) صفاتی نظیر یک یا چند ساله بودن، زبر یا نرم بودن برگ، ۲ و ۳ یا گلچه‌ای بودن سنبلک و طول سیخک پوشینه را در نظر گرفت و دو گونه و دو وارسته برای ایران گزارش کرد (جدول ۱). Bor در سال ۱۹۷۰ (۴) سرده *Secale* را با استفاده از صفاتی چون یک یا چند ساله بودن، وضعیت سیخک پوشه (دارا بودن یا فقدان آن)، اندازه سیخک پوشه، وضعیت پوشه (بدون کرک یا دارا بودن کرک)، محکم یا شکننده بودن محور سنبله، میزان شکنندگی محور سنبله (۲/۳) یا تمام سنبله) به ۷ گونه تقسیم کرد (جدول ۱). در دیگر منابع بررسی شده صفاتی چون یک یا چند ساله بودن تاکسونها،

Secale L. سرده‌ای (جنسی) کوچک و با اهمیت از نظر کشاورزی است که در برگ‌گیرنده گونه‌های یک، دو و یا چندساله می‌باشد (۶). این جنس متعلق به خانواده Poaceae (R. Br.) Barnhart، زیرخانواده Pooideae و طایفه Triticeae Dumort. است. سرده *Secale* اولین بار توسط لینه در سال ۱۷۵۳ با ۴ گونه معرفی و نامگذاری شد (۹، ۱۰). دامنه انتشار این جنس از مدیترانه، اروپای شرقی تا آسیای مرکزی و جنوب آفریقا گزارش شده است (۱۹). Boissier در سال ۱۸۷۹ (۲) با استفاده از صفاتی چون یک یا چند ساله بودن، شکننده یا محکم بودن محور سنبله، وضعیت ناو پوشه، سرده *Secale* را به ۳ گونه تقسیم کرد

است (۶، ۷، ۹، ۱۷). نظر به انتشار وسیع جمعیت‌های متعلق به گونه‌های سرده *Secale* در ایران، در این تحقیق سعی شده است صفات ریخت‌شناسی رویشی و زایشی و فنتیک آرایه‌های آن مورد مطالعه قرار گیرد.

شکونده یا محکم بودن محور سنبله، میزان تراکم کرک و مو در سطح برگ و ساقه، اندازه سیخک پوشه، طول مژه‌های شانهای خارمانند (بریستل) روی ناو پوشینه و غیره جهت جداسازی آرایه‌ها (تاکسونها) مورد استفاده قرار گرفته

جدول ۱: وضعیت آرایه‌شناختی (تاکسونومیکی) سرده (جنس) *Secale* در منابع مورد بررسی

	فلور شوروی Koznevis (1985)	فلور عراق Bor (1968)	فلور پاکستان Nassir (1982)	فلور ترکیه Tan (1985)	فلورا ایرانیکا Rechinger (1970)	فلور ایران Parsa (1950)	فلور شرق Boissier (1879)	رستنی‌های ایران مبین (۱۳۵۴)	فلور آفریقای شمالی Maire (1955)	فلور اروپا Heathcote (1980)	فلور فلسطین Zohary (1986)
<i>S. cereale</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. montanum</i> Guss.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. ciliatiglume</i> (Boiss.) Grossh.				*	*			*			
<i>S. anatolicum</i> Boiss.	*			*	*			*			
<i>S. afghanicum</i> (Vavilov) Roshev.		*			*			*			
<i>S. segetale</i> (Zhuk.) Roshev.			*		*			*			
<i>S. sylvestre</i> Host	*			*	*					*	
<i>S. fragile</i> Bieb.							*				
<i>S. vavilovii</i> Grossh.	*										
<i>S. Kuprijanovii</i> Grossh.	*										

مواد و روشها

هرباریوم مرکزی دانشکده علوم دانشگاه تهران (CHSFT) صورت پذیرفت. بمنظور آگاهی از صفات با اهمیت ریخت‌شناسی مورد استفاده در تاکسونومی *Secale* منابعی چون فلورا ایرانیکا (۴)، رستنیهای ایران (۱)، فلور اروپا (۷)، فلور اوریان‌تالیس (۲)، فلور آفریقای شمالی (۱۱)، فلور فلسطین (۲۰) و فلور کشورهای همجوار شامل فلور شوروی (۱۵)، فلور ترکیه (۱۸)، فلور عراق (۳) و فلور

این مطالعه بر اساس بررسی نمونه‌های کاشته شده (جدول ۲) و جمع‌آوری شده از نقاط مختلف ایران (شکل ۱) توسط مؤلفان در سالهای ۱۳۷۶، ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ که در هرباریوم دانشگاه اصفهان نگهداری می‌شود و نیز بررسی ۱۵۴ نمونه هرباریومی موجود در هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ایران (TARI)، هرباریوم مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی (اوین) (IRAN)،

پاکستان (۱۲) مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱). بمنظور کمی مطالعه گردید (جدول ۳).
ارزیابی صفات ریخت‌شناسی ۱۹ صفت کیفی و ۲۱ صفت

جدول ۲: واحدهای جمعیتی کاشته شده *Secale cereale* L. در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه اصفهان جهت انجام این پژوهش

ارتفاع (برحسب متر)	تاریخ جمع آوری	محل جمع آوری	نام تاکسون	شماره هرباریومی	شماره نمونه جمعیتی
۱۶۷۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، اهر، ۲۰ کیلومتر مانده به کلپیر	subsp. cereale	*	Sec. 1
۱۴۳۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، کیلومتر ۷ جاده اهر به کلپیر، شین دره	subsp. cereale	14701.HIU	Sec. 2
۱۶۸۰	۸۰/۴/۶	کرمانشاه ، ۶۰ کیلومتر مانده به سنندج	subsp. cereale	14702.HIU	Sec. 3
۱۴۵۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، تبریز ابتدای جاده اهر	subsp. cereale	14703.HIU	Sec. 4
۱۴۱۰	۸۰/۴/۷	کردستان ، تقریباً ۱۰ کیلومتری سقر از طرف سنندج	subsp. cereale	*	Sec. 5
۱۵۲۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، مسیر تبریز به اهر	subsp. cereale	*	Sec. 6
۱۴۳۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، ۷ کیلومتر بعد از اهر	subsp. cereale	14706.HIU	Sec. 7
۱۹۴۰	۸۰/۳/۳۰	چهار محال و بختیاری ، شهر کرد ، ورودی شمس آباد	subsp. ancestrale	*	Sec. 8
۱۷۷۰	۸۰/۴/۷	آذربایجان غربی ، ارومیه جنیان در مسیر دیواندره به سقر	subsp. cereale	14708.HIU	Sec. 9
۱۹۴۰	۸۰/۳/۳۰	چهار محال و بختیاری ، شهر کرد ، شمال شمس آباد	subsp. cereale	14709.HIU	Sec. 10
۱۴۱۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، تبریز ، محل زنجیر بولاغ ، ۱۵ کیلومتری اهر	subsp. cereale	14710.HIU	Sec. 11
۱۴۵۰	۸۰/۴/۷	آذربایجان غربی ، ارومیه ، ۱۰ کیلومتر مانده به بوکان	subsp. cereale	14711.HIU	Sec. 12
۱۹۴۰	۸۰/۴/۵	لرستان ، تقریباً ۴۰ کیلومتری الیگودرز از طرف خمین	subsp. cereale	14712.HIU	Sec. 13
۱۲۹۰	۸۰/۴/۷	آذربایجان شرقی ، مراغه ، خضرلو	subsp. ancestrale	14713.HIU	Sec. 14
۲۱۰۰	۸۰/۴/۷	کردستان ، تقریباً ۶۵ کیلومتری سقر از طرف سنندج	subsp. cereale	14715.HIU	Sec. 15
۱۸۸۰	۸۰/۴/۷	کردستان ، ۲۵ کیلومتری دیواندره از سنندج	subsp. cereale	14715.HIU	Sec. 16
۱۵۷۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، مسیر اهر تبریز	subsp. cereale	14716.HIU	Sec. 17
۱۵۵۰	۸۰/۴/۶	کردستان ، ۵۵ کیلومتری سنندج از طرف کامیاران (سروه ناوه)	subsp. cereale	14717.HIU	Sec. 18
۱۸۴۰	۸۰/۳/۶	مرکزی ، تقریباً ۱۵ کیلومتری اراک از طرف ملایر	subsp. cereale	14718.HIU	Sec. 19
۱۶۸۰	۸۰/۴/۶	کردستان ، ۶۵ کیلومتری سنندج از طرف کامیاران	subsp. cereale	14719.HIU	Sec. 21
۱۴۵۰	۸۰/۴/۸	آذربایجان شرقی ، ابتدای جاده اهر	subsp. ancestrale	14720.HIU	Sec. 22
۱۶۵۰	۷۶/۳/۲۳	اصفهان ، ۲۰ کیلومتری دورود به اصفهان	subsp. cereale	14721.HIU	Sec. 26
۲۲۵۰	۷۶/۴/۲۲	لرستان ، دره ساری نرسیده به الیگودرز ، از مزرعه گندم	subsp. cereale	14722.HIU	Sec. 27
۱۵۲۰	۷۶/۴/۲۵	آذربایجان شرقی ، بعد از هریس ، سمت نور آباد	subsp. cereale	14723.HIU	Sec. 28
۱۷۷۰	-	کرمانشاه ، منطقه کاکاوند	subsp. cereale	14724.HIU	Sec. 29
۲۲۰۰	۷۶/۴/۱۲	چهارمحال و بختیاری ، منطقه عمومی بازفت	subsp. cereale	14725.HIU	Sec. 30
-	۷۶/۴/۱۲	اصفهان ، ۲۰ کیلومتری جاده سمیرم به حنا	subsp. cereale	14726.HIU	Sec. 31
۲۴۵۰	۷۶/۴/۲۲	اصفهان ، کیلومتر ۲۰ داران به الیگودرز ، نرسیده به بوین میاندشت	subsp. cereale	14727.HIU	Sec. 32
-	۷۶/۵/۶	تهران ، منطقه آبسرد ، فیروز کوه (راه تهران شمال)	subsp. cereale	14728.HIU	Sec. 33
		مازندران (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14729.HIU	Sec. 36
		خراسان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14731.HIU	Sec. 37
		خراسان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14732.HIU	Sec. 38
		خراسان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14733.HIU	Sec. 39
		زنجان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14734.HIU	Sec. 40
		آذربایجان شرقی (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14735.HIU	Sec. 41
		زنجان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14736.HIU	Sec. 42
		آذربایجان غربی (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. ancestrale	14737.HIU	Sec. 44
		آذربایجان شرقی (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14738.HIU	Sec. 45
		کرمان (بانک ژن گیاهی ملی ایران)	subsp. cereale	14739.HIU	Sec. 46
		بدون آدرس (بانک ژن البرز)	subsp. ancestrale	14740.HIU	Sec. 49

جدول ۳: صفات ریخت شناسی کیفی و کمی مورد بررسی

صفات کیفی:	
طول عمر	ترتیبات گره
میزان شکننده بودن یا محکم بودن محور سنبله	میزان پوشش مومی روی قسمت های مختلف گیاه
میزان کرک دار بودن زیر سنبله	وضعیت پوشه
وجود کرک روی ساقه	وضعیت پوشینه
وجود کرک در سطح بالایی برگ پرچمی	میزان کرک قسمت راسی ناو پوشینک
وجود کرک در سطح بالایی برگ زیر برگ پرچمی	شکل کلی گندمه
وجود کرک در سطح زیرین برگ پرچمی	شکل قاعده گندمه
وجود کرک در سطح زیرین برگ زیر برگ پرچمی	میزان کرک راس گندمه
وجود کرک در غلاف برگ پرچمی	بررسی شکل سنبله
وجود کرک در غلاف برگ زیر برگ پرچمی	
صفات کمی:	
ارتفاع گیاه (بر حسب سانتیمتر)	طول پوشه (بر حسب میلی متر)
تعداد گره در ساقه	عرض پوشه (بر حسب میلی متر)
طول برگ پرچمی (Flag leaf) (بر حسب سانتیمتر)	طول پوشینه (بر حسب میلی متر)
عرض برگ پرچمی (بر حسب سانتیمتر)	عرض پوشینه (بر حسب میلی متر)
طول غلاف برگ پرچمی (بر حسب سانتیمتر)	طول Bristle (بر حسب میلی متر)
طول برگ زیر برگ پرچمی (بر حسب سانتیمتر)	طول پوشینک (بر حسب میلی متر)
عرض برگ زیر برگ پرچمی (بر حسب سانتیمتر)	عرض پوشینک (بر حسب میلی متر)

اندازه گیریهای کمی با استفاده از خط کش میلیمتری و چشم غیر مسلح یا با استفاده از میکروسکوپ تشریح و کاغذ میلیمتری انجام شد. جهت مطالعه صفات کیفی، از میکروسکوپ تشریح استفاده و توصیف بر پایه ترمینولوژی Stearn (۱۶) انجام گرفت. از مجموع ۴۱۵ نمونه کاشته شده و ۱۵۴ نمونه هرباریومی مطالعه شده بر مبنای کامل بودن نمونه و لحاظ نمودن بیشترین پراکنش آرایه ها (تاکسونها) و به حداقل رساندن تعداد نمونه ها برای آنالیز، ۱۵ نمونه انتخاب و هر یک بعنوان یک OTU (واحد آرایه شناختی عملی) در نظر گرفته شد (جدول ۴). برای هر نمونه ۱۲ صفت کمی و کیفی هر یک با دو یا سه حالت صفتی (جدول ۵) مطالعه و اندازه گیری شد و نتایج در جدول داده ها (جدول ۶) خلاصه گردید. برای انجام تحلیل مؤلفه های اصلی (PCA) و تحلیل خوشه ای Clustering Analysis از برنامه STATISTICA استفاده شد. خوشه بندی نمونه ها به روش UPGMA و ضریب

Percent Disagreement ترسیم، و با استفاده از ویژگیهای متمایز کننده کلید شناسایی گونه های *Secale* در ایران نیز ارائه شد.



شکل ۱: نقشه نقاط جمع آوری و بررسی شده *Secale* در این تحقیق

جدول ۴: مشخصات نمونه‌های مورد بررسی در آنالیز فنتیک

شماره نمونه هرباریومی ▲	علامت اختصاصی در آنالیز	نام تاکسون	محل جمع‌آوری	تاریخ جمع‌آوری	ارتفاع (متر)	نام جمع‌آوری کننده
TARI. 24691	B 11 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	ایلام، ۲۸ کیلومتر جاده شاه آباد به ایلام	۱۳۴۴/۳/۲۲	۱۷۲۰	Seraj
TARI. 78831	B 22 CI	<i>S. strictum</i> var. <i>ciliatiglume</i>	کردستان، بین سنندج و دیواندره، قبل از سفز	۱۳۷۷/۳/۳۰	۲۲۰۰	Assadi
21461/1-IRAN	E 8 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	کردستان، سنندج، سفز	۱۳۳۹/۳/۲۸	-	Sabeti
TARI. 1312	B 45 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	باختران، شمال کرند غرب، دربند، کوه زرداه	۱۹۸۷/۶/۲۰	۱۵۷۰-۱۹۸۰	Hamzheeh & Hatami
21463/1-IRAN	E 10 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	شمال غرب کندوان	۱۳۱۴/۵/۱۰	۲۲۰۰	Pabot
TARI. 26095	B 38 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	لرستان، ۴۵ کیلومتری جاده خرم آباد به نوجیان و کشاور	۱۳۵۶/۳/۲۷	۱۸۵۰	Runemark & Lazari
TARI. 13450	B 39 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	تهران، البرز، کندوان به سمت جنوب	۱۳۵۳/۴/۱۵	۲۷۰۰-۲۹۰۰	Wendelbo & Cobham
TARI. 7091	B 36 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	آذربایجان غربی، رضایه، گاسملو	۱۳۵۱/۳/۲۶	۱۶۰۰	H. Sabeti
TARI. 7229	B 14 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	آذربایجان غربی، ارومیه، دهکده ترگاواپسان	۱۳۵۵/۵/۳۱	۱۵۲۰-۱۶۰۰	Kuhapkan & Zehzad
TARI. 6904	B 6 ST	<i>S. strictum</i> var. <i>strictum</i>	غرب آذربایجان، ماکو بورالان	۱۳۵۵/۲/۱۸	۹۰۰	Siami
TARI. 27933	B 42 CER	<i>S. cereale</i> subsp. <i>cereale</i>	کندوان	۱۳۳۹/۴/۲۷	۲۱۸۰	Pabot
TARI. 19324	B 24 AN	<i>S. cereale</i> subsp. <i>ancestrale</i>	کیلومتر ۳۴ شمال شرق کرج	۱۳۵۳/۳/۲۴	۲۰۰۰	Amin & Bazargan
TARI. 11512	B 26 CER	<i>S. cereale</i> subsp. <i>cereale</i>	اراک، ۲۵ کیلومتری اراک	۱۳۵۱/۲/۲۱	۱۶۵۰	Amin & Musavi
21459-IRAN	E 3 CER	<i>S. cereale</i> subsp. <i>cereale</i>	مازندران، چالوس، پاله زنگوله	۱۳۲۷	-	Rechinger & Manuchehri
TARI. 7105	B 23 AN	<i>S. cereale</i> subsp. <i>ancestrale</i>	گلستان، جنگل المه	۱۳۵۱/۵/۲۴	۱۶۸۰	H. Foroughi

▲TARI: هرباریوم موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (باغ گیاهشناسی)
IRAN: هرباریوم موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی (اوبن)

جدول ۵: صفات استفاده شده در تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)

۱	طول پوشه mm
۲	عرض پوشه mm
۳	طول سیخک پوشه mm
۴	طول پوشینه mm
۵	عرض پوشینه mm
۶	طول سیخک پوشینه mm
۷	طول بریستل روی ناو پوشینه mm
۸	طول پوشینک mm
۹	عرض پوشینک mm
۱۰	محور سنبله کم و بیش شکننده: ۱، محور سنبله شکننده: ۲، محور سنبله محکم: ۳
۱۱	تراکم کرک در قاعده سنبله: بسیار زیاد ۱، متوسط ۲، بدن کرک ۳
۱۲	فقدان کرک روی میانگره ۱، وجود کرک روی میانگره ۲

نتایج و بحث

پایین است بلکه تنوعات بین جمعیتی نیز پایین می‌باشد. در مواردی مثل سیخک پوشینه تنوع بسیار بالایی حتی در داخل یک فرد مشاهده گردید اما با این وجود این تنوع بصورت یکنواخت در کلیه جمعیتها دیده شد، بنحوی که بر

بر اساس مشاهدات حاصل از این بررسی مشخص گردید که صفات ریخت‌شناسی کیفی و کمی در سرده *Secale* تنوع پایینی دارند. این مشاهدات نشان داد که نه تنها تغییرات صفات در مجموع، درون جمعیت و بین افراد

پایه آن نمی‌توان هیچ گونه تنوع بین جمعیتی را اعلام نمود (۱۴). Frederiksen & Petersen در سال ۱۹۹۷ با مطالعه ۵ صفت کیفی (یک یا چند ساله بودن آرایه‌ها (تاکسونها)، میزان تراکم کرک و مو در سطح برگ و ساقه، تراکم کرک و مو در قاعده سنبله، میزان شکنندگی محور سنبله) و ۹ صفت کمی (طول ساقه بدون سنبله، عرض ساقه در قسمت قاعده، بالاترین میزان عرض برگ، طول پوشه، طول سیخک پوشه، طول پوشینه، طول مژه‌های شانه‌ای خار مانند روی ناو پوشینه، طول پرچم) بر روی ۴۴ نمونه هرباریومی از نواحی جغرافیایی مختلف چنین نتیجه‌گیری کردند که

نمی‌توان در مورد انتخاب بهترین صفت جهت جداسازی آرایه‌ها (تاکسونها) تصمیم گرفت که خود ناشی از همگن بودن صفات میان جمعیت‌های مطالعه شده است بطوریکه امکان جداسازی مؤثر گونه‌های *Secale* بر پایه صفات ریخت‌شناختی کم است. Frederiksen & Petersen یکنواختی جمعیتی را به دورگه‌گیری بین گونه‌ای در این سرده نسبت می‌دهند (۵، ۱۴). مشاهدات این بررسی نیز نشان می‌دهد که جداسازی آرایه‌های (تاکسونهای) *Secale* بر پایه صفات ریخت‌شناسی بسیار مشکل است.

جدول ۶: داده‌های خام مورد استفاده در فنتیک جنس *Secale* در ایران. علائم اختصاری OTU ها مطابق جدول ۴ می‌باشد. همچنین صفات و حالات صفتی و کدهای مربوط به آنها مطابق جدول ۵ می‌باشد.

علائم اختصاری OTU شماره صفات	B38ST	B11ST	B22 CI	E8ST	B45ST	E10ST	B39ST	B36ST	B14ST	B6ST	B 42 CER	B 24 AN	B 26 CER	E 3 CER	B 23 AN
۱	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۵	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۶	۱	۲	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲	۱
۷	۱	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۲
۸	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲
۹	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۲
۱۰	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۳	۲	۱	۳	۱
۱۱	۲	۲	۱	۲	۲	۳	۲	۳	۳	۱	۱	۳	۲	۲	۳
۱۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

مشاهدات این پژوهش نشان می‌دهد که:

الف - صفات کیفی

استفاده از آن می‌توان گونه‌ها را از هم تفکیک کرد (۱۴). در کلیه منابع از این صفت استفاده شده است و بعنوان یک صفت مهم در جداسازی سرده *Secale* به دو بخش یک یا دو ساله (*S. cereale* s. l.) و چند ساله (*S. strictum* s. l.) بکار رفته است.

طول عمر: نمونه‌ها یک یا دو (*S. cereale* L.) و یا چند ساله (*S. strictum* (C. Presl) C. Presl) هستند. این صفت دارای ارزش آرایه‌شناختی (تاکسونومیک) است و با

جمعیت‌های ۸، ۱۴، ۲۲، ۴۴، ۴۹ (جدول ۲) در قسمت رأسی سنبله سنبلکها براحتی جدا شدند (شکل ۶، ۷ و ۸). این صفت دارای ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیک) است و از آن جهت جداسازی تاکسونها استفاده می‌شود. مشاهدات حاصل از این پژوهش بخوبی وجود طیف پیوسته‌ای از شکنندگی صد در صد (*S. strictum* subsp.) *S. strictum* var. *strictum* تا غیر شکننده بودن کامل *S. cereale* subsp. *cereale* را در میان نمونه‌های بررسی شده نشان داد، اگرچه بر اساس برخی از مشاهدات در مورد این صفت نیز اغراق شده است بطوریکه در جمعیت‌های متعلق به *S. cereale* که بر اساس بسیاری از منابع محور سنبله باید محکم باشد نمونه‌هایی (*S. cereale* subsp. *ancestrale*) با درجه‌های مختلف شکنندگی یافت شد (۲، ۳، ۴، ۶، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵).



شکل ۷: نشان دهنده میزان شکنندگی محور سنبله *Secale strictum* subsp. *strictum* var. *strictum*



شکل ۸: نشان دهنده میزان شکنندگی محور سنبله *Secale cereale* subsp. *ancestrale*

شکل عمومی سنبله: سنبله کوتاه یا بلند به اشکال راست و قائم و یا در قسمت رأسی بصورت خمیده دیده می‌شود (۱۴). اشکال ۵ و ۶ انواع سنبله‌های *S. cereale* را نشان می‌دهند. Parsa در سال ۱۹۵۰ از شکل عمومی سنبله در توصیف دو گونه *S. cereale* و *S. montanum* Guss. استفاده کرده است اما مشاهدات حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که این صفت در مورد جمعیت‌های *Secale* ایران فاقد ارزش افتراقی است.



شکل ۵: انواع اشکال سنبله *Secale cereale* subsp. *Cereale*



شکل ۶: سنبله *Secale cereale* subsp. *ancestrale*

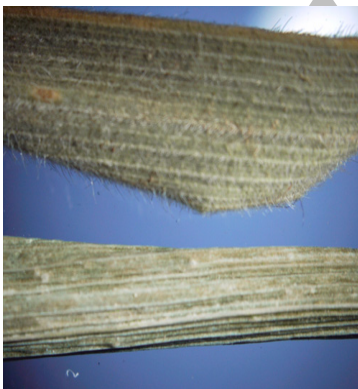
میزان شکنندگی یا محکم بودن محور سنبله: در میان نمونه‌های هرباریومی مطالعه شده تعدادی سنبله بطور کامل شکننده بود بطوریکه بر روی سنبله سنبلکی دیده نشد (*S. strictum*). تعدادی دیگر کم و بیش شکننده بود و فقط سنبلکهای رأسی براحتی از سنبله جدا می‌شدند (*S. Zhuk.*) *S. cereale* subsp. *ancestrale* و تعدادی دیگر کاملاً محکم بودند (*S. cereale* subsp. *cereale*). در نمونه‌های کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه اصفهان، نمونه‌های موجود بیشتر دارای سنبله‌ای محکم بودند و فقط

میزان کرک دار بودن قاعده سنبله : در تعدادی از نمونه‌های بررسی شده قاعده سنبله کاملاً بدون کرک و در برخی دیگر مقادیر کم تا زیاد کرک و مو مشاهده شد (۱۴) بطوریکه در مواردی رنگ قاعده سنبله از شدت تراکم کرک متمایل به سفید بود. جمعیت‌های ۱، ۱۸، ۲۲ از نمونه‌های کاشته شده (جدول ۲) و نمونه هرباریومی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (Fred. & G. Petersen) (*S. strictum* subsp. *strictum* var. *ciliatiglume* (Boiss.) (جدول ۴) بشدت قاعده سنبله دارای کرک بود (شکل ۹).



شکل ۱۰: میزان کرک دار بودن میانگرمه (سمت چپ مربوط به *Secale strictum* ssp. *strictum* var. *ciliatiglume*)

در کلیه نمونه‌های کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه اصفهان در سطح بالایی برگ، کرک یا مو مشاهده شد اما در برخی از نمونه‌های هرباریومی سطح بالایی برگ فاقد کرک یا مو بود (۱۴) (شکل ۱۱). در بیشتر نمونه‌های کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی در سطح زیرین برگ کرک و مو وجود دارد و برخی از نمونه‌های هرباریومی فاقد آن است (۱۴) (شکل ۱۲). همه نمونه‌های مطالعه شده فاقد کرک در سطح داخلی غلاف برگ می باشند.



شکل ۱۱: میزان کرک و مو در سطح بالای برگ سرده *Secale*

تزیینات گره و میزان پوشش مومی در قسمتهای مختلف گیاه : روی سطح گره هیچ کدام از نمونه‌ها تزییناتی دیده نشد (شکل ۱۳). در نمونه‌های کاشته شده اثری از پوشش مومی روی قسمتهای مختلف گیاه دیده نشد اما برخی از نمونه‌های هرباریومی آنرا داشتند. مشاهدات نشان می‌دهد



شکل ۹: میزان کرک دار بودن قاعده سنبله در گونه‌های مختلف سرده *Secale*

در برخی منابع (۱۸) برای یک آرایه (تاکسون) (*S. montanum*) قاعده سنبله کرک‌دار و تاکسون دیگر (*S. anatolicum* Boiss.) بدون کرک ذکر می‌شود، اما مشاهدات پژوهش حاضر این صفت را فاقد ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیکی) جهت جداسازی گونه‌ها نشان داد.

وجود کرک بر روی ساقه، سطح بالایی و پایینی برگ : تمامی نمونه‌های کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی و نمونه‌های جمع‌آوری شده و نمونه‌های هرباریومی جز یک نمونه متعلق به هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به شماره *S. strictum* subsp. *strictum* var. *ciliatiglume* (TARI.78831) (جدول ۴) دارای میانگرمه‌های بدون کرک و مو بودند (شکل ۱۰). این صفت دارای ارزش کلیدی است، بدلیل اینکه از آن می‌توان برای جداسازی *S. strictum* subsp. *strictum* var. *ciliatiglume* از

این صفات اصولاً فاقد ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیک) می باشند.

کرک و مو بود (۱۴). این صفت دارای ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیک) نمی باشد.

میزان کرک موجود در قسمت رأسی ناو پوشینک: در بیشتر نمونه های بررسی شده در قسمت رأسی ناو پوشینک موهای مژه مانند دیده شد که به تعداد یکی دو عدد (میزان کم) و برخی دیگر به تعداد زیادی آن را دارا بودند (شکل ۱۴). این صفت فاقد ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیک) است.



شکل ۱۲: میزان کرک و مو در سطح زیرین برگ سرده *Secale*



شکل ۱۴: وجود کرک و مو در نوک پوشینک در سرده *Secale*

شکل عمومی گندمه، شکل قاعده گندمه، میزان کرک موجود در رأس گندمه: در جمعیت های مطالعه شده گندمه ها بیضی یا دوک مانند و عمق شیار متوسط می باشد (شکل ۱۶، ۱۷ و ۱۸). گندمه در *S. strictum* کشیده تر از *S. cereale* است (شکل ۱۶).



شکل ۱۳: گره بدون تزئینات

وضعیت پوشه: در کلیه نمونه های مطالعه شده پوشه ها بصورت مساوی یا گاهی نامساوی با بافت چرمی، بشکل خطی - سرنیزه ای یا درفشی، دارای یک ناو با یک رگه و یک سیخک کوتاه در انتها دیده شد. در سطح درونی پوشه اثری از کرک و مو دیده نشد (۱۴). این صفت دارای ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیک) نیست.

وضعیت پوشینه: در تمامی نمونه های مطالعه شده، پوشینه بصورت مساوی یا گاهی نامساوی با بافت چرمی، ۵ رگه، دارای ناو محکم با یک سیخک بلند که بر روی ناو و سیخک مژه های خار مانند شانه ای (Bristle) دیده می شود، مشاهده شد. در سطح بیرونی و درونی پوشینه اثری از کرک و مو دیده نشد. همچنین لبه های پوشینه نیز فاقد



شکل ۱۵: انواع اشکال گندمه *Secale cereale subsp. cereale*

ب- صفات کمی :

ارتفاع گیاه : Komorav در سال ۱۹۸۵ در بررسی فلور شوروی سابق (۱۵) جهت جداسازی آرایه ای (تاکسونها) از این صفت استفاده کرده است (*S. vavilovii* Grossh.) را از *S. anatolicum* و *S. kuprjanovii* Grossh. جدا می کند) اما در نمونه های مورد بررسی این صفت، یک صفت افتراقی نیست (۱۴). تنها نمونه های کاشته شده از ارتفاع بیشتری نسبت به نمونه های خودرو برخوردار بودند.

طول سنبله : از این صفت در منابع بعنوان یک صفت افتراقی استفاده چندانی نمی شود (۱۴). تنها Tan (۱۸) از آن برای جداسازی تاکسون *S. cereale* var. *vavilovii* (Grossh.) Mayss. استفاده نموده است. مشاهدات حاصل از این پژوهش نشان می دهد که این صفت نیز فاقد ارزش آرایه شناختی (تاکسونومیکی) می باشد.

طول و عرض پوشه، پوشینه، پوشینک : مشاهدات حاصل از این بررسی نشان می دهد که این صفات از یکنواختی بالایی در میان جمعیتها و گونه ها برخوردار هستند و از این بابت نمی توان آنها را بعنوان صفات افتراقی بکار گرفت (۱۴). در کلیه منابع بررسی شده نیز تنها در توصیف آرایه ها (تاکسونها) حدود تغییرات این صفات داده شده است که عموماً از همپوشانی در میان آرایه ها (تاکسونها) برخوردار است.

طول سیخک پوشه : بررسیها نشان داد که همواره پوشه واجد سیخک و طول آن صفتی متغیر است، اگرچه تغییرات آن بطور یکنواخت در کلیه آرایه ها (تاکسونها) دیده می شود. Bor در سال ۱۹۷۰ در بررسی *Secale* محدوده فلورا ایرانیکا تاکسونهای *S.* (Boiss.) Grossh.، *S. ciliatiglume anatolicum* را فاقد سیخک می داند. این امر توسط مشاهدات این بررسی تأیید نمی گردد (۱۴).



شکل ۱۶ : مقایسه گندمه *Secale strictum* (A) با گندمه *Secale cereale* (B)



شکل ۱۷ : مقایسه وضعیت کرک و مو در رأس دو نمونه گندمه

Secale cereale subsp. *cereale*

بنابراین می توان از آن بعنوان یک صفت افتراقی استفاده کرد. در تمامی جمعیتهای مطالعه شده قاعده گندمه نوک دار به طول $0.5 - 1$ mm است، اگرچه در برخی از افراد قاعده گندمه شکسته بود. میزان کرک موجود در رأس گندمه متفاوت بوده و فاقد ارزش افتراقی است. افراد زیادی از جمعیتهای ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۶ (جدول ۲) تعداد اندکی کرک در رأس گندمه دارا بودند و در مابقی میزان آن زیادی بود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸ : وجود کرک و مو در رأس گندمه *Secale cereale* subsp. *cereale*

طول غلاف برگ پرچمی، طول غلاف برگ زیر برگ پرچمی و طول میانگره: این صفات بعنوان صفات افتراقی نمی‌باشند.

ریخت‌شناختی سرده *Secale*:

گیاهانی یک، دو یا چندساله، علفی، دسته‌ای، ساقه ایستاده، به ارتفاع ۲۵-۱۵۰ cm (۳۰۰)، بدون کرک یا بعضی اوقات زیر سنبله با کرکهای نرم؛ گره‌های ساقه بدون کرک؛ میان‌گره‌های ساقه توخالی؛ پهنک برگ خطی، عریض یا باریک، به پهنای ۲/۵-۲۰ mm، پهن یا لوله شده، بدون رگبرگ عرضی؛ غلاف برگها بدون کرک یا با کرکهای نرم، جدا؛ زبانک غشایی، سربریده، اغلب پاره پاره، برگها گوشک‌دار. گل آذین انتهایی، از پهلوی متراکم، سنبله دو ردیفی؛ محور گل آذین محکم یا شکننده؛ سنبلک منفرد (شکل ۱۹)،



شکل ۱۹: انواع اشکال سنبلکها
 1. *Secale strictum* subsp. *strictum* var. *strictum*
 2. *Secale cereale* subsp. *Ancestrale* 3. *Secale cereale* subsp. *cereale*

بدون پایک، دارای ۲ گلچه نرماده، بعضی اوقات ۳ تایی، گلچه سوم نازا (عقیم)، نر یا به ندرت نرماده؛ پوشه (گلوب) دو تایی، تقریباً هم اندازه، کوتاه‌تر از پوشینه مجاور، خطی - سرنیزه‌ای یا درفشی، نوک‌تیز، ناودار، در انتها با یک سیخک بلند یا کوتاه، با بافت زبر و چرم مانند، یک رگه‌ای. پوشینه (لما) سرنیزه‌ای، محکم، ناودار، دارای ناو محکم با مژه‌های شانه مانند روی ناو، ۵ رگه‌ای و در راس واجد سیخک باریک و زبر؛ پوشینک (پاله‌آ) غشایی، دو ناوی، در

طول سیخک پوشینه: مشاهدات این بررسی نشان می‌دهد که طول سیخک پوشینه بواسطه تغییرات شدید (حتی در یک فرد) بسیار جالب توجه است، با این وجود به استثناء جمعیت‌های ۴ و ۹ (جدول ۲) متعلق به *S. cereale* که بواسطه طویل بودن بیش از حد سیخک پوشینه از بقیه متمایزند در بقیه موارد تغییرات آن در میان جمعیتها یکنواخت است. این صفت در منابع بعنوان یک صفت افتراقی مد نظر نمی‌باشد.

طول بریستل (مژه‌های خار مانند لبه پوشینه): بررسی جمعیت‌های مطالعه شده در ایران نشان داد که این صفت از ارزش افتراقی برخوردار نیست. گرچه *Frederiksen & Petersen* از آن بعنوان یک صفت افتراقی در جداسازی تاکسونها استفاده نموده‌اند (۵، ۶، ۱۴).

تعداد سنبلک در سنبله: از این صفت بعنوان صفتی افتراقی نمی‌توان استفاده نمود (۱۴).

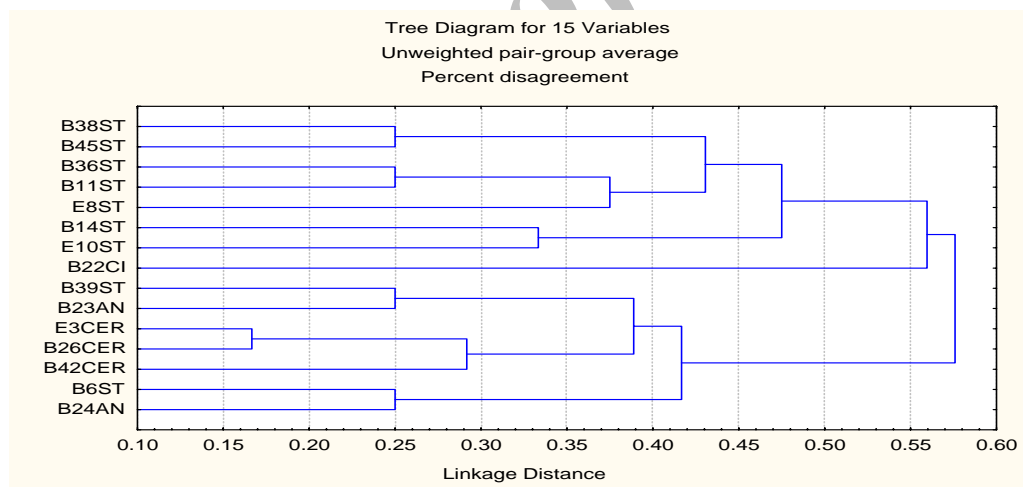
تعداد گلچه در سنبلک: این صفت از جمله صفاتی است که می‌تواند بعنوان صفت افتراقی مد نظر قرار گیرد. مشاهدات حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که تعداد گلچه سنبلک در برخی از جمعیتها همواره ۲ و در برخی از جمعیتها ۲ یا ۳ گلچه‌ای می‌باشد. مشاهدات آرایه شناختی (تاکسونومیک) نشان می‌دهد نمونه‌هایی که همواره ۲ گلچه دارند متعلق به *S. strictum* s. l. می‌باشند ولی آنهایی که ۲ یا ۳ گلچه‌ای هستند متعلق به *S. cereale* s. l. هستند. Parsa در سال ۱۹۵۰ نیز به این مورد اشاره کرده است (۱۳، ۱۴).

طول و عرض برگ پرچمی، طول و عرض برگ زیر برگ پرچمی: از این صفات نیز در منابع بعنوان یک صفت افتراقی استفاده نشده است و تنها برای توصیف گونه‌ها به کار می‌رود (۳، ۴، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۰).

بالای ناو دارای مژه‌های خاردار؛ پرچمها ۳ عدد، بساک به طول ۲/۴-۱۲ mm؛ دانه گرده تخم‌مرغی یا کروی؛ تخمدان دارای مو، خامه تا قسمت پایه آزاد؛ کلاله ۲ عدد، سفید رنگ؛ لودیکول ۲ عدد، بزرگ، گوه‌ای، آزاد، غشایی، مژه‌دار؛ گندمه آزاد از پوشینه و پوشینک، بیضوی، در قسمت نوک مودار با شیار طولی.

نتایج حاصل از تحلیل فنتیک داده‌های مربوط به صفات ریخت‌شناختی (جدول ۶) در شکل ۲ بصورت فنوگرام اتصال OTU ها بر پایه میزان دوری آنها نشان داده شده است. بر اساس آن، گروهها دو خوشه اصلی با میزان دوری ۰/۵۸ بصورت خوشه اول متشکل از ۸ OTUs و خوشه دوم متشکل از ۷ OTUs را تشکیل می‌دهند. خوشه اول شامل مجموعه *S. strictum* s. l. است و در آن *S. strictum* subsp. *strictum* var. *ciliatiglume* از

subsp. *strictum* var. *strictum* جدا شده است اما در خوشه دوم که انتظار داریم کمپلکس *S. cereale* s. l. باشد *S. strictum* subsp. *strictum* var. *strictum* دیده می‌شود. همچنین انتظار داریم که تمامی افراد زیرگونه *ancestrale* نیز در یک خوشه قرار گیرند اما همانطور که در فنوگرام شکل ۲ دیده می‌شود *S. strictum* subsp. *strictum* با *S. cereale* subsp. *ancestrale* در یک خوشه (B24AN با B6ST و B23AN با B39ST) قرار گرفته است و با توجه به صفات ریخت‌شناسی ارزیابی شده نمی‌توان این دو آرایه (تاکسون) را از هم جدا کرد. همچنین نمودار دو بعدی (شکل ۳) و سه بعدی (شکل ۴) جدایی OTU ها نیز مؤید ناکارآمدی صفات ریخت‌شناختی جهت تفکیک تاکسونها از یکدیگر می‌باشد و نظر Frederiksen & Petersen را تأیید می‌کند (۵ و ۶).



شکل ۲: فنوگرام میزان دوری گونه‌های جنس *Secale* در ایران با استفاده از آنالیز خوشه‌بندی به روش UPGMA و ضریب درصد ناسازگاری (Percent disagreement).

کلید تاکسونومیک گونه‌های سرده *Secale* در ایران (۱۴):

(۲) گیاه زراعی، محور سنبله محکم و غیرشکننده..... *S. cereale* subsp. *cereale*

(۲) گیاه خودرو، محور سنبله کم و بیش شکننده..... *S. cereale* subsp. *ancestrale*

(۱) گیاه یک‌ساله، محور سنبله کم و بیش محکم..... *S. cereale* s. l.

(۱) گیاه چندساله، محور سنبله شکننده..... *S. strictum* s. l.

جمله صفات مهم و کلیدی در بررسی گونه‌های *Secale* در ایران هستند.

- صفات طول گیاه، تعداد گره، طول و عرض برگ پرچمی و برگ زیر برگ پرچمی، طول غلاف برگ پرچمی و برگ زیر برگ پرچمی، طول میانگره، طول سنبله، تعداد افراد در پنجه، طول و عرض پوشه، طول سیخک پوشه، طول و عرض پوشینه، طول سیخک پوشینه، طول بریستل، طول و عرض پوشینک و وضعیت کرک و مو در قاعده سنبله از نظر تاکسونومیک نمی‌توانند باعث افتراق تمامی تاکسونها شوند.

- مشاهدات ریخت شناسی بیشتر مؤید وجود نوعی شیب تغییرات تدریجی درون و میان تاکسونها می‌باشند که اصولاً باعث اشکال در تشخیص آنها بر پایه صفات ریخت‌شناسی می‌گردد. این شیب تدریجی تغییرات و یکنواختی را می‌توان به جریان ژنی نسبتاً بالایی نسبت داد که بین جمعیتها و تاکسونهای مختلف موجود در سرده *Secale* وجود دارد. منابع نیز دال بر دورگه‌گیری بالا در این تاکسون دارند (۵، ۸، ۱۷).

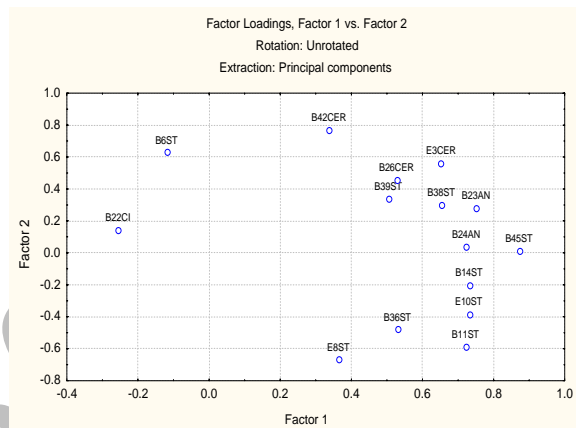
- با توجه به عدم کارایی صفات ریخت‌شناسی در ایجاد تمایز میان جمعیتها و نیز عدم نمایش تنوع ریختی واقعی درون این جنس بهتر است از روشهای مؤثرتری چون روشهای مولکولی مانند ایزوزیم، میکروساتلیت و برخی از روشهای سیتولوژی مولکولی مثل *In Situ Hybridization* استفاده کرد.

۳) ساقه، پهنک و غلاف برگ، بدون کرک یا بصورت پراکنده با کرک و مو پوشیده شده است.

S. strictum subsp. *strictum* var. *strictum*..

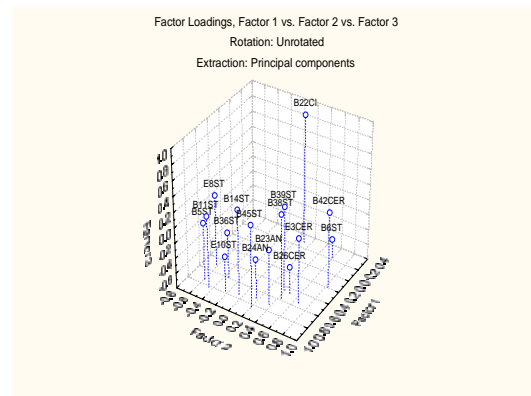
۳) ساقه، پهنک و غلاف برگ دارای پوشش متراکم کرک و مو می‌باشد

S. strictum subsp. *strictum* var. *ciliatiglume*.



شکل ۲۱: نمودار دو بعدی از میزان بارگیری صفات مورد استفاده

در آنالیز



شکل ۲۲: نمودار سه بعدی از میزان بارگیری صفات مورد استفاده

در آنالیز

با توجه به مشاهدات و بحث انجام شده مشخص می‌شود که :

-یک یا چند ساله بودن تاکسون (طول عمر)، شکننده یا محکم بودن محور سنبله، زراعی یا خودرو بودن تاکسون از

منابع

- ۱- مبین، ص. ۱۳۵۴. رستنیهای ایران (فلور گیاهان آوندی)، جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- 2- Boissier, E. (1879). *Flora Orientalis*. Basileae & Georg, Switzerland. 5: 670 - 671.
- 3- Bor, N. L. (1968). *Secale* L. In: Townsend, C. C., Guest, E. and Al - Rawi, A. (eds.), *Flora of Iraq*, Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq. 5: 258 - 262.
- 4- Bor, N. L. (1970). *Secale* L. In: Rechinger, K. H. (ed.) *Flora Iranica*. 70: 213 - 217. Garz, Austria, Akademische Druck- und verlagsanstalt. Wien.
- 5- Frederiksen, S. and Petersen, G. (1997). Morphometrical analyses of *Secale* L. (Triticeae, Poaceae). *Nord. J. Bot.* 17: 1 - 14.
- 6- Frederiksen, S. and Petersen, G. (1998). A taxonomic revision of *Secale* (Triticeae, Poaceae). *Nord. J. Bot.* 18: 399 - 420.
- 7- Heathcote, S. A. (1980). *Secale* L. In: Tutin, T. G. Heywood, V. H., Burges, N. A. Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A. (eds.), *Flora Europaea*. Cambridge university Press. Cambridge. 5: 203 - 204.
- 8- Khush, G. S. and Stebbins, G. L. (1961). Cytogenetic and evolutionary studies in *Secale*. I. Some new data on the ancestry of *S. cereale*. *Am. J. Bot.* 48: 723 - 730.
- 9- Linnaeus, C. (1960). *Species Plantarum*. Bernard Quaritch Ltd., London. 1: 84.
- 10- Linnaeus, C. (1960). *Genera Plantarum*. Stearn. W. T. (Facsimile) Engelmann H. R. (Cramer, J.) and wheldon and wesley Ltd., Weinheim 3: 36.
- 11- Maire, R. 1955. *Flore de l' Afrique du Nord*. III. Paul Lechevalier, Paris 337-340.
- 12- Nasir, E. and Ali, S. I. 1982. *Flora of Pakistan (Poaceae)*. Herbarium Royal Botanical Gardens Kew, England. 143: 600 - 603.
- 13- Parsa, A. 1950. *Flore de l' Iran*. 5, 805 - 807. Ministere de l' Education, Tehran.
- 14- Rahiminejad, M. R., Sahebi, J. and Nasernakhaei, F. 2005. A mophological survey and a taxonomic revision of the genus *Secale* L. (Triticeae, Poaceae) in Iran. *Iran. Journ. Bot.* 11: 1 - 14.
- 15- Rozhevits, R. Y. and Shiskin, B. K. 1985. *Secale* In: Komorav, V. L. (ed.) *Flora of U. S. S. R.* . Koeltz scientific book, Koenight. 2: 530 - 533.
- 16- Stearn, W. T. (1995). *Botanical Latin*. Great Britian.
- 17- Stutz, H. C. (1972). On The Origin of Cultivated Rye. *Am. J. Bot.* 59, 59 - 70.
- 18- Tan, K. (1985). *Secale* In: Davis, P. H. (eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh at the University Press. 9: 255 - 260.
- 19- Watson, L. and Dallwitz, M. J. (1999 onwards). Grass Genera of the World: Descriptions, Illustrations, Identification, and information retrieval. <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/delta/grass/www/secale.htm>
- 20- Zohary, M. (1986). *Flora Palaestina*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 178 - 179.

Phenetic & Taxonomic evaluation of vegetative and reproductive characters of the genus *Secale* L. (Poaceae) in Iran

Nasernakhaei F.¹ and Rahiminejad R.²

¹ Agronomy & plant Breeding Dept., Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.

² Dept. Biology, Faculty of Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

Abstract

The genus *Secale* (Poaceae, Triticeae) was described first by Linnaeus. Based on the latest taxonomic treatment the genus contains three species, four subspecies and two varieties. *Secale* taxa are naturally occurring in Mediterranean areas, Eastern Europe to central Asia and South Africa. This study concerns the evaluation of taxonomic value of morphological characters and phenetic among *Secale* taxa in Iran. Our statistical analyses were done using the software STATISTICA. The resulting data matrix used for cluster analysis and Factor analysis. The results of this study showed that there is no diagnostic morphological character among the studied populations of *Secale*. The homogeneity of the morphological characters can be caused by gene flow and hybridization in this taxon, limited the taxonomic value of such traits. Based on the results of this study it can be concluded that there is a little possibility for effective separation of *Secale* species based on morphological characters.

Key words: *Secale*, Morphology, Phenetic, Taxonomy, Iran.