

## مقایسه خصوصیات دانه بندی در ارگ های داخلی و ساحلی ایران

حسن احمدی<sup>۱</sup>، شیرین محمدخان<sup>۲</sup>

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، ۲- دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۸۵/۳/۳۱

### چکیده

یکی از اولین ویژگی هایی که در اغلب مطالعات مربوط به مناطق خشک و بیابانی از جمله بررسی ارگ ها، فرسایش بادی، روند یابی حرکت تپه های ماسه ای، تثبیت ماسه های روان مورد بررسی و مطالعه قرار می گیرد، خصوصیات مربوط به دانه بندی ذرات ماسه می باشد که به روش های گوناگون و برای مقاصد مختلفی مورد مطالعه قرار می گیرد. این مطالعات پایه در ایران به صورت موردی به عنوان اولین گام شناسایی در بسیاری از مناطق و به خصوص ارگ های گوناگون انجام گرفته است. ولی ضرورت یک بررسی جامع و کلی از ارگ های ایران و تعیین همبستگی این مشخصات با سایر ویژگی های مورد نیاز چون مسافت حمل، جور شدگی، سرعت آستانه حمل تا حد زیادی به چشم می آید.

در این تحقیق با بررسی نمونه های فراوان از ارگ های ایران و تقسیم بندی آنها به دو دسته ساحلی و داخلی مقایسه هایی از نظر متوسط قطر ذرات، متوسط نمای ذرات، متوسط چولگی در نمودار های زنگوله ای قطر ذرات و سپس فاصله حمل متوسط ذرات صورت گرفت. بر اساس آزمون های آماری با اطمینان ۹۹ درصد متوسط قطر ذرات، متوسط چولگی و متوسط فاصله حمل در ارگ های ساحلی و داخلی با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشته و تنها متوسط مود قطر ذرات با درجه اطمینان ۹۹ درصد دارای تفاوت معنی داری می باشد. متوسط قطر ذرات در ارگ های داخلی از ۷۴ الی ۶۸۹ میکرون و در ارگ های ساحلی از ۱۰۰ الی ۷۴۴ میکرون می باشد. ۳۱ درصد نمای قطر ذرات در ارگ های داخلی در رده ۷۵ میکرون، ۶۳ درصد در ۱۵۰ میکرون، ۲ درصد در ۳۰۰ میکرون و ۴ درصد در ۶۰۰ میکرون است. این مقادیر برای ارگ های ساحلی ۱۸ درصد برای رده ۷۵ میکرون ۷۳ درصد برای ۱۵۰ میکرون و ۹ درصد برای رده ۳۰۰ میکرون است. چولگی در ارگ های داخلی از ۰،۲- الی ۲،۹۵ و برای ارگ های ساحلی از ۱،۳۱ الی ۲،۷۱ است. متوسط فاصله حمل دارای ۴ رده می باشد که عبارتند از ۳، ۱۲/۵، ۳۵ و ۱۲۵ کیلومتر که برای ارگ های داخلی به ترتیب عبارتند از ۴، ۲، ۶۳ و ۳۱ درصد و برای ارگ های ساحلی به ترتیب دارای درصد های ۰، ۹، ۷۳ و ۱۸ درصد می باشند.

**واژه های کلیدی:** دانه بندی، ارگ، متوسط وزنی قطر ذرات، نمای قطر ذرات، چولگی، متوسط فاصله حمل،

ایران

### مقدمه

می باشد. بنابر این شناخت سه منطقه برداشت، حمل و رسوب گذاری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این بین به منطقه رسوب گذاری یا ارگ به دلیل بروز بیرونی ملموس تر و دارای خسارات بیشتر توجه بیشتری صورت گرفته است. شکل گیری ارگ ها در داخل بیابان از شرایط و عوامل خاصی پیروی می کند و پیدایش آنها به صورت اتفاقی نمی باشد. بر این اساس مطالعات فراوانی روی ارگ های مختلف در ایران صورت گرفته که بسیاری از آنها به بررسی منشاء و خصوصیات مختلف ارگ و رسوبات بادی آن پرداخته اند. ولی عمده‌تاً این کار روی یک یا دو ارگ صورت گرفته و کمتر تمام ارگ های کشور مورد بررسی قرار گرفته اند. برای مثال، محمودی (۱۳۷۰) پراکندگی ریگزارهای مهم ایران را تعیین کرده است. در سال ۱۳۴۷ حسن احمدی و فیروز نخجوانی در الباجی تحقیقاتی را روی چگونگی کاهش سرعت باد توسط بادشکنهای غیر زنده با تراکم های مختلف انجام دادند. ملکوتی (۱۳۵۳) تحقیقی را تحت عنوان بررسی چگونگی حرکت تپه های ماسه ای در استان سیستان و بلوچستان انجام داد. پاشایی (۱۳۵۳) بررسی دیگری تحت عنوان تثبیت بیولوژیک تپه های ماسه ای در خوزستان انجام داد. معتمد (۱۳۶۷) به بررسی منشاء و نحوه انتشار ماسه ها در حوزه شمال کاشان پرداخت. خلد برین (۱۳۶۹) روش های گوناگون تثبیت ماسه های بادی در ایران را بررسی و با سایر روش های مورد استفاده در ایران به منظور کنترل ماسه های روان مقایسه کرده است. معتمد (۱۳۷۰) تحقیقی تحت عنوان بررسی منشاء ماسه های منطقه یزد- اردکان انجام داده است. کبریایی (۱۳۷۱) به بررسی و تحقیق در مورد فرسایش بادی در منطقه حسین آباد بافق پرداخته است. کاظمی نژاد (۱۳۷۱) وضعیت حرکت تپه های ماسه ای را مورد بررسی قرار داده و مقایسه ای بین دو روش مالچ های نفتی و بیولوژیک در تثبیت ماسه های روان انجام داده است. دهواری (۱۳۷۳)

حدود ۲۴ میلیون هکتار از اراضی کشور را مناطق شدیداً تخریب یافته تحت فرسایش بادی تشکیل می دهند که حدود ۱۲-۱۵ میلیون هکتار از این اراضی در سیطره ماسه زارها و تپه های ماسه ای قرار دارد. از این رو شناخت موقعیت، رفتار و ماهیت تپه های ماسه ای و تفکیک محل برداشت، حمل و رسوب گذاری رسوبات بادی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. کار تثبیت تپه های ماسه ای از دهه چهل در ایران شروع شده و تاکنون حدود ۱/۵ میلیون هکتار از این اراضی با استفاده از انواع عملیات مکانیکی و بیولوژی تثبیت شده و تا حدی از خسارت های هجوم ماسه های روان به تأسیسات اقتصادی، مزارع، شهرها، روستاها و جاده های ارتباطی کاسته شده است. اما با توجه به دو نکته وسعت زیاد و ناشناخته بودن ماهیت بسیاری از این عرصه ها از نظر محل برداشت حمل و رسوب گذاری موجب گردیده فعالیت های اجرایی در مناطق رسوب گذاری انجام شود که این روش علاوه بر این که هزینه زیادی را به کار برده است از نظر تأثیر گذاری در روند فرسایش بادی به عنوان مسکن عمل کرده و بیماری ریشه کن نشده است. بنابراین ضروری است که در فاز اول خصوصیات و رفتار این تپه ها و پهنه های ماسه ای مشخص گردیده و سپس با کمک این مشخصات و سایر عوامل مورد نیاز بتوان به شناسایی و تفکیک سه منطقه مهم برداشت، حمل و رسوب گذاری پرداخت و با انجام این عملیات امید داشت که کنترل فرسایش بادی با دقت و صحت فراوان انجام پذیرد. تعیین شکل، جهت حرکت، سرعت پیشروی، خصوصیات مرفوسکوپی و دانه بندی تپه های ماسه ای، مسافت حمل آن ها از مواردی هستند که از ضروریات مطالعه فرسایش بادی و مبنای علمی و کامل تثبیت تپه های ماسه ای می باشند. در کشور ایران با توجه به گستردگی و شرایط آب و هوا بخش های زیادی تحت تأثیر فرسایش بادی

۱:۱۰۰۰۰۰۰ و تعداد ۶۰ نقشه عملیات مشترک زمینی (توپوگرافی) با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استفاده شده است. ماحصل این عملیات شناسایی ۲۸ ارگ است که در جدول شماره ۱، اسامی و مساحت های محاسبه شده آنها آورده شده است. برای شناسایی خصوصیات عمومی این تپه ها و پهنه های ماسه ای ۶۵ نمونه از سراسر ایران گرد آوری شده که اسامی آنها در جدول شماره ۲ آورده شده است.

منشاء رسوبات بادی در سراوان-بلوچستان و صادقی نژاد (۱۳۷۸) منشاء یابی تپه های ماسه ای حوزه دشت نرماشیر را بررسی نموده اند.

### مواد و روش ها

برای تهیه نقشه موقعیت مکانی تپه ها و پهنه ها ماسه ای از بیش از ۵۰ شیت تصویر ماهواره ای TM با مقیاس

جدول شماره ۱: اسامی و مساحت ارگ های ایران

ردیف	نام ارگ	مساحت به هکتار
۱	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ عمان	۸۴۰۹/۷۸
۲	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ ایرانشهر-بمبور-جازموریان	۲۷۷۶۸۱/۷۴
۳	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ فهرج-بیم	۵۱۸۰۷/۶
۴	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ هامون	۱۸۳۳۷/۵۴
۵	مجموعه تپه ها و پهنه های ماسه ای ارگ لوت	۱۱۳۹۵۵۵/۵۴
۶	مجموعه تپه ها و پهنه های ماسه ای شمال ارگ لوت	۸۵۹۶۲/۱۲
۷	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ کویر نمک	۲۶۷۰۳۷/۳
۸	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ دشت کویر	۵۴۶۴۴/۴
۹	مجموعه پهنه ها و تپه های ماسه ای ارگ ریگ بلند کاشان-قم	۲۲۳۰۷۰/۸
۱۰	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ خوزستان	۱۴۹۷۸۳/۵
۱۱	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ بشروئیه-گناباد	۶۵۸۴۲/۶
۱۲	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ نایبند	۶۸۱۳۷/۵
۱۳	مجموعه تپه ها و پهنه های ماسه ای ارگ قائن-شاهرخت-آهنگران	۱۰۰۰۳۸
۱۴	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ تایباد	۱۷۰۰۰/۸
۱۵	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ طبس	۴۳۶۳۲/۴
۱۶	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ سبزوار-داورزن	۲۲۹۹۳۰/۹
۱۷	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ دامغان	۱۴۲۱۲/۳
۱۸	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ خور و بیابانک	۱۲۶۹۷۸
۱۹	مجموعه تپه ها و پهنه های ماسه ای ارگ مهریز-یزد	۳۸۵۰۹
۲۰	مجموعه تپه ها و پهنه های ماسه ای ارگ ریگ زرین	۵۸۹۹۸/۴
۲۱	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ گاوخونی	۴۵۸۲۱/۸
۲۲	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ زرنند-سیریز-بافق	۱۵۴۲۰
۲۳	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ کرمان-رفسنجان-نوق	۱۰۴۲۰۹/۵
۲۴	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ سیرجان-شهر بابک	۱۰۴۷۷۵
۲۵	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ ساغند-درانجیر	۱۲۱۵۳
۲۶	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ محمد آباد	۲۰۲۱۲
۲۷	مجموعه تپه های ماسه ای ارگ اکبر آباد	۱۰۵۴۱
۲۸	مجموعه پهنه ماسه ای بولازان (ماکو)	۱۵۹۹/۸

جدول شماره ۲: اسامی نمونه های جمع آوری شده از ارگ های ایران

شماره نمونه	محل نمونه	شماره نمونه	محل نمونه
1	ارگ اهواز	34	خراسان - تربت حیدریه - منطقه آهنگران
2	عین خوش	35	خراسان - جنت آباد
3	شرق زابل	36	خراسان - مهماندهی
4	دره منجیل	37	ریگ فورتی - دشت حاجی میرک
5	چاه کوتاه	38	فردوس بشوریه - چاه بنگوله
6	بردخون	39	فردوس - حاشیه کال شور
8	ریگ بلند کاشان	40	ریگ بزغاله
9	چم هندی	41	اسد آباد خواف (مسیر حمل)
10	دو کیلومتری چم هندی	42	دهلیم و کویر لوت - لوت زنگی احمد
11	سرخس	43	نهبندان
12	حسن آباد دامغان	44	نهبندان - معدن حاجات
13	بورالان ماکو	45	محمد آباد قدریان - سیرجند
14	شرق بافق	46	جنوب شرقی تایباد
15	خوار توران	47	سی و پنجم کیلومتری جاجرم
16	جاسک	48	۶۵ کیلومتری جاجرم
17	کنار جاده معلمان	49	مژن آباد خواف
18	حسن آباد دامغان	50	۲۰ کیلومتری جنوب شرقی جاجرم
19	بردخون جنوب بوشهر	51	کویر جاجرم
20	چاه کوتاه	52	یلاک جاجرم
21	بم	53	۷۰ کیلومتری جنوب شرقی جاجرم
22	الباجی اهواز - جاده اهواز اندیمشک	54	سرخس
23	مارون جنوب شرقی اهواز	55	بردسکن
24	چانه - جنوب شرقی شوش	56	بردسکن - مراتع چاه سیمانی
25	خور و بیابانک	57	سبزوار - بادقوس
26	۶۰ کیلومتری شرق اهواز	58	سبزوار - یحیا آباد
27	مشرحات - شرق اهواز	59	قائنات
28	امیر آباد گلستان	60	گناباد - سردق - بجستان
29	گمبوعه اهواز	61	گناباد - خوژد
30	امیدیه جنوب شرقی اهواز	62	گناباد - ریگ عمرانی
31	غرب کرخه	63	گناباد - ریگ حسن ترک
32	شمال سیستان تنگه میشداغ	64	کاشمر کال سرخ - حمل
33	اسد آباد خواف - خراسان	65	کاشمر کال سرخ - منطقه رسوب

## شرح عملیات

با توجه به نوع تپه ماسه ای و مساحت اشغال شده در ارگ بطور تصادفی از هر نوع تپه ماسه ای چند نمونه ماسه برداشت گردید. سپس از هر نمونه مقدار ۳۰۰ گرم جدا کرده و با استفاده از

به منظور بررسی دانه بندی ماسه و عناصر آن و نیز شناخت عامل حمل نیاز به نمونه برداری از ماسه ها می باشد که

میکرون- الک شماره ۸، ۶۲ میکرون- زیر الکی، کوچکتر از ۶۲ میکرون. سپس ذرات ماسه جمع آوری شده در هر الک به صورت جداگانه وزن شده و اطلاعات در جداولی مانند جدول شماره ۳ نمونه ذخیره گردید.

الکهای سری A که شامل هشت الک با متوسط قطر های زیر می باشد عمل الک کردن انجام گردید. الک شماره ۱، ۴۰۰۰ میکرون- الک شماره ۲، ۱۷۰۰ میکرون- الک شماره ۳، ۱۱۸۰ میکرون- الک شماره ۴، ۶۰۰ میکرون- الک شماره ۵، ۳۰۰ میکرون- الک شماره ۶، ۱۵۰ میکرون- الک شماره ۷، ۷۵

جدول شماره ۳: جدول محاسبه درصد وزن تجمعی ذرات

شماره نمونه	شماره الک	وزن نمونه (gr)	وزن تجمعی نمونه (gr)	قطر ذرات ( $\mu$ )	درصد وزن ذرات	درصد تجمعی وزن ذرات
۱	۱	۰،۰۸۲	۰،۰۸۲۰	۴۰۰۰	۰،۰۲	۰،۰۲
	۲	۰،۰۲۹	۰،۱۱۱۲	۱۷۰۰	۰،۰۱	۰،۰۳
	۳	۰،۰۱۰	۰،۱۲۱۲	۱۱۸۰	۰،۰۰	۰،۰۳
	۴	۰،۲۵۵	۰،۳۷۵۸	۶۰۰	۰،۰۷	۰،۱۱
	۵	۳۷،۰۱۴	۳۷،۳۹۰۲	۳۰۰	۱۰،۶۶	۱۰،۷۷
	۶	۲۱۱،۵۰۰	۲۴۸،۸۹۰۲	۱۵۰	۶۰،۹۲	۷۱،۶۹
	۷	۴۹،۱۰۰	۲۹۷،۹۹۰۲	۷۵	۱۴،۱۴	۸۵،۸۴
	۸	۴۸،۳۵۹	۳۴۶،۳۴۹۳	۶۲	۱۳،۹۳	۹۹،۷۷
	زیر الکی	۰،۸۱۶	۳۴۷،۱۶۵۱	۶۱	۰،۲۳	۱۰۰،۰۰

نمودار خطی یا تجمعی دانه بندی: این نمودار با استفاده از لگاریتم قطر ذرات در محور xها و درصد تجمعی وزن ذرات در محور yها رسم گردید. این نمودار یکی از مهمترین نمودارهای مربوط به دانه بندی ذرات می باشد. زیرا براساس این نمودار درصد قطر ۲۵٪ و ۷۵٪ و ۵۰٪ به دست خواهد آمد که از این اعداد می توان در محاسبه 2PH یا ضریب جورشدگی استفاده کرد. از سوی دیگر به وجود آمدن اشکال گوناگون این نمودار می تواند ما را به نوع نمونه ها یا سیستم فرسایشی آنها راهنمایی کند. به عنوان مثال می توان براساس اشکال مختلف رسوب فرسایش آبی، دریایی، بادی، تپه های ماسه ای، رودخانه ای را از هم تفکیک کرد.

با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده در جداول نمونه فوق و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات در این مرحله اقدام به رسم نمودارهای مختلف زیر گردید.

نمودار زنگوله ای: این نمودار با استفاده از قطر ذرات در محور xها و درصد وزن ذرات در محور yها به صورت نمودار زنگوله ای رسم گردید. سپس خط میانه قطر ذرات روی این نمودار رسم گردید که با استفاده از آن می توان علاوه بر مقایسه نمونه های مختلف از نظر ریزی و درشتی، اظهار نظر اولیه ای از جهت ریز یا درشت بودن قطر ذرات رسوب و همچنین قطر غالب نمونه کرد.

محاسبه فاصله جابجایی ذرات: برای این کار از جدول شماره ۴ و همچنین اطلاعات مربوط به هیستوگرامها استفاده می گردد. بدین ترتیب که متوسط قطری ذرات هر نمونه استخراج شده و بر اساس جدول شماره ۴ فاصله جابجایی به کیلومتر تخمین زده خواهد شد.

جدول شماره ۴: رابطه قطر الک و فاصله جابجایی (بر اساس شماره الک)

قطر ذرات به میلی متر	شماره الک	فاصله جابجایی به کیلومتر	متوسط فاصله جابجایی به کیلومتر
بزرگ تر از ۱/۱۸۰	۱ و ۲ و ۳	کمتر از ۱ کیلومتر	۱
۰/۶	۴	۱ - ۵	۳
۰/۳	۵	۵ - ۲۰	۱۲.۵
۰/۱۵	۶	۲۰ - ۵۰	۳۵
۰/۷۵	۷	۵۰ - ۲۰۰	۱۲۵
کوچکتر و مساوی ۰/۶۲	۸ و ۹	بیشتر از ۲۰۰	۲۰۰

### نتایج

نتایج بدست آمده شامل متوسط وزنی ذرات، نمای قطر ذرات، چولگی قطر ذرات و در نهایت تخمینی از متوسط مسافت حمل بدست آمد و سپس برای ارگ های داخلی و ساحلی متوسط این پارامترها محاسبه گردید که در جدول شماره ۵ و ۶ به صورت جداگانه برای ارگ های داخلی و ساحلی آورده خواهد شد.

برای مقایسه و نتیجه گیری بهتر ارگ ها و نمونه های برداشت شده، به دو دسته ارگ های ساحلی و ارگ های داخلی تقسیم بندی شد و مطالعات برای این دو دسته انجام گرفت.

جدول شماره ۵: متوسط وزنی ذرات، نمای قطر ذرات، چولگی قطر ذرات و متوسط مسافت حمل ذرات در ارگ های داخلی ایران

شماره نمونه	محل نمونه	متوسط وزنی ذرات	مؤد ذرات	چولگی	متوسط فاصله حمل
45	محمد آباد قدریان-سیرجند	337	600	1.05	3
47	سی و پنج کیلومتری جاجرم	689	600	-0.20	3
13	بورالان ماکو	241	300	1.81	12.5
1	ارگ اهواز	144	150	2.45	35
2	عین خوش	159	150	2.59	35
3	شرق زابل	143	150	2.95	35
8	ریگ بلند کاشان	167	150	2.54	35
12	حسن آباد دامغان	137	150	2.60	35
14	شرق بافق	146	150	2.31	35
17	کنار جاده معلمان	142	150	2.70	35
18	حسن آباد دامغان	146	150	2.77	35
21	بم	193	150	2.20	35
22	الباجی اهواز - جاده اهواز اندیمشک	133	150	2.10	35
25	خور و بیابانک	167	150	1.47	35
26	۶۰ کیلومتری شرق اهواز	126	150	2.11	35
27	مشرحات - شرق اهواز	139	150	2.58	35
32	شمال سیستان تنگه میشداغ	133	150	2.10	35
34	خراسان - تربت حیدریه - منطقه آهنگران	126	150	2.08	35
35	خراسان - جنت آباد	134	150	2.44	35

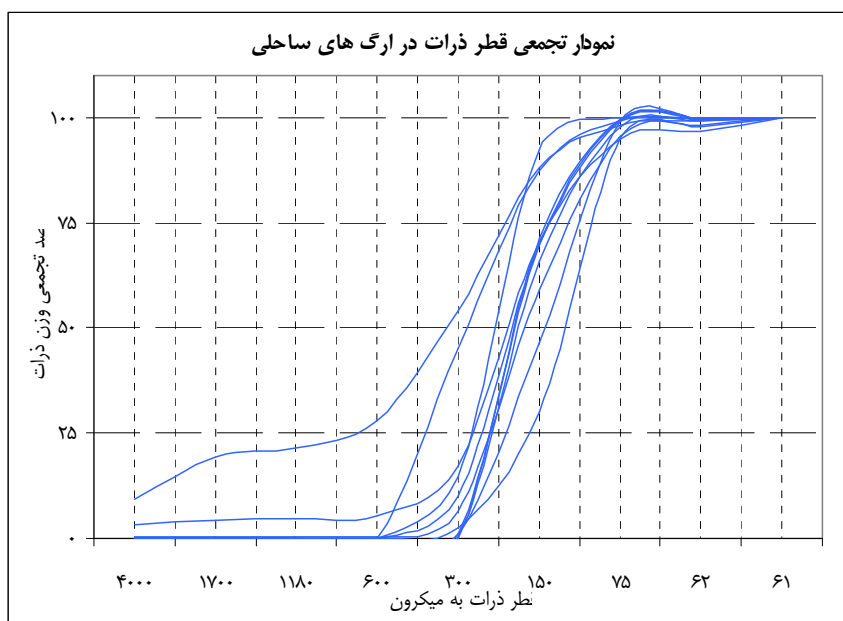
شماره نمونه	محل نمونه	متوسط وزنی ذرات	مود ذرات	چولگی	متوسط فاصله حمل
36	خراسان - مهماندهی	126	150	2.08	35
37	ریگ فورتی - دشت حاجی میرک	120	150	1.68	35
39	فردوس - حاشیه کال شور	117	150	1.62	35
40	ریگ بزغاله	166	150	2.74	35
41	اسد آباد خواف (مسیر حمل)	247	150	0.55	35
44	نهبندان - معدن حاجات	130	150	1.96	35
46	جنوب شرقی تایباد	155	150	1.47	35
48	۶۵ کیلومتری جاجرم	140	150	2.11	35
49	مژن آباد خواف	181	150	0.83	35
53	۷۰ کیلومتری جنوب شرقی جاجرم	192	150	2.02	35
54	سرخس	122	150	1.95	35
55	بردسکن	221	150	0.18	35
56	بردسکن - مراتع چاه سیمانی	177	150	2.26	35
57	سبزوار - بادفوس	163	150	1.49	35
59	قائنات	136	150	1.54	35
62	گناباد - ریگ عمرانی	129	150	2.48	35
63	گناباد - ریگ حسن ترک	123	150	1.96	35
66	کاشمر کال سرخ - منطقه برداشت	217	150	1.98	35
4	دره منجیل	116	75	1.78	125
11	سرخس	74	75	2.92	125
15	خوار توران	103	75	1.91	125
24	چانه - جنوب شرقی شوش	114	75	1.64	125
29	گمبوعه اهواز	119	75	1.61	125
33	اسد آباد خواف - خراسان	472	75	0.90	125
38	فردوس بشوریه - چاه بنگوله	113	75	1.70	125
42	دهلیم و کویر لوت - لوت زنگی احمد	120	75	1.65	125
43	نهبندان	91	75	2.62	125
50	۲۰ کیلومتری جنوب شرقی جاجرم	530	75	0.60	125
51	کویر جاجرم	303	75	0.81	125
52	پلاک جاجرم	190	75	1.10	125
58	سبزوار - یحیا آباد	113	75	1.67	125
60	گناباد - سردق - بجستان	292	75	1.69	125
61	گناباد - خوژد	241	75	1.12	125
64	کاشمر کال سرخ - حمل	118	75	2.02	125
65	کاشمر کال سرخ - منطقه رسوب	110	75	1.81	125
61.73	متوسط کل	179	146	1.84	

جدول شماره ۶: متوسط وزنی ذرات، مود قطر ذرات، چولگی قطر ذرات و متوسط مسافت حمل ذرات در ارگ های ساحلی ایران

شماره نمونه	محل نمونه	متوسط وزنی ذرات	مود ذرات	چولگی	متوسط فاصله حمل
31	غرب کرخه	209	300	1.47	12.5
6	بردخون	166	150	2.79	35
9	چم هندی	744	150	1.31	35
10	دو کیلومتری چم هندی	296	150	2.12	35
16	جاسک	125	150	2.16	35
19	بردخون جنوب بوشهر	142	150	2.07	35
23	مارون جنوب شرقی اهواز	129	150	2.28	35

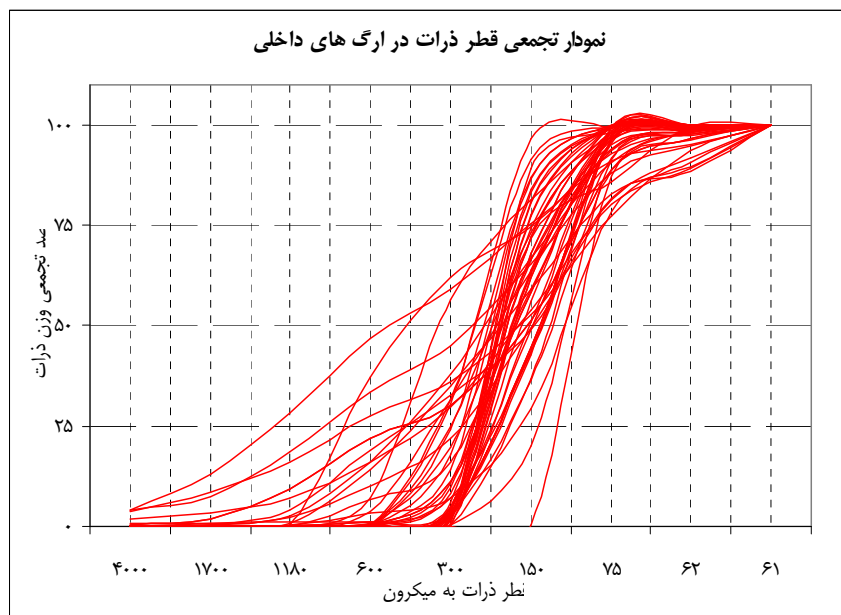
شماره نمونه	محل نمونه	متوسط وزنی ذرات	مود ذرات	چولگی	متوسط فاصله حمل
28	امیر آباد گلستان	129	150	1.77	35
30	امیدیه جنوب شرقی اهواز	129	150	2.35	35
5	چاه کوتاه	125	75	1.65	125
20	چاه کوتاه	100	75	2.31	125
	متوسط کل	209	150	2	49

نمودار تجمعی ارگ های داخلی و ساحلی ایران  
 ایران برای مقایسه فرم نمودار ترسیم گردید که در نمودار شماره  
 نمودار تجمعی قطر ذرات در ارگهای ساحلی و داخلی  
 ۱ و ۲ نشان داده خواهد شد.



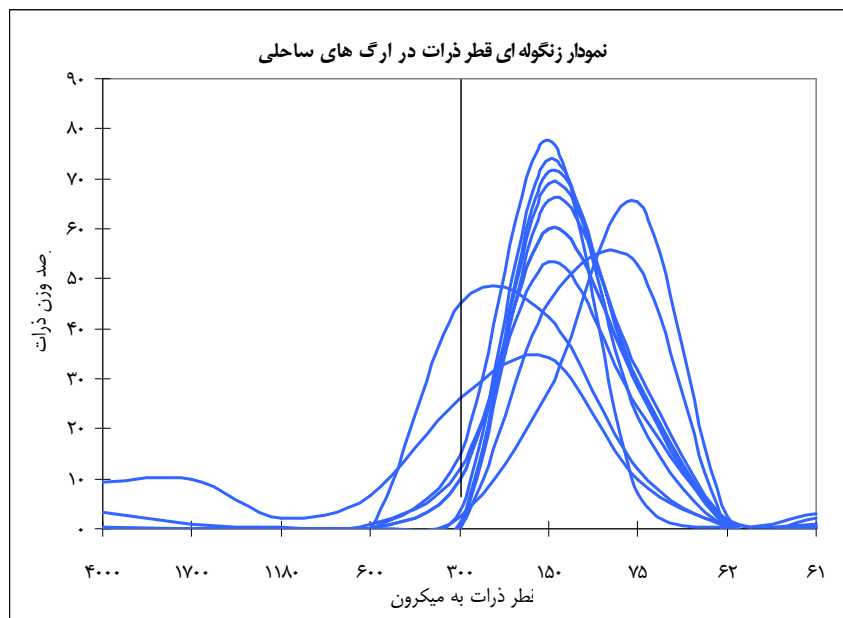
نمودار شماره ۱: نمودار تجمعی قطر ذرات در ارگ های ساحلی



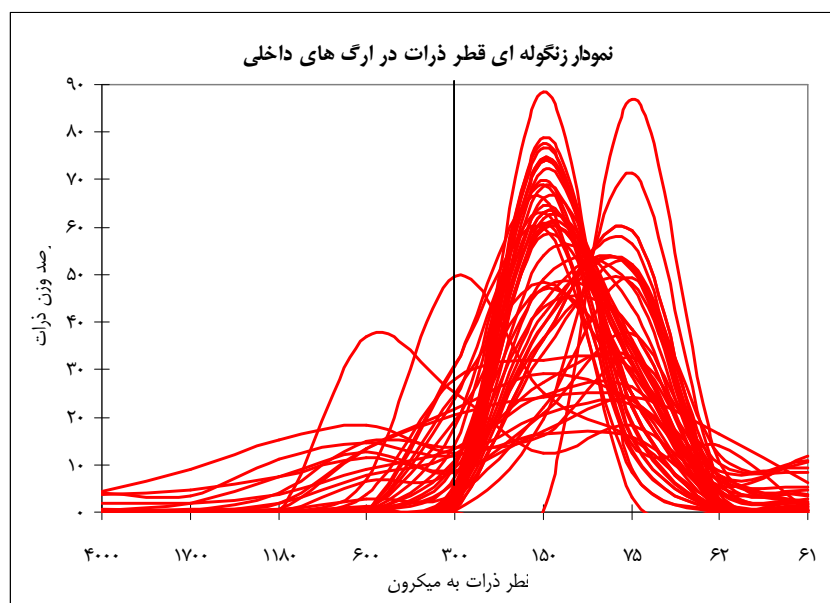


نمودار شماره ۲- نمودار تجمعی قطر ذرات در ارگ های داخلی

همچنین نمودار زنگوله ای قطر ذرات در ارگهای ساحلی و داخلی نیز رسم گردید که در نمودار شماره ۳ و ۴ نمایش داده خواهد شد.



نمودار شماره ۳: نمودار زنگوله ای قطر ذرات در ارگ های ساحلی



نمودار شماره ۴: نمودار زنگوله ای قطر ذرات در ارگ های ساحلی

است. بنابر این آزمایش این ادعا ها از آزمون t استفاده گردید. در اولین گام فرض صفر و یک هایی برای آزمون ها نوشته شد.

۱. متوسط قطر ذرات

$$H_0 : \bar{D} = 209$$

$$H_1 : \bar{D} \neq 209$$

۲. مود قطر ذرات

$$H_0 : \bar{M} = 150$$

$$H_1 : \bar{M} \neq 150$$

۳. چولگی قطر ذرات

$$H_0 : \bar{S} = 2.02$$

$$H_1 : \bar{S} \neq 2.02$$

۴. متوسط فاصله حمل ذرات

$$H_0 : \bar{L} = 49.32$$

$$H_1 : \bar{L} \neq 49.32$$

## بحث و نتیجه گیری

بدین ترتیب براساس جداول فوق متوسط کل قطر ذرات

در ارگ های داخلی ۱۷۹ میکرون و در ارگ های ساحلی ۲۰۹ میکرون بدست آمده که در ارگ های ساحلی این میزان بیشتر می باشد. متوسط مود ذرات در ارگ های داخلی ۱۴۶ میکرون و در ارگ های ساحلی ۱۵۰ میکرون می باشد که این مقدار نیز در ارگ های ساحلی بیشتر از ارگ های داخلی است. در مورد چولگی قطر ذرات در ارگ های داخلی عدد ۱/۸۴ و در ارگهای ساحلی عدد ۲/۰۲ بدست آمده است که نشان دهنده نظم و همگنی بیشتر در مورد ذرات ارگ های داخلی است. متوسط فاصله حمل در ارگ های داخلی ۶۱/۷۳ و در ارگ های ساحلی ۴۹/۳۲ بدست آمده است که نشان دهنده مسافتهای طولانی تر حمل در ارگ های داخلی می باشد.

هرچند اعداد فوق ما را به سوی نتیجه گیری هایی راهنمایی می کند ولی نمی توان با این سرعت قضاوت کرد که به عنوان مثال قطر ذرات در ارگ های ساحلی بیشتر از ارگ های داخلی

صفر قبول خواهد شد. یعنی با اطمینان ۹۹ درصد می توان گفت که چولگی قطر ذرات در ارگ های ساحلی و ارگ های داخلی با هم برابر است.

✓ متوسط فاصله حمل ذرات:

$$t = \frac{\bar{d} - \bar{d}_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{61.73 - 49.32}{\frac{44}{\sqrt{54}}} = 2.07$$

$$2.07 < 2.6718$$

بر اساس  $\alpha \equiv 0.01$  و درجه آزادی ۴۶،  $t = 2.687$  بنابراین چون  $t$  محاسبه شده از  $t$  جدول کوچکتر است فرض صفر قبول خواهد شد. یعنی با اطمینان ۹۹ درصد می توان گفت که متوسط فاصله حمل ذرات نیز در ارگ های ساحلی و داخلی تفاوت معنی داری با هم ندارند.

در نهایت می توان گفت: متوسط کل قطر ذرات در ارگ های داخلی و ساحلی با اطمینان ۹۹ درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند مقدار آن در ارگ های داخلی از ۷۴ میکرون تا ۶۸۹ میکرون و در ارگ های ساحلی از ۱۰۰ الی ۷۴۴ میکرون است. متوسط نمای قطر ذرات در ارگ های داخلی و ساحلی با اطمینان ۹۹ درصد با هم تفاوت معنی داری دارند و مقدار آن در ارگ های ساحلی بیشتر از ارگ های داخلی است. مقدار حداقل و حداکثر آن در ارگ های داخلی ۷۵-۶۰۰ میکرون است و در ارگ های ساحلی ۷۵ تا ۳۰۰ میکرون، متوسط چولگی قطر ذرات در ارگ های داخلی و ساحلی با اطمینان ۹۹ درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند و دامنه کلی آن در ارگ های داخلی از ۰.۲ تا ۲.۹۵ و در ارگ های ساحلی از ۱.۳۱ الی ۲.۷۱ است و متوسط مسافت حمل ذرات در ارگ های داخلی و ساحلی با اطمینان ۹۹ درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند و مقدار متوسط آن برابر با ۵۸ کیلومتر است. دامنه کلی آن در ارگ های داخلی از ۳ کیلومتر تا ۱۲۵ کیلومتر و در ارگ های ساحلی از ۱۲.۵ تا ۱۲۵ کیلومتر است.

بدین ترتیب با این فرض ها ما می توانیم متوسط های کل ارگ های داخلی را بر اساس ارگ های ساحلی مورد آزمون قرار دهیم.

در گام بعدی میزان  $t$  را برای هر یک محاسبه می کنیم که به فرار زیر می باشد.

✓ متوسط قطر ذرات:

$$t = \frac{\bar{D} - \bar{D}_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{179 - 209}{\frac{110}{\sqrt{54}}} = -2.004$$

$$-2.004 > -2.6718$$

بر اساس  $\alpha \equiv 0.01$  و درجه آزادی ۵۴،  $t = -2.6718$  بنابراین چون  $t$  محاسبه شده از  $-t$  جدول بزرگتر است فرض صفر قبول خواهد شد. یعنی با اطمینان ۹۹ درصد می توان گفت که متوسط قطر ذرات در ارگ های ساحلی و داخلی تفاوت معنی داری با هم ندارند.

✓ نمای قطر ذرات:

$$t = \frac{\bar{M} - \bar{M}_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{146 - 150}{\frac{99}{\sqrt{54}}} = -0.2969$$

$$-0.2969 < -2.6718$$

بر اساس  $\alpha \equiv 0.01$  و درجه آزادی ۵۴،  $t = -2.6718$  بنابراین چون  $t$  محاسبه شده از  $t$  جدول کوچکتر است فرض صفر رد خواهد شد. یعنی با اطمینان ۹۹ درصد می توان گفت که مود قطر ذرات در ارگ های ساحلی و داخلی تفاوت معنی داری با هم دارند و بر اساس متوسط کلی آنها مود قطر ذرات در ارگ های ساحلی بیش از ارگ های داخلی است.

✓ چولگی قطر ذرات:

$$t = \frac{\bar{S} - \bar{S}_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{1.84 - 2.02}{\frac{1}{\sqrt{54}}} = -1.3227$$

$$-2.6718 < -1.3227$$

بر اساس  $\alpha \equiv 0.01$  و درجه آزادی ۴۶،  $t = -2.687$  بنابراین چون  $t$  محاسبه شده از  $t$  جدول بزرگتر است فرض

ارگ های ساحلی به خط متوسط یا همان ۳۰۰ میکرون نزدیک تر و در ارگ های داخلی این پیک دور تر از این خط می باشد. یعنی در ارگ های داخلی پیک غالب ذرات ریز تر می باشد که این مسئله با متوسط قطر ذرات محاسبه شده مغایرت دارد ولی با آزمون نمای قطر ذرات هماهنگی دارد.

نمودار های تجمعی قطر ذرات در ارگ های داخلی و ساحلی تفاوت خاصی را با هم نشان نمی دهند و فرم S شکل هر دو دسته نشان دهنده نمودار های مناطق دارای تپه های ماسه ای هستند. نمودار های زنگوله ای هر دو نوع ارگ نشان دهنده نمونه های منظم و نرمال هستند. اما یک تفاوت در شکل آنها دیده می شود و آن هم این است که پیک غالب نمونه ها در

### منابع

۱. احمدی حسن، ۱۳۷۷، معیار های شناخت بیابان های ایران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۵۲.
۲. احمدی حسن، علی سلاجقه، ۱۳۷۵، ژئومورفولوژی بیابان، انتشارات دانشکده منابع طبیعی.
۳. احمدی حسن، ۱۳۷۲، محاسبه آستانه فرسایش بادی و استفاده آن در طراحی شبکه باد شکن در مناطق خشک و بیابانی، مجله منابع طبیعی ایران شماره ۴۶.
۴. احمدی حسن، ۱۳۷۵، شناخت، ارزیابی و تعیین قابلیت بیابان های ایران، مجله بیابان جلد ۱ شماره ۴-۳-۲- سال
۵. احمدی حسن، محمدرضا اختصاصی، ۱۳۷۷، بررسی اثر مالچ سنگریزه ای در کاهش فرسایش بادی اراضی رسی (دق) و غیر قابل کنترل بیولوژیکی دشت یزد اردکان. گزارش طرح فرسایش مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی.
۶. احمدی حسن، ۱۳۷۷، ژئومورفولوژی کاربردی جلد ۲، بیابان، فرسایش بادی، انتشارات دانشگاه تهران.
۷. اختصاصی محمدرضا، ۱۳۷۲، تهیه نقشه حساسیت به فرسایش بادی اراضی حوزه دشت یزد اردکان با کاربرد دستگاه سنجش فرسایش بادی. پایان نامه کارشناسی ارشد.
۸. خلد برین، علی، ۱۳۶۹، بررسی روش های گوناگون تثبیت ماسه های بادی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۹. دهواری عبد الحمید، ۱۳۷۳، بررسی رسوبات بادی در سراوان بلوچستان، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۱۰. سبحانی، هوشنگ جزوه درسی آمار و احتمالات، ۱۳۷۵.
۱۱. صادقی نژاد، ابراهیم، ۱۳۷۸، منشاء یابی تپه های ماسه ای در حوزه نرماشیر بم، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۱۲. کاظمی نژاد، احمد علی، ۱۳۷۱، بررسی وضعیت حرکت تپه های ماسه ای و مقایسه دو روش مالچ های نفتی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۱۳. محمودی، فرج اله، ۱۳۷۰، گزارش طرح تحقیقاتی رگزارهای مهم ایران (پراکنندگی جغرافیایی) معاونت پژوهشی دانشگاه تهران.
۱۴. معتمد، احمد، ۱۳۶۷، بررسی منشاء و نحوه انتشار ماسه ها در حوزه شمال کاشان، پژوهش نامه خبری دانشگاه تهران.
۱۵. معتمد، احمد، ۱۳۷۰، بررسی منشاء ماسه های منطقه یزد اردکان، مجله بیابان شماره ۲۰.
۱۶. نخجوانی، فیروز، حسن احمدی، ۱۳۴۸، فرسایش بادی در خوزستان، مجله دانشکده جنگلداری، دانشگاه تهران، شماره ۲۳.



## COMPARING THE CHARACTERISTICS OF GRAIN SIZE IN INTERNAL AND COASTAL ERGS OF IRAN

H. Ahmadi<sup>1</sup>, Sh. Mohammadkhan<sup>2</sup>

1- Professor of Natural Resources Faculty, University of Tehran, 2- PhD student of watershed management, University of Tehran

Received : 21/06/2006

### ABSTRACT

One of characteristics studied in many researches on desert and arid zone such as study of ergs, Aeolian erosion, moving of sand dune, etc is grain size and morphoscopy.

This study, as first step, is done in Iran for recognition of many regions especially in different ergs but, there is still a necessity of comprehensive research on Iran ergs and calculation of correlation among this characteristic with the others such as transition distance, sorting, etc.

In this research, the mean of diameters of particles, the mean of mode of particles, the mean of skew ness in normal charts of particle diameters and the mean of distance moving of internal and coastal ergs were compared. There were no significant differences in the mean of diameter, the mean of skew ness, the mean of distance moving in internal and coastal ergs. But the mode of particles diameter was shown to have difference.

The mean of diameter in internal ergs is varied from 74  $\mu$  to 689  $\mu$  and in coastal ergs is from 100  $\mu$  to 744  $\mu$ .

31% of mode of diameter in internal ergs is classified in class of 75  $\mu$ , 63% in 150  $\mu$ , 2% in 300  $\mu$  and 4% in 600  $\mu$ . These amounts are different in coastal ergs as 18% for class of 75  $\mu$ , 73% for 150  $\mu$  and 9% for 300  $\mu$ . The skew ness in internal ergs is varied from -0.2 to 2.95 and in coastal ergs from 1.31 to 2.71.

The mean of moving distance has 4 classes consisting of 3, 12.5, 35, and 125 Km for internal ergs are 4, 2, 63 and 31% and for coastal ergs are 0, 9, 73 and 18%

**Key words:** Grain size, sand dune, ergs, Iran