



سپهر زمین و بیابان‌پیرایسم

بانگراسی ویژه به ایران

بنیاد - آذر ۱۳۶۹ -

۱۹۹۰

مطالعه Accitarchs و Chitinozoans سازندهای میلا، ایلبک، زردکوه و فراقون
در ناحیه زردکوه و انطباق آنها با سکانس پالئوزوئیک ناحیه چالی شه و چاه دارنگ

محمد قوبدل سیوکی

۱۳۶۹

خلاصه :

سکانس رسوبی پالئوزوئیک زیرین در نواحی زردکوه، چالی شه و چاه دارنگ از نظر سنگ شناسی از شیل های خاکستری تیره، سیلتستون و ماسه سنگ تشکیل شده است که با لایه های نازک آهک همراه می باشد. ضخامت رسوبات کلاستیک در نواحی زردکوه و چالی شه به ترتیب از ۱۳۰۰ متر به ۱۴۰۰ متر تغییر می کند که این ضخامت در چاه دارنگ به ۲۰۰۰ متر می رسد. این سکانس در تنگ ایلبک زردکوه به ترتیب به قدیمیترین رسوبات (Oldest sediments)، سازندهای میلا، ایلبک، زردکوه و ۱۶۰ متر رسوب تفکیک نشده و سازند فراقون و در ناحیه چالی شه به سازندهای میلا، ایلبک و فراقون تقسیم شده است که بترتیب به زمانهای کامبرین، اردوئین و پرموکرپونینفر نسبت داده شده است. به منظور تعیین سن دقیق سازندهای فوق الذکر و ارتباط زمانی رسوبات تفکیک نشده و نیز ارتباط پالئوزوئیک-گرافی حوضه زاگرس در دوره های مختلف پالئوزوئیک بیش از ۳۰۰ نمونه در آزمایشگاه پالینولژی بخش اکتشاف و تولید وزارت نفت تجزیه شیمیائی گردیده که ۱۶۰ نمونه آن دارای پالینومرف فراوان است. در این تحقیق از سکانس رسوبی پالئوزوئیک نواحی زردکوه، چالی شه و چاه دارنگ به ترتیب ۱۱۳، ۵۲، ۱۴۵ گونه پالینومرف

شناسائی گردیده که ۵ گونه جدید از آن معرفی می شود. برمبنای انتشارچینه - شناسی میکروفسیل های شناخته شده درنواحی زردکوه، چالی شه و چاه دارنگ به ترتیب ۶، ۴ و ۷ بیوزون مشخص گردید که شرح کامل هر یک از مقاطع مورد مطالعه در متن مقاله آمده است. براساس ارزش چینه شناسی گونه های پالینومرف شناخته شده سازند میلا درنواحی زردکوه و چالی شه به زمان کامبرین میانی - بالائی و سازند ایلبک و زردکوه به زمان اردویسین زیرین مربوط است. بدین ترتیب وجود رسوبات اردویسین برای نخستین بار در ناحیه چالی شه گزارش می شود. از رسوبات تفکیک نشده پالئوژوئیک ناحیه زردکوه بخشی به زمان اردویسین زیرین و بخشی دیگر به زمان سیلورین و دونین زیرین مربوط است که با رسوبات پرمین زیرین (سازند فراقون) پوشیده می شود.

علاوه بر این رسوبات تبخیری کلاستیک (Oldest sediments) قاعده سازند میلا با ضخامت ۱۰۰ متر که در تنگ ایلبک زردکوه بیرون زده است و نیز رسوبات تبخیری چاه دارنگ شماره یک مطالعه پالینولوژیکی گردید. اغلب نمونه های تبخیری حاوی گونه آکریتارش *Zonosphaeridium ovillensis* و دیگر فرمهای آکریتارش می باشد که برمبنای ارزش چینه شناسی این گونه و گونه های همراه آن زمان کامبرین میانی برای رسوبات تبخیری - کلاستیک (Oldest sediments) تنگ ایلبک و رسوبات تبخیری چاه دارنگ شماره یک پیشنهاد می شود که از نظر زمانی معادل سن رسوبات تبخیری چاه شیرین شماره یک در شمال بندر عباس می باشد. هر چند سکانس تبخیری حوضه زاگرس نیاز به مطالعه سیستماتیک بیشتر دارد ولی مطالعه پالینولوژیکی رسوبات تبخیری درنواحی زردکوه، چاه دارنگ و چاه شیرین زمان کامبرین میانی را برای رسوبات تبخیری پیشنهاد می کند.

برمبنای ارزش پالئوژئوگرافی پالینومرف های شناخته شده، حوضه زاگرس در طی دوره اردویسین جزء اقلیم مدیترانه بوده که این اقلیم شمال آفریقا، جنوب اروپا، عربستان سعودی و چین را در بر می گرفته و ساحل جنوبی اقیانوس بزرگ

Tethys را تشکیل میداده است. اقلیم مدیترانه در دوره اردوئین از آب و هوای سرد برخوردار بوده است که این وضعیت نتیجه تاثیر خچالهایی است که قسمت اعظم خشکی گندوانا را می پوشانده است. با حرکت قاره ها این وضعیت در طی دوره سیلورین تغییر کرده و حوضه زاگرس در موقعیت ۰ تا ۲۰ درجه عرض جغرافیائی قرار گرفته است که از شرایط آب و هوایی بسیار گرم برخوردار شده است. در طی دوره پرمین حوضه زاگرس نیز ساحل جنوبی دریای Tethys بوده که با آفریقای بخشی از خشکی بزرگ گندوانا را تشکیل میداده است.

مقدمه :

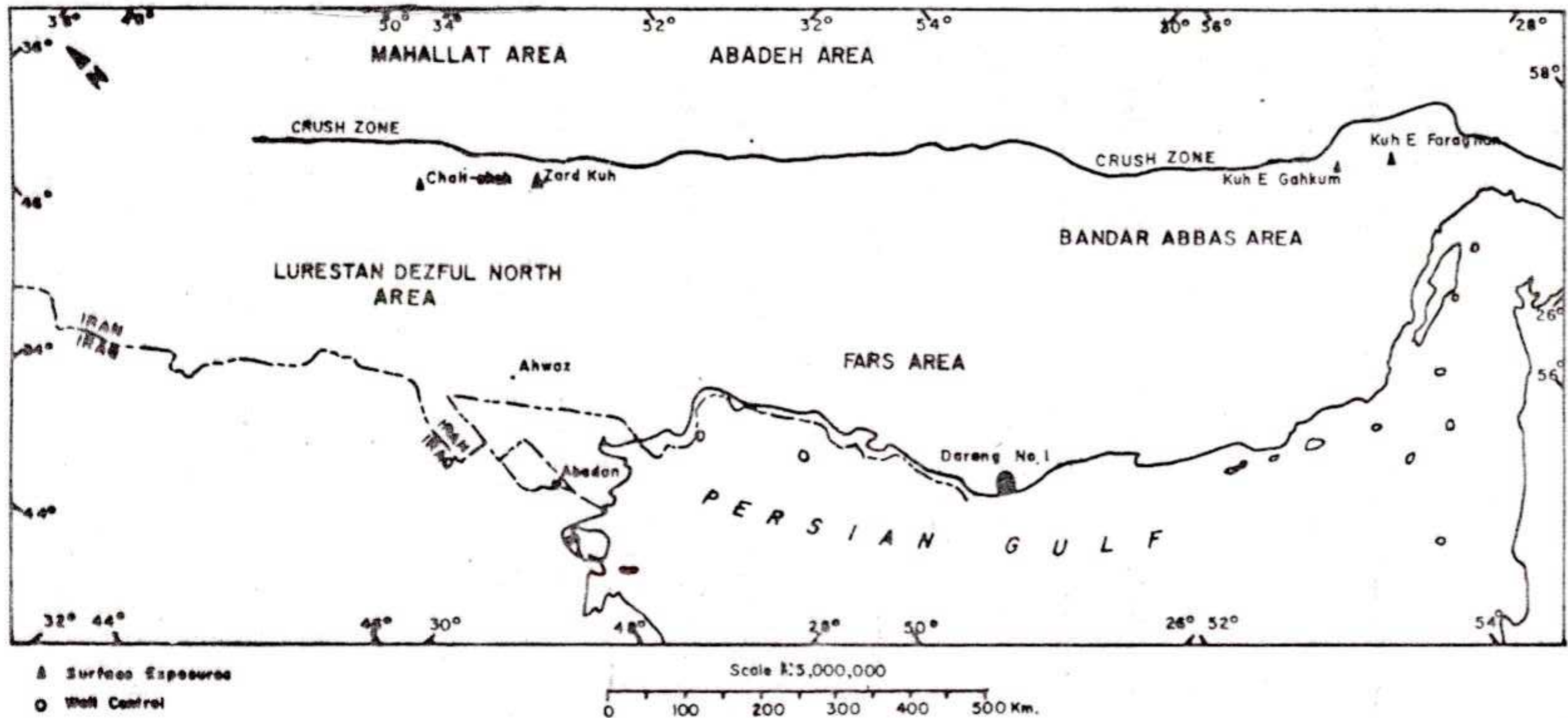
در این مقاله مطالعه پالئولژیکی سکانس پالئوزوئیک نواحی زردکوه، چالی شه و تپا بق چینه شناسی واحدهای سنگی آنها با چاه دارنگ شماره یک مورد بحث است. نواحی زردکوه و چالی شه در شمال غرب حوضه زاگرس قرار دارند که به ترتیب در فاصله ۱۵۰ و ۲۱۰ کیلومتری جنوب غرب اصفهان واقع می باشد (شکل ۱). دونا حیه چالی شه و زردکوه بفاصله تقریبی ۱۰۰ کیلومتر از یکدیگر قرار دارند که فاصله آنها از چاه دارنگ تقریباً "۵۰۰ کیلومتر است. دونا حیه فوق از نظر زمین شناسی نخستین بار توسط Harrison در سال ۱۹۳۰ (گزارش شرکتی چاپ نشده) بررسی و اسکانس رسوبی پالئوزوئیک را در این نواحی شناسائی و گزارش کرده است. سپس این سکانس رسوبی در دونا حیه جنوبی زردکوه یعنی تنگ ایلیک توسط آقایان عطاءالله ستوده نیا و احمد خرد پیر در سال ۱۹۷۱ (گزارش شرکتی منتشر نشده) اندازه گیری و نمونه برداری شد. ضخامت رسوبات پالئوزوئیک در تنگ ایلیک تقریباً " ۲۰۰۰ متر است که توسط آقای ستوده نیا به واحدهای سنگی میل (۴۹۳ متر)، ایلیک (۲۷۲ متر)، زردکوه (۲۶۳ متر)، فراقون (۳۰ متر) و دالان (۹۳۲ متر) تقسیم شده است و در نتیجه او برای نخستین بار سازندهای بازوفت (میل)، ایلیک و زردکوه را در حوضه زاگرس نامگذاری و معرفی کرد. بدنبال معرفی این واحدهای سنگی و شناخت بیشتر رسوبات پالئوزوئیک حوضه زاگرس، آقایان خسروی، راسک و زابو در سال ۱۹۷۷ (گزارش شرکتی منتشر نشده) سکانس پالئوزوئیک نواحی چالی شه را اندازه گیری و نمونه برداری نمودند. این مطالعه منجر به معرفی سازندهای میل، ایلیک فراقون و دالان در این ناحیه گردید که ضخامتی بیشتر از واحدهای سنگی مشابه در ناحیه زردکوه دارند. واحدهای سنگی فوق در هر دو ناحیه از یکدیگر قابل تشخیص می باشد

به طور مثال سازند میلازآهک و شیل ، سازندهای ایلبک ، زردکوه و فراقون از ما سه سنگ، سیلتستون و شیل و سازند دالان از آهک تشکیل شده است (برای آگاهی بیشتر از جزئیات سنگ شناسی واحدهای سنگی فوق الذکر به مقاله‌ای که توسط ستوده نیادرسال ۱۹۷۵ منتشر شده مراجعه شود) . از نظر فسیل‌شناسی بجز سازند دالان که دارای میکروفسیل جانوری فراوان است بقیه واحدهای سنگی پالئوزوئیک حوضه زاگرس (میلا، ایلبک زردکوه و فراقون) فاقد فرامینفرمی باشد. ولی تمام این واحدهای سنگی بجز سازند فراقون دارای ماکروفسیل جانوری فراوان از قبیل تریلوبیت و براکیوپود است که بکمک این فسیلها ارتباط زمانی واحدهای سنگی مذکور تا حدی مشخص شده است. لازم به یاد آوریم که سازند فراقون اگرچه فاقد میکرو و ماکروفسیل جانوری است لیکن حاوی میکروفسیل‌های گیاهی فراوان و یک گونه ماکروفسیل گیاهی بنام Sigillaria persica در ناحیه چالی شاه است. بر مبنای این گونه ماکروفسیل گیاهی سن سازند فراقون توسط Seward (۱۹۳۲) پرمین زیرین ویا استفانیین (کربونیفر بالائی) پیشنهاد گردیده است لیکن مطالعه میکروفسیل‌های گیاهی فراوان ، این سازند را بطور قطع در ناحیه چالی شه و زردکوه به پرمین زیرین و در نواحی فراقون و گهکم به دونین و پرمین زیرین منتسب کرده است (قویدل سیوکی ۱۹۸۴، ۱۹۸۵، ۱۹۸۸). همزمان با اندازه‌گیری و نمونه برداری از سکانس پالئوزوئیک ناحیه زردکوه ، آقایان ستوده نیا و خرد پیر تریلوبیت‌ها و پراکیوپودهای واحدهای سنگی میلا، ایلبک ، زردکوه و دالان را جمع آوری و سپس توسط دکتر Clarke در سال ۱۹۷۲ در انگلستان این ماکروفسیل‌ها در حد جنس و گونه شناسائی گردید. بر اساس ماکروفسیل‌های شناخته شده ، سازندهای میلا، ایلبک ، زردکوه و دالان به ترتیب به زمانهای کامبرین میانی ، بالائی ، اردویسین زیرین و پرمین میانی و بالائی منتسب شده است.

مطالعه پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک نواحی زردکوه و چالی شه

هدف از این مطالعه بررسی و شناسائی میکروفسیل‌های (آکریتارش‌ها، کیتینوزوآ اسپروپولن) گیاهی رسوبات پالئوزوئیک زیرین نواحی زردکوه و چالی شه و تطابق آنها با افق‌های رسوبی همزمان آنها در چاه دارنگ شماره یک است. علاوه بر این تعیین سن

FIGURE 1 LOCATION MAP OF STUDY AREAS TO THE MAIN ZAGROS THRUST



14A

دقیق واحدهای سنگی نواحی فوق ، تفسیر محیط های رسوبی و بویژه ارتباط پالئوژئ-
 ئوگرافی حوضه رسوبی زاگرس با نقاط دیگر جهان در دوره های زمین شناسی کامبرین ،
 اردوئین ، سیلورین و پرمین بکمک میکروفسیل های گیاهی مورد توجه است . بدین
 لحاظ از واحدهای سنگی میلا ، ایلبک ، زردکوه و فراقون دونا حیه فوق الذکر بیش از ۱۶۰
 نمونه رسوبی انتخاب و مطالعه گردید . این نمونه ها در آزمایشگاه پالینولوژی اکتشاف
 و تولید وزارت نفت مورد بررسی و تجزیه شیمیائی قرار گرفت . برای تفکیک میکروفسیل-
 های آکریتارش ، کیتینوزوآ و اسپوروپولن از کانی ها و ترکیبات مختلف سنگ های رسوبی
 به ترتیب از محلولهای شیمیائی اسید کلریدریک (۳۶٪) ، اسید فلوئیدریک (۴۲٪) بر مات
 روی (محلول با وزن مخصوص ۲) و غربال های آزمایشگاهی با قطر منافذ ۱۵ میکرون
 استفاده شد . در این تحقیق اسید کلریدریک به منظور حل ترکیبات کربناته و اکسیدهای
 آهن ، اسید فلوئیدریک جهت از بین بردن ترکیبات سیلیکاته ، محلول بر مات روی به
 منظور تفکیک کانی های سنگین و مقاوم در برابر اسیدها و غربال های آزمایشگاهی جهت
 جدایش مواد آلی خرد شده که قطری کمتر از ۱۵ میکرون دارند ، استفاده شده است . سپس
 از مواد آلی باقیمانده هر نمونه ۳ تا ۵ اسلاید میکروسکپی تهیه گردید . این اسلایدها با
 میکروسکپ های دارای بزرگ نمائی با لام مطالعه و از پالینومرفهای شاخصی که دارای ارزش
 چینه شناسی هستند عکس های میکروسکپی با بزرگ نمائی ۵۰۰ تا ۱۲۰۰ برابر تهیه
 شد (plates 1-21) . آزمایش های انجام شده نشان داد که اغلب نمونه های رسوبی
 سازندهای میلا ، ایلبک ، زردکوه و فراقون دارای میکروفسیل های آکریتارش ،
 کیتینوزوآ ، اسپوروپولن فراوان و نیز اسکلوکودونت است لیکن فراوانی و حفظ
 پالینومرفها در سنگ های تخریبی دانه ریز از جمله ماسه سنگ های دانه ریز ، شیل ها و
 سیلتستون ها بهتر از سنگ های کربناته است . بر طبق گزارشات زمین شناسی موجود در بخش
 اکتشاف و تولید وزارت نفت و سازمان زمین شناسی کشور اگرچه واحدهای سنگی پالئوزو-
 ئیک زیرین حاوی فسیل های تریلوبیت و پراکیوپود فراوان است و تغییرات زمانی تا
 حدی بکمک جنس ها و گونه های شاخص این ماکروفسیل های جانوری پیشنهاد شده است ولی در
 تعیین ارتباط های پالئوژئوگرافی حوضه های رسوبی ایران با نقاط دیگر جهان در طی

دوره های مختلف پالئوزوئیک تلاشی بعمل نیامده است . این تحقیق که بر مبنای مطالعه میکروفسیل های کیتینوزوآ و آکریتارش ها و اسپوروپولن با اندازه های ۱۵ تا ۲۰ میکرون استوار است از دلحاظ حائز اهمیت است ، یکی شناسائی میکروفسیل های گیاهی کسه این امر در اکتشاف میدانهای نفتی آینده بسیار مفید است زیرا ماکروفسیل های جانوری در ضمن حفاری به قطعات کوچکی تبدیل می شوند که شناسائی آنها در حد جنس و گونه آگرا غیر ممکن نباشد بسیار مشکل است و دیگر با تنوع و وفور این میکروفسیل ها ، سن دقیقتری را می توان برای واحدهای سنگی پالئوزوئیک پیشنها کرد کفایت خود در ترسیم واقعی تاریخ زمین شناسی این مرزوبوم کمک می کند . علاوه بر این اکثر این میکروفسیل ها (آکریتارش ها ، کیتینوزوآ ، اسپوروپولن) در اقلیم های مشخصی زندگی می کرده اند که کمک آن ها ارتباط های پالئوژئوگرافی حوضه زاگرس را با نقاط دیگر جهان در طی دوره های کامبرین ، اردوئیسین ، سیلورین ، دونین ، پرمین و دوره های زمین شناسی جدیدتری توان مشخص کرد که در زیر این نقطه نظرها در بررسی های پالینولژیکی نواحی چالی شهوز ردکوه به تفصیل بحث می شود . در این جا لازم میدانم از مقامات محتسزم اکتشاف و تولید وزارت نفت که اجازه ارائه و نشر این مقاله را داده اند تشکر و قدردانی نمایم .

مطالعه پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلبک زردکوه و تعیین سن واحدهای

سنگی آن

هما نظیر که قبلاً" اشاره شد، سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلبک واقع در دامنه جنوبی زردکوه ۲ متر به ۲ متر توسط آقایان ستوده نیا و خردپیر (۱۹۷۱) و سپس در سال (۱۹۸۲) بوسیله مولف نمونه برداری شده است. این نمونه ها جهت مطالعه پالینومرفهای آنها در آزمایشگاه پالینولوژی بخش اکتشاف و تولید وزارت نفت تجزیه شیمیائی گردید که بیش از ۱۰۰ نمونه دارای میکروفسیل های دریائی (آکریتارش و کیتینوزوآ) و غیر دریائی (اسپوروپولن) فراوان است. این میکروفسیل ها که اندازه ای ۱۵ تا ۲۰۰ میکرون دارند در حد جنس و گونه شناسائی شد و جمعا " ۱۱۳ گونه مشخص گردید که از این تعداد ۵ گونه جدید می باشد. بر مبنای ظهور و از بین رفتن این گونه ها در سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلبک ۶ بیوزون مشخص گردید که در شکل ۲ انتشار چینه شناسی آنها نشان داده شده است و در زیر به شرح هر یک از آنها می پردازیم :

بیوزون ۱ : این زون با ظهور و از بین رفتن گونه های *Cristallinium cambriense*، *Ooidium rossicum*، *Timofeevia phosphoritica*، *Timofeevia lancarae* و *Zonosphaeridium ovillensis* مشخص می شود. این گونه های آکریتارش مشخص کننده زمان زمین شناسی کامبرین میانی و بالائی است که از قاعده رسوبات پالئوزوئیک تنگ ایلبک شروع و تا ضخامت ۳۷۰ متر ادامه دارند. این زون تمام سازند میلانو ۴۰ متر از قاعده سازند ایلبک را در بر می گیرد بنا بر این سن سازند میلانو بر مبنای گونه های آکریتارش فوق الذکر کامبرین میانی و بالائی است که با سن پیشنهاد شده توسط Clarke بر مبنای تریلوبیت های این سازند مطابقت دارد.

بیوزن ۲ : این زون با ظهور گونه های آکریتارش از قبیل

، *Acanthodiacrodium unigerminum*

، *Vulcanisphaera nebulosa*

، *Acanthodiacrodium spinum*

، *Vulcanisphaera africana*

، *priscogalea cortinula*

، *Acanthodiacrodium simplex*

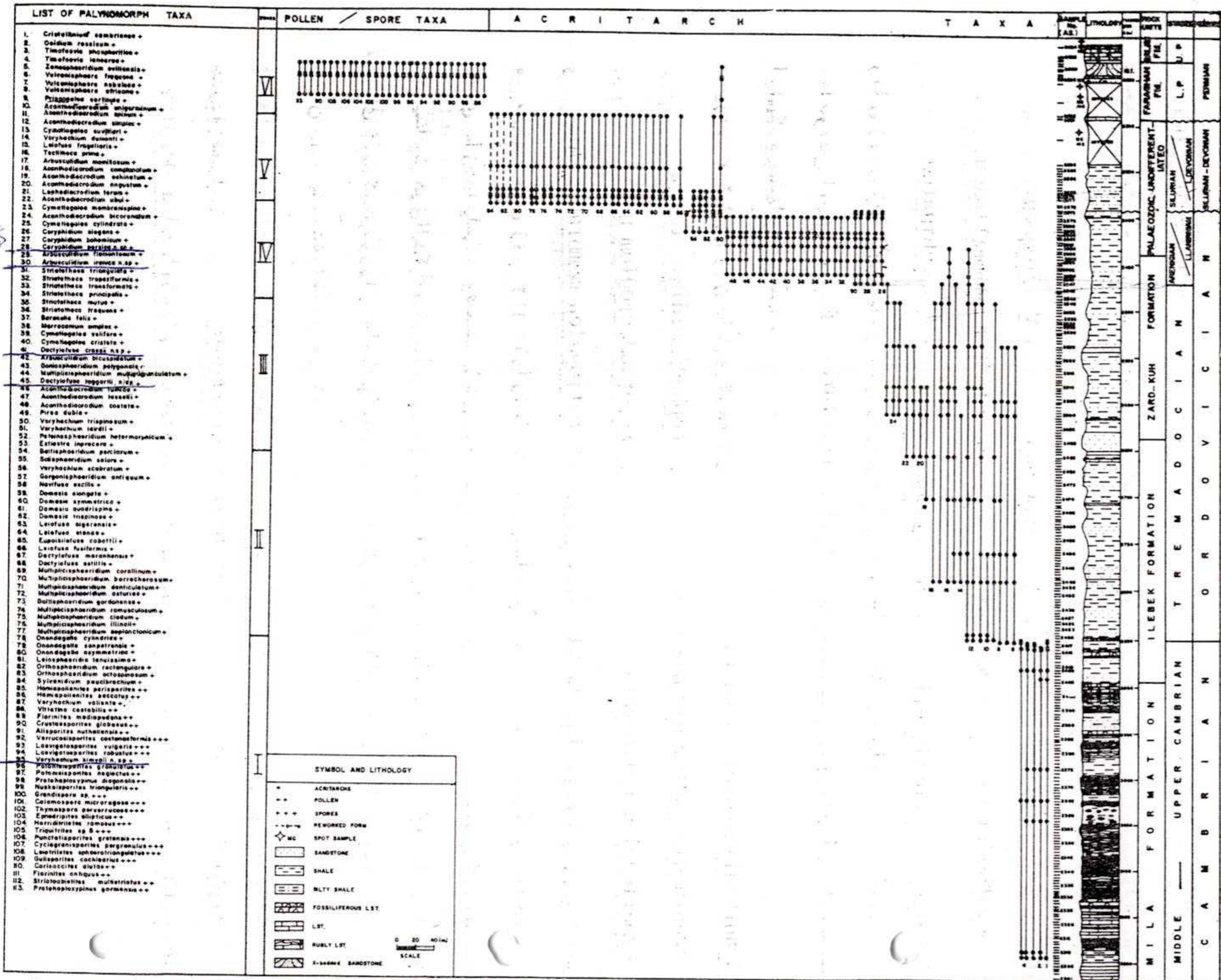


Figure 2 Stratigraphic Distribution Of Acritarch And Pollen / Spore Taxa Throughout Paleozoic Sequence At Tang-Hebak In The Zard-Kuh Area

، Arbusculidium mammillosum ، Cymatiogalea cuvillieri
 ، Acanthodiacrodium complanatum ، Acanthodiacrodium echinatum
Veryhachium domunti ، Leiofusa fragellaris ، Tectitheca prima

مشخص می شود که ۲۰۰ متر از ضخامت سکانس پالئوزوئیک را شامل می شود و قسمت اعظم سازند ایلپک را در بر می گیرد . برمبنای گونه های شاخص

، Priscogalea cortinula ، V. africana ، V. frequens

، Acanthodiacrodium complanatum ، Arbusculidium mammillosum

Cymatiogalea cuvillieri و A. unigerminum ، A. echinatum

زمان زمین شناسی ترما دو سین زیرین برای سازند ایلپک پیشنهاد می شود که این سین مغایر سنی است که توسط Clarke با استفاده از تریلوبیت و براکیوپود برای سازند ایلپک پیشنهاد شده است .

، Acanthodiacrodium angustum بیوزون ۳ : این زون با ظهور گونه های

، Acanthodiacrodium bicoronatum ، Lophodiacrodium torum

، Cymatiogalea cylindrata ، Acanthodiacrodium ubui

و Cymatiogalea membranispina مشخص می شود که با تعدادی از گونه های زون ۲ همراه

می باشد . این زون ۱۶۴ متر از ضخامت سکانس پالئوزوئیک را در بر می گیرد که بخش

بالای سازند ایلپک و قسمت پائین سازند زردکوه را شامل می شود . برمبنای گونه های

آکریتارش فوق الذکر این زون ترما دو سین بالائی را پیشنهاد می کند . علاوه بر این گونه ها

تعدادی گونه کیتینوزوان و اسکوکودونت همراه گونه های آکریتارش در این زون وجود دارد

که سن پیشنهاد شده را تأیید می کند .

بیوزون ۴ : این زون با از بین رفتن اکثر گونه های زون ۳ و ظهور جنس ها و گونه های

جدید از قبیل : Coryphidium elegans ، Coryphidium bohemicum

، Arbusculidium iranica ، Arbusculidium flamentosum ، Coryphidium persica

، Striatotheca mutua ، Striatotheca triangulata ، Striatotheca principalis

- Striatotheca transformata , Striatotheca trapeziformis
Marrocanium simplex , Barakella felix , Striatotheca frequens
Arbusculidium bicuspidatum , Cymatiogalea velifera
Multiplicisphaeridium multipugiunculatum , Goniosphaeridium polygonale
Pirea dubia , Acanthodiacrodium costatum , Acanthodiacrodium tassellii
Estiastra improcera , Peteinosphaeridium heteromorphicum
Veryhachium trispinosum , Baltisphaeridium perdarum
Veryhachium lairdii , Dactylofusa crossii , Solisphaeridium Solare

و Dactylofusa taggardii مشخص می شود. این زون که ۱۰۴ متر از ضخامت سکانس پالئوزوئیک رادبرمی گیرد بخش فوقانی سازند زردکوه و بخشی از رسوبات تفکیک نشده پالئوزوئیک این ناحیه رادبرمی گیرد. این با یوزون بر مبنای گونه های شاخص آکریتارش از قبیل :

- Arbusculidium flamentosum , Coryphidium elegans , Coryphidium bohemicum
Solisphaeridium solare , Marrocanium simplex , Arbusculidium bicuspidatum
Acanthodiacrodium tassellii , Multiplicisphaeridium multipugiunculatum
Striatotheca principalis , Pirea dubia , Acanthodiacrodium costatum
Striatotheca triangulata , Striatotheca mutua , Barakella felix

Striatotheca transformata , Striatotheca frequens , Striatotheca trapeziformis

زمان آرنیگین - خلانویونین را برای این بخش از سکانس پالئوزوئیک پیشنهاد می کند. بیوزون ۵؛ این زون که ۹۸ متر از ضخامت سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلیک را که توسط ستوده نیا رسوبات پالئوزوئیک تفکیک نشده نا مگذاری شده در برمی گیرد و این زون با ظهور گونه ها و جنس های سیلورین و دونین زیرین مشخص می شود که با تعدادی از فرمهای reworked اردویسین بالائی همراه است. از گونه های آکریتارش شاخص این زون

می توان گونه های Gorgonisphaeridium antiquum, Veryhachium scabratum
Domasia trispinosa, Domasia elongata, Tyligmasoma sp, Navifusa excilis
Leiofusa elenae, Domasia symmetrica, Domasia quadrispina
Dactylofusa maranhensis, Eupoikilofusa cabottii, Leiofusa fusiformis
Onondagella asymmetrica, Onondagella cylindrica, Dactylofusa estillis
M. asturiae, Onondagella sanpetrensis, Onondagella asymmetrica
M. borracherosum, M. ramusculosum, Multiplicisphaeridium cladum
M. Replanctonicum, M. denticulatum, M. illinoii, M. corallinum

Baltisphaeridium gordonense و

را نام برد که با گونه های reworked اردو پسیین بالائی از قبیله ل: Leiofusa tenuissima, Orthosphaeridium rectangular
Sylvanidium paucibrachium و Orthosphaeridium octospinosum همراه
می باشد. بر مبنای آکریتارش های شاخص فوق سن سیلورین - دونین زیرین برای این بخش
پیشنهاد می شود که برای نخستین بار در این ناحیه گزارش می شود.
بیوزون ۶: این زون با ظهور فراوان گونه های اسپروپولن و یک گونه آکریتارش مشخص
می شود و در ضخامت ۶۴ متر از سکانس پالئوزوئیک تا قاعده رسوبات کربناته سازند دالان
ادامه دارد و شامل گونه های:

Hamiapollenites saccatus, Hamiapollenites perisporites
Horriditriteles ramosus, Alisporites nuthallensis, Vittatina costabilis
Potonieisporites granulatus, Potonieisporites neglectus
Protohaploxypinus diagonalis, Nuskoisporites triangularis
Ephedripites ellipticus, Striatoabietites multistriatus
Corisaccites alutas, Florinites antiquus, Ptotohaploxypinus multistriatus

, Verrucosporites castanaeformis , Crustaesporites globosus
 , Triquitrites sp., Florinites mediapudens , Calamospora microrugosa
 , Leiotriletes sphaerotriangulatus , Cyclogranisporites pergranulus
 , Veryhachium kimyaii , Gulisporites cochlearius, Thymospora perverrucosa
 , Laevigatosporites robustus , Laevigatosporites vulgaris

می باشد. برمبنای گونه های پولن واسپورشاخص از قبیل :

Vittatina costabilis , H. saccatus , Hamiapollenites perisporites
Punctatispora gretensis, P. granulatus , Potonieisporites neglectus
Thymospora perverrucosa , Horriditriletes ramosus , Corisaccites alutas
 زمان پرمین زیرین برای این بخش از سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلیک پیشنهاد می شود
 که از نظر زمانی معادل بخش پرمین زیرین سازند فراقون در نواحی گهکم، فراقون و چالی
 شه می باشد. بدین ترتیب برمبنای انتشارچینه شناسی پالینومرف در سکانس رسوبی
 پالئوزوئیک تنگ ایلیک دونبود زمین شناسی وجود داده های زمانی اردوئیسین بالائینی و
 دونین میانی و تمام کربونیفر را در بر می گیرد.

مطالعه پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک ناحیه چالی شه و تعیین سن واحدهای سنگی آن

رسوبات پالئوزوئیک ناحیه چالی شه توسط آقایان خسروی، راسک و زابودرسال
 ۱۹۷۷ ابتدا زه گیری و نمونه برداری شده است سپس مولف در سال ۱۹۸۲ ضمن بازدید از ناحیه
 مجدداً " از واحدهای سنگی پالئوزوئیک معرفی شده نمونه برداری کرد. این نمونه ها در
 آزمایشگاه پالینولوژی بخش اکتشاف و تولید وزارت نفت تجزیه و پالینومرفهای آن از قبیل
 آکریتارشاها، کیتینوزوآ و اسپوروپولن مطالعه گردید. در این تحقیق ۵۲ گونه
 پالینومرف در حد جنس و گونه مشخص گردید که انتشارچینه شناسی آنها در شکل ۳ نشان داده
 شده است. برمبنای انتشارچینه شناسی گونه های پالینومرف شناخته شده چهارسیوزن در
 ناحیه چالی شه مشخص گردید که در زیر به شرح پیریک از آنها می پردازیم .

بیوزن ۱ : این زون در ضخامت ۱۹۲ متر از سا زنده میلادا مه دارد و با ظهور و از بین رفتن گونه های شاخص آکریتارش از قبیل :

Zonosphaeridium ovillensis , Timofeevia phosphoritica

Timofeevia lancarae , Vulcanisphaera nebulosa , Ooidium rossicum

Vulcanisphaera frequens , Vulcanisphaera africana

مشخص می شود . بر مبنای انتشار چینه شناسی گونه های فوق سن کا مبرین بالائی -
ترما دوسین آغازی برای این بخش از سا زنده میلاد می شود . این زون معادل زمانی
زون در تنگ ایلیک زردکوه و همین زون در چاه شماره یک دارنگ است . این زون حالت
تغییر تدریجی از کا مبرین بالائی به اردویسین زیرین را نشان می دهد زیرا همراه با
فرمهای خاص کا مبرین بالائی یعنی :

Timofeevia lancarae

Zonosphaeridium ovillensis , Timofeevia phosphoritica

و Ooidium rossicum گونه های ترما دوسین آغازی از جمله

Vulcanisphaera africana , Vulcanisphaera nebulosa

و Vulcanisphaera frequens می باشد .

بیوزن ۲ : این زون با ظهور گونه های جدید از قبیل :

Cymatiogalea cuvillieri , Priscogalea gautieri , Priscogalea simplex , Priscogalea fimbria

Acanthodiacrodium spinum , Priscogalea cortinula , Priscogalea tumida

Acanthodiacrodium simplex و Acanthodiacrodium unigerminum

مشخص می شود که با گونه های Vulcanisphaera africana , Vulcanisphaera nebulosa

و Vulcanisphaera frequens همراه می باشد . گونه های آکریتارش فوق کسه

ضخامت ۳۵۴ متر از سکانس پالئوزوئیک این ناحیه را شامل می شود . سازند ایلیک را در بر

می گیرد . بر مبنای ارزش چینه شناسی گونه های آکریتارش فوق الذکر از ترما دوسین برای

این بخش از سکانس پالئوزوئیک ناحیه چالی شه پیشنهاد می شود که تقسیم مقایسه با زون ۲

تنگ ایلیک زردکوه است . بدین ترتیب سن سازند ایلیک در ناحیه چالی شه مانند ناحیه

زردکوه ترما دوسین است که با سن پیشینها دشته توسط Clarke مطابقت ندارد .
 بیوزون ۳ : این زون که در ضخامت ۴۰ متر در بخش فوقانی سازندایلیک ادامه دارد و با
 ظهور جنس ها و گونه های جدید آکریتارش ها از قبیل :

Acanthodiacrodium rectinerve , Acanthodiacrodium angustum
Acanthodiacrodium echinatum , Acanthodiacrodium tassellii
Acanthodiacrodium bicronatum , Acanthodiacrodium ubui
Arbusculidium mammillosum , Lophosphaeridium torum
Leiofusa fragellaris , Goniosphaeridium dentatum

و Tectitheca sp. مشخص می شود . بر مبنای گونه های شاخص فوق برای این بخش از
 سازندایلیک زمان ترما دوسین بالائی پیشنهاد می شود . در ناحیه چالی شه زون ۴ ناحیه
 ایلک زردکوه وجود ندارد بنا بر این رسوبات اردویسین در این ناحیه به ترما دوسین
 محدود می شود . بدین ترتیب رسوبات اردویسین برای نخستین بار بر مبنای آکریتارش های
 شاخص در این ناحیه گزارش می شود که با یک سطح فرسایشی زیر رسوبات پرمین زیرین قرار
 می گیرد و نبود چینه شناسی از آرنیگین تا پایان دوره کربونیفر نشان میدهد .

زون ۴ : این زون با از بین رفتن کامل گونه های زون قبلی و ظهور جنس ها و گونه های
 فراوان اسپوروپولن و یک گونه آکریتارش جدید مشخص می شود . این زون که در ضخامت
 ۵۰۰ متر از رسوبات کلاستیک سازند فرافون ادامه دارد ، در قاعده اش گونه های آکریتارش
 اردویسین زیرین بصورت reworked ظاهر می شود که اکثرا " اکسید شده و تزئینات آنها از

بین رفته است . از پالینومرف های شاخص این زون گونه های

, Hamiapollenites perisporites , Vittatina costabilis
 , Potonieisporites granulatus , Fusacolpites ovatus
 , Nuskoisporites triangularis , Nuskoisporites rotatus
 , Protohaploxypinus diagonalis , Ginkgocycadophytus cymbatus
 , Pityosporites giganteus , Ephedripites ellipticus
 , Sulcatisporites splendens , Punctatisporites gretensis

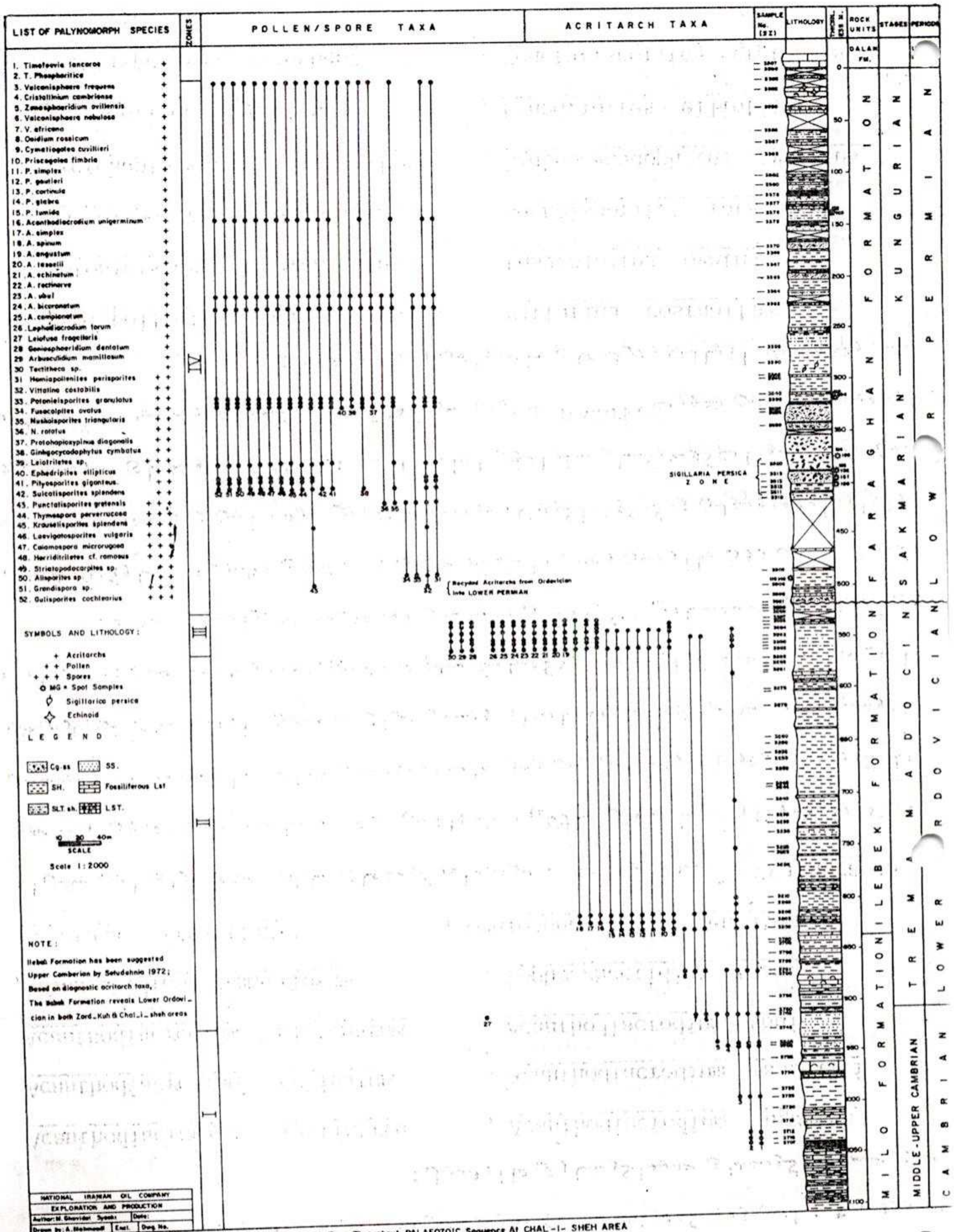


Fig. 3 Stratigraphic Distribution of Pollen/Spore & Acritarch Taxa Throughout PALAEOZOIC Sequence At CHAL-I-SHEH AREA

- , Thyospora perverrucosa , Krauselisporites splendens
 , Laevigatosporites vulgaris , Horriditriletes ramosus
 , Gulisporites cochlearius , Leiotriletes sp.

Veryhachium kimyai و Alisporites sp. , Grandispora sp.

را می توان نام برد. برمبنای گونه ها اسپوروپولن فوق الذکر زمان پرمین زیرین (ساکمارین - کانگورین) برای این بخش از سکانس پالئوزوئیک ناحیه چالی شه پیشنهاد می شود که قابل انطباق با زردکوه و قسمت بالائی سازند فراقون در کوه های گهکم و فراقون می باشد. بدین ترتیب سن گونه ماکروفسیل گیاهی Sigillaria persica که در ضخامتی از این سازند قرار دارد پرمین زیرین می باشد و نسبت آن به کربونیفر صحیح نیست .

مطالعه پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک چاه دارنگ شماره یک

این چاه عمیق ترین چاه اکتشافی در ناحیه فارس شمالی است که جامع ترین اطلاعات زمین شناسی مربوط به سکانس پالئوزوئیک حوضه زاگرس را در اختیار قرار میدهد. سکانس پالئوزوئیک در این چاه بطور عمده از ماسه سنگ ، شیل و سیلتستون تشکیل شده که با لایه های نازکی از آهک و دولومیت در سازندهای ایلک و زردکوه همراه می باشد ولی سازند میلاد را این چاه بطور عمده از رسوبات تبخیری ولایه های آهک تشکیل شده است . (شکل ۴) . در این تحقیق ۳۶ نمونه از چهار رده مغزه این چاه انتخاب و به روش های معمول در پالینولژی تجزیه شیمیائی و پالینومرف های آن مطالعه گردید . در این مطالعه ۱۴۵ گونه پالینومرف شناسائی گردید که از این تعداد ۱۰۵ گونه آکریتارش (۳۰ جنس) ، ۲۳ گونه کیتینوزوآ (۸ جنس) و ۱۷ گونه اسپوروپولن (۱۶ جنس) می باشد . برمبنای ظهور و از بین رفتن پالینومرفها ۷ بیوزون در این چاه مشخص گردید که در زیر به شرح هر یک از آنها بطور خلاصه می پردازیم :

زون ۱: با ظهور گونه های آکریتارش

Ooidium rossicum

و Timofeevia lancarae , Timofeevia phosphoritica

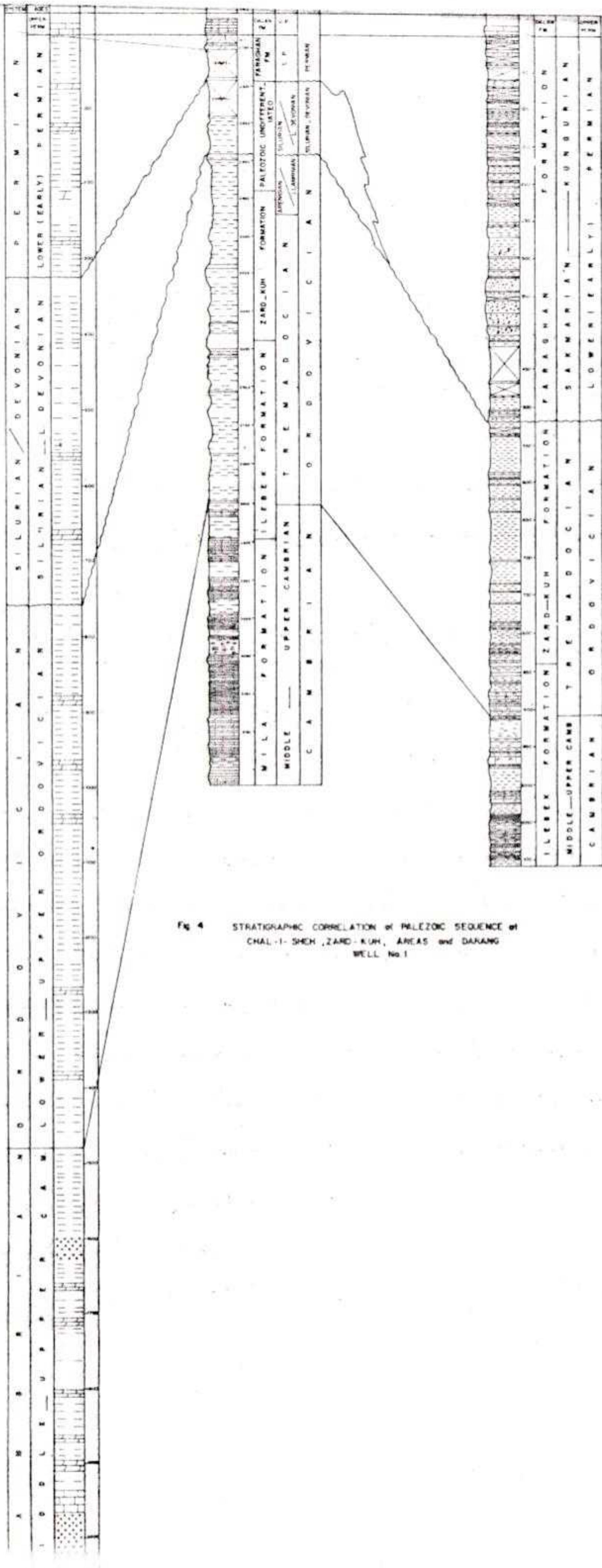


Fig 4 STRATIGRAPHIC CORRELATION of PALEZOIC SEQUENCE of CHAL-I-SHEH, ZARD-KUH, AREAS and DARANG WELL No. 1

مشخص می شود که زمان کا مبرین بالائی را مشخص می سازد و معادل همین زون در نواحی زردکوه و چالی شه وجود دارد .

زون ۲ : با ظهور گونه های آکریتارش از قبیل :

- Vulcanisphaera nebulosa , Vulcanisphaera africana
 , Vulcanisphaera frequense , Aremoricanium rigaudae
 , Acanthodiacrodium ubui , Acanthodiacrodium echinatum
Acanthodiacrodium spinum ,

مشخص می شود که بر مبنای ارزش چینهای گونه های فوق الذکر زمان ترما دوسین زیرین برای این زون پیشنهاد می شود .

زون ۳ : با از بین رفتن گونه های زون ۲ و ظهور گونه های جدید از جمله

- ، Coryphidium bohemicum ، Coryphidium elegans ، Coryphidium persica
Striatotheca principalis ، pirea dubia ، Arbusculidium filamentosum

و دیگر گونه های آن ها Acanthodiacrodium tassellii ، Acanthodiacrodium ubui ، Acanthodiacrodium costatum و مشخص می شود . بر مبنای این نتایج گونه های فوق این زون زمان ترما دوسین بالائی تا خلا نورنین را پیشنهاد می کند که معادل زون ۳ و ۴ در ناحیه زردکوه است .

زون ۴ : با از بین رفتن کامل گونه های آکریتارش اردویسین زیرین و ظهور گونه های خاص اردویسین بالائی مشخص می شود که از میان آنها می توان گونه های

- Peteinosphaeridium trifurcatum ، Peteinosphaeridium philippoti
Orthosphaeridium procerum ، Orthosphaeridium ternatum
Orthosphaeridium quadrinatum ، Orthosphaeridium oculatum

را می توان نام برد که زمان اردویسین بالائی (کارادوسین - آشگیلین) پیشنهاد می کند . این زون در ناحیه زردکوه وجود ندارد و گونه های فوق بصورت reworked همراه با فرمهای پالینومرف سیلورین و دونین زیرین دیده می شود .

زون ۵ : با از بین رفتن گونه های اردویسین و ظهور جنس ها و گونه های سیلورین مشخص می شود . از گونه های مهم این زون Arphylorus antiquus ، Veryhachium scabratum

Neoveryhachium carminae، Veryhachium lairdii ، Veryhachium trispinosum

را می توان نام برد که زمان سیلورین را پیشنهاد می کند .

زون ۶ : این زون با ظهور اسپورهای خاص دونین از قبیل ، Geminospora lemurata ،
Retusotriletes distinctus و Calyptosporites velatus و تعداد دیگر جنس و گونه

مشخص می شود که زمان دونین را پیشنهاد می کند .

زون ۷ : با ظهور اسپورها و پولن های پرمین زیرین مشخص می شود که از میان آنها گونه های

شاخص Hamiapollenites perisporites ، Hamiapollenites saccatus ،

potonieisporites granulatus ، Vittatina costabilis ،

Fusacolpites ovatus ، Potonieisporites neglectus ،

Punctatisporites gretensis ، Ginkgocycadophytus cymbatus ،

Nuskoisporites rotatus و Thymospora perrucosa را می توان نام برد که

زمان پرمین زیرین را پیشنهاد می کند و قابل مقایسه با ناحیه زردکوه و چالی شهاب است .

پالئوبیوژئوگرافی زاگرس در طی پالئوزوئیک زیرین و بالائی

قبل از پرداختن به بحث در مورد نتایج حاصل از مطالعه پالینومورفهای سکانس

پالئوزوئیک حوضه زاگرس و تعیین ارتباط های حوضه زاگرس با دیگر نقاط جهان لازم است

روشن شود که پالینومورف چیست و این واژه به چه گروههایی از میکروفسیل ها گفته می شود .

کلمه پالینومورف به همه میکروفسیل های گفته می شود که پوسته آنها در برابر اسیدها مقاوم

بوده و در مقابل بازها از بین میروند و شامل آکریتارشها (Acritarchs) ، کیتینو-

زوا (Chitinozoa) ، اسپوروپولن (Pollen / spores) و آرواره کرمها

(Scolecodonts) و داینوفلاژلهها (Dinoflagellates) می باشد . این میکرو-

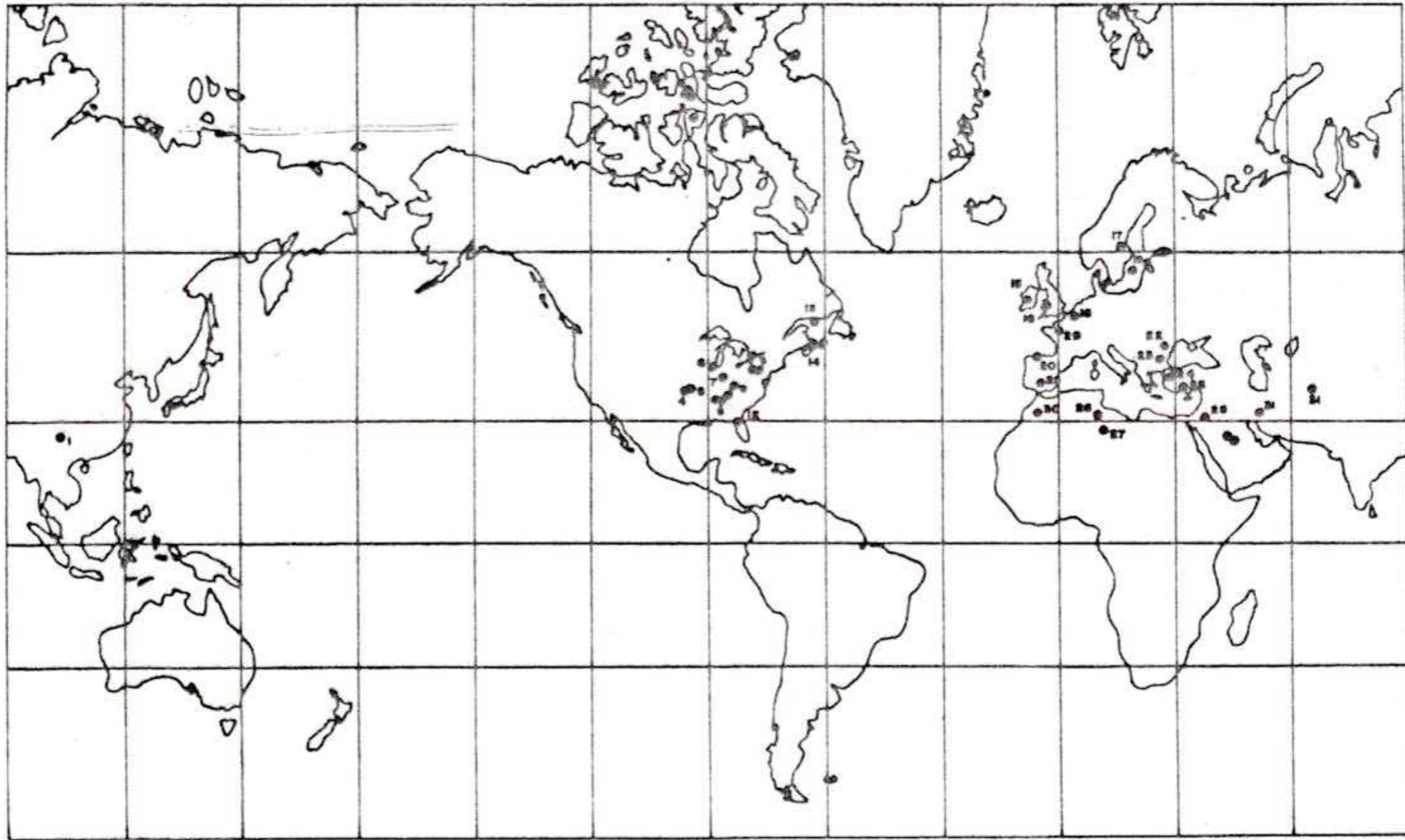
فسیل ها اندازه های بین ۷ تا ۲۰۰ میکرون دارند که با میکروکوپهای با بزرگ نمایی

با لاقابل مطالعه می باشند . از میان گروههای مختلف پالینومورف آکریتارشها ، کیتینو-

زوا ، داینوفلاژلهها و اسکلوکودونت ها دریائی و اسپوروپولن غیر دریائی می باشند . در

مطالعات زمین شناسی آکریتارشها ، کیتینوزوا و اسکلوکودونتها در رسوبات

Fig.5. the plotted localities on the map (No. 1 - 30) represent similarity and dissimilarity acritarch assemblages of other parts of the world to Iranian acritarch assemblages (No. 31) during silurian and ordovician (for details , see discussion in text).



No. 1 - 14 . North America localities , 15. Central Elre , 16. England , 17 and 19 Sweden , 18. Belgium , 20. Asturias , 21. Spain , 22. Rumania , 23. Bulgaria , 24 and 25. Turkey , 26. Tunisia , 27. Libya , 28. Saudi Arabia , 29. France , 30. Morocco , 31. Iran (Zard Kuh , Chal-i- sheh and Kopah Dagh areas).

دریائی پالئوزوئیک و داینوفلاژله‌ها در رسوبات دریائی مزوزوئیک و سنوزوئیک یافت می‌شوند بنا بر این در شرایطی که مگافسیل‌های جانوری در یک سکانس رسوبی وجود نداشته باشد و یا شناسائی آنها مشکل باشد بکمک گروه‌های فوق الذکر می‌توان سن و در نتیجه نوع محیط رسوبگذاری را مشخص کرد.

بررسی کتب و مقالات پالینولوژی نشان می‌دهد که امروزه استفاده از این نوع میکرو-فسیل‌ها بسیار زیاد و در واقع پالینولوژی یکی از بازوهای مهم تکنولوژی در اکتشاف است زیرا پالینومورفها اطلاعات ذی‌قیمتی در کنترل چاهها، پیش‌بینی نوع رخساره‌های رسوبی، ارزیابی مواد آلی در تشکیل هیدروکربورها و دیگر انواع سوخت‌های فسیلی در اختیار قرار می‌دهد. کارآیی پالینومورف‌ها ناشی از ویژگی‌های مهم آنها از قبیل کوچک بودن اندازه، فراوانی آنها و ترکیب بسیار مقاوم پوسته آنها است که در مقابل عوامل فرسایش و دیاژنیزم مقاوم بوده و با تغییر ترکیب شیمیائی پوسته خود تا ریح تحول حرارتی حوضه رسوبی را نشان می‌دهد. علاوه بر این مطالعه پالینومورف‌ها در گوشه و کنار جهان روشن ساخته است که این میکروفسیل‌ها در دوره زمین‌شناسی از اجتماع جنس‌ها و گونه‌های شاخص تشکیل شده اند که مشابه آنها در دوره‌های قبل و بعد وجود ندارند.

از طرف دیگر چون این گروه از میکروفسیل‌ها به نور و درجه حرارت و فاکتورهای دیگر محیطی از قبیل مواد غذایی و شوری آب بستگی زیاد داشته‌اند، انتشار آنها به موازات عرض‌های جغرافیائی گذشته زمین بوده است بنا بر این شناسائی این میکروفسیل‌ها اقلیم‌های معینی را در گذشته زمین بازگویی کند. بطور مثال آکریتارشی‌های لودویسین توسط Vavrdova (۱۹۷۴)، کامبرین - اردویسین بوسیله Welsch (۱۹۸۶) و سیلورین توسط Cramer و Diez (۱۹۷۷) مطالعه و اقلیم‌های مشخصی در حاشیه اقیانوس بزرگ Tethys شناسائی و معرفی شده است. بر طبق مطالعات Vavrdova (۱۹۷۴) در طی دوره اردویسین دو اقلیم آکریتارشی وجود داشته است یکی حوضه بالتیک و دیگری حوضه مدیترانه که ترکیب مجموعه میکروفسیل‌های این دو حوضه آکریتارشی ۷۵ درصد با یکدیگر اختلاف دارد. بر مبنای تحقیقات این محققین اقلیم آکریتارشی بالتیک، شمال روسیه شوروی، سوئد، لهستان، شمال آلمان و احتمالاً

بخشی از جزایر بریتانیا را در بر می گرفته است که با جنس‌های از قبیل:

Goniosphaeridium و Peteinosphaeridium، Baltisphaeridium

مشخص می شود. اقلیم آکریتاری می مدیترانه بلژیک، فرانسه، اسپانیا، نروژ، جنوب آلمان، بلغارستان، چکسلواکی، لیبی، تونس، مراکش، عربستان سعودی

و بخش‌هایی از چین را در بر می گرفته است که با جنس‌های Arbusculidum، Pirea

Striatotheca و Coryphidium مشخص می شود.

در بررسی پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک ناحیه زردکوه، چالی شه و چاه دارنگ

به ترتیب ۱۱۳، ۵۲ و ۱۴۵ گونه پالینومرف شناسائی گردید که بر مبنای انتشار چینسه-

شناسی آنها در ناحیه زردکوه به ۶، در ناحیه چالی شه به ۴ و در چاه دارنگ به ۷ بیوزون

تقسیم گردید. در سا زند میلاوقا عده سا زندا یلیک گونه‌های Timofeevia phosphoritica

Timofeevia lancarae و Ooidium rossicum در هر سه ناحیه مورد مطالعه هر دو زمین

میروند، که از نظر ارزش چینسه‌شناسی قابل مقایسه با افق‌های همزمان خود در کشورهای

اسپانیا (Cramer & Diez, 1972) نروژ (Welsch, 1986)، بلژیک

(Vanguetaine, 1976) و بریتانیا (Downie, 1984) می باشد. آکریتاریش-

های فوق الذکر عرض جغرافیائی ۳۰ - ۲۰ درجه را در زمان کامبرین پیشنه‌ادمی کند که این

گفته با وجود رسوبات کربناته و تبخیری سا زند میلاوقا بقت دارد (Husseini, 1990)،

سا زندهای ایلک وزردکوه با ظهور و زمین رفتن گونه‌های شاخص اردوئین از قبیل:

Coryphidium bohemicum، Coryphidium elegans

Coryphidium persica n.sp، Arbusculidium mammillosum

Arbusculidium filamentosum، Arbusculidium bicuspidatum

Striatotheca triangulatus، Striatotheca principalis

Striatotheca mutua، Striatotheca frequens

Striatotheca trapeziformis، Striatotheca transformata

pirea dubia، Acanthodiacrodium simplex

Acanthodiacrodiium unigerminum ، Lophodiacrodkium torum
Acanthodiacrodiium bicoronatum ، Acanthodiacrodiium ubui
Acanthodiacrodiium angustum ، Acanthodiacrodiium costatum
Acanthodiacrodiium tassellii، Acanthodiacrodiium complantum
 مشخص می شود. برمبنای وجود گونه های شاخص فوق الذکر حوضه زاگرس در دوره اردوئیسین به
 اقلیم آکریتارشی مدیترانه مربوط است که با نمونه های افق های رسوبی همزمان خود
 در کشورهای چکسلواکی (Vavrdova, 1977) ، بلغارستان (Kalvachere, 1982)
 ایرلند (Smith, 1981) ، بریتانیا (Downie, 1984) ، فزانس
 (Rausher, 1974) ، بلژیک (Martin, 1977) ، اسپانیا (Cramer & Diez, 1976)
 مراکش و تونس (Cramer, Allam, et al, 1974) ، عربستان سعودی و لیبی
 (Cramer & Diez, 1976) ، نروژ (Welsch, 1986) و چین (Li Jun, 1987)
 قابل مقایسه می باشد. بدین ترتیب حوضه زاگرس در دوره اردوئیسین (ترما دوسین -
 خلا نورنین) بخشی از ساحل جنوبی اقیانوس Tethys را تشکیل میداده است که با شمال
 آفریقا ، جنوب اروپا ، عربستان سعودی و چین در عرض جغرافیائی مشابه قرار داشته و
 حوضه رسوبی واحدی را تشکیل میداده است. زیرا گونه های آکریتارش فوق الذکر از
 رسوبات اردوئیسین کشورهای نام برده شناسائی و گزارش شده است.
 بر طبق گفته Vavrdova (۱۹۸۲) و Welsch (۱۹۸۶) ، نواحی که در اقلیم گونه های
 آکریتارش Coryphidium bohemicum ، Striatotheca principalis ،
Arbusculidium filamentosum ، Pirea dubia ، Marrocanium simplex و
Acanthodiacrodiium simplex قرار داشته است ، تحت تاثیر کمربندی از جریانهای
 آب سرد قرار داشته است که این سردی نتیجه تاثیر خچالهای این دوره که بخش عظیمی
 از خشکی گندوانا را می پوشانیده است ، می باشد. وجود این کمربند با جریانهای آب
 سرد در حوضه آکریتارشی مدیترانه برمبنای جنس تریلوبیت Selenopeltis و گونه های
 مربوط به آن می باشد که از رسوبات اردوئیسین این اقلیم شناخته و گزارش شده است. زیرا
 این جنس و گونه های مربوط به آن معرف آب و هوای بسیار سرد بوده و چون گونه آکریتارش
Coryphidium bohemicum و گونه های همراه آن در رسوبات اقلیم مدیترانه با جنس

تریلوبیت *Selenopeltis* همراه می باشد. بنا براین اگرچه درنواحی مورد مطالعه حوضه زاگرس این جنس تریلوبیت هنوز شناخته و گزارش نشده است ولی وجود گونه *Coryphidium bohemicum* می تواند معرف چنین آب و هوای سردی در طی دوره اردوئین باشد. با توجه به مطالب بالایی توان نتیجه گرفت که حوضه زاگرس در زمان اردوئین در عرض جغرافیائی بالاتر (۴۰ - ۶۰ درجه خشکی جنوبی) نسبت به کامبرین قرار داشته است که این گفته با عرضهای جغرافیائی که توسط *Husseini* (۱۹۹۰) و *Welsch* (۱۹۸۶) برای ایران پیشنهاد شده مطابقت دارد.

در اینجا قابل توجه است که ۱۶۰ متر از سکنس پالئوزوئیک ناحیه زردکوه که توسط ستوده نیا (۱۹۷۵)، رسوبات تفکیک نشده پالئوزوئیک ناگذاری شده است و در مقاله *Husseini* (۱۹۹۰) به همین نام استفاده شده متذکر شد که این بخش از رسوبات پالئوزوئیک حاوی میکروفسیل های آکریتارش فراوان است. بر مبنای ارزش چینه شناسی این میکروفسیل ها بخشی از آن به زمان اردوئین زیرین (آرنیگین - کلانورنین) و بخش دیگر آن به زمان سیلورین میانی - بالائی و دونین زیرین مربوط است که نبود زمین - شناسی از اردوئین بالائی تا سیلورین زیرین را با زگومی کند. در بخشی از رسوبات تفکیک نشده پالئوزوئیک که زمان سیلورین - دونین را در زردکوه معرفی می کنند، گونه های آکریتارشی از قبیل: *Domasia elongata*، *Domasia trispina*، *Domasia symmetrica*، *Domasia quadrispina*، *Navifusa excilis*، *Eupoikilofusa cabottii*، *Tylogmasoma* sp. گونه های مختلف جنس *Multiplicisphaeridium* و گونه های دیگر وجود دارد که شاخص های خوبی برای تعیین آب و هوای گذشته زاگرس در دوره سیلورین می باشد. زیرا گونه های مختلف جنس *Domasia* یک تحول آب و هوائی بعد از اردوئین را نشان میدهند که این تحول با گرم شدن آب و هوا در دوره سیلورین مشخص می شود. علاوه بر آکریتارش *Domasia* که معرف آب و هوای گرم استوائی می باشد، توسعه بیش از حد مرجانها و دیگر جانوران دریائی در سیلورین مؤید این نظر است. بنا براین بر مبنای وجود گونه های مختلف *Domasia* و گروههای مختلف مرجان در رسوبات این دوره منطقی خواهد بود که حوضه زاگرس را در

دوره سیلورین درخت استوائی یا نیمه استوائی در نظر گرفت. این جنس و گونه‌های مربوط به آن از نقاط دیگر جهان از جمله روسیه (Sheshegova, 1975)، آمریکای شمالی (Downie, 1960)، بریتانیا (Cramer, 1970; Cramer & Diez, 1977)، بلژیک (Martin, 1965)، فرانسه (Paris & Deunff, 1969)، آلمان شرقی (Burmman, 1969) و شمال ایران (Ghavidel-Syooki, 1990) گزارش شده است که مجموعه آنها حوضه آکریتارشی واحدی را در دوره سیلورین تشکیل میداده است.

بالاترین بخش سکانس پالئوزوئیک در نواحی زردکوه، چالی شه و چاه دارنگ سازند فراقون است که از پائین روی رسوبات سیلورین دونین (زردکوه و چاه دارنگ) و اردوسین (چالی شه) و از بالا زیر سازند دالان قرار می گیرد. ضخامت این سازند در زردکوه، چالی دارنگ و ناحیه چالی شه به ترتیب ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ است که فقط در ناحیه چالی شه حاوی ماکروفسیل گیاهی Sigillaria persica می باشد (شکل ۳). نمونه‌های مطالعه شده از این سازند حاوی میکروفسیل های گیاهی فراوان از قبیل: Hamiapollenites saccatus، Fusacolpites ovatus، Hamiapollenites perisporites، Potonieisporites neglectus، Vittatina costabilis، Potonieisporites granulatus، Ephedripites ellipticus، Corisaccites alutas، Ginkgocycadophytus cymbatus، Horriditriletes ramosus و Punctatisporites gretensis را می توان نام برد که بر مبنای ارزش چینه-شناسی میکروفسیل های گیاهی فوق الذکر زمان پرمین زیرین برای سازند فراقون (ساکمارین گنگورین) پیشنهاد می شود. بنابراین کریونئیر صورت یک نبود چینه شناسی در حوضه رسوبی زاگرس است. در میان میکروفسیل های گیاهی فوق عده ای از گونه ها و جنس ها فقط از خشکی گندوانا گزارش شده است که از آنها می توان

' Potonieisporites neglectus ' Corisaccites alutas ' Fusacolpites fusus ' Nuskoisporites triangularis ' Potonieisporites granulatus و Horriditriletes ramosus را نام برد. بنا بر این وجود میکروفسیل های گیاهی مذکور در سازند فراقون آشکار می سازد که حوضه رسوبی زاگرس در دوره پرمین جزء اقلیم گیاهی گندوانا ساحل جنوبی دریای Tethys را تشکیل میداده است.

نتایج

=====

از بررسی پالینولوژیکی سکانس پالئوزوئیک نواحی مورد مطالعه در حوضه زاگرس
اهم نکات بدست آمده را می توان بصورت ذیل خلاصه کرد:

۱ - اغلب نمونه های رسوبی سکانس پالئوزوئیک حوضه زاگرس حاوی میکروفسیل های
فراوان از قبیل آکریتارش، کیتینوزوآ و اسپوروپولن است. از رسوبات
پالئوزوئیک نواحی چالی شه، زردکوه و چاه دارنگ به ترتیب ۵۲، ۱۱۳، ۱۴۵ گونه
پالینومرف مشخص گردید که بر مبنای انتشار چینه شناسی آنها به ۴، ۶ و ۷ بیوزون
به ترتیب در نواحی فوق الذکر تقسیم گردید. این بیوزونها برای تحقیقات چینه-
شناسی و حفاریهای آتی اکتشافی در حوضه زاگرس بسیار مفید است. زیرا از سکانس
پالئوزوئیک زاگرس فقط سازند دالان حاوی میکروفسیل جانوری بوده و بقیه
واحدهای سنگی این ناحیه از جمله میلا، ایلبک، زردکوه و فراقون فاقد میکروفسیل
جانوری است.

۲ - بر مبنای ارزش چینه شناسی آکریتارش ها و کیتینوزوآها سازند ایلبک به زمان
اردوئین زیرین " (ترمادوسین) در نواحی زردکوه و چالی شه مربوط است و انتساب
آن به کامبرین بالائی صحیح نیست زیرا پالینومرفهای شناخته شده آن در هیچ
نقطه ای از جهان در کامبرین بالائی گزارش نشده است.

۳ - بخشی از سکانس پالئوزوئیک تنگ ایلبک زردکوه (۱۶۰ متر) که توسط ستوده نیسا
بدلیل عدم فهمیل جانوری، رسوبات تفکیک نشده پالئوزوئیک
{ Undifferentiated palaeozoic sediments } نامگذاری شده است حاوی
میکروفسیل های فراوان است. بر مبنای ظهور و زبین رفتن گونه های پالینومرف
بخشی از آن به اردوئین زیرین (آرنیگین - کلانورنین) و بخش دیگر آن به زمان
سیلورین - دونین زیرین مربوط است. بدین ترتیب رسوبات سیلورین - دونین
زیرین در ناحیه زردکوه و چاه دارنگ برای نخستین بار گزارش می شود.

- ۴ - نبودچینه‌شناسی دوره اردوئیسین در ناحیه زردکوه شامل اردوئیسین میانی - بالائی « در ناحیه چالی شه شامل آرنیگین - خلانورنین - اردوئیسین میانی - بالائی است ولی در ناحیه دارنگ اردوئیسین بصورت کامل وجود دارد .
- ۵ - سازند فراقون در هر سه ناحیه مورد مطالعه حاوی میکروفسیل های گیاهی فراوان است که برمبنای ارزش چینه‌شناسی آنها ، پرمین زیرین بر روی این سازند پیشنهاده می شود و استناد آن به کربونیفر صحیح نیست . بنا بر این دوره کربونیفر با نبود چینه‌شناسی در نواحی مورد بحث این مقاله مانند نواحی گهکم و فراقون آشکار می گردد .
- ۶ - حوضه رسوبی زاگرس در طی اردوئیسین جزء اقلیم آکریتارشی مدیترانه بوده است که این اقلیم عربستان سعودی ، شمال آفریقا ، جنوب اروپا و چین را در بر می گرفته و حاشیه جنوبی دریای Tethys را تشکیل میداده است . برمبنای گونه های شاخص آکریتارش (*Coryphidium* , *Striatotheca* , *Arbusculidium* , *Pirea*) و جنس تریلوبیت *Selenopeltis* در طی دوره اردوئیسین حوضه زاگرس در نیمکره جنوبی در عرض جغرافیائی بالاتری (۴۰ - ۶۰ درجه جنوب) نسبت به دوره کامبرین (۳۰ درجه جنوب) قرار داشته است که این وضعیت به ۲۰ - ۵ درجه عرض جغرافیائی در دوره سیلورین تغییر کرده است .
- ۷ - در دوره پرمین حوضه زاگرس جزء اقلیم پالئو بوتانیک گندوانا بوده است زیرا میکروفسیل های گیاهی شاخص قاره بزرگ گندوانا در مجموعه میکروفسیل های سازند فراقون وجود دارد .
- ۸ - رسوبات پالئوزوئیک زیرین (کامبرین ، اردوئیسین و سیلورین) حاوی مواد آلی فراوان و سنگ های دربرگیرنده آن دارای تخلخل مناسب است . و فور مواد آلی در این ضخامت و تغییر رنگ پالینومرفها ($TAI=2.5-3$) که برنگهای قهوه ای ظاهر می شوند معرف آنستکه رسوبات پالئوزوئیک زیرین علاوه بر پیتانسیل آنها برای سنگ مادر بعنوان سنگ مخزن می تواند در هدف های آتی بخش اکتشاف و تولید وزارت نفت مورد توجه قرار گیرد . زیرا رسوبات کامبرین ، اردوئیسین و سیلورین کشورهای لیبی و الجزایر بعنوان سنگ مخزی مورد بهره برداری می باشد .

۹ - رسوبات تبخیری - کلاستیک (Oldest sediments) زیرسازند میلادرتنگ
 ایلبک زردکوه ونیز سکانس تبخیری چاههای دارنگ شماره یک و شیرین شماره
 یک که احتمالاً "معادل سری هرمز در حوضه زاگرس است. حاوی گونه آکریتارش
Zonosphaeridium ovillensis و دیگرگونه های شاخص آکریتارش است که
 براساس ارزش چینه شناسی آکریتارش ها شناخته شده به زمان کامبرین میانی
 مربوط هستند بنابراین انتساب سری هرمز به پره کامبرین و یا کامبرین زیرین
 غیرمحمتمل بنظر می رسد.

Zard - Kuh

plate 1

- ✓ Fig.1. *Timofeevia phosphoritica* vanguestaine 1978.
- ✓ Fig.2. *Timofeevia lancarae* (Cramer & Diez, 1972) vanguestaine 1978.
- ✓ Fig.3. *Timofeevia phosphoritica* vanguestaine 1978.
- ✓ Fig.4. *Timofeevia lancarae* vanguestaine 1978.
- ✓ Fig.5. *Timofeevia lancarae* vanguestaine 1978.
- ✓ Fig.6. *Cristallinium combriense* (Slavikova) vanguestaine, 1978.

plate 2

- ✓ Fig.1. *Arbusculidium filamentosum* (Vavrdova, 1967) Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.2. *Arbusculidium filamentosum* (Vavrdova, 1965) Vavrdova, 1970 .
- ✓ Fig.3. *Arbusculidium filamentosum* (Vavrdova, 1965) Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.4. *Arbusculidium bicuspidatum* Burman, 1968.
- ✓ Fig.5. *Arbusculidium filamentosum* (Vavrdova, 1965) Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.6. *Arbusculidium bicuspidatum* Burman, 1968.
- ✓ Fig.7. *Barakella filex* Cramer & Diez, 1977.
- ✓ Fig.8. *Pirea dubia* Vavradova 1972.
- Fig.9. *Solisphaeridium solare* Cramer & Diez , 1977.

plate 3

- ✓ Fig.1. *Acanthodiacrodium tassellii* Martin, 1969.
- ✓ Fig.2. *Arbusculidium iranica* n.sp.
- ✓ Fig.3. *Arbusculidium iranica* n.sp.
- ✓ Fig.4. *Acanthodiacrodium tassellii* Martin, 1969.
- ✓ Fig.5. *Arbusculidium iranica* n.sp.

- ✓ Fig.6. *Acanthodracrodium tassellii* Martin, 1969.
 ✓ Fig.7. *Arbusculidium iranica* n.sp.
 ✓ Fig.8. *Arbusculidium iranica* n.sp.
 ✓ Fig.9. *Arbusculidium iranica* n.sp.
 ✓ Fig.10. *Arbusculidium iranica* n.sp.
 ✓ Fig.11. *Arbusculidium iranica* n.sp.
 ✓ Fig.12. *Arbusculidium iranica* n.sp.

✓ *Arbusculidium iranica* n.sp.
 plate 3, Figs 2-3 & 5-12.

Description:

The species is bipolar with a cylindrical shaped vesicle (Figs . 2-3 & 5-12). The polar caps are covered by a set of anastomosing filose processes which are arranged in a circle around poles.

Based on study of one hundred specimens, the vesicle ranges from 30-50 micrometers (average, 40u) and filose processal elements range from 10 to 20 micrometers.

A set of 10 to 15 longitudinal ribs are present on the vesicle that they begin at one pole and end the another pole. Wall of vesicle is psilate. no. endodermal structure is present and mode of opening is not clear.

plate 4

- ✓ Fig.1. *Coryphidium persica* n.sp.
 ✓ Fig.2. *Coryphidium persica* n.sp.
 ✓ Fig.3. *Coryphidium persica* n.sp.
 Fig.4. *Coryphidium persica* n.sp.

- ✓ Fig.5. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972
- ✓ Fig.6. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.7. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.8. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.9. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972.
- ✓ Fig.10. *Coryphidium elegans* Cramer, Allam, Kanes & Diez, 1974.
- ✓ Fig.11. *Coryphidium elegans* Cramer, Allam, Kanes & Diez, 1974.
- ✓ Fig.12. *Coryphidium elegans* Cramer, Allam, Kanes & Diez, 1974.

✓ *Coryphidium persica* n.sp
plate 4 Figs, 1-4

Diagnosis: central body is typically quadrate to subquadrate with rounded corners. The vesicle is covered by a translucent membrane. The membrane is square shape that it is connected to the body by a set of filose processal elements. The filose processal elements are slender, solid and vary from flexible spines to hairs. This species ranges from 50-60 microns (including membrane and body). The body is 25 to 30 microns and the membrane is 10 to 15 microns. No endodermal structure and no mode of opening is recognizable.

plate 5

- ✓ Fig.1. *Acanthodiacrodium angustum* (Downie, 1985) Combaz, 1968.
- ✓ Fig.2. *Acanthodiacrodium angustum* (Downie, 1958) Combaz, 1968.
- ✓ Fig.3. *Acanthodiacrodium angustum* (Downie, 1958) Combaz, 1968.
- ✓ Fig.4. *Acanthodiacrodium echinatum* (Timofeyev, 1959) Deflandre & Deflandre - Reguard, 1962.
- ✓ Fig.5. *Acanthodiacrodium complanatum* (Deunff, 1961) Cocchio, 1982.
- ✓ Fig.6. *Acanthodiacrodium unigerminum* (Timofeyev, 1959) Deflandre & Deflandre-Réguard, 1862.

- ✓ Fig.7. *Acanthodiacrodium spinum* Rasul, 1979.
 ✓ Fig.8. *Acanthodiacrodium spinum* Rasul, 1979.
 Fig.9. *Acanthodiacrodium ubui* Martin, 1968.
 Fig.10. *Arbusculidium mamillosum* Welsch, 1986.
 ✓ Fig.11. *Acanthodiacrodium bicoronatum* Welsch, 1986.
 ✓ Fig. 12. *Acanthodiacrodium biconanatum* Welsch, 1986.

plate 6

- ✓ Fig.1. *Acanthodiacrodium tumida* Deunff, 1961.
 Fig.2. *Lophodiacrodium torum* Rasul, 1979.
 ✓ Fig.3. *Acanthodiacrodium tumida* Deunff, 1961.
 Fig.4. *Goniosphaeridium dentatum* Timofeev, 1959.
 ✓ Fig.5. *Acanthodiacrodium unigerminum* (Timofeyev, 1959) Deflandre and
 Deflandre-Reguard 1862.
 Fig.6. *Tectitheca prima* Rasul, 1979.
 ✓ Fig.7. *Acanthodiacrodium spinum* Rasul, 1979.
 ✓ Fig.8. *Acanthodiacrodium tumida* Deunff, 1961.
 ✓ Fig.9. *Ooidium rossicum* timofeev, 1957.
 ✓ Fig.10. *Acanthodiacrodium complanatum* (Downie, 1959) Combaz, 1968.
 ✓ Fig.11. *Acanthodiacrodium unigerminum* (Timofeyev, 1959) Deflandre &
 Deflandre-Reguard, 1862.
 Dev ✓ Fig.12. *Gorgonisphaeridium antiquum* Loeblich & Tappan, 1978.

plate 7

- ✓ Fig.1. *Cymatiogalea cylindrata* Rasul, 1974.

- ✓ Fig.2. *Cymatiogalea cylindrata* Rasul, 1974.
 ✓ Fig.3. *Priscogalea cortinula* Deunff, 1961.
 Fig.4. *Cymatiogalea cuvillieri* (Deunff, 1961) Deunff, 1964.
 Fig.5. *Priscogalea cortinula* Deunff, 1961.
 Fig.6. *Cymatiogalea cristata* (Downie, 1968) Rasul, 1974.
 ✓ Fig.7. *Priscogalea cortinula* Deunff, 1961.
 Fig.8. *Cymatiogalea velifera* (Downie, 1968) Martin, 1968.
 ✓ Fig.9. *Cymatiogalea cuvillier* (Deunff, 1961) Deunff 1964.
 ✓ Fig.10. *Cymatiogalea cuvillier* (Deunff, 1961) Deunff, 1964.
 ✓ Fig.11. *Cymatiogalea cuvillier* (Deunff, 1961) Deunff, 1964.

plate 8

- Fig.1. *Veryhachium valiente* Cramer 1964.
 Fig.2. *Leiofusa flagellaris* Burmann , 1968.
 ✓ Fig.3. *Veryhachium valiente* Cramer 1964.
 Fig.4. *Estiastra* sp:A
 Fig.5. *Dactylofusa crossii* n.sp.
 Fig.6. *Estiastra improcera* Loeblich, 1970.
 Fig.7. *Sylvanidium paucibrachium* Loeblich, 1970.
 ✓ Fig.8. *Acanthodiacrodium costatum* Burmann, 1968.
 Fig.9. *Veryhachium dumonti* Vanguestaine, 1973.
 Fig.10. *Marrocanium simplex* Cramer, Kanes, Diez and christopher, 1974.

plate 9

- ✓ Fig.1. *Vulcanisphaera nebulosa* Dunff, 1961.
 Fig.2. *Vulcanisphaera frequens* Goka, 1976.

- J Fig.3. *Vulcanisphaera africana* Dunff, 1961.
 J Fig.4. *Vulcanisphaera africana* Deunff, 1961.
 Fig.5. *Zonosphaeridium ovillensis* Cramer & Diez, 1972.
 ✓ Fig.6. *Dactylofusa taggardii* n.sp.

plate 10

- ✓ Fig.1. *Striatotheca transformata* Burmann, 1970.
 J Fig.2. *Coryphidium bohemicum* Vavrdova, 1972.
 ✓ Fig.3. *Striatotheca transformata* Burmann, 1970.
 Fig.4. *Striatotheca trapeziformis* Burmann, 1970.
 J Fig.5. *Striatotheca principalis* Burmann, 1970.
 Fig.6. *Striatotheca mutua* Burmann, 1970.
 J Fig.7. *Striatotheca triangulata* (Cramer et al 1974) Eisenack, Cramer & Diez 1973.
 Fig.8. *Striatotheca quieta* (Martin, 1968) Rauscher, 1974.
 ✓ Fig.9. *Marrocanium simplex* Cramer, Kanes, Diez & Christopher, 1974.
 Fig.10. *Striatotheca frequens* Burmann, 1970.

plate 11

- ✓ Fig.1. *Multiplicisphaeridium multipugiunculatum* Cramer & Diez, 1977.
 J Fig.2. *Multiplicisphaeridium multipugiunculatum* Cramer & Diez, 1977.
 J Fig.3. *Multiplicisphaeridium multipugiunculatum* Cramer & Diez, 1977.
 J Fig.4. *Multiplicisphaeridium multipugiunculatum* Cramer & Diez, 1977.
 Fig.5. *Goniosphaeridium* sp.
 گون ✓ Fig.6. *Dactylofusa crossii* n.sp.
 ✓ Fig.7. *Goniosphaeridium dentatum* Timofeev, 1959.
 ✓ Fig.8. *Goniosphaeridium dentatum* Timofeev, 1959.

plate 12

Figs. 1-5. *Siphonochitina formosa* Jenkins, 1967.

Figs. 6-8. *Siphonochitina formosa* Jenkins, 1967.

Figs.9. *Ermochitina* sp.

Figs10-12. *Siphonochitina formosa* Jenkins, 1967.

Fig. 13. *Linochitina erratica* Eisenack, 1931.

Figs.14-15. *Siphonochitina formosa* Jenkins,1967

plate 13

Figs. 1-2. *Veryhachium scabratum* Cramer, 1964.

Fig. 3. *Veryhachium europaeum* Stockmans & Williere, 1960.

Fig. 4. *Veryhachium trispinosum* (Martin, 1966) Cramer, 1968

Figs. 5-7. *Domasia elongata* Downie, 1960.

Dev Fig. 8. *Navifusa excilis* palyford, 1981.

Fig. 9. *Veryhachium downiei* stockmans & Williere, 1962.

Fig.10. *Domasia trispina* Downie, 1960.

Fig.11. *Baltisphaeridium distentum* , playford 1977.

Fig.12. *Veryhachium lairdii* (Deflandre, 1946) Deunff, 1959.

Fig,13. *Domasia trispina* Downie, 1960.

plate 14

Fig.1. *Onondagella asymmetrica* (Deunff) Cramer, 1966.

Fig.2. *Onondagella sanpetrensis* Cramer, 1966.

Fig.3. *Navifusa excilis* playford, 1981.

Fig.4. *Onondagella sanpetrensis* Cramer, 1966.

Fig.5. *Onondagella cylindrica* Jardine, Combaz, Magloire, peniguel & Vachey, 1972.

Fig.6. *Navifusa exilis* playford, 1981.

Fig.7. *Onondagella cylindrica* Jardine, combaz, Magloire, peniguel & Vachey, 1972.

✓ Fig.8. *Baltisphaeridium perclarum* Loeblich & Tappan, 1978.

✓ Fig.9. *Dactylofusa estillis* Cramer & Diez, 1972.

plate 15

Figs. 1-2. *Leiofusa elenae* Cramer, 1964.

Fig. 2. *Leiofusa fusiformis* (Eisenack, 1934) Eisenack 1938.

Fig. 4. *Eupoikilofusa striatifera* (Cramer, 1964) Cramer, 1969.

✓ Fig. 5. *Dactylofusa estillis* Cramer & Diez, 1972.

✓ Fig. 6. *Eupoikilofuda cabottii*, Cramer, 1970.

✓ Fig. 7. *Dactylofusa estillis* Cramer & Diez, 1972.

✓ Figs. 8-9. *Dactylofusa maranhensis* Brito & Santos, 1965.

plate 16

✓ Fig.1. *Multiplicisphaeridium cladum* (Downie, 1963) n.comb

✓ Fig.2. *Multiplicisphaeridium cladum* (Downie, 1963) n.comb

Fig.3. *Multiplicisphaeridium brazosdesnudum* (Cramer, 1964) Eiseneck, Cramer & Diez, 1973.

✓ Fig.4. *Multiplicisphaeridium cladum* (Downie, 1963) n.comb

✓ Fig.5. *Eupoikilofusa cabottii* Cramer, 1970

Fig.6. *Baltisphaeridium gordonense* Cramer, 1964

✓ Fig.7. *Multiplicisphaeridium ramusculosum* staplin 1961

✓ Fig.8. *Multiplicisphaeridium cladum* (Downie, 1963) n.comb

✓ Fig.9. *Multiplicisphaeridium cladum* (Downie, 1963) n.comb

plate 17

- Fig.1. *Multiplicisphaeridium corallinum* (Eisenack) Kimyai . 1983.
- Fig.2. *Multiplicisphaeridium illinoii* (Cramer & Diez , 1972) Eisenack,
Cramer & Diez , 1973.
- ✓ Fig.3. *Multiplicisphaeridium eoplanctonicum* (Eisenack, 1955) Eisenack,
Cramer & Diez , 1973.
- ✓ Fig.4. *Multiplicisphaeridium illinoii* (Cramer & Diez, 1972) Eisenack.
Cramer & Diez, 1973.
- R Fig.5. *Acanthodiacrodium tassellii* Martin, 1968.
- Fig.6. *Multiplicisphaeridium borracherosum* (Cramer, 1964) Lister, 1970.
- Fig.7. *Onondagella sanpetrensis* Cramer, 1966.

plate 18

- ✓ Fig.1. *Onondagella cf cylindrica* Jardine, Combaz, Magloire, Peniguel &
Vachey, 1972.
- Fig.2. *Leiofusa algerensis* Cramer, 1969.
- Fig.3. *Damosia quadrispina* Downie, 1960.
- Fig.4. *Domasia symmetrica* Cramer, 1969.
- { Fig.5. *Orthosphaeridium octospinosum* Eisenack , 1968.
- { Fig.6. *Orthosphaeridium rectongulare* (Eisenack, 1963) Kjellstrone, 1971.
- ✓ Fig.7. *Leiosphaeridia tenuissima* Eisenack 1958.
- ✓ Fig.8. *Domasia symmetrica* Cramer, 1969.
- Fig.9. *Tyligmosoma* sp. Combaz, Magloire, Veniguel & Vachey, 1972.

plate 19

- Fig. 1. *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf. Wilson & Bentall, 1944

- Fig. 2. *Punctatisporites gretensis* Balme & Hennelly, 1955 .
- Fig. 3. *Thymospora perverrucosa* (Alpern) Wilson & Venkatachala, 1963.
- Fig. 4. *Cyclogranisporites pergranulus* Alpern, 1958.
- Fig. 5. *Gulisporites cochlearius* Imgrand, 1960.
- Fig. 6. *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson & Bentall, 1944:
- Fig. 7. *Horriditriletes ramosus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Salujha, 1964.
- Fig. 8. *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson & Bentall, 1944.
- Fig. 9. *Leiotriletes sphaerotriangulatus* (Loose, 1932) potonie & Kar,
- ✓ Fig. 10-11. *Horriditriletes ramosus* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Salujha, 1964.
- ✓ Fig. 12. *Leiotriletes sphaerotriangulatus* (Loose, 1932) potonie & Kar 1954 .
- Fig. 13. *Verrucosisporites castanaeformis* (Dyb et Jach, 1957) Agrali, 1964.
- Fig. 14. *Laevigatosporites, vulgaris* Ibrahim, 1933.

plate 20

- Fig. 1. *Potonieisporites neglectus* potonie & Lele, 1965.
- ✓ Fig. 2. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim, 1933.
- Fig. 3. *Grandispora* sp.
- Fig. 4-5. *Laevigatosporites robustus* Kosanke, 1950.
- Fig. 6. *Triquitrites* sp.A.
- Fig. 7. *Nuskoisporites triangularis* potonie & lele 1959.
- Fig. 8. *Florinites antiquus* Schopf, 1944.
- Fig. 9. *Endosporites* sp.

Fig.10. *Crustaesporites globosus* leschik, 1955.

Fig.11. *Triquitrites* sp.B.

✓ Fig.12. *Laevigatosporites vulgaris* Ibramin, 1933.

✓ Fig.13. *Potonieisporites neglectus* Potonie & Lele, 1965.

Fig.14. *Ephedripites ellipticus* Kar, 1967.

✓ Fig.15. *Hamiapollenites perisporites* (Jizba) Tschudy & Kosanke 1966.

✓ Fig.16. *Hamiapollenites perisporites* (Jizba) Tschudy & Kosanke, 1966.

Fig.17. *Florinites medianudens* (Loose) potonie & lele, 1959.

Fig.18. *Hamiapollenites perisporites* (Jizba) Tschudy & Kasanke, 1966

plate 21

Fig. 1. *Corisaccites alutas* Venkatachala & Kar. 1966.

Fig. 2. *Vittatina costabilis* (Wilson) Tschudy & Kosanke, 1966.

✓ Fig. 3. *Veryhachium Kimyaii* n.sp.

○ Fig. 4. *Potonieisporites granulatus* Bose & Kar, 1966.

Fig. 5. *Hamiapollenites saccatus* Wilson, 1962.

✓ Fig. 6. *Potonieisporites granulatus*, Bose & Kar, 1966.

Fig. 7. *Protohaploxypinus goraiensis* (Ptonie & Lele) Hart, 1964.

✓ Fig. 8. *Hamiapollenites saccatus* Wilson, 1962.

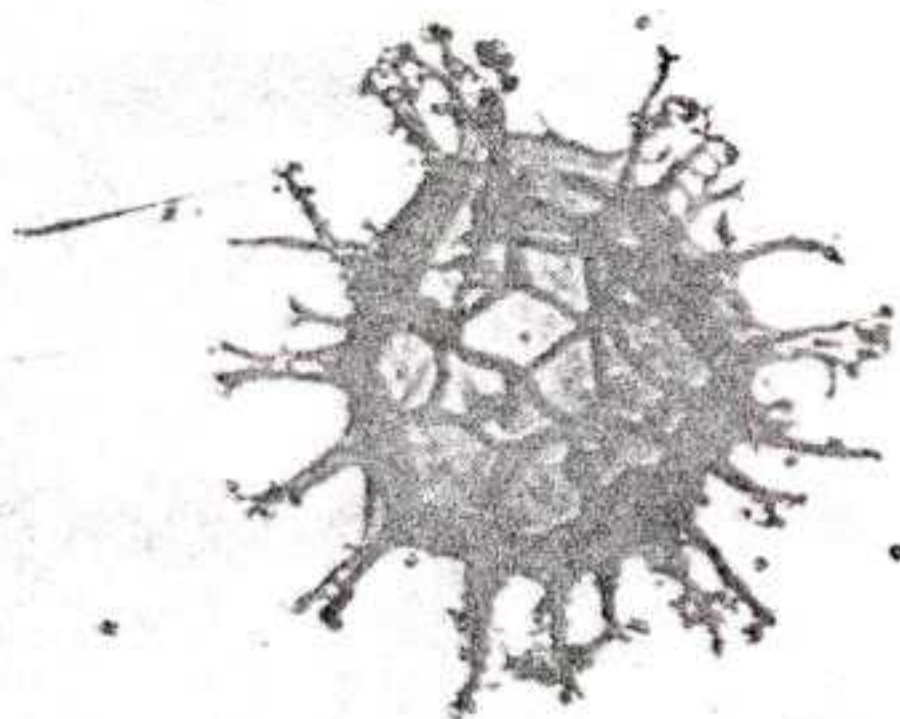
Fig. 9. *Protohaploxypinus diagonalis* Balme, 1970.

✓ Fig.10. *Nuskoisporites triangulats* potonie & Lele, 1959.

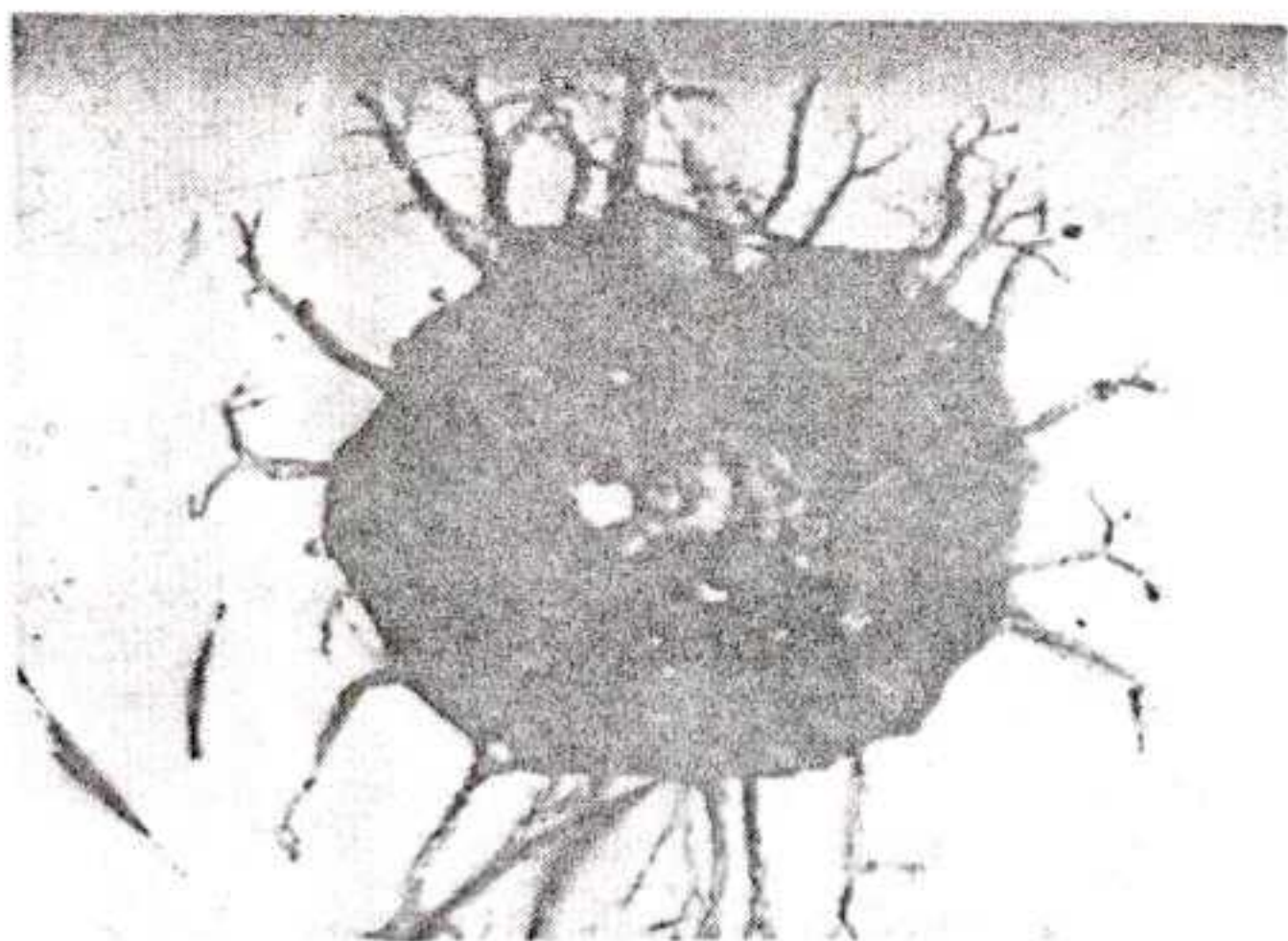
Fig.11. *Striatoabietites multistriatus* (Balme & Hennelly) Hart, 1964.

Fig.12. *Alisporites muthallensis* Clarke, 1965.

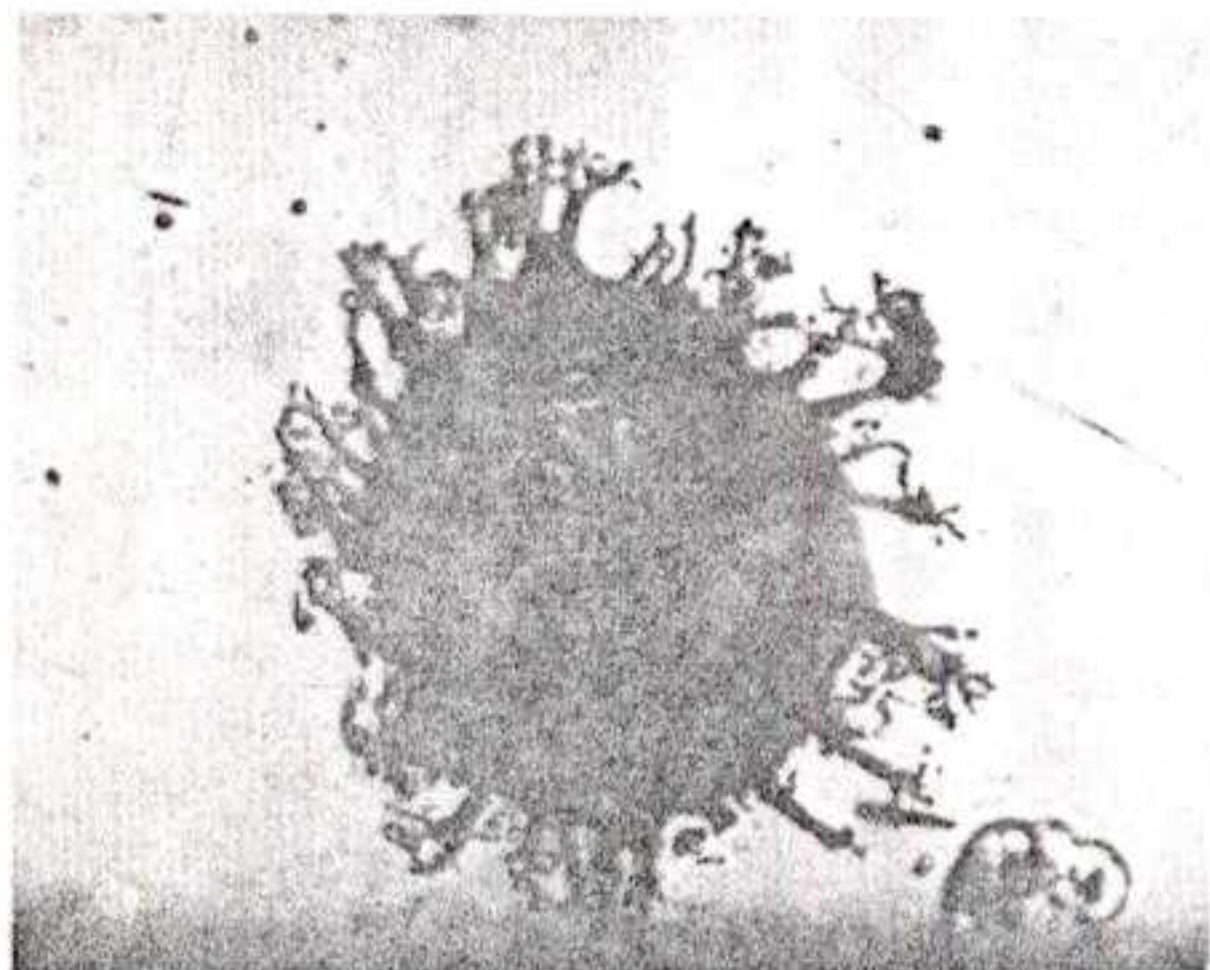
✓ Fig.13. *Hamiapollenites saccatus* Wilson, 1962.



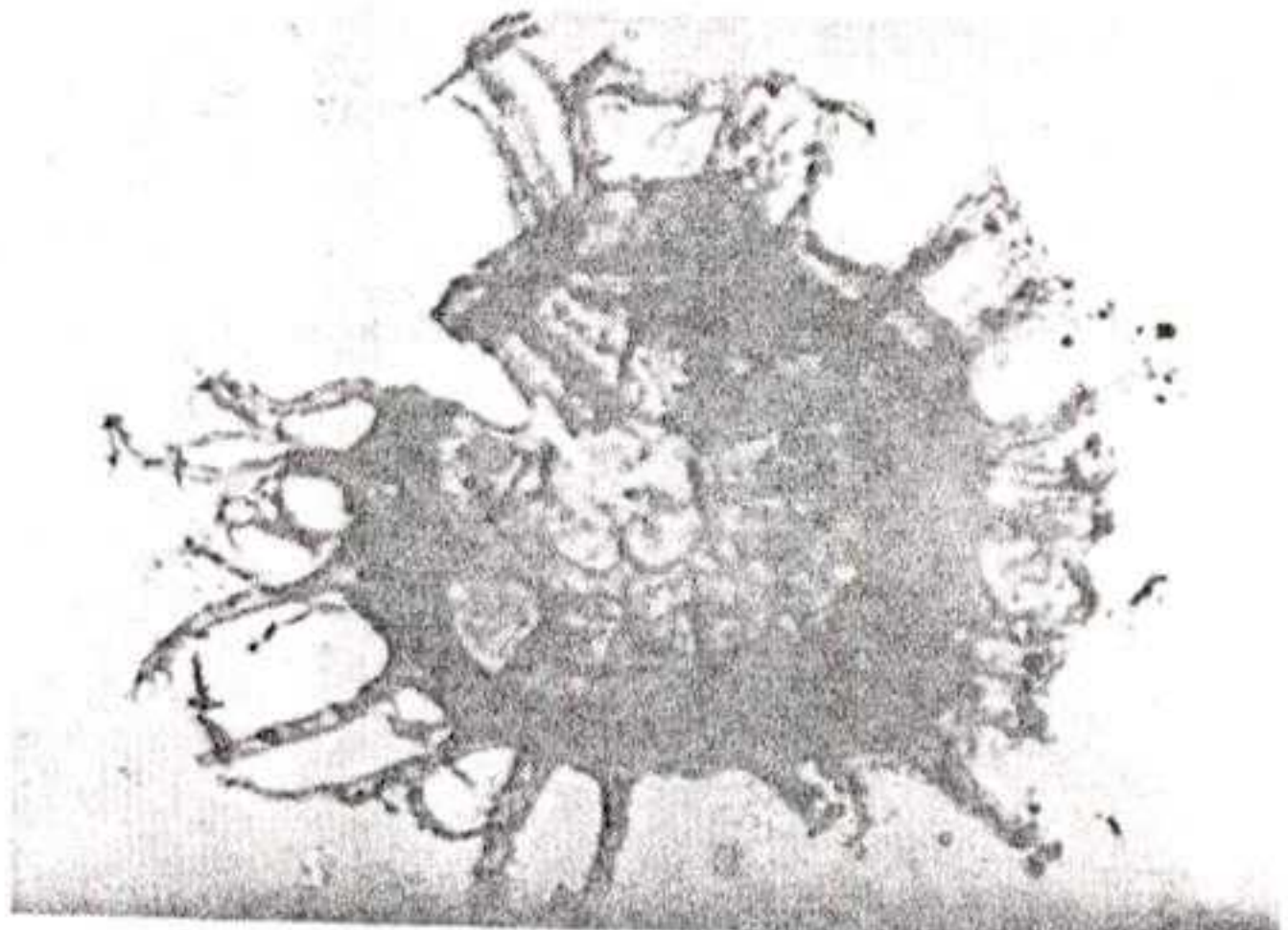
1



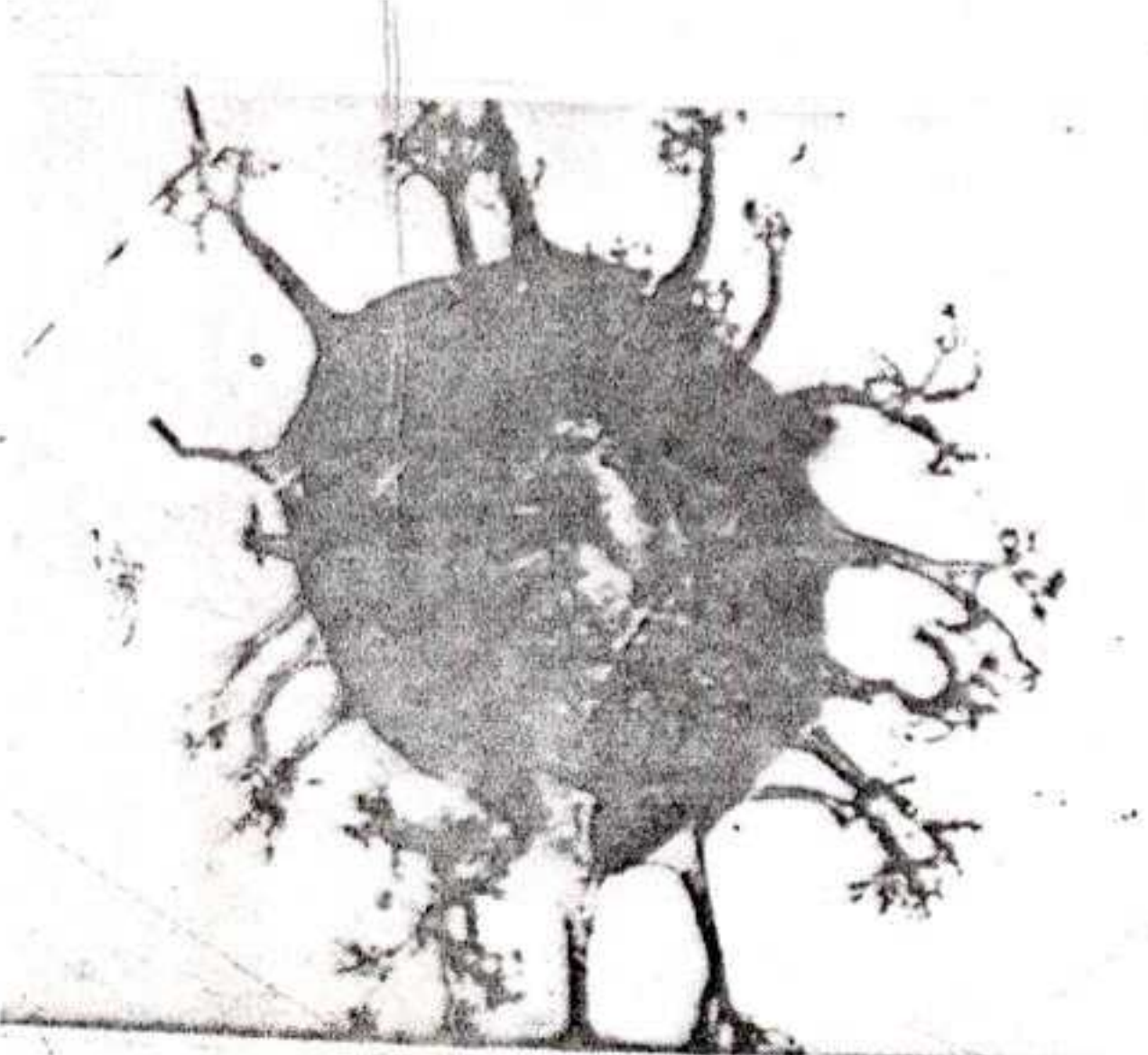
2



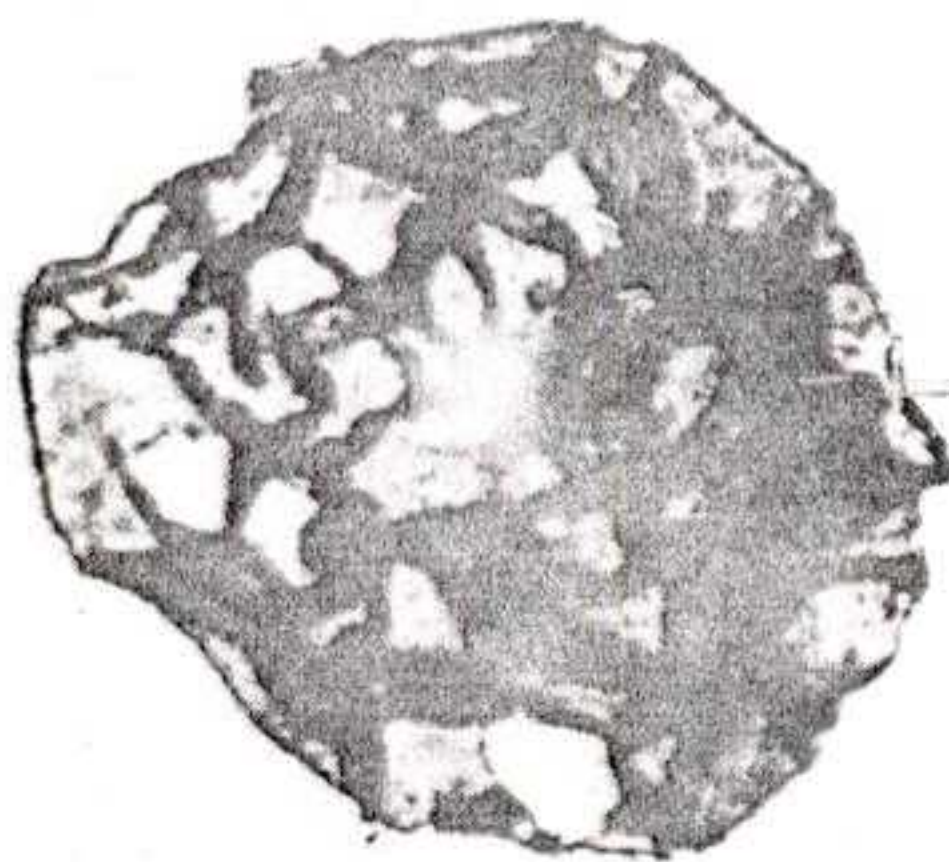
3



4



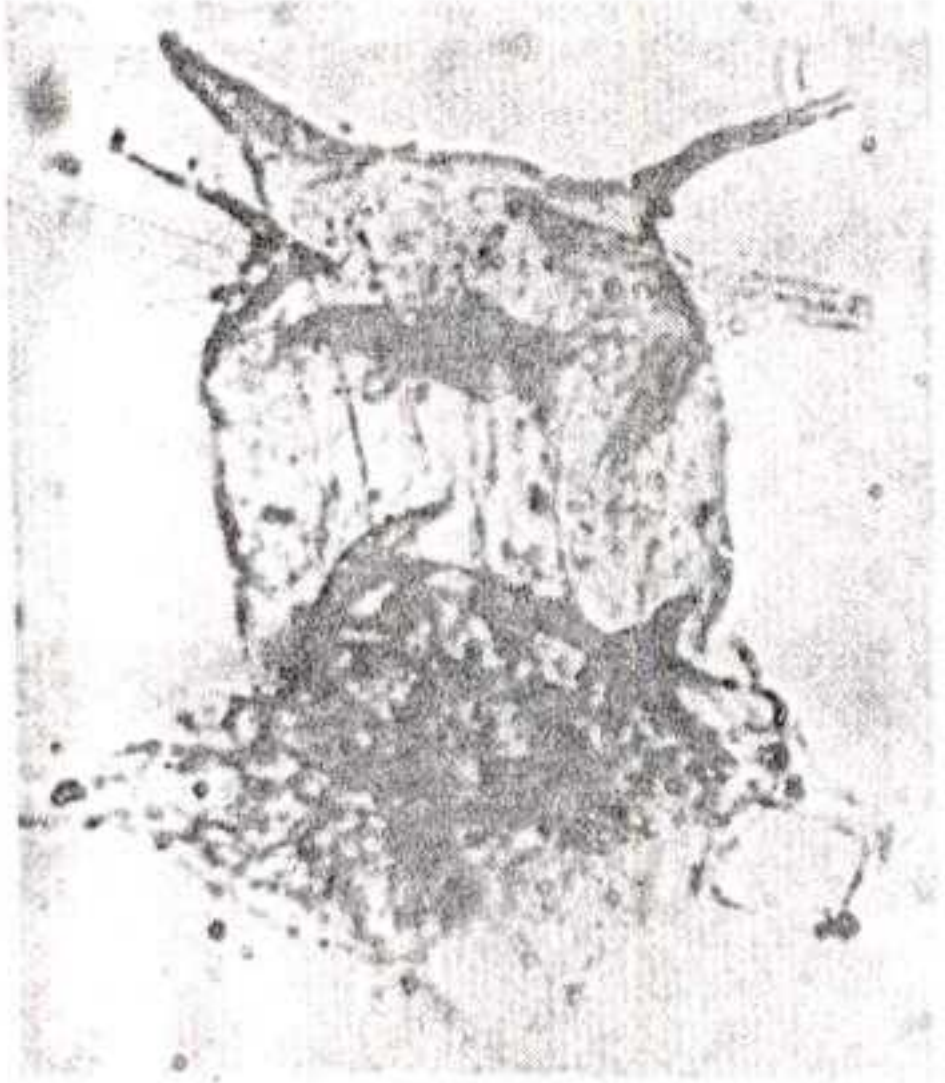
5



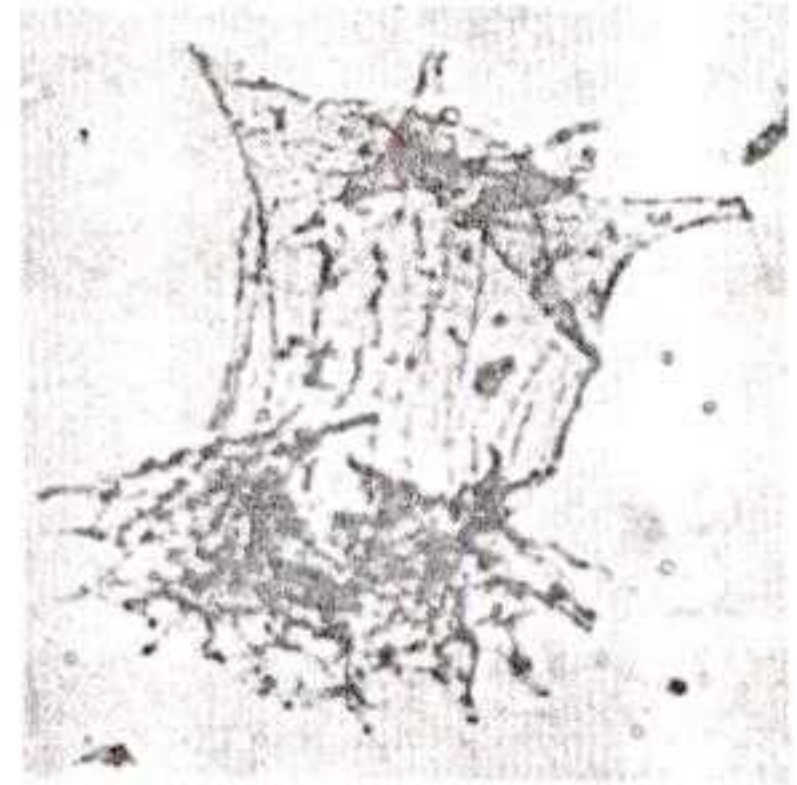
6

M. Ghavidel - Syooki

۱۸۲



1



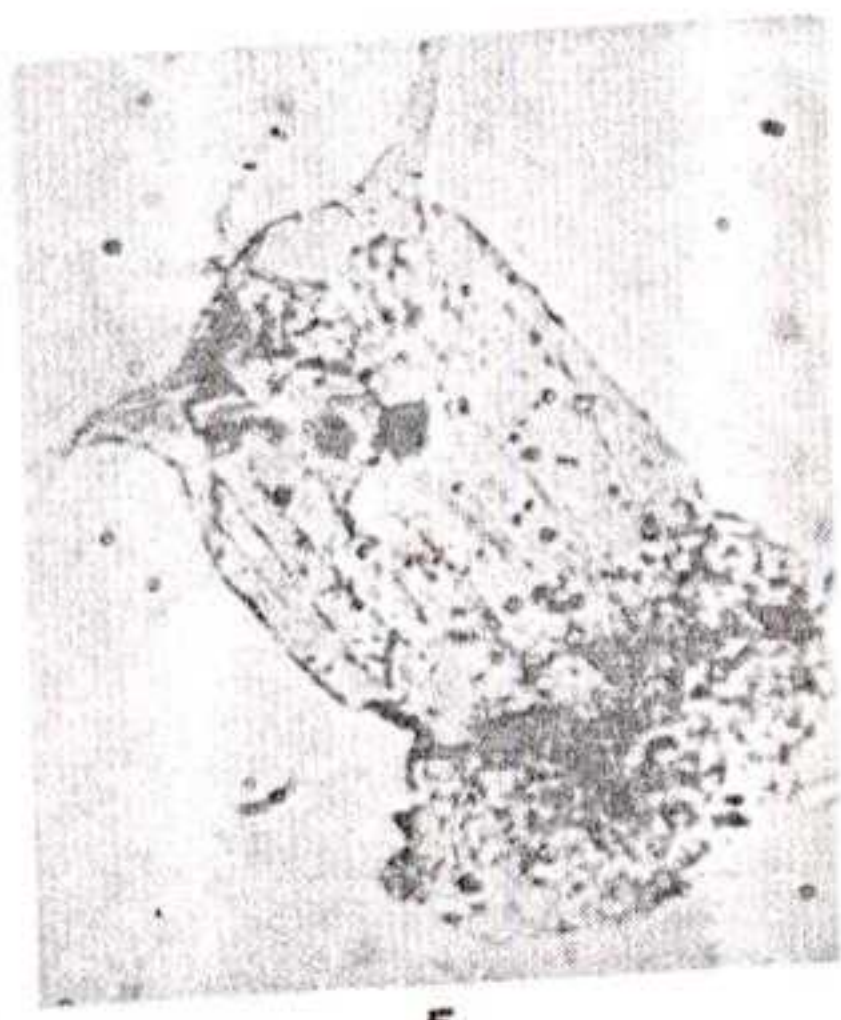
2



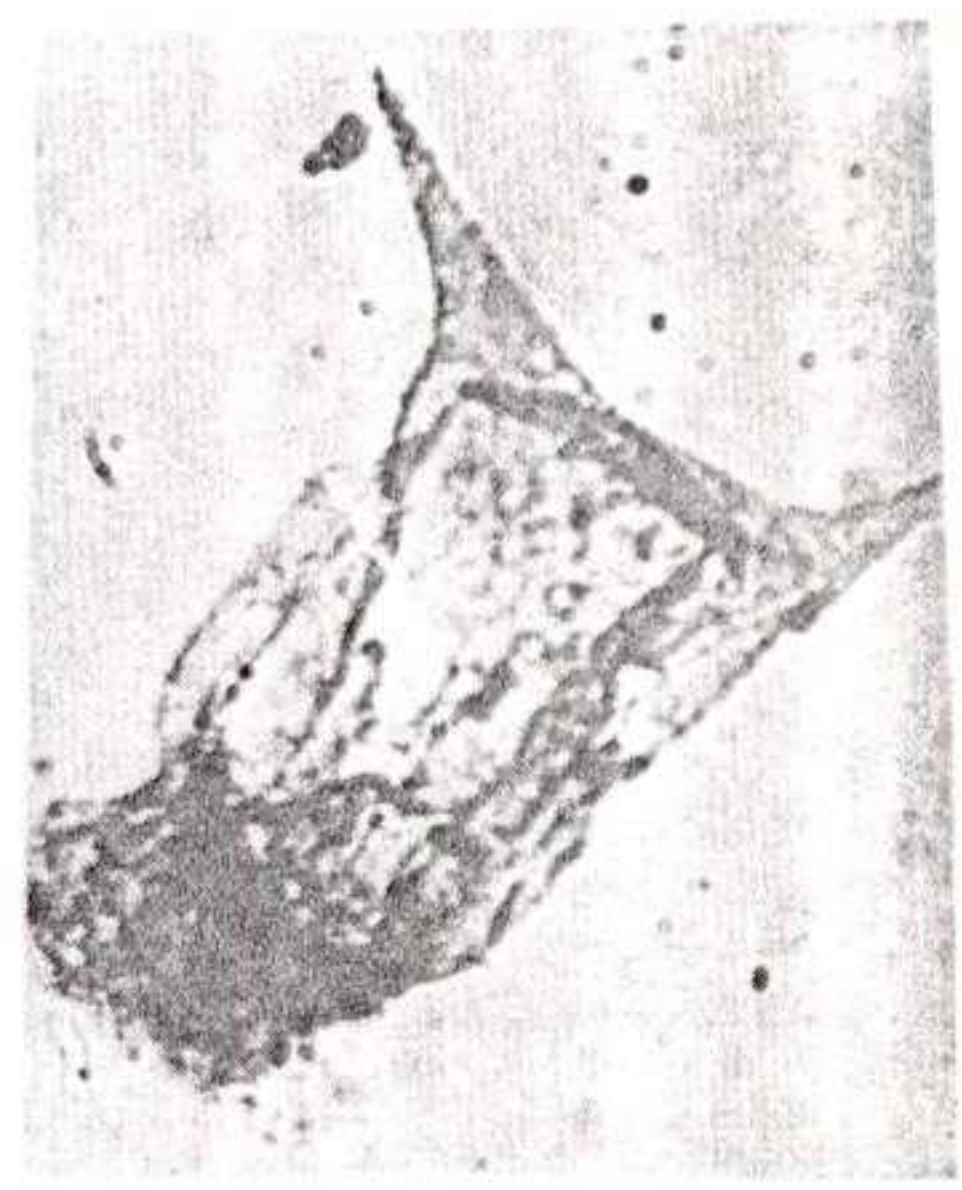
3



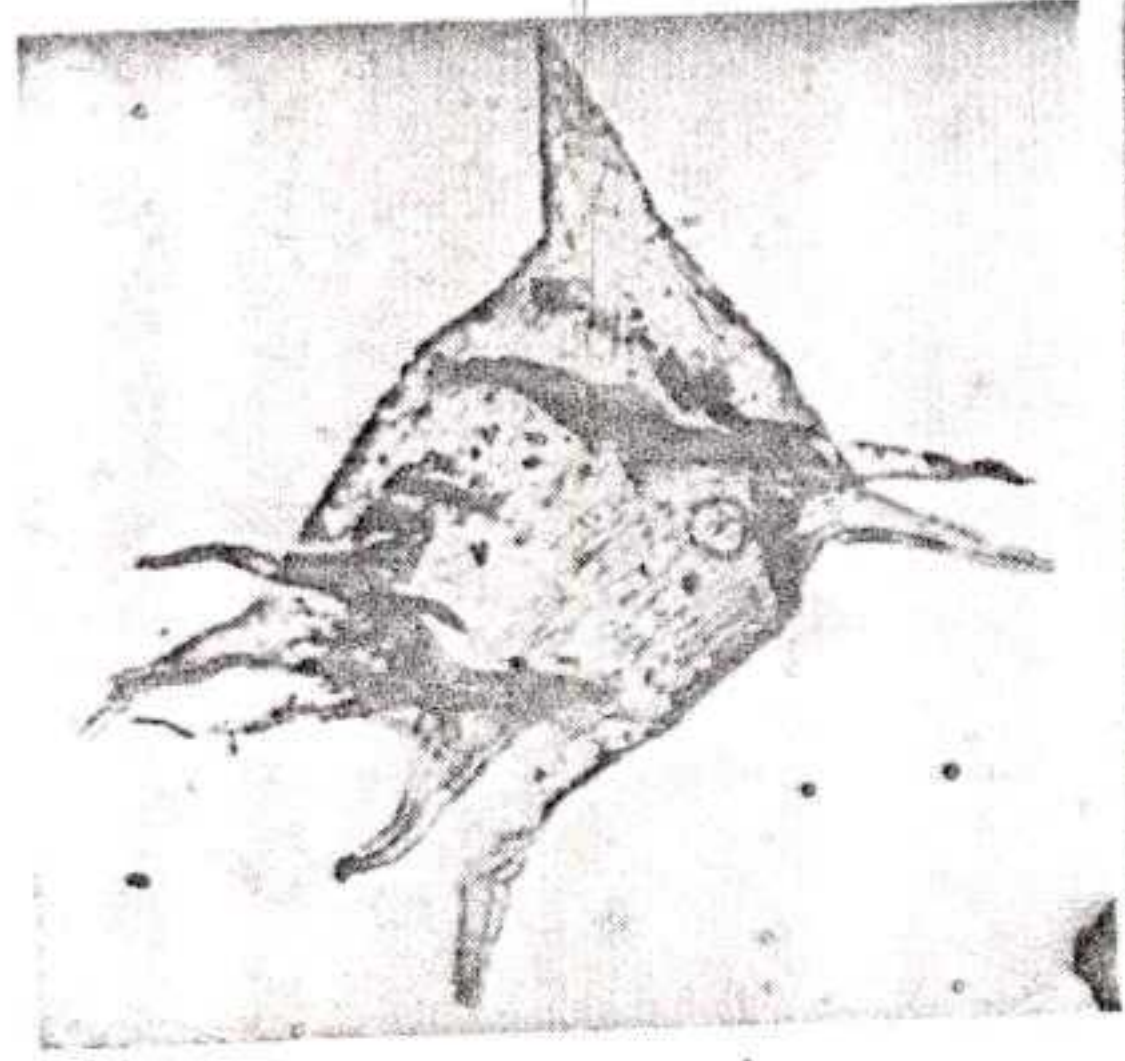
4



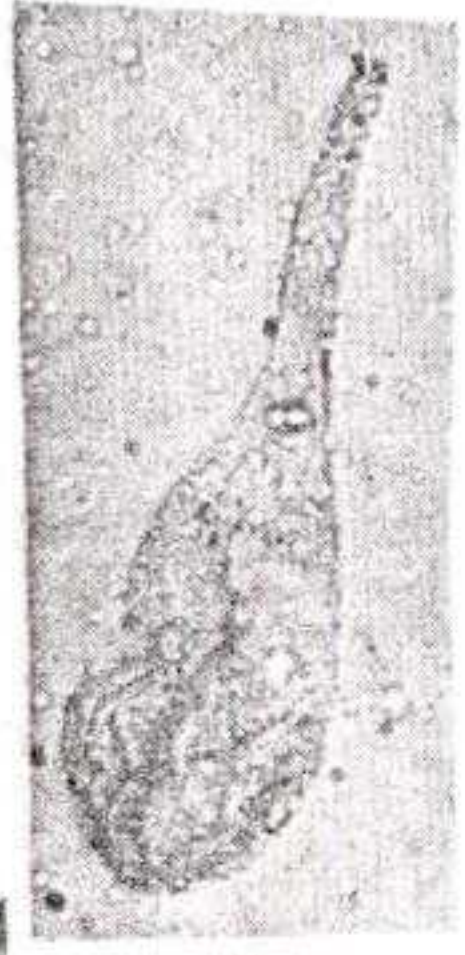
5



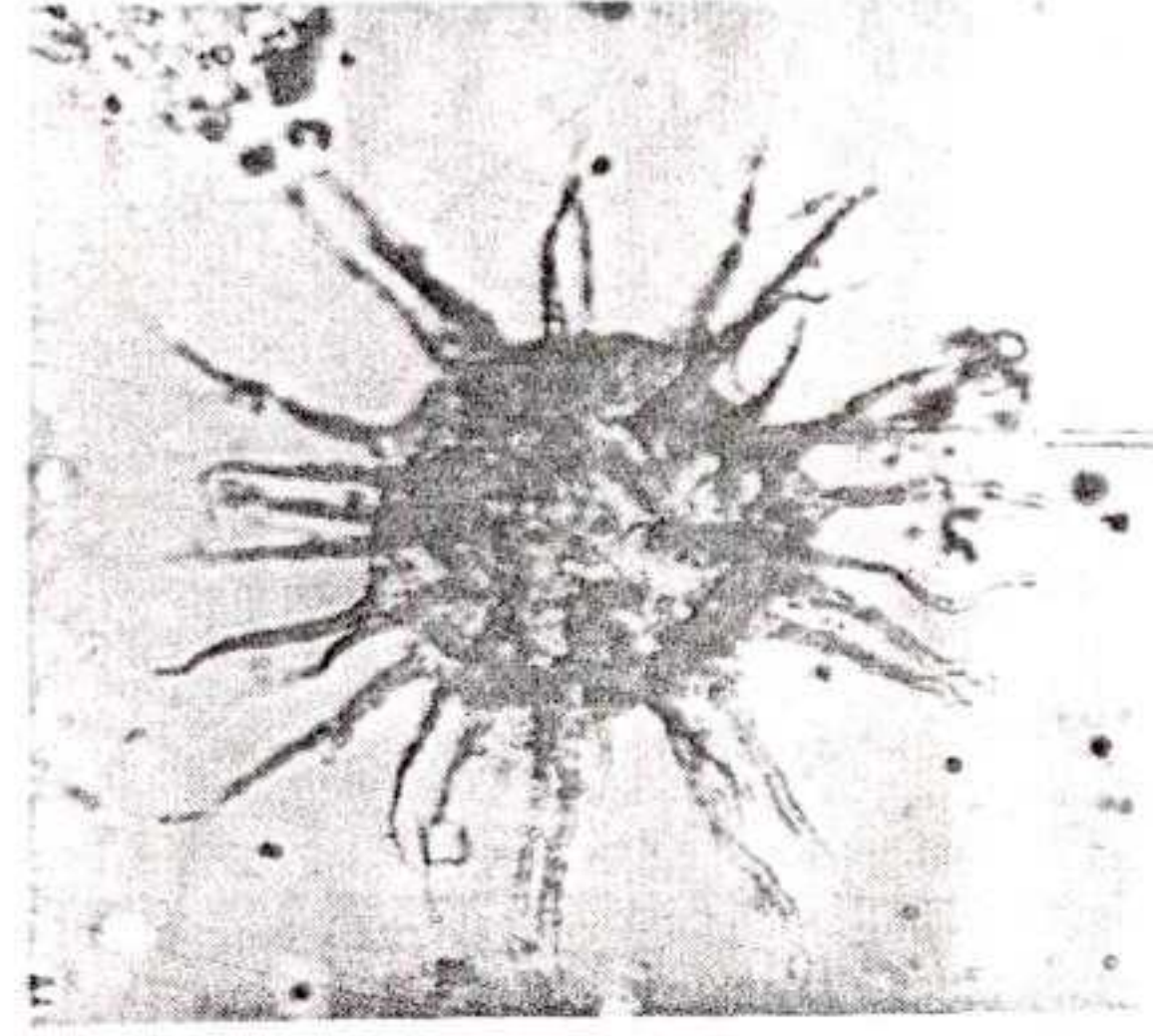
6



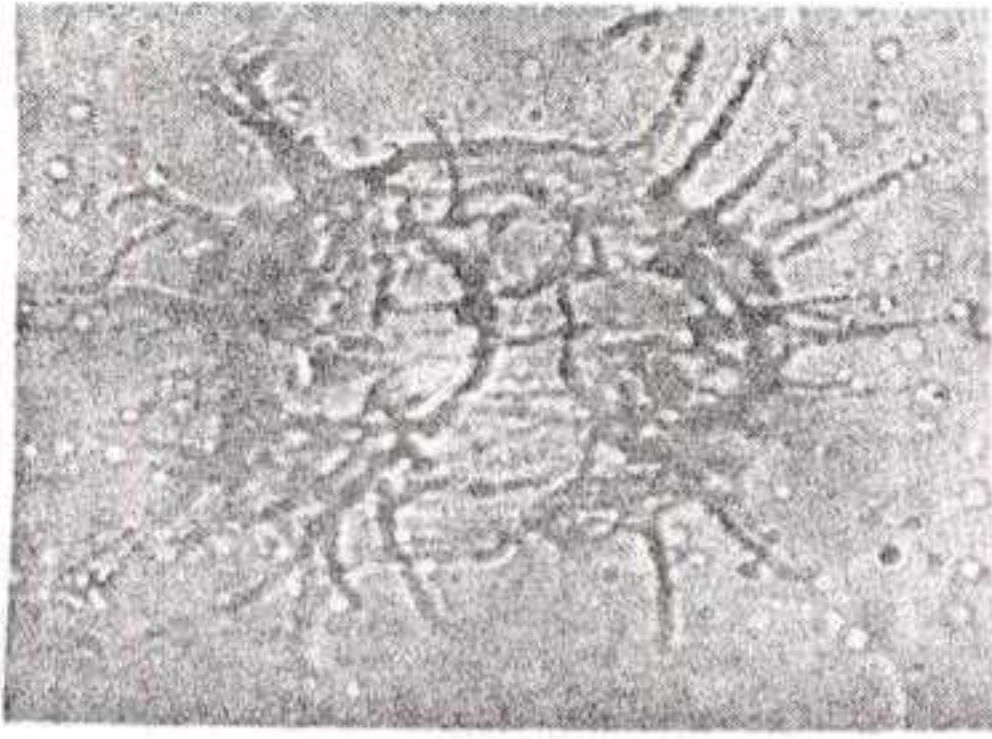
7



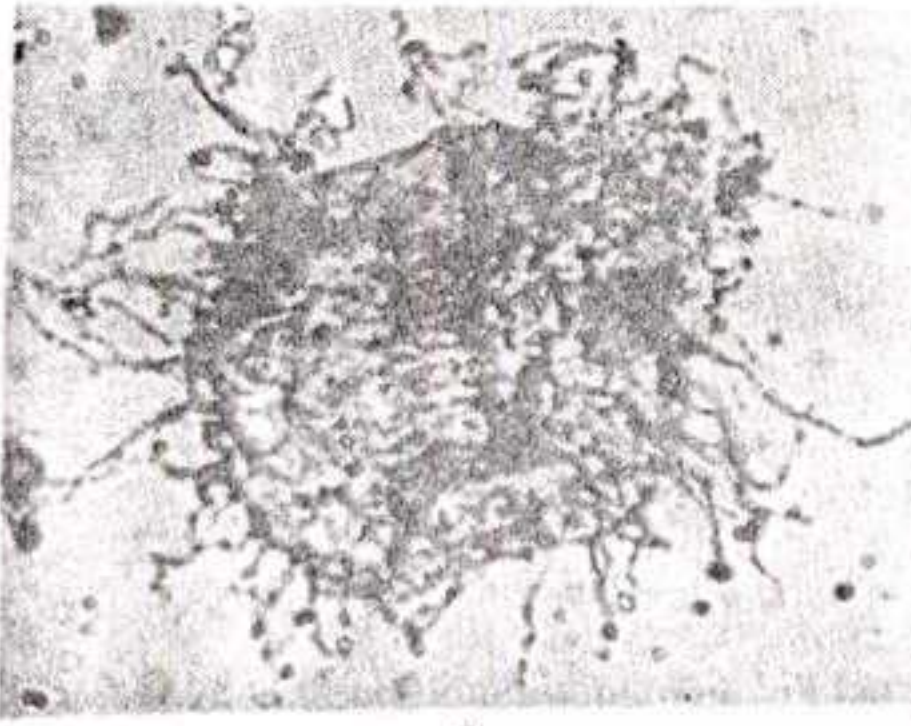
8



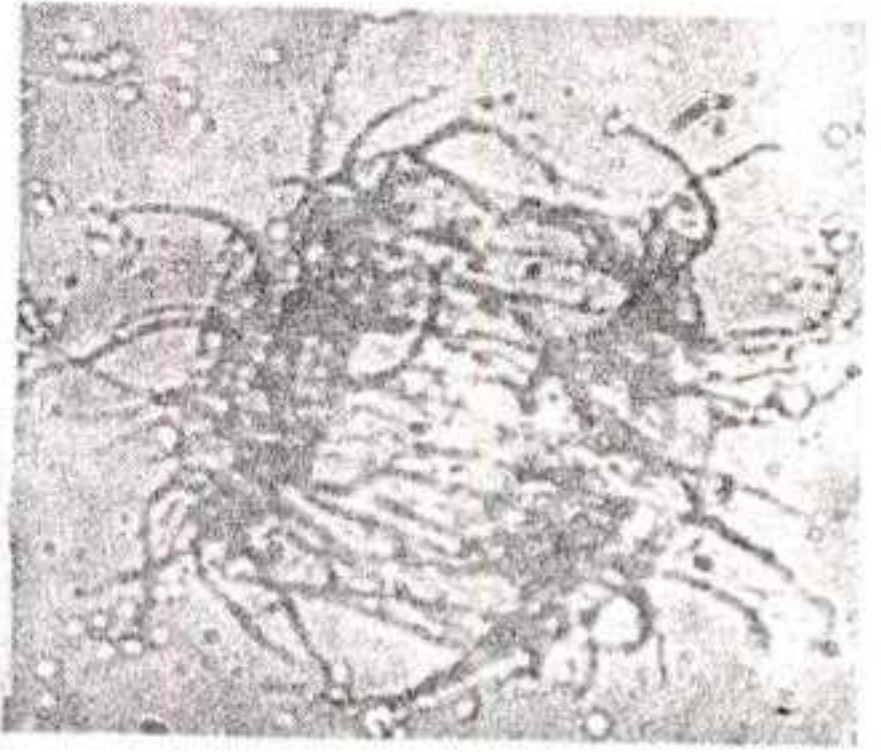
9



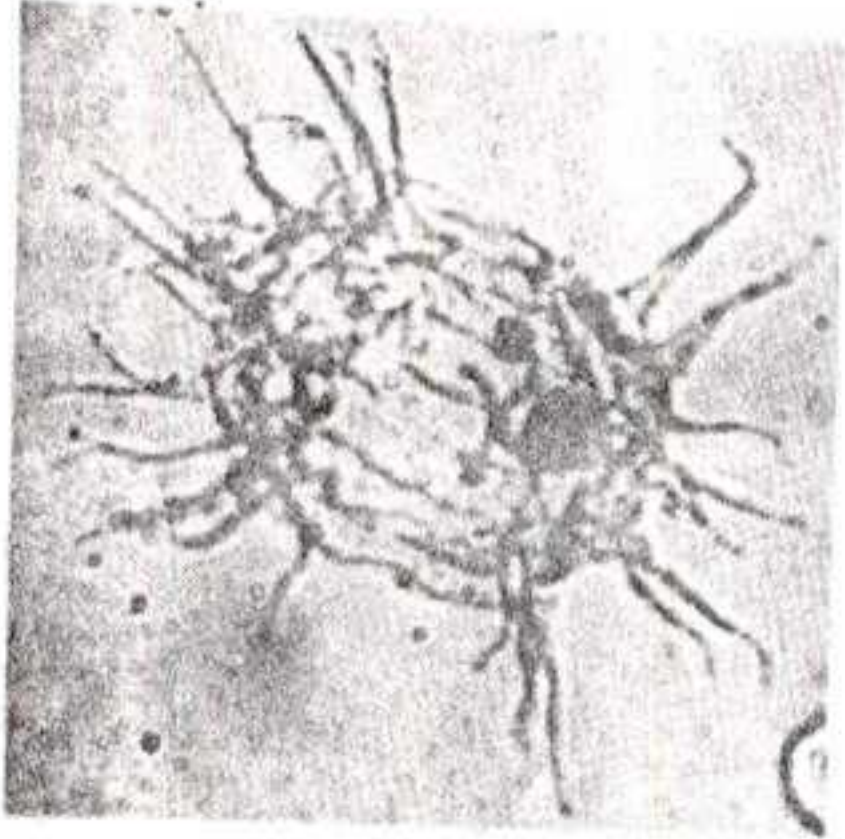
1



2



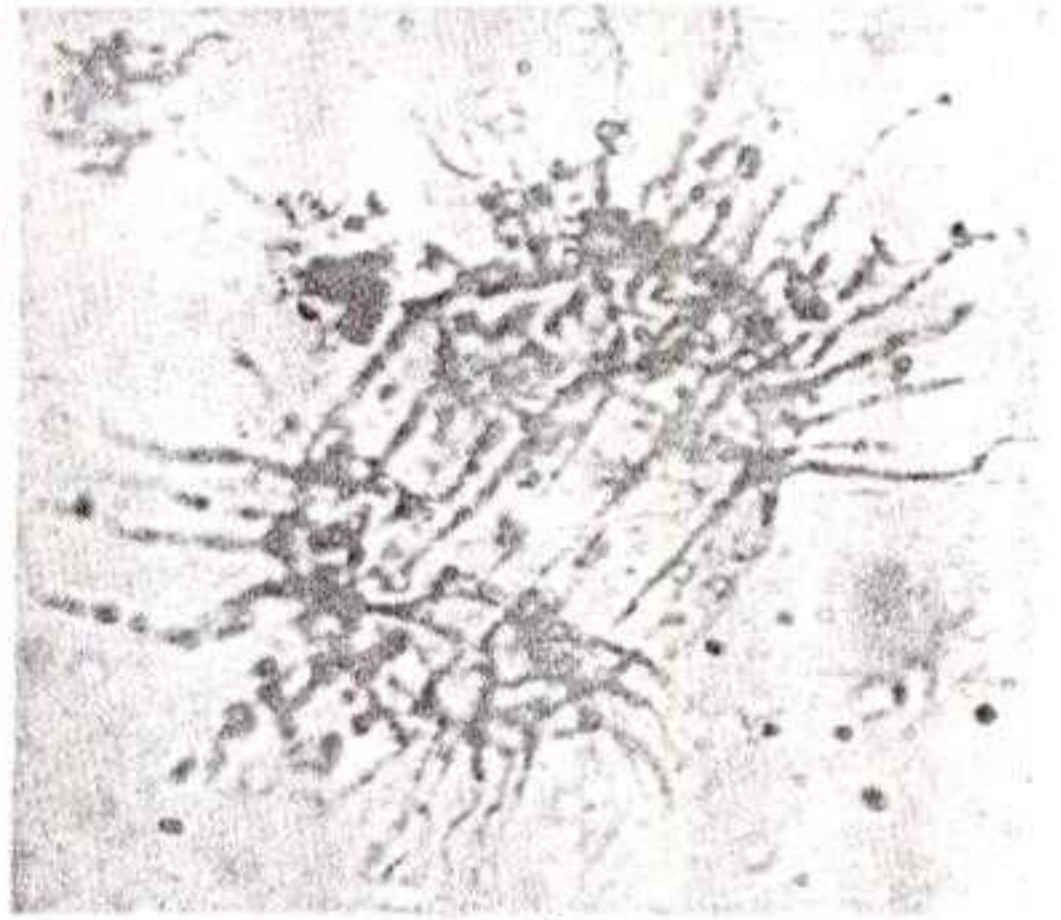
3



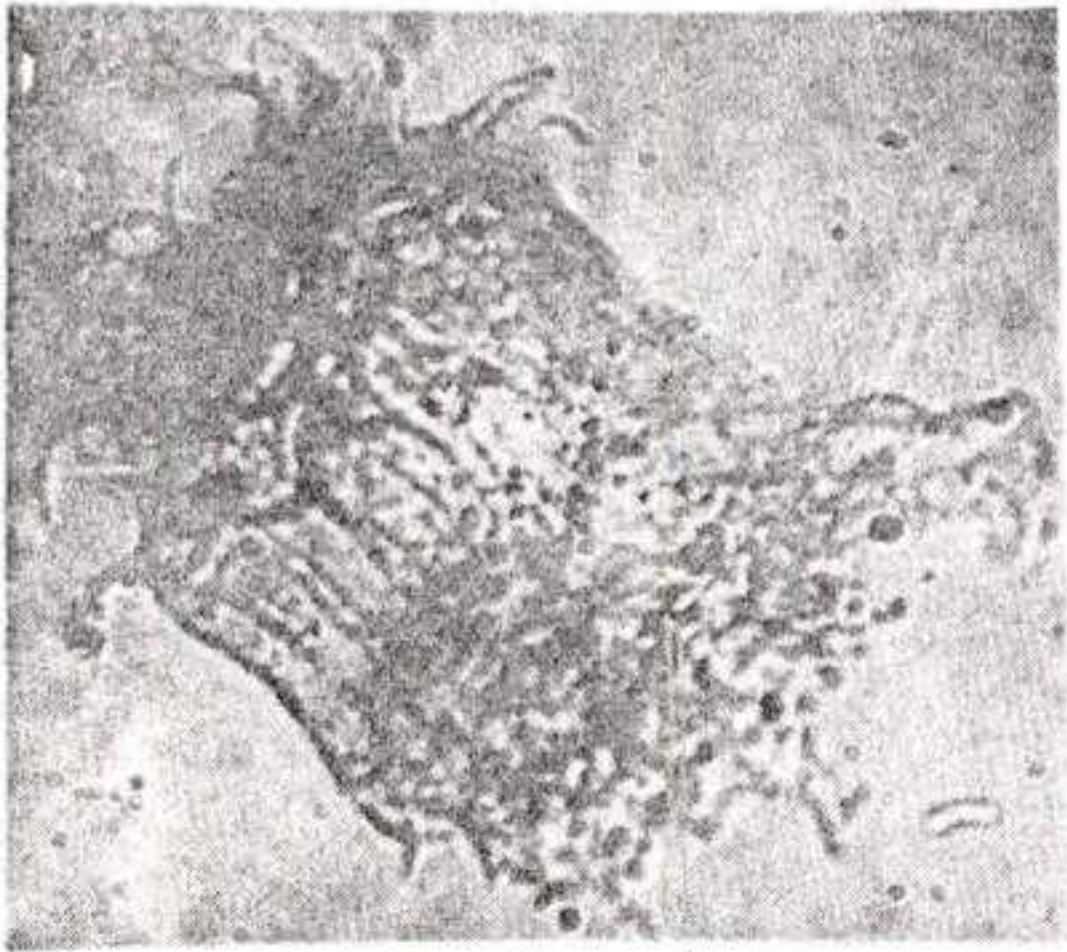
4



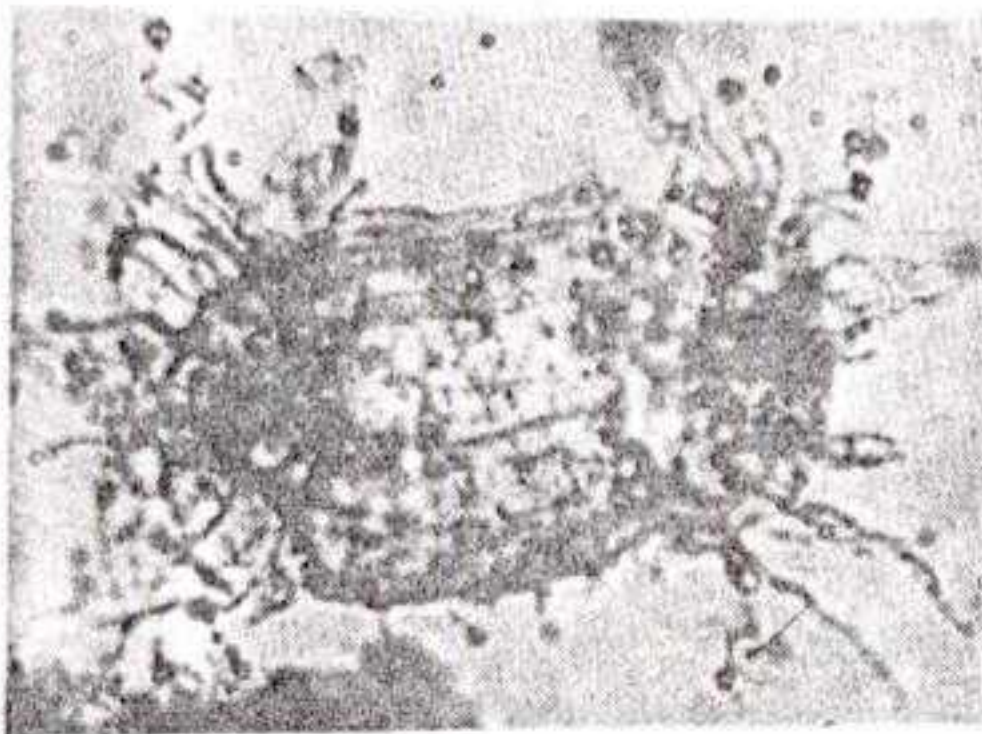
5



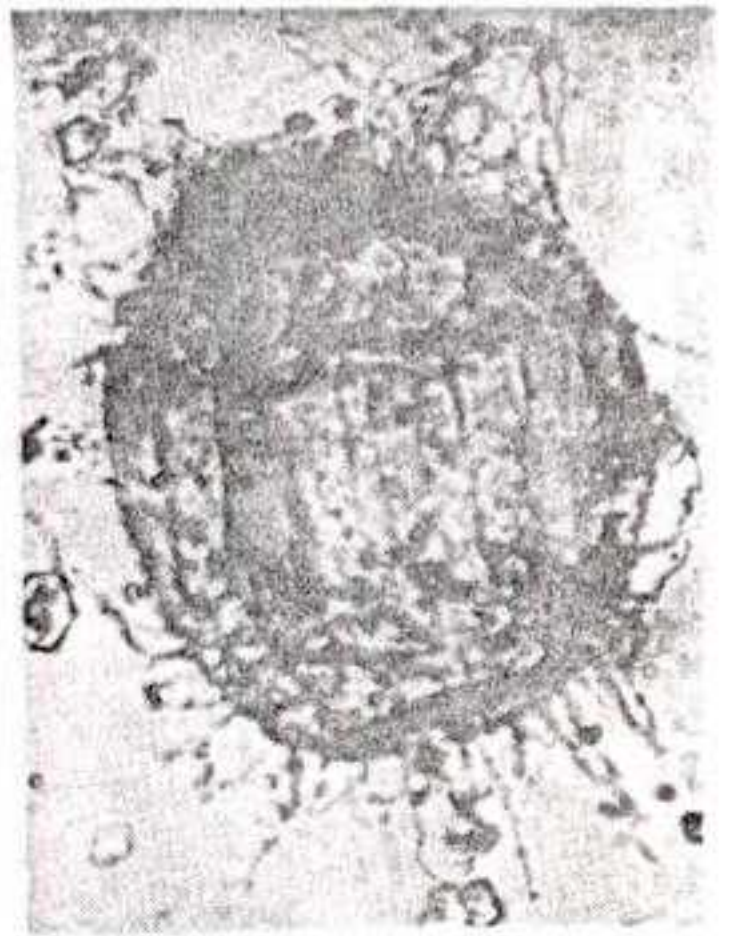
6



7



8



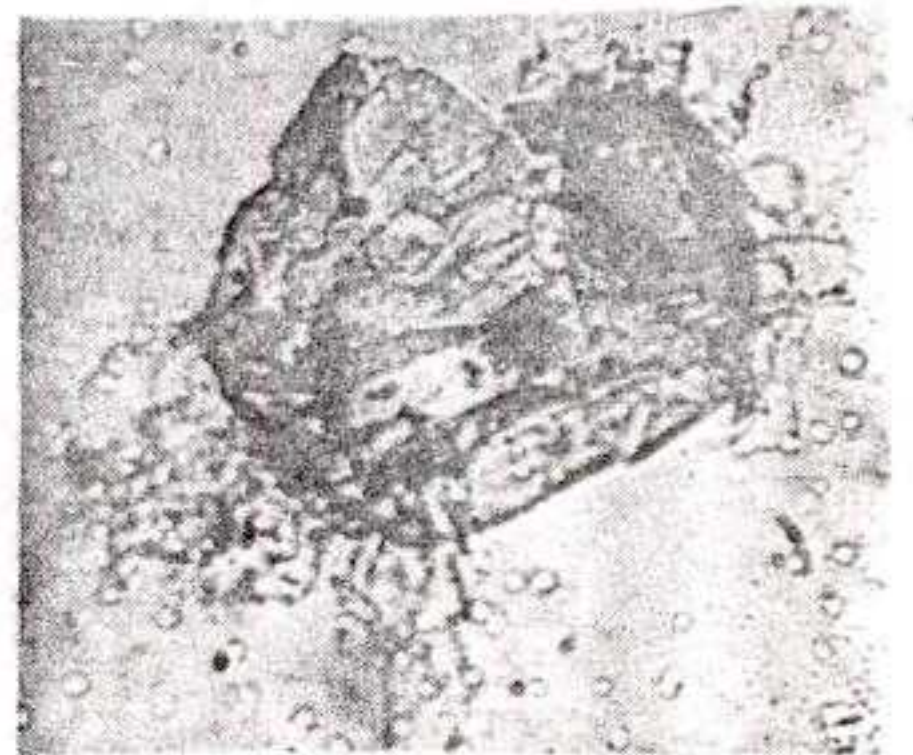
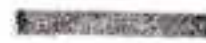
9



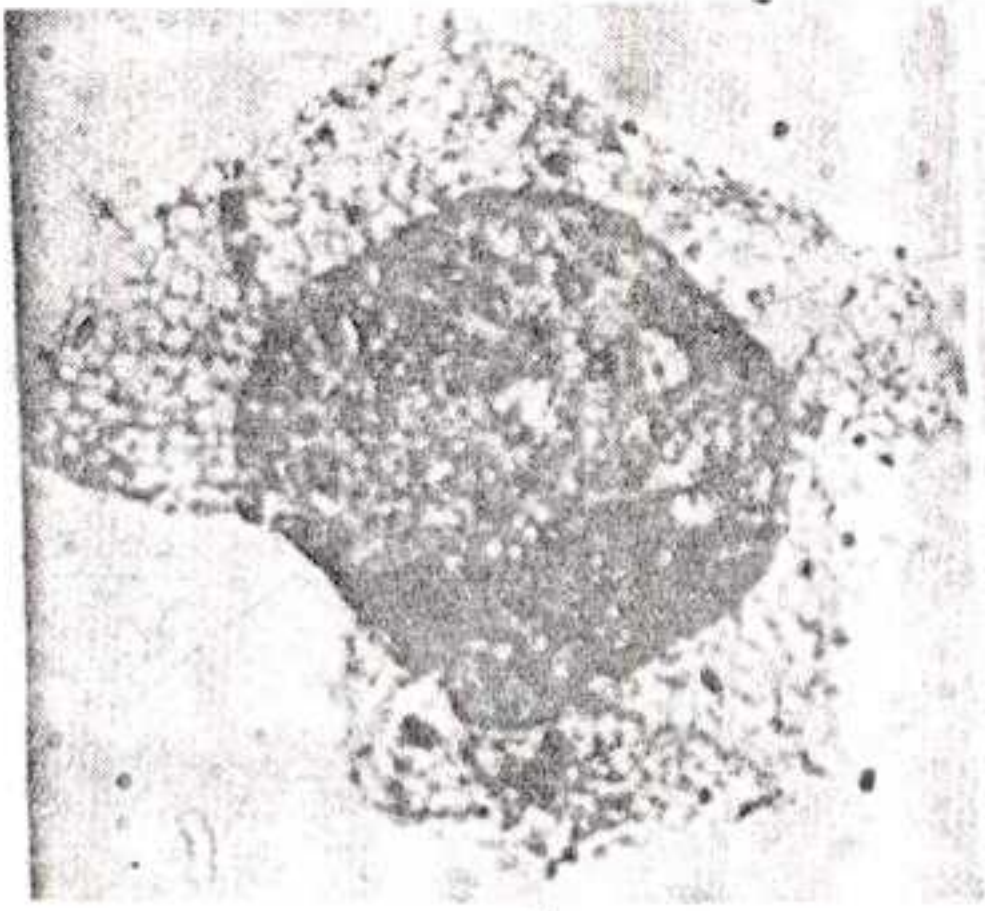
10



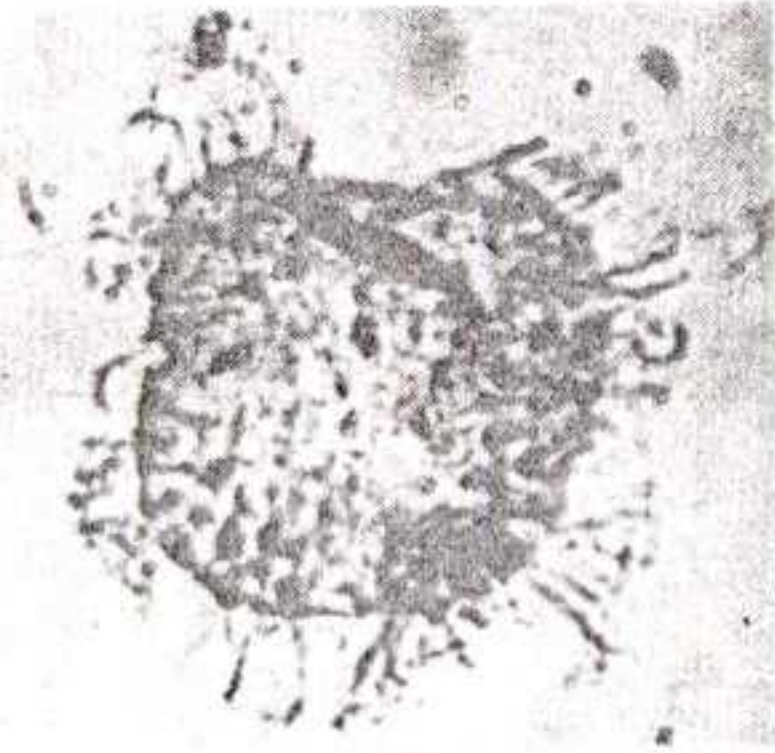
11



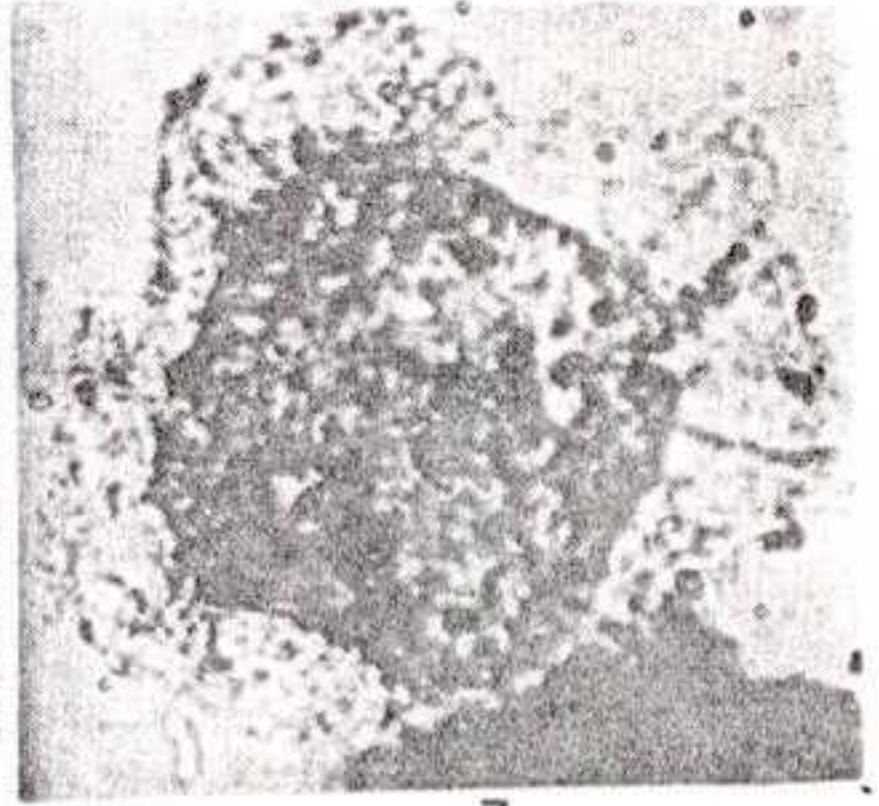
12



1



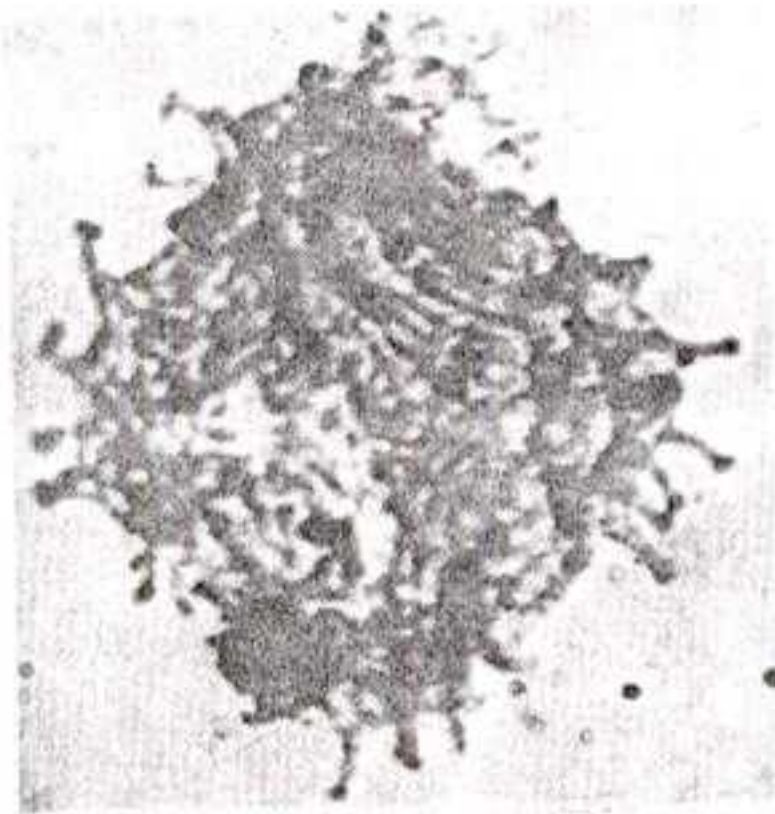
2



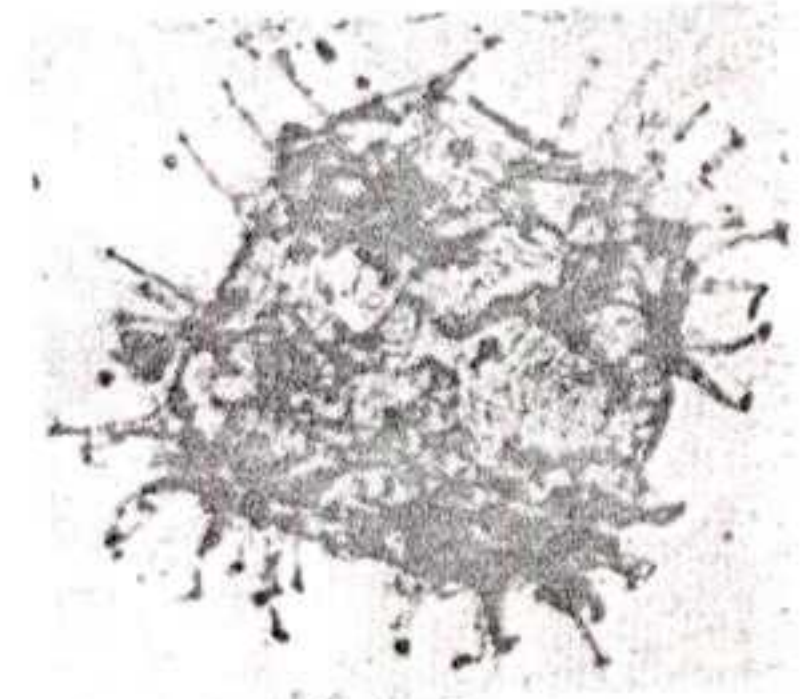
3



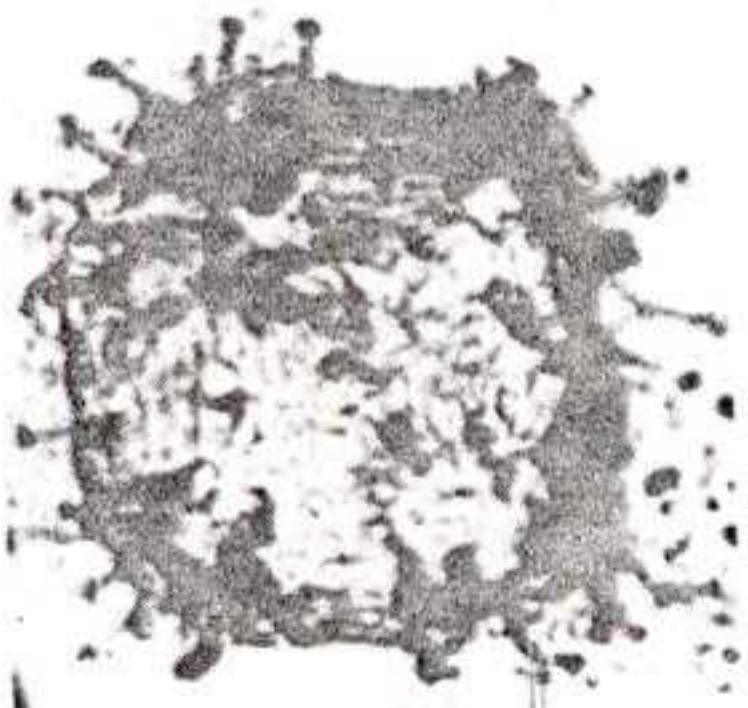
4



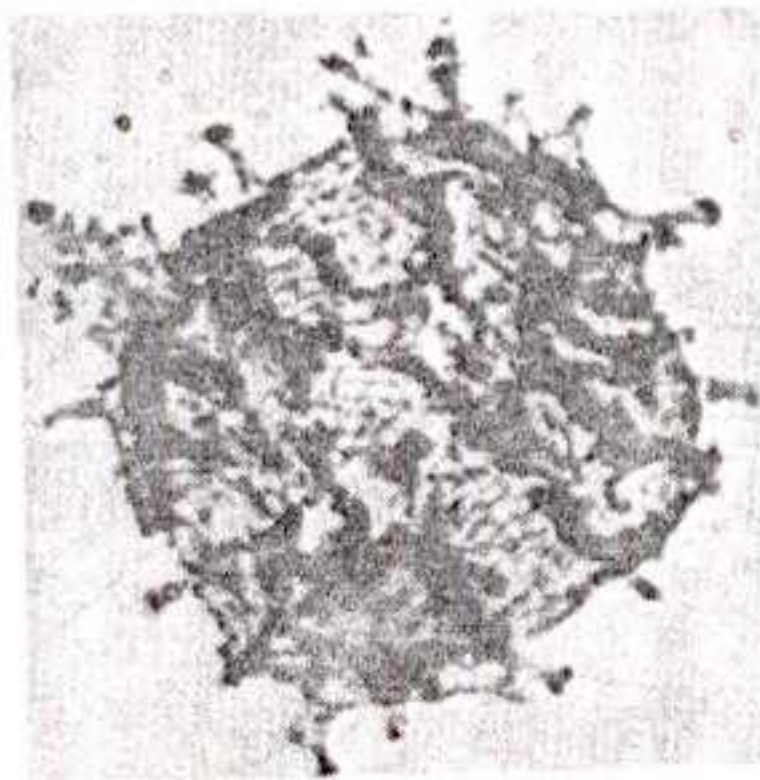
5



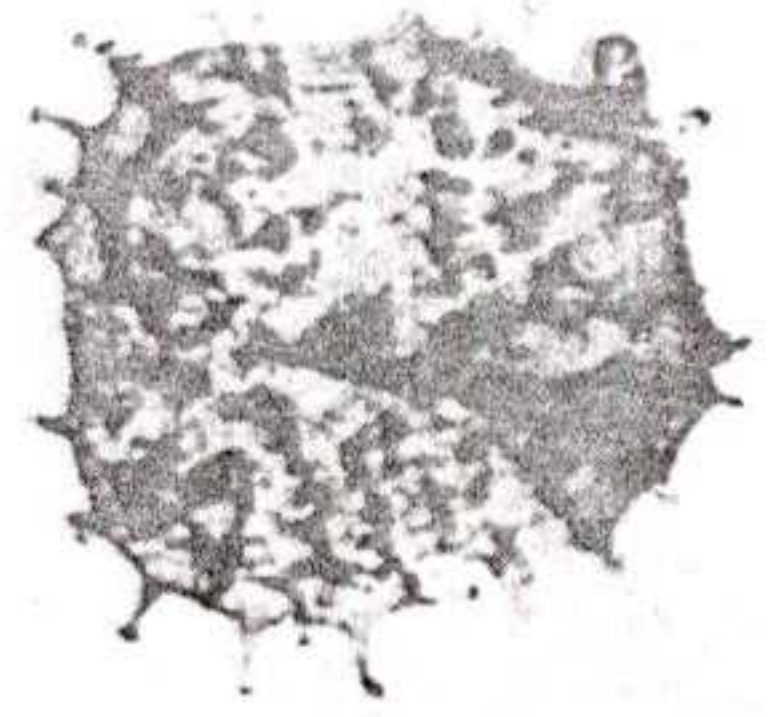
6



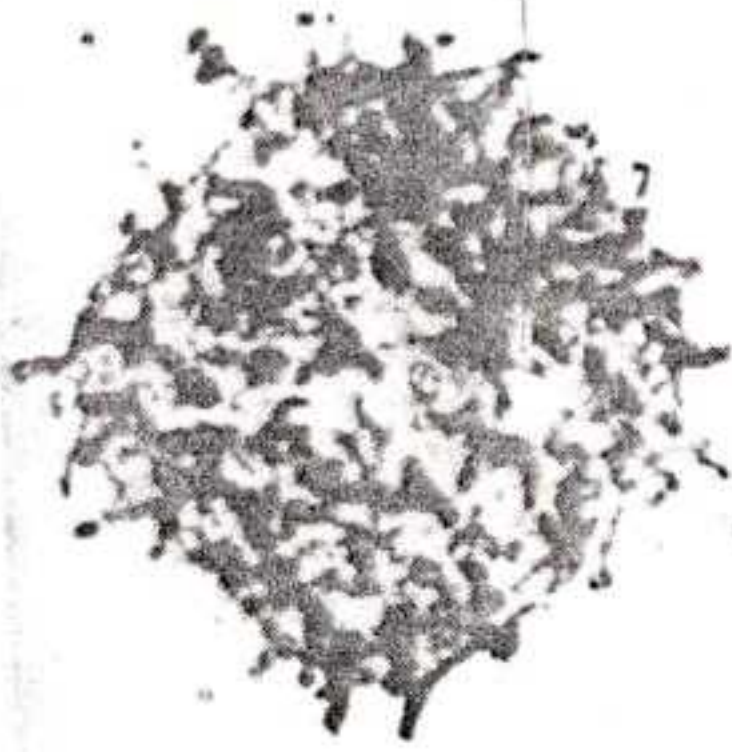
7



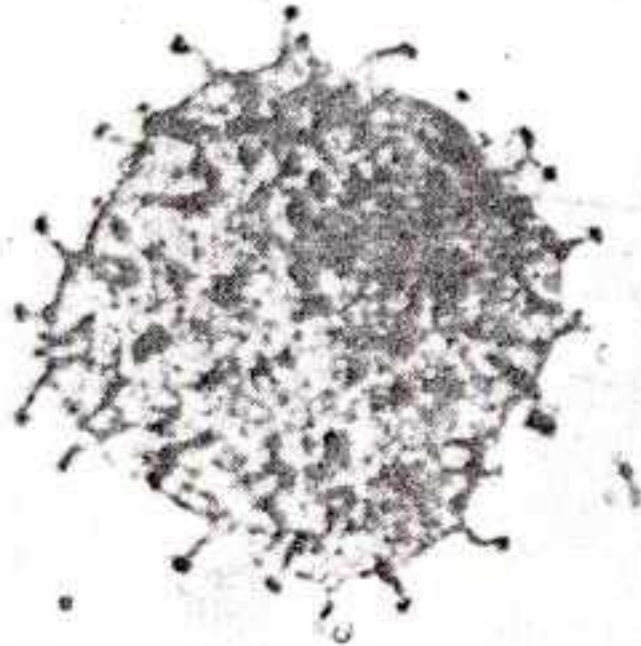
8



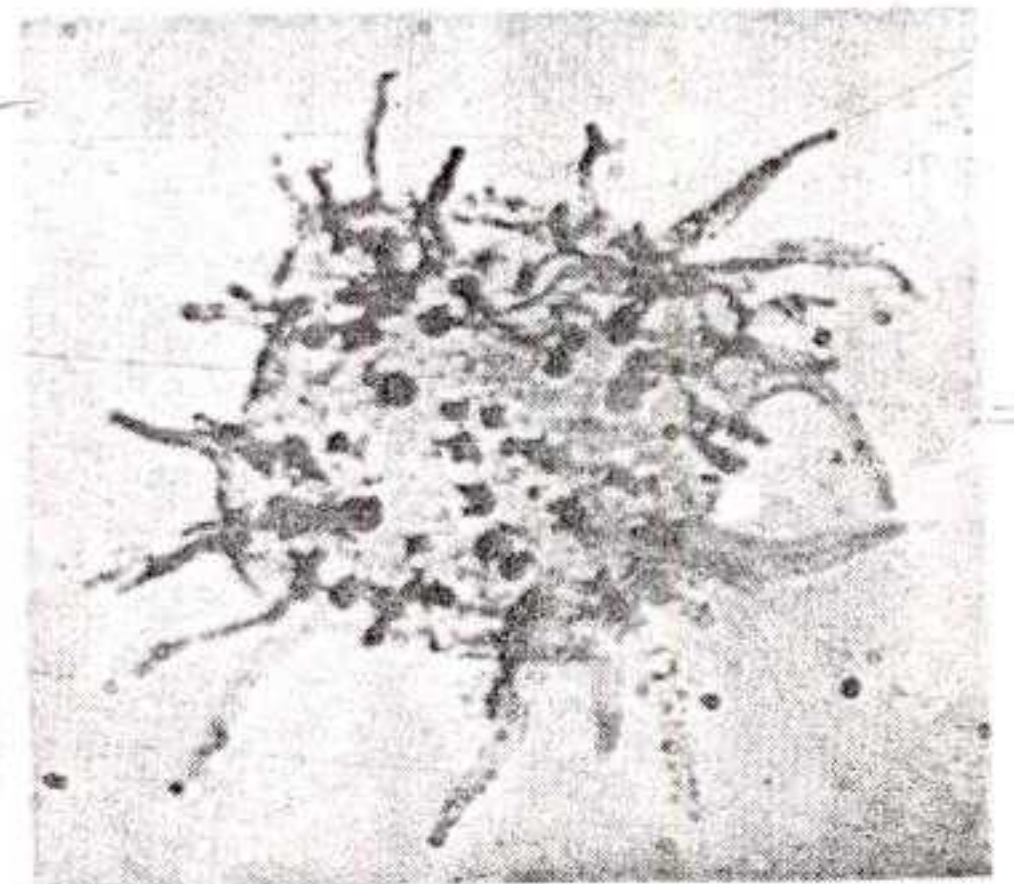
9



10



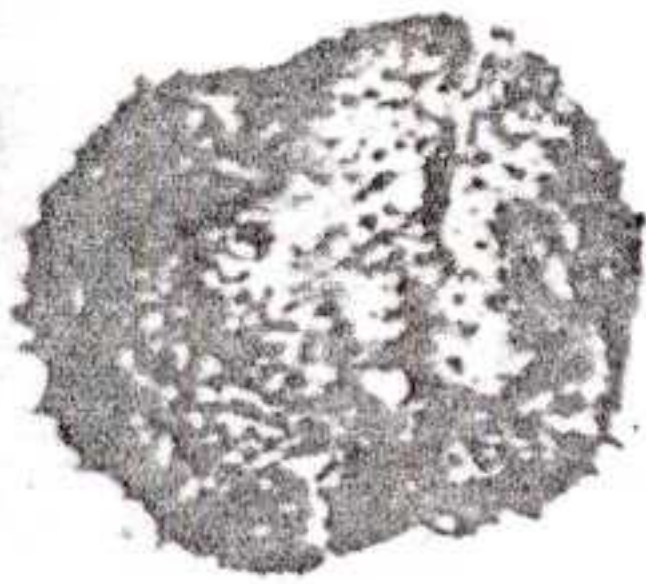
11



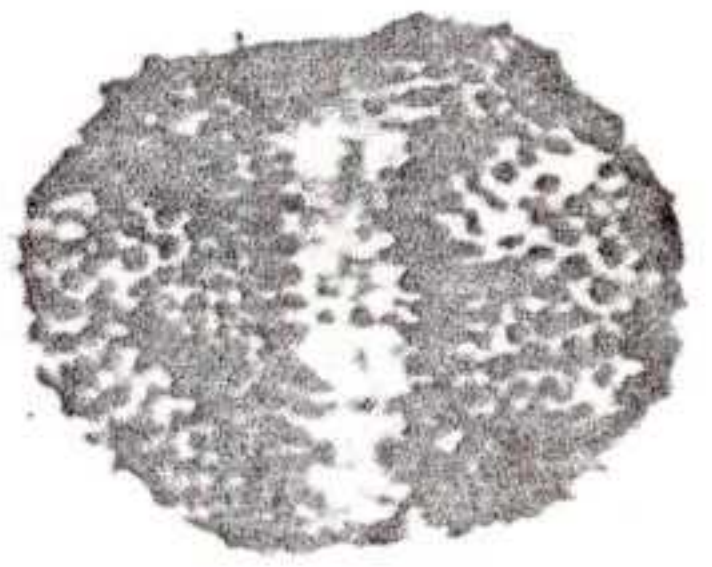
12



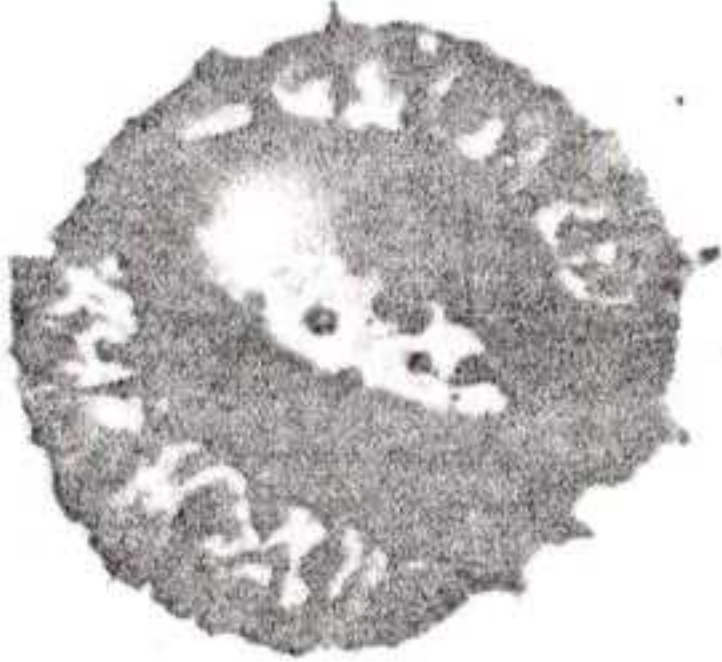
1



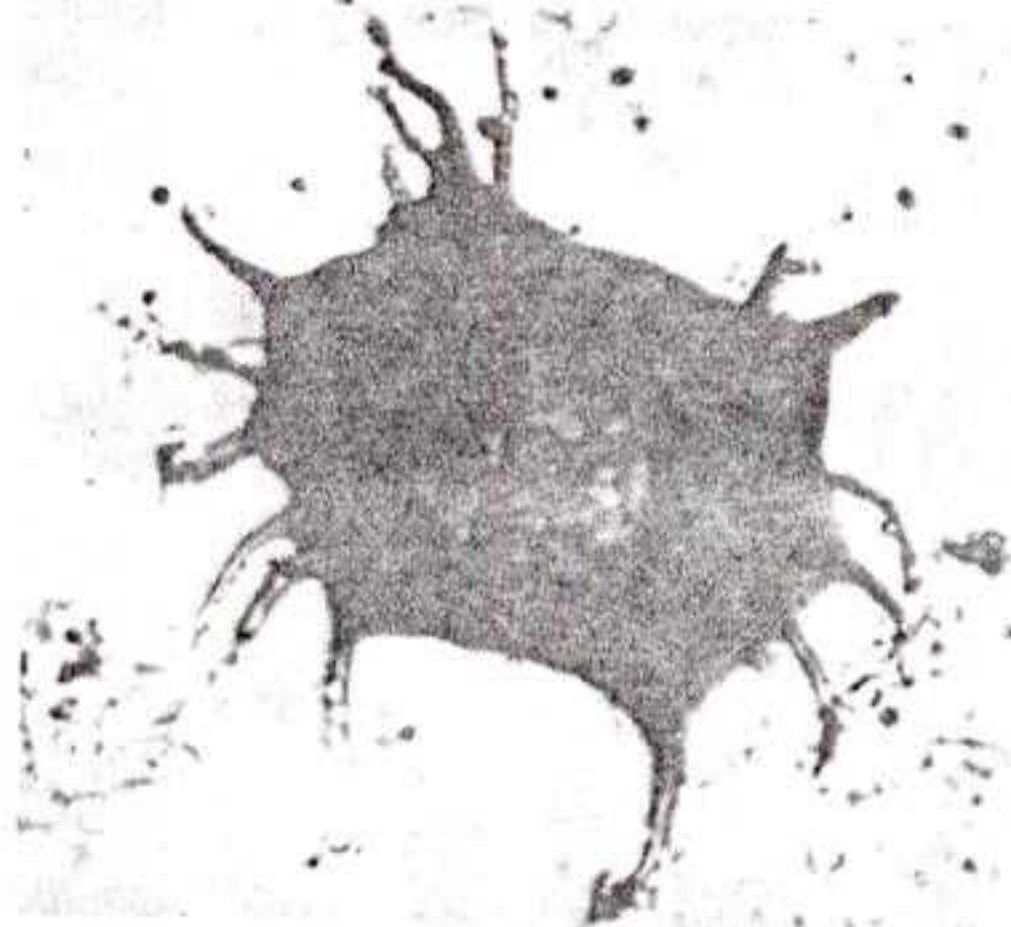
2



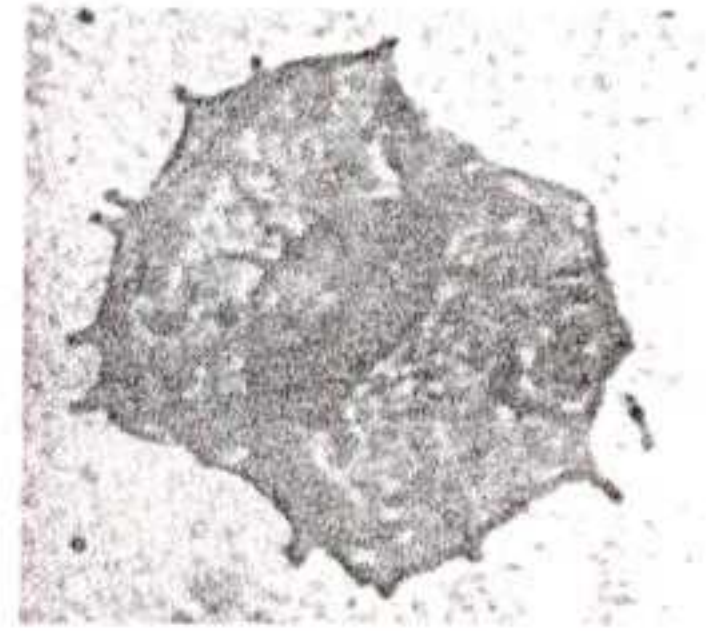
3



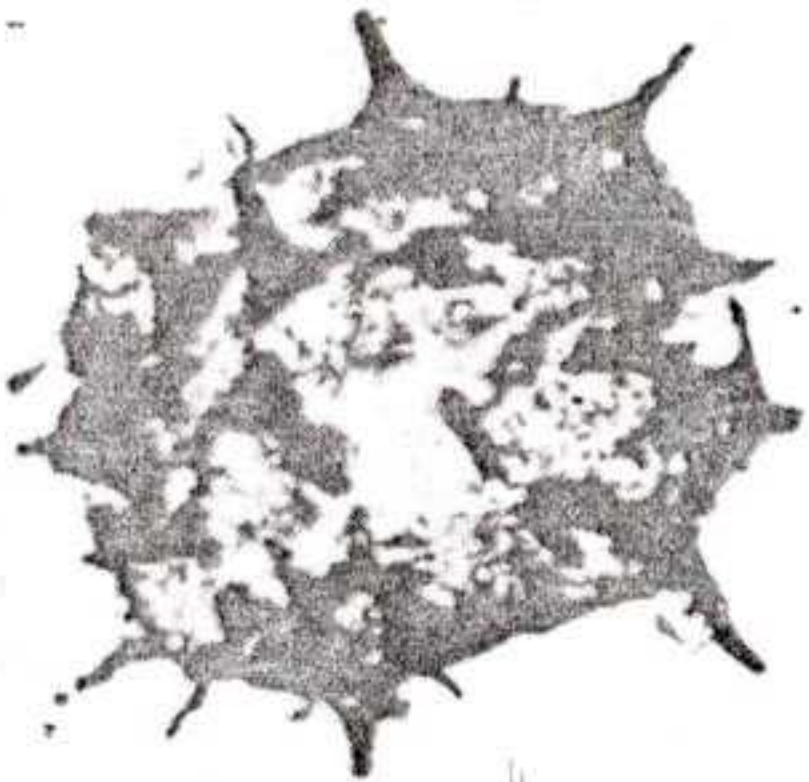
4



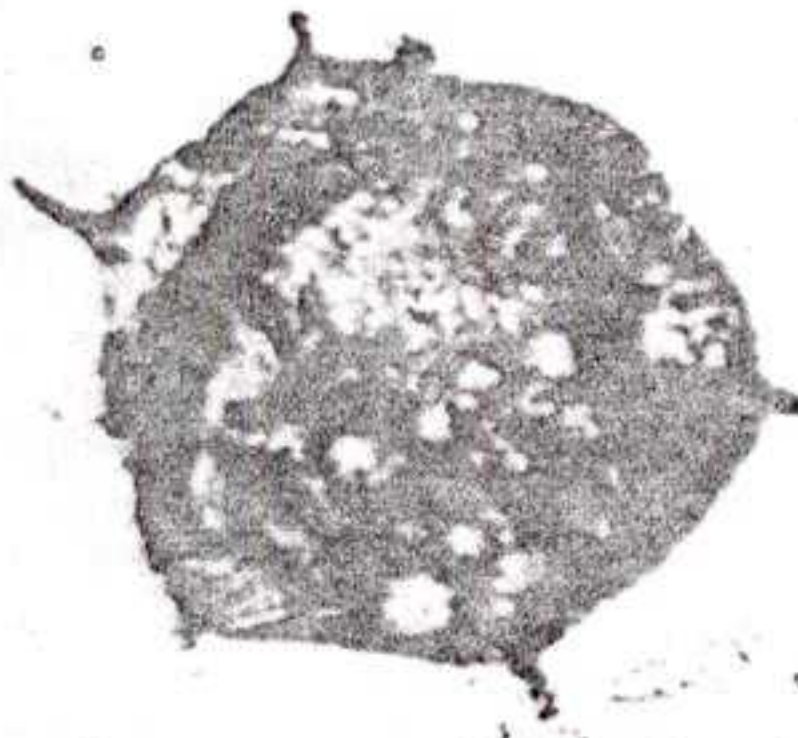
5



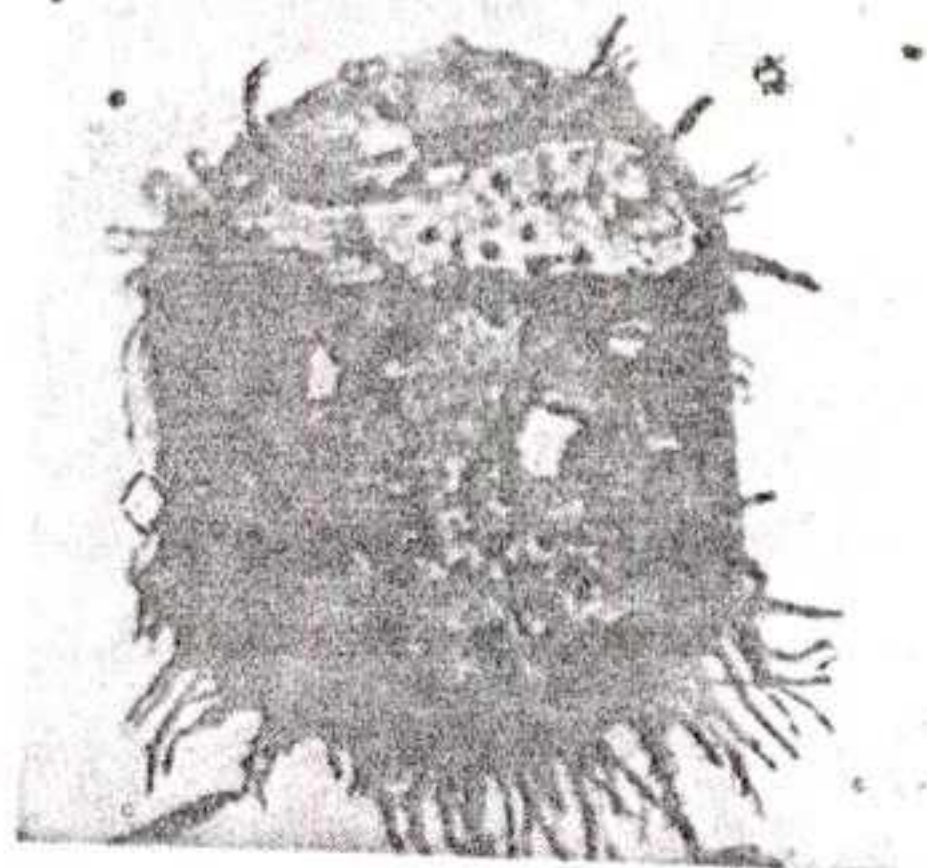
6



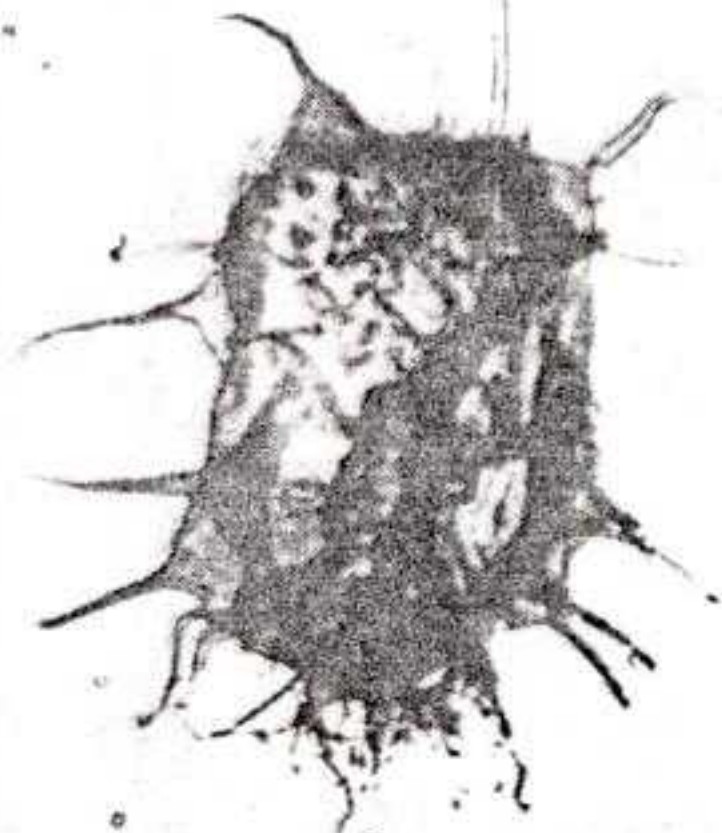
7



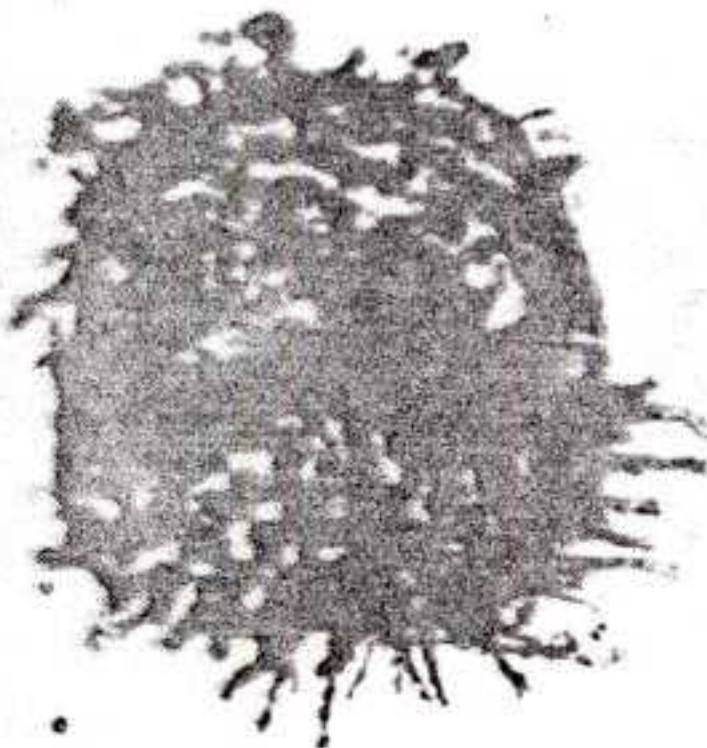
8



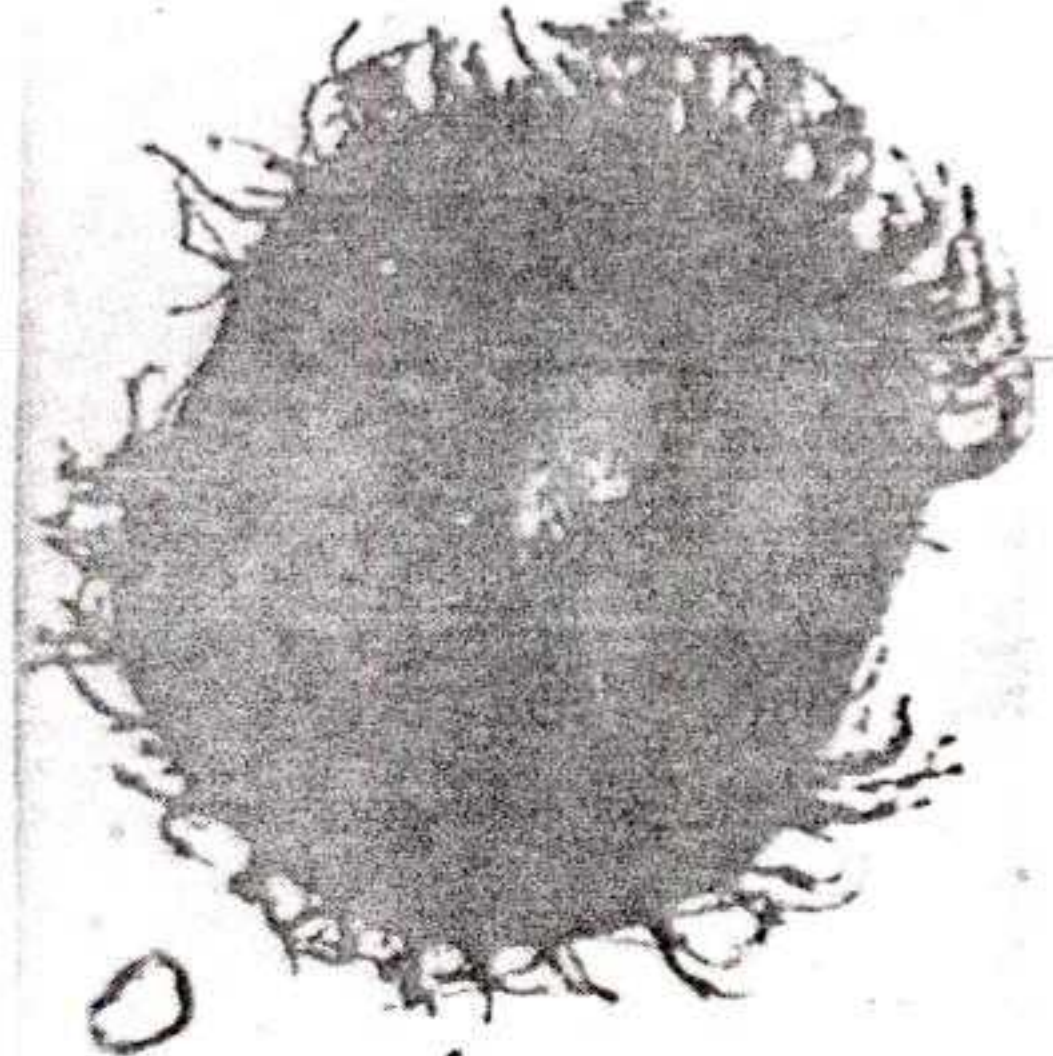
9



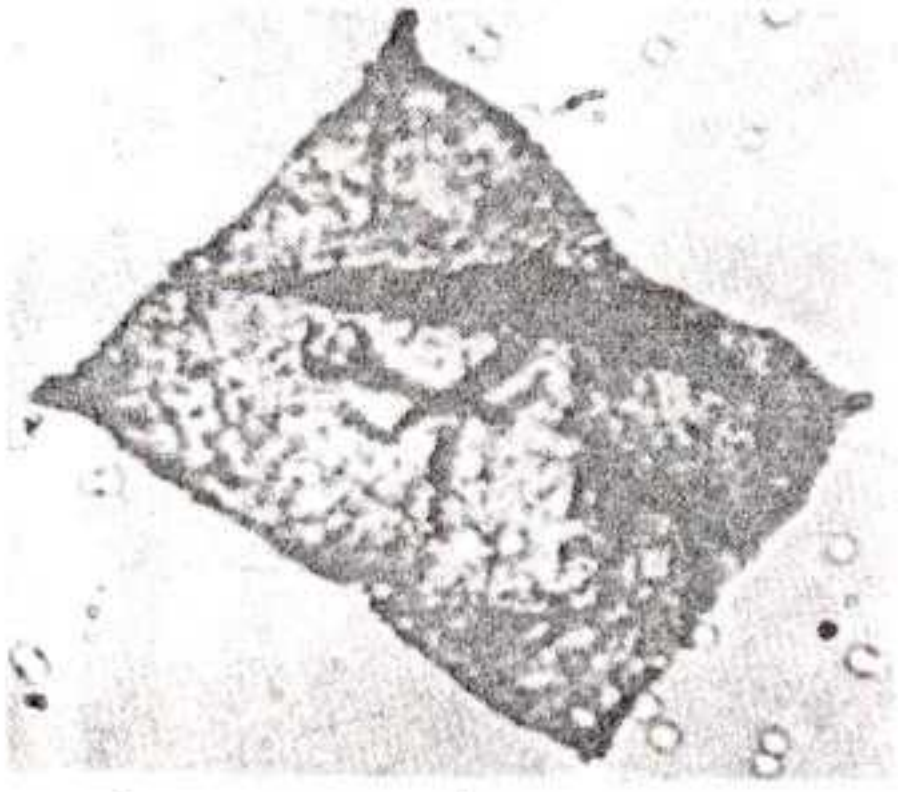
10



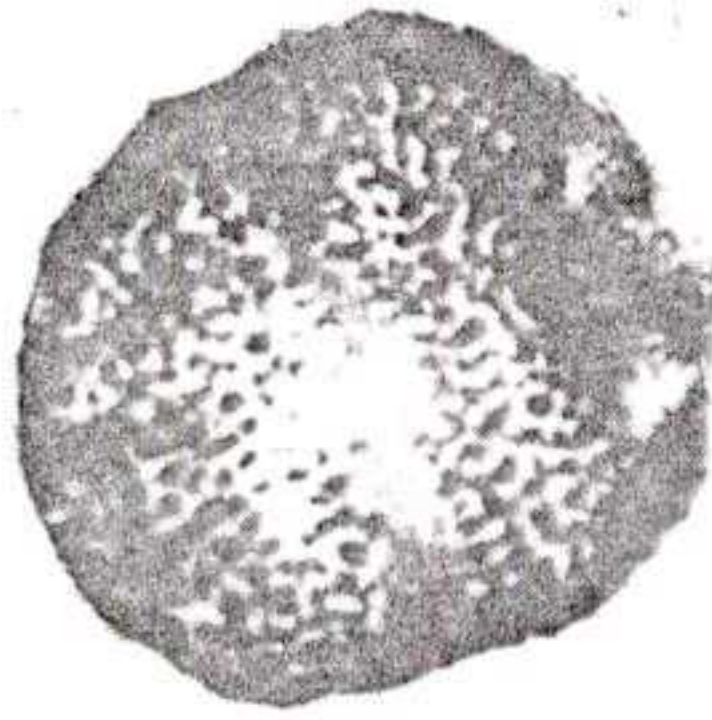
11



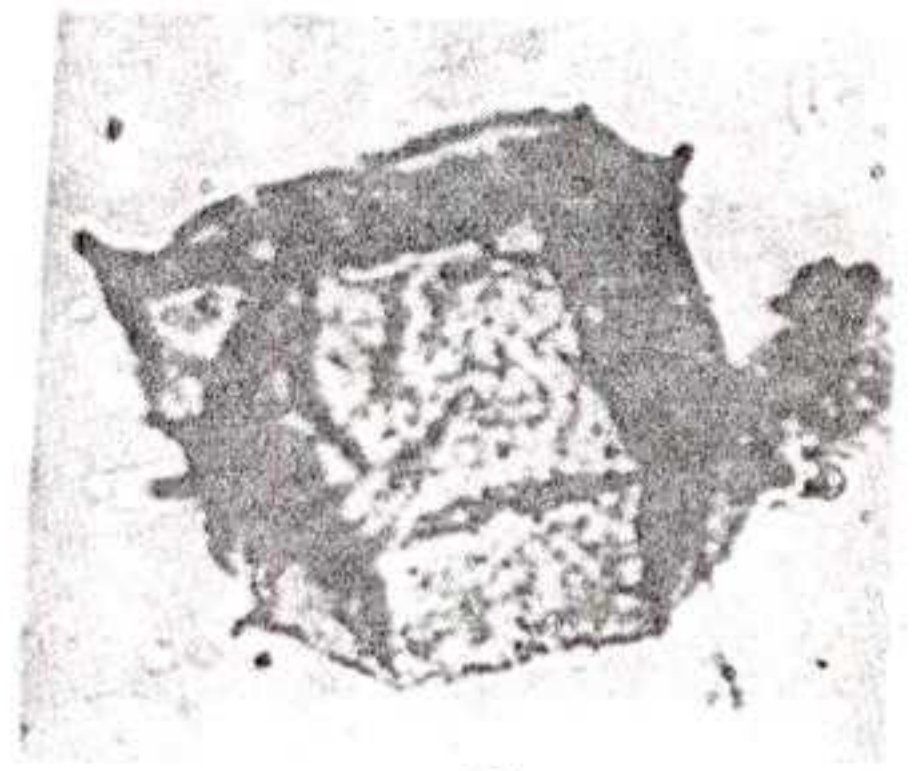
12



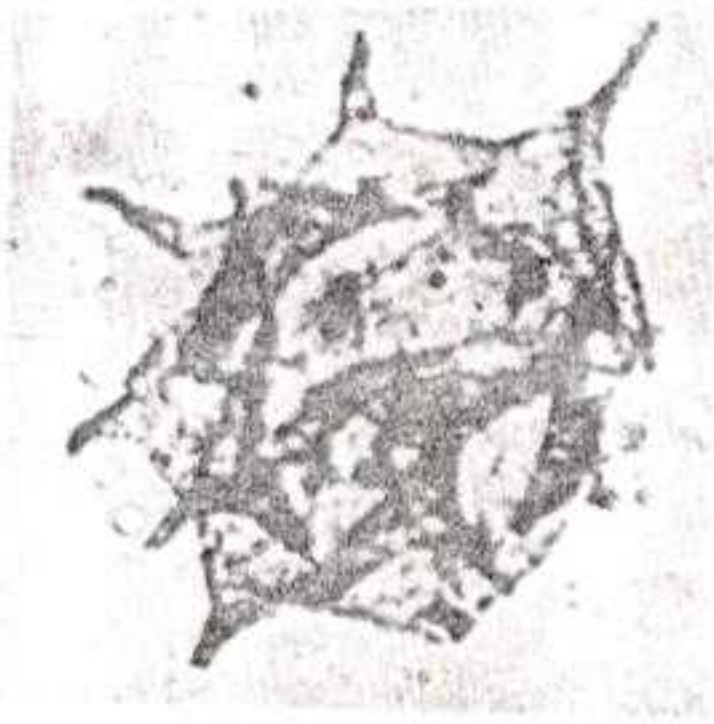
1



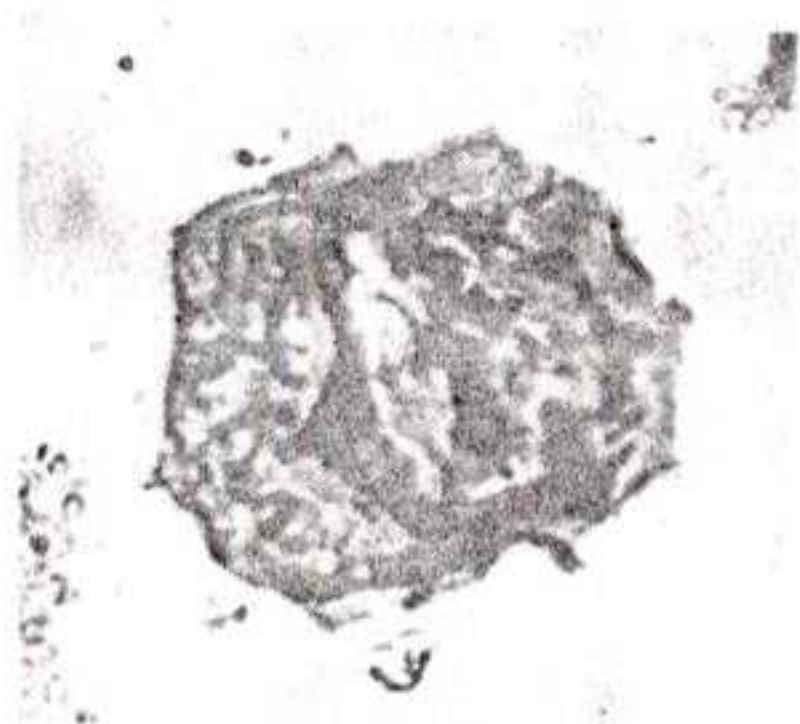
2



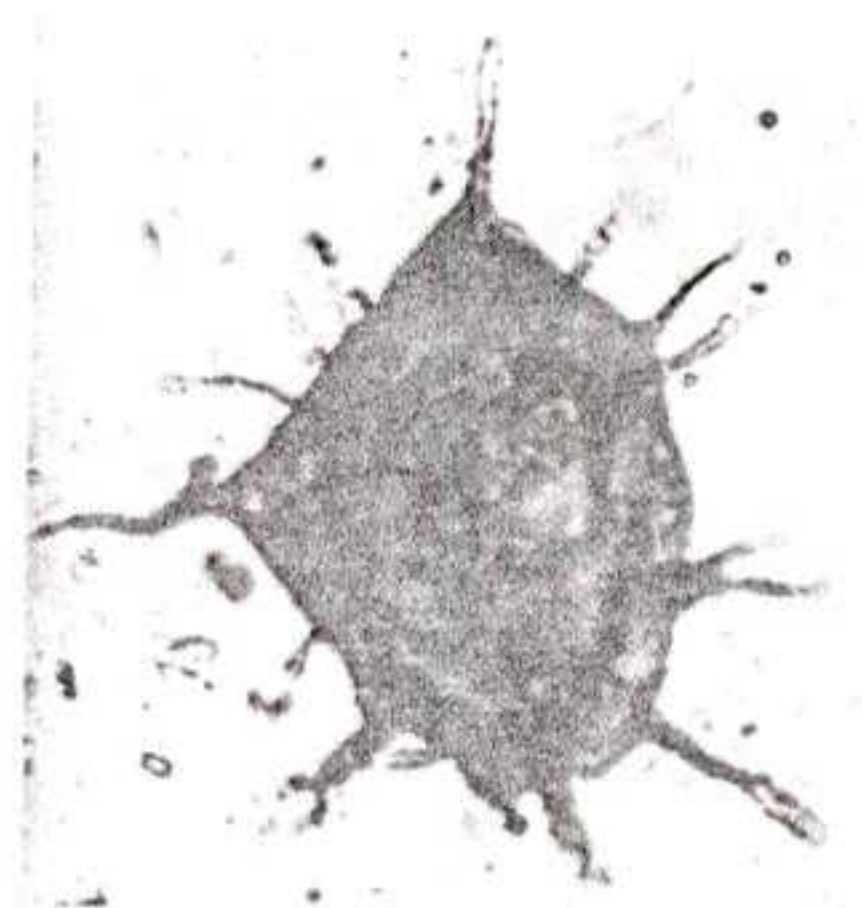
3



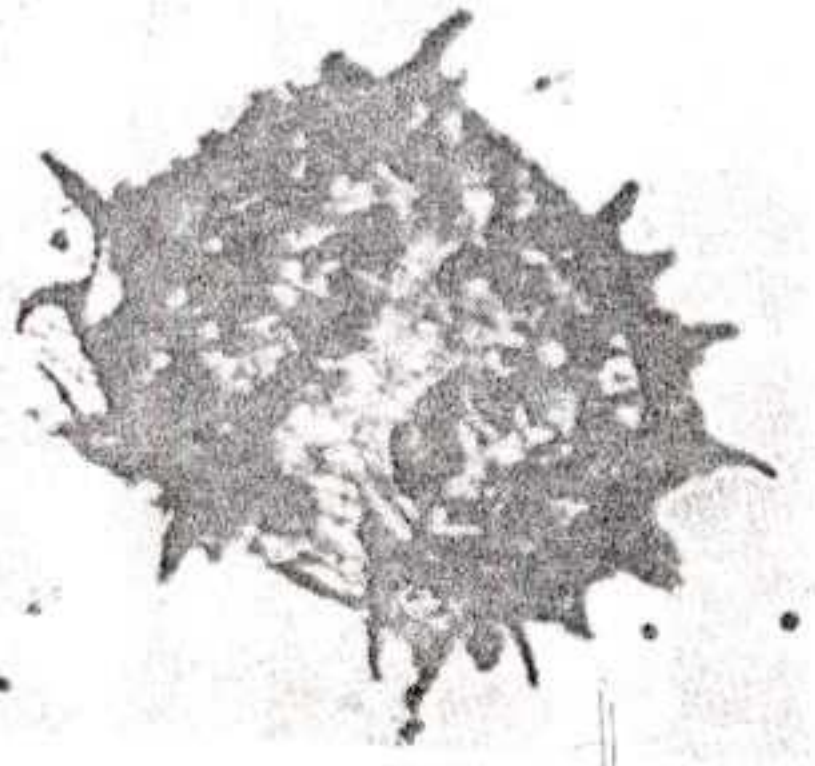
4



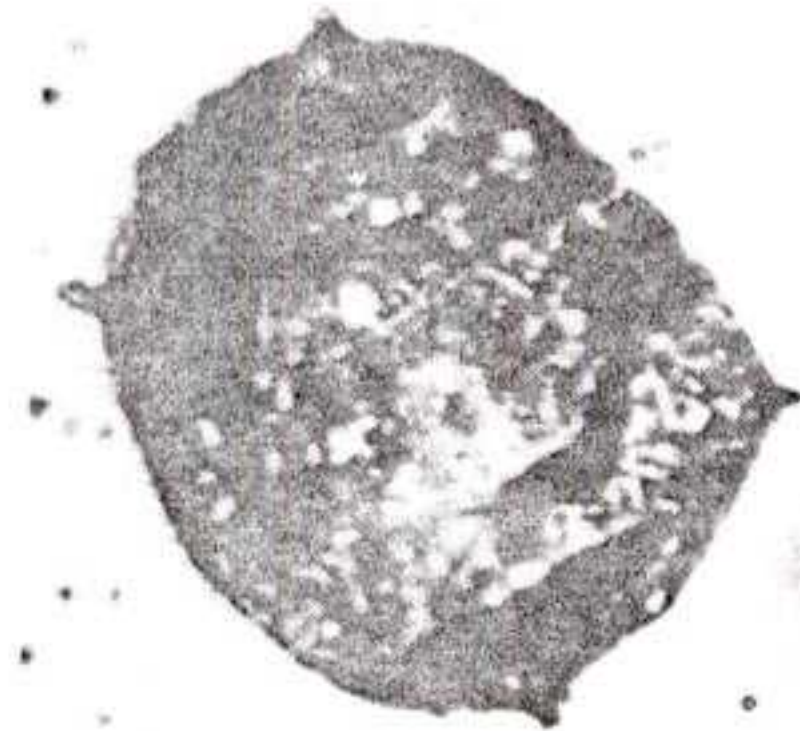
5



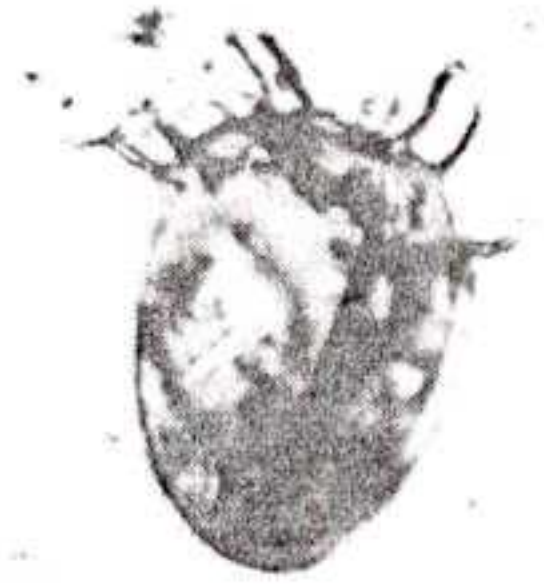
6



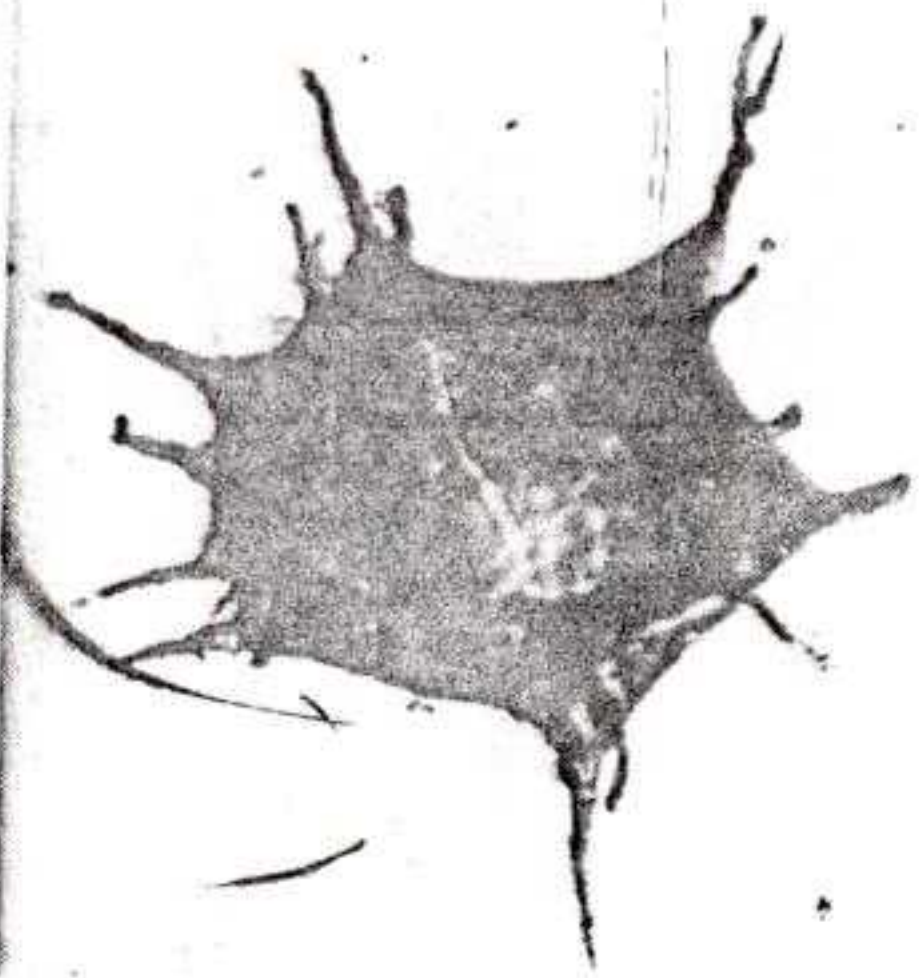
7



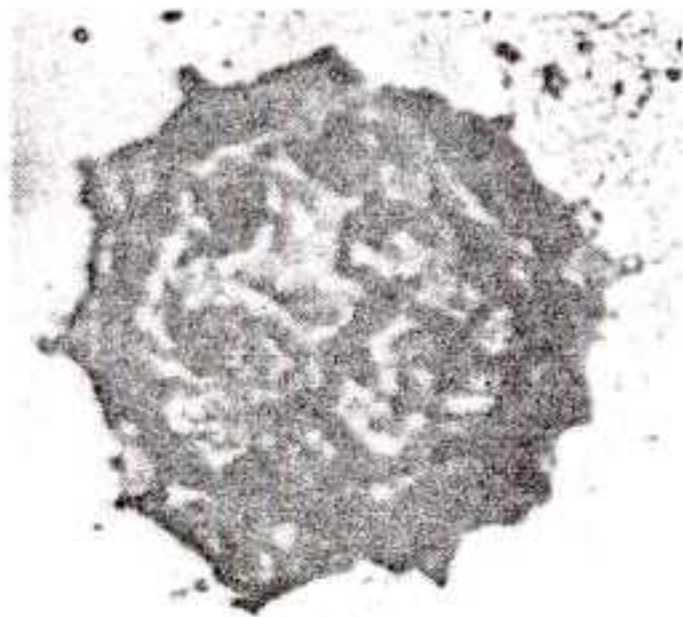
8



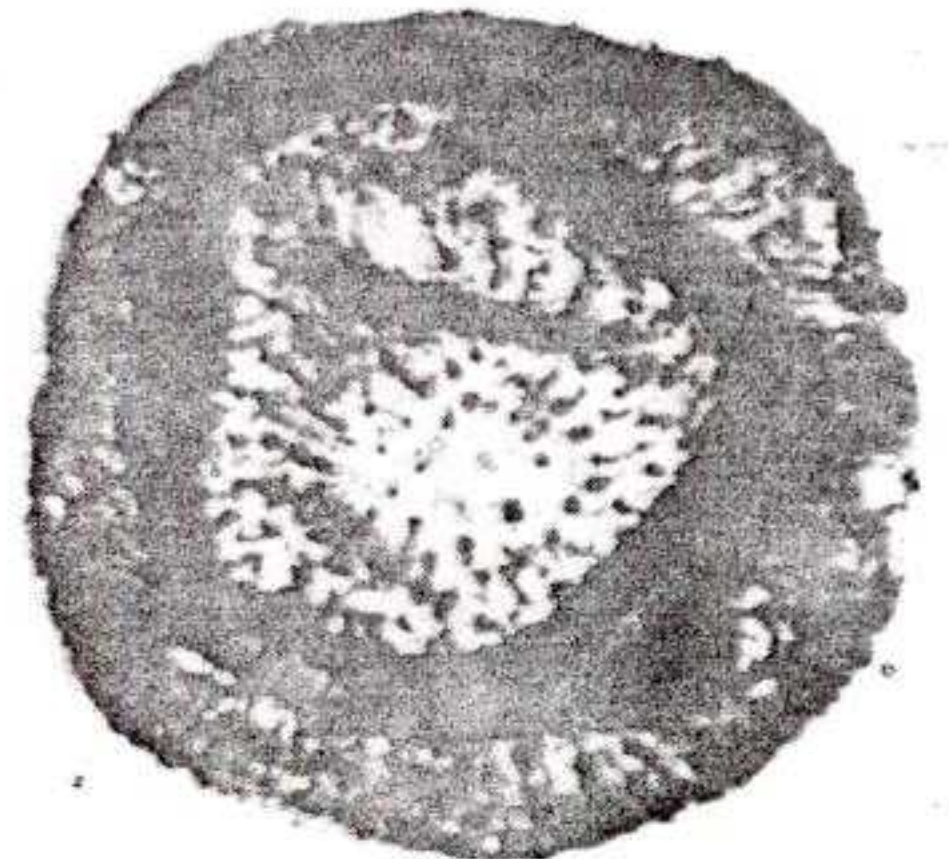
9



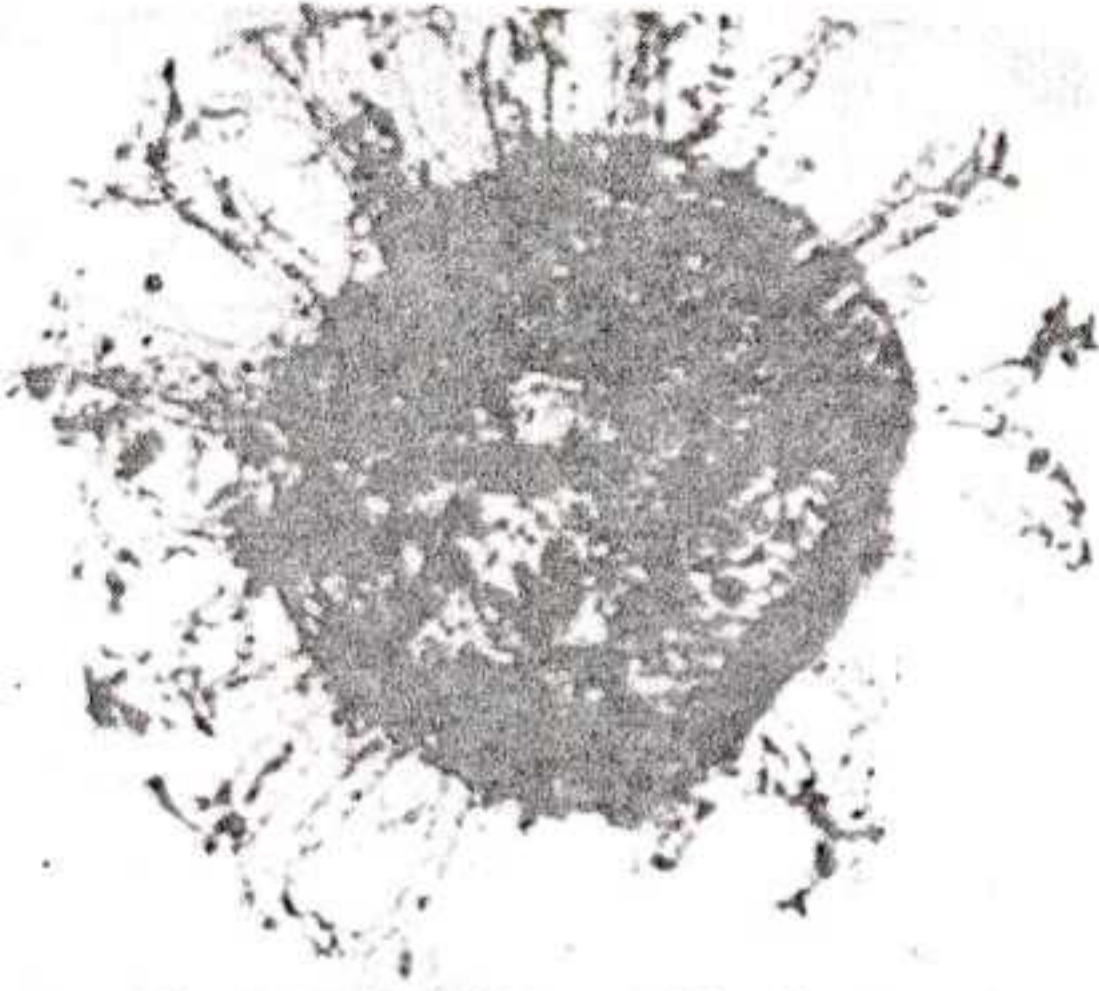
10



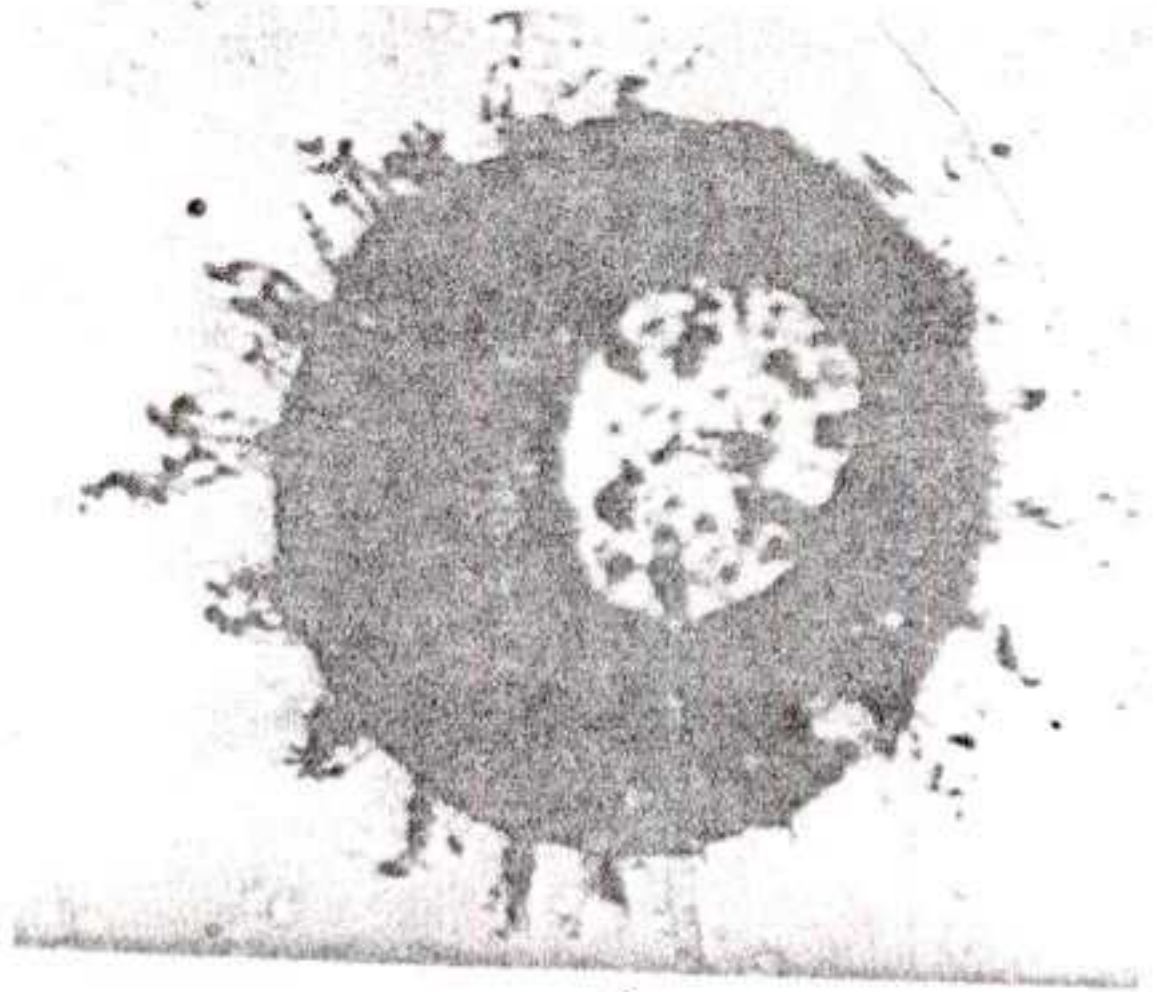
11



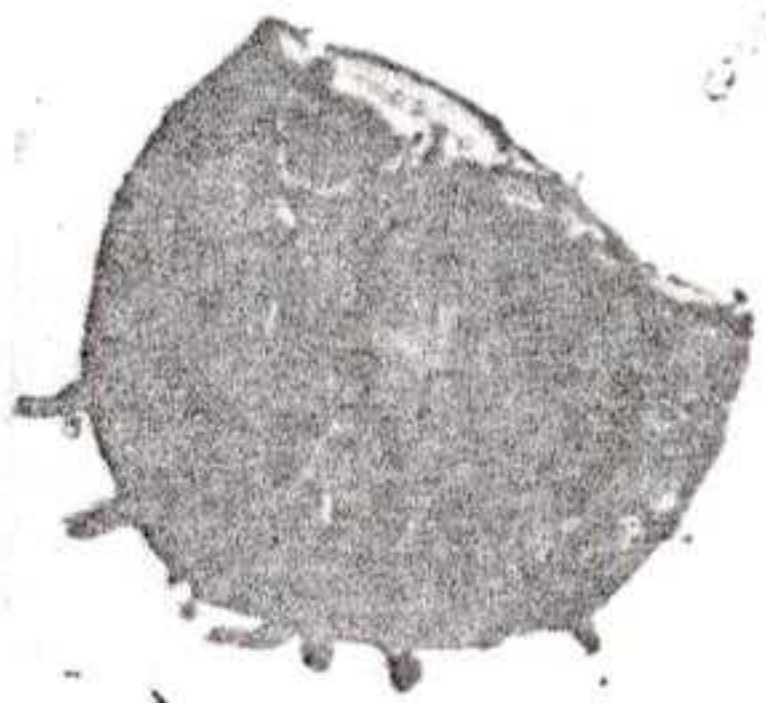
12



1



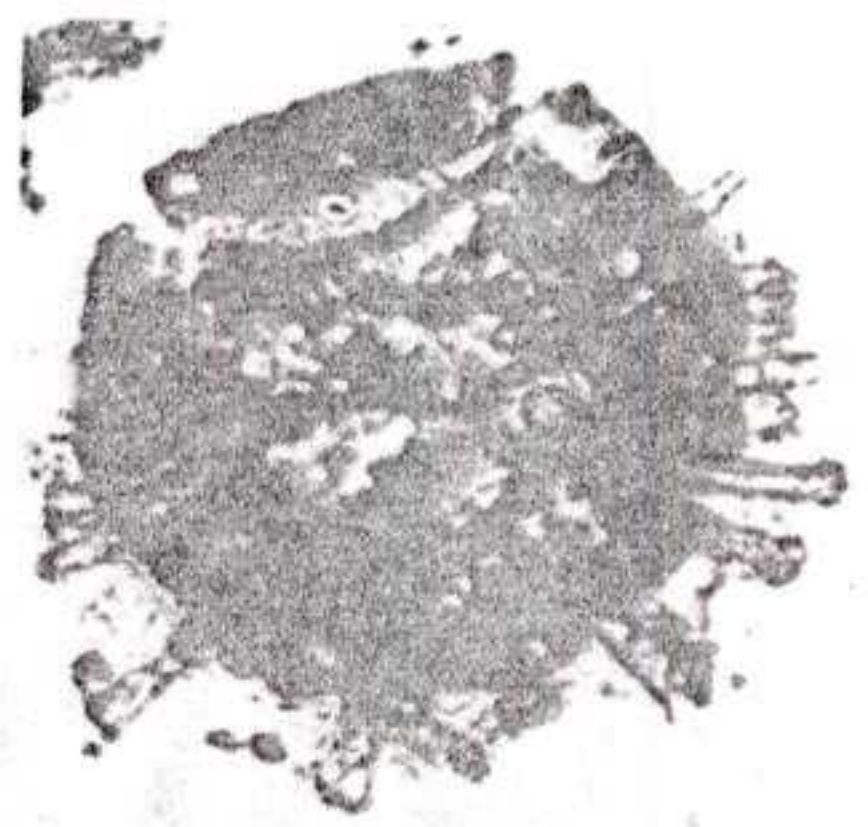
2



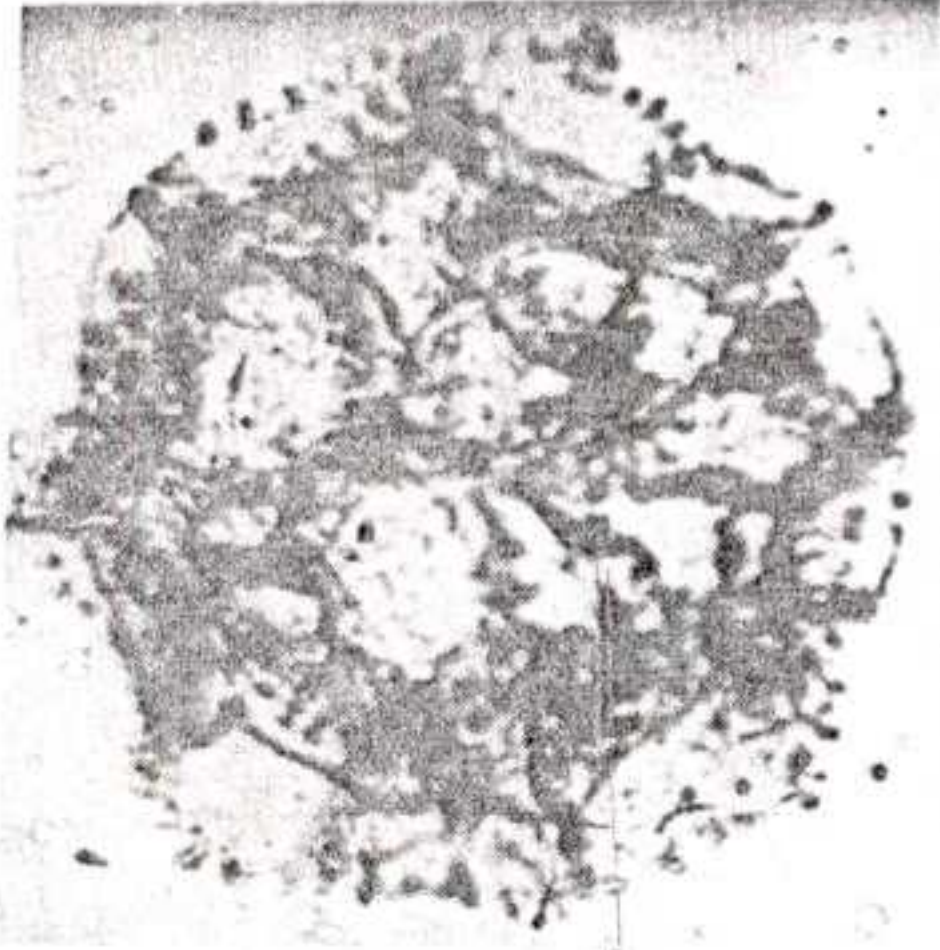
3



4



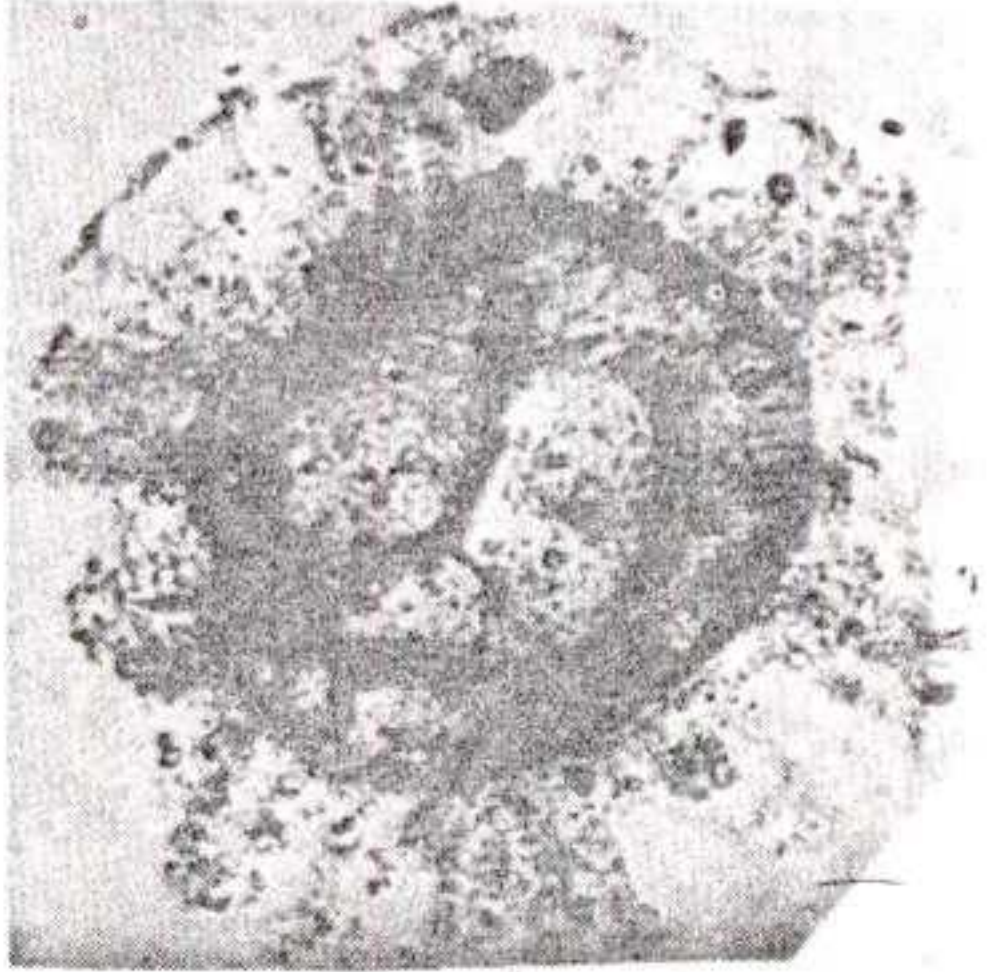
5



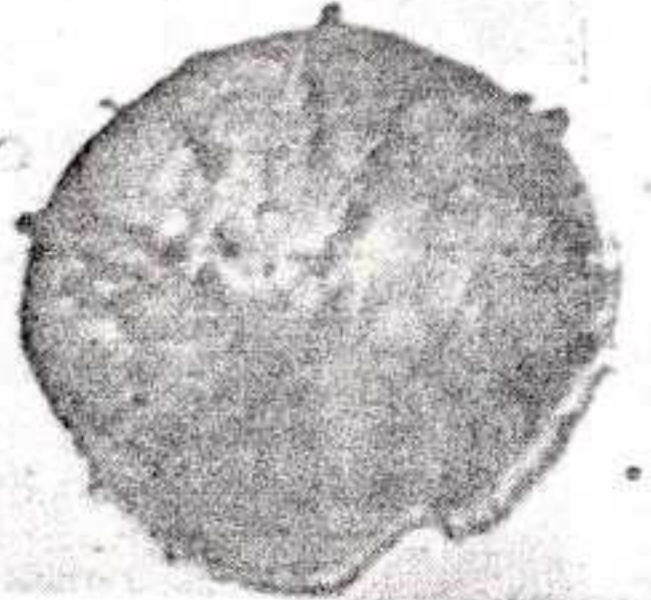
6



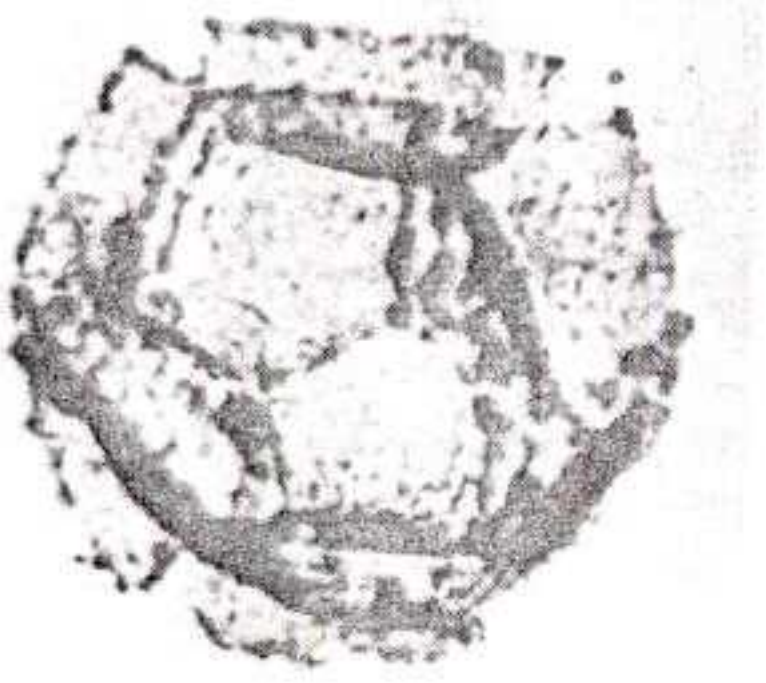
7



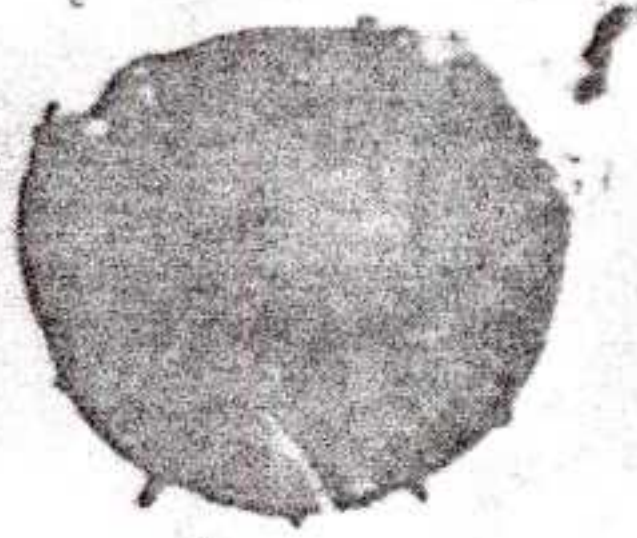
8



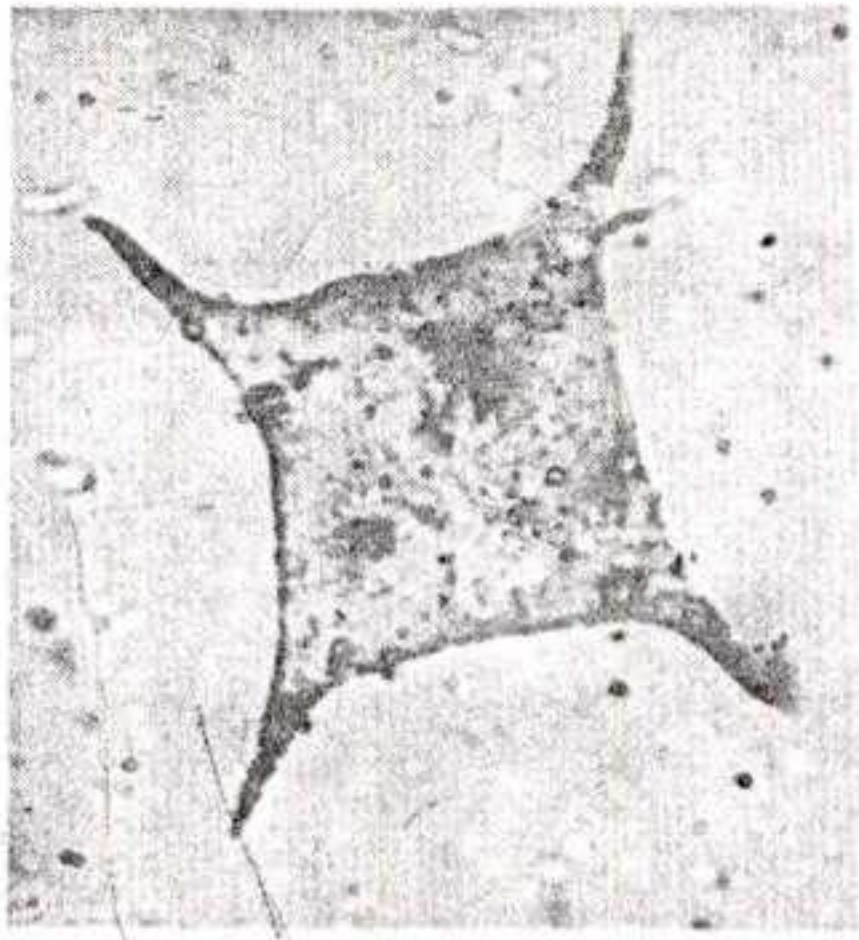
9



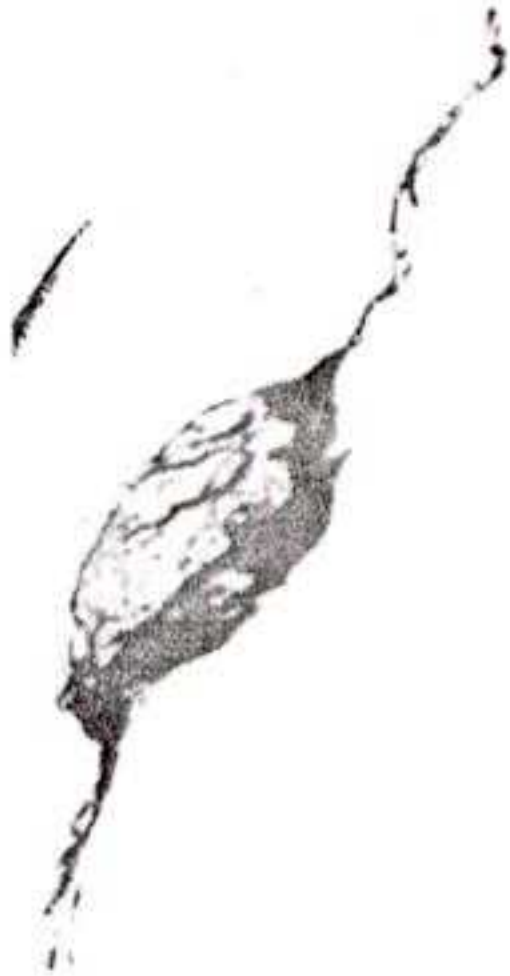
10



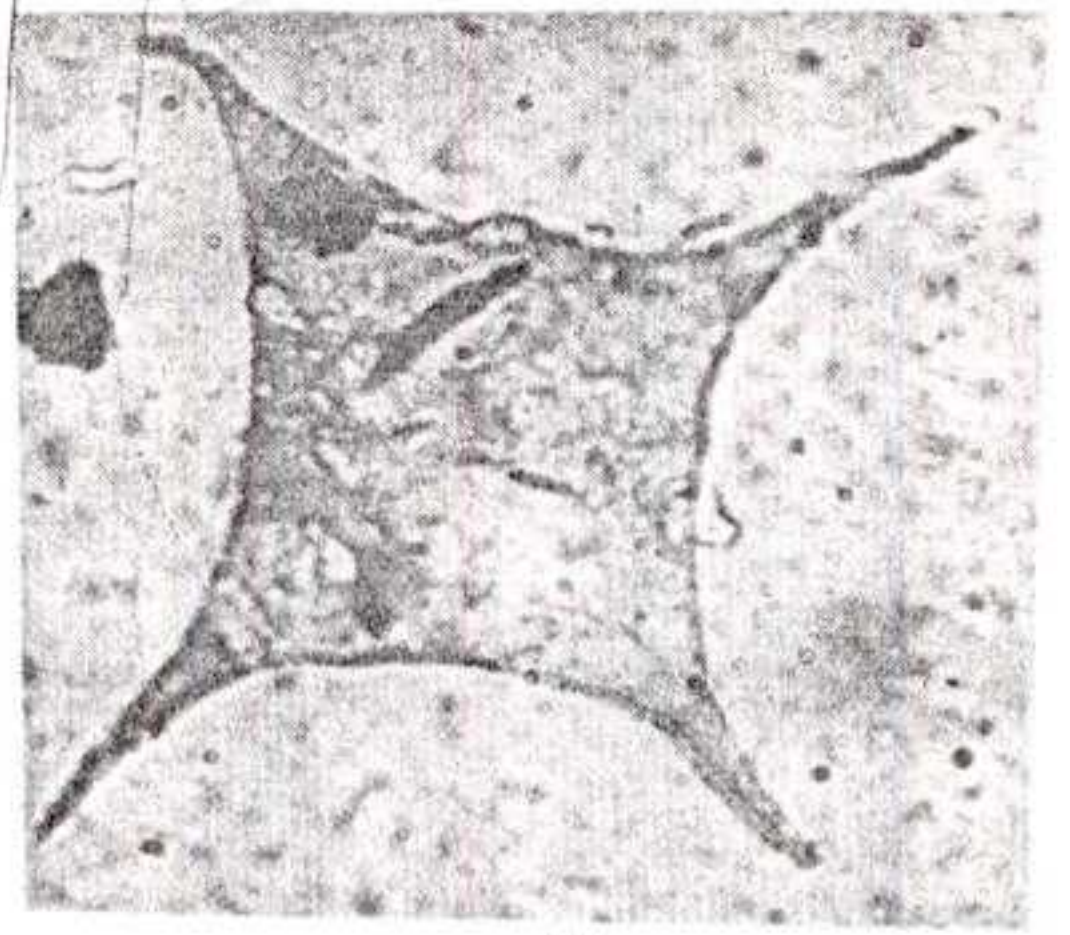
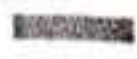
11



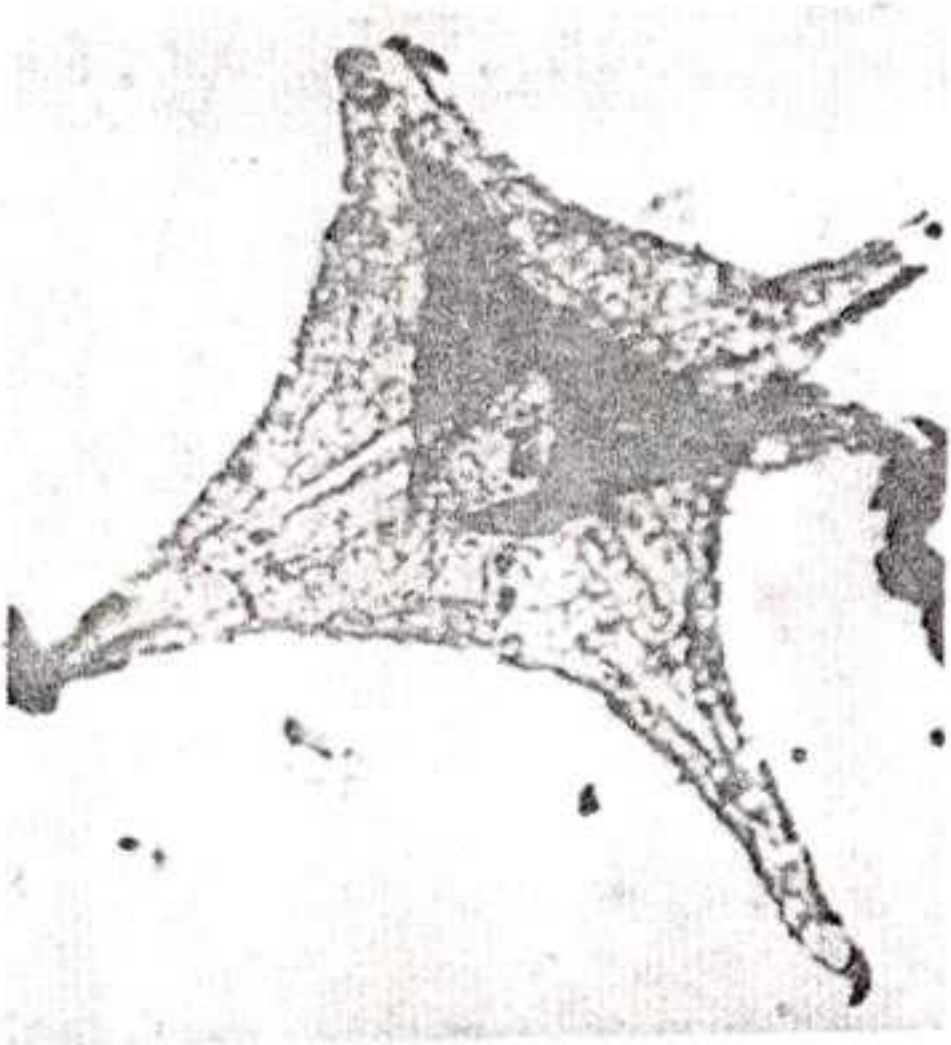
1



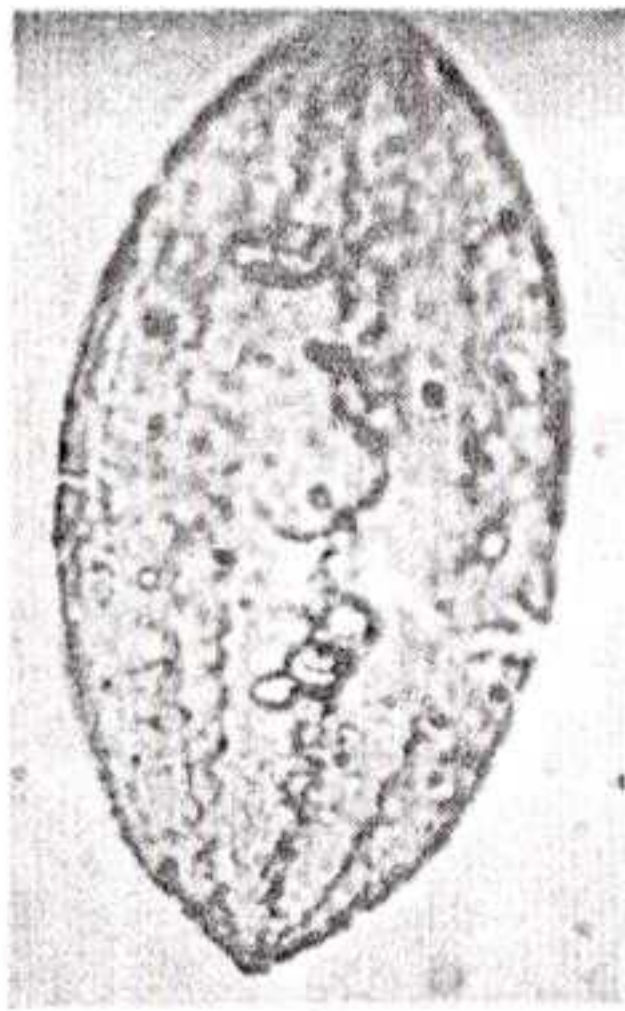
2



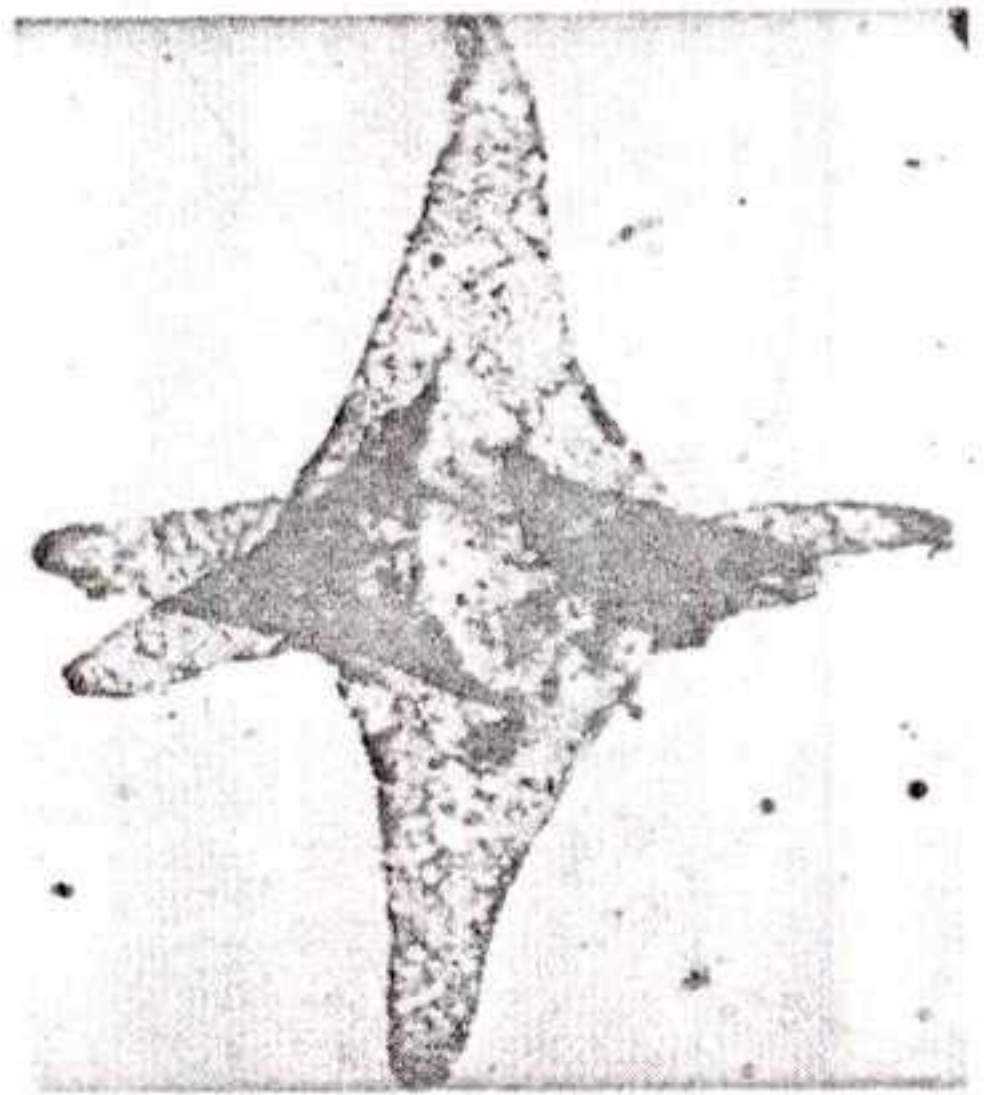
3



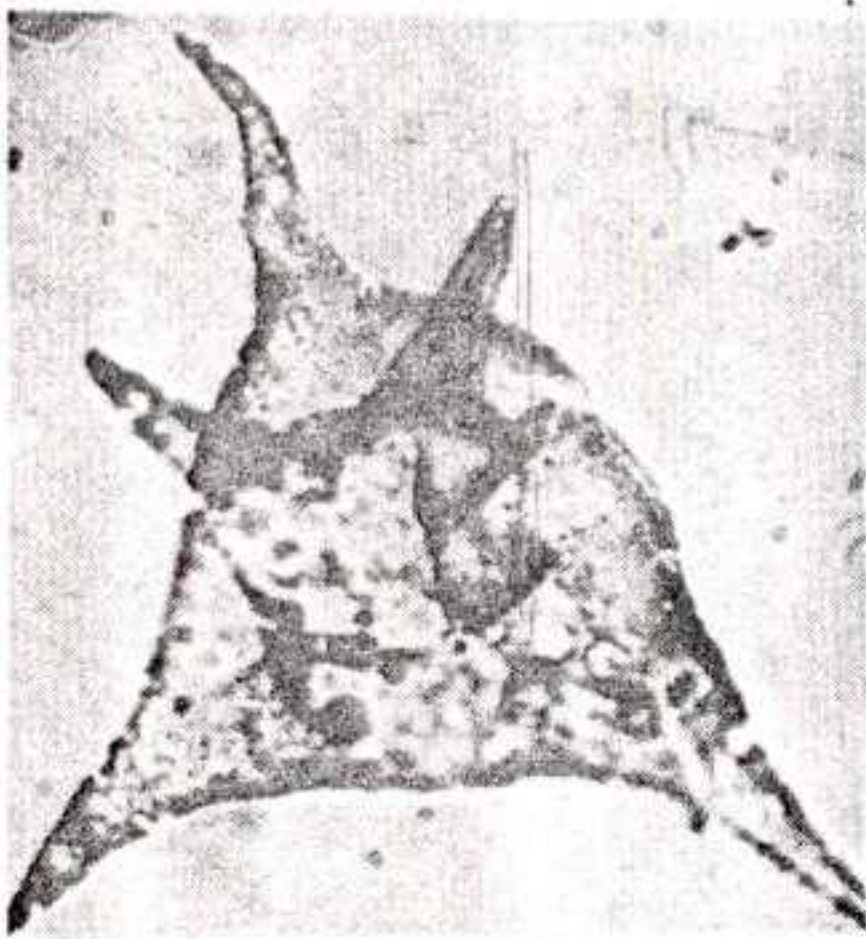
4



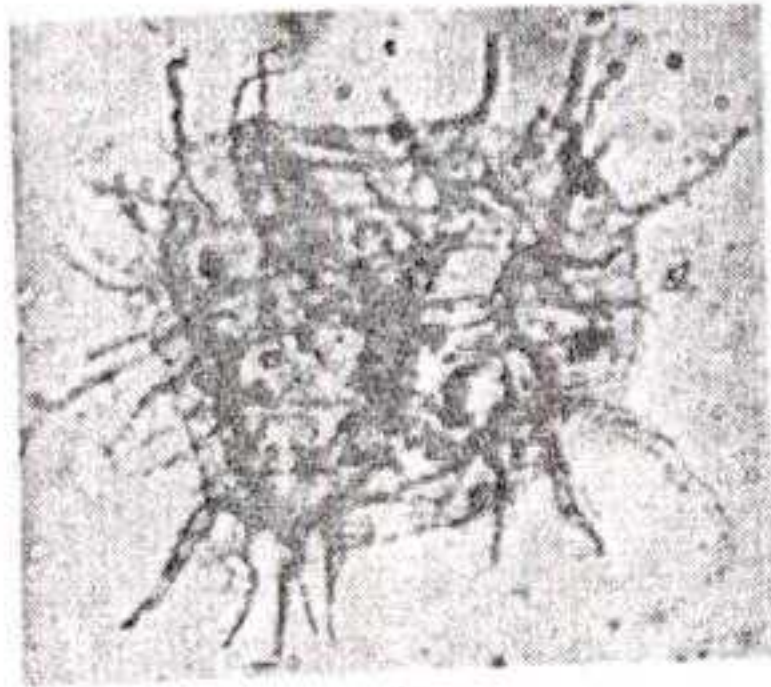
5



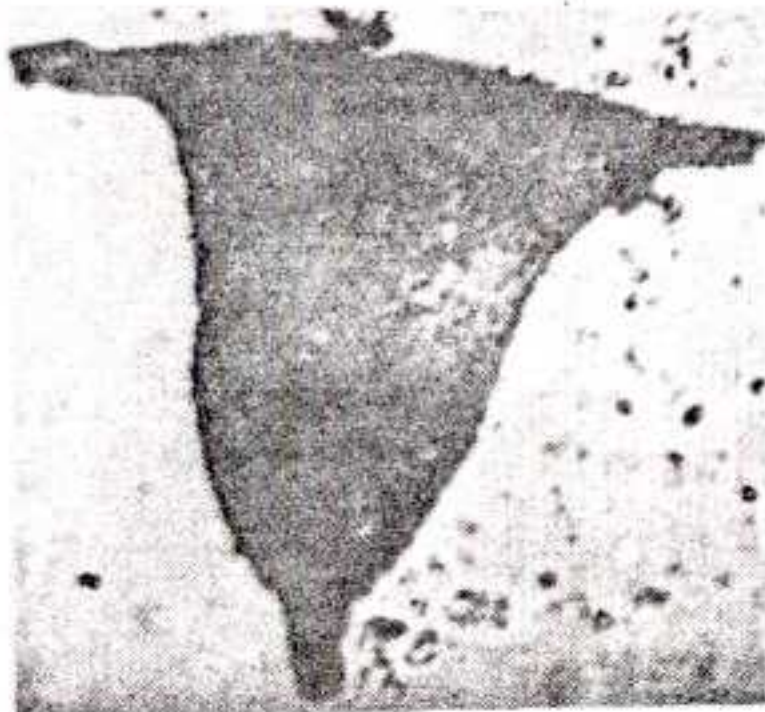
6



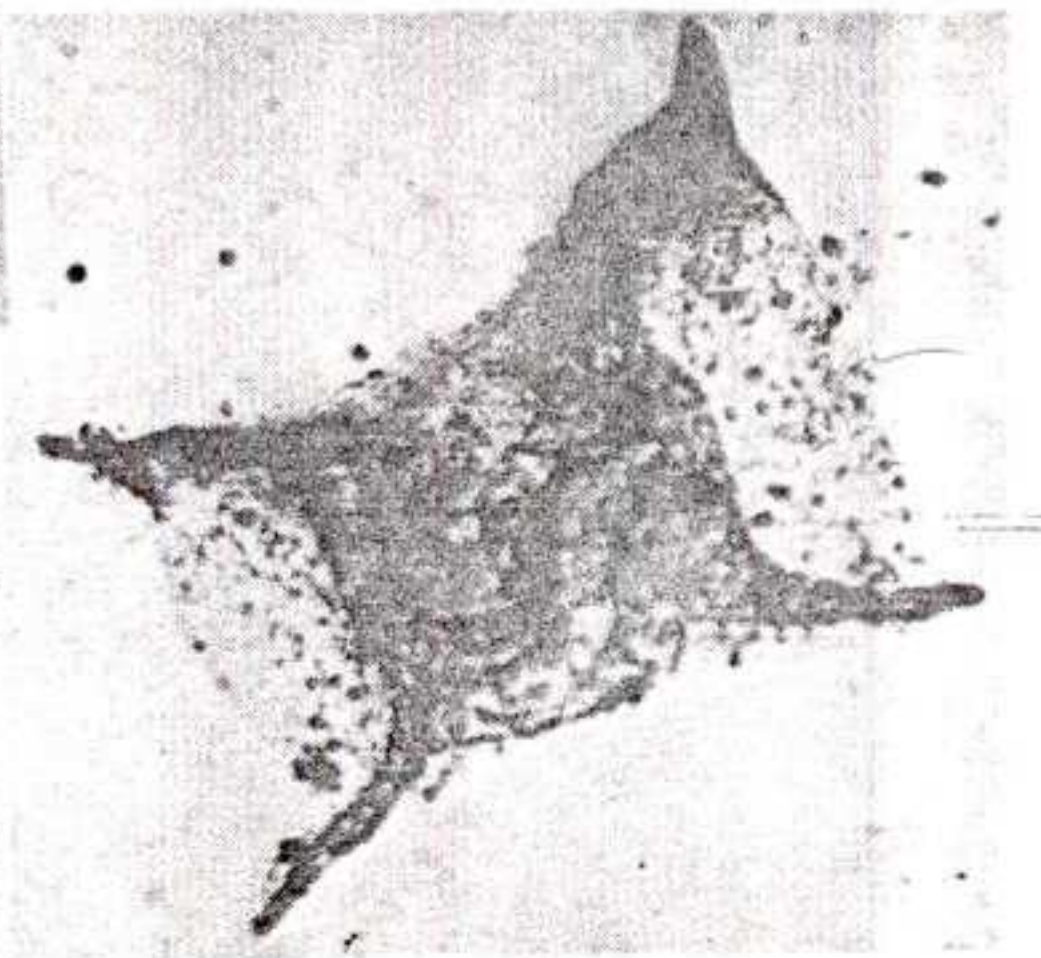
7



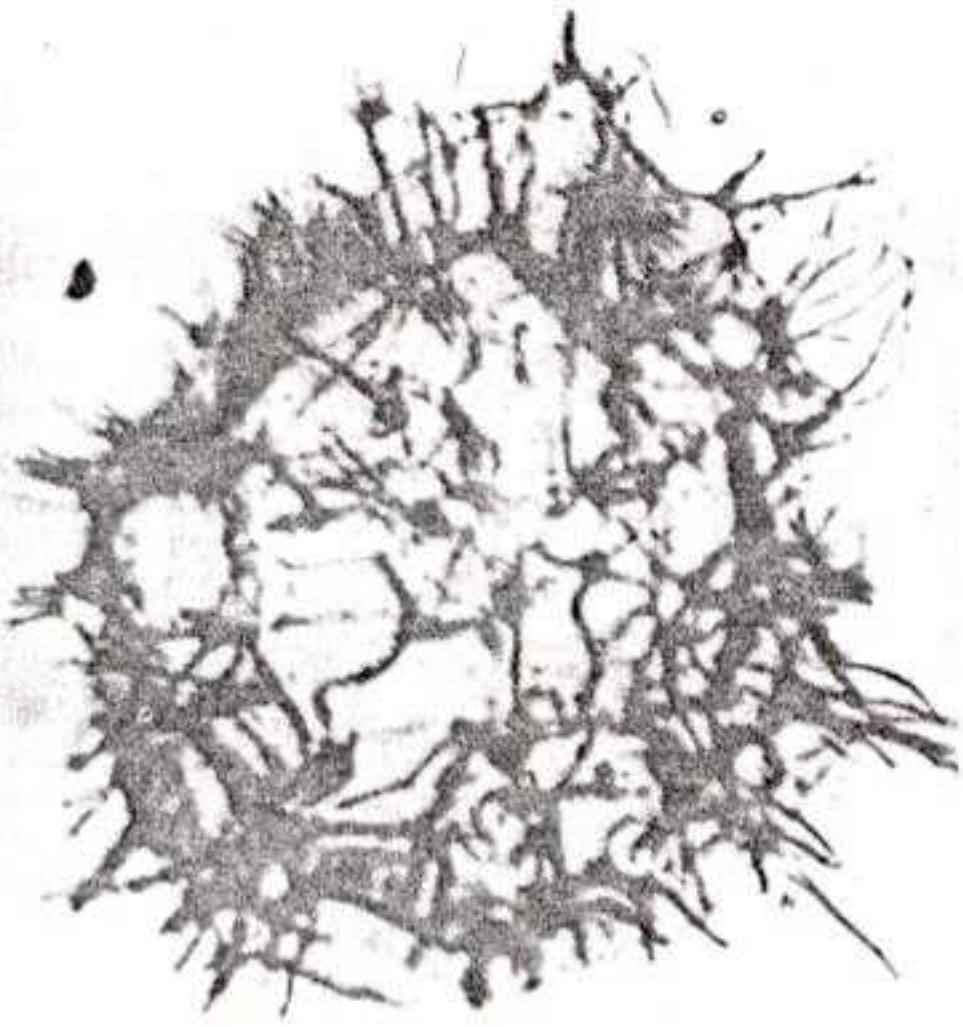
8



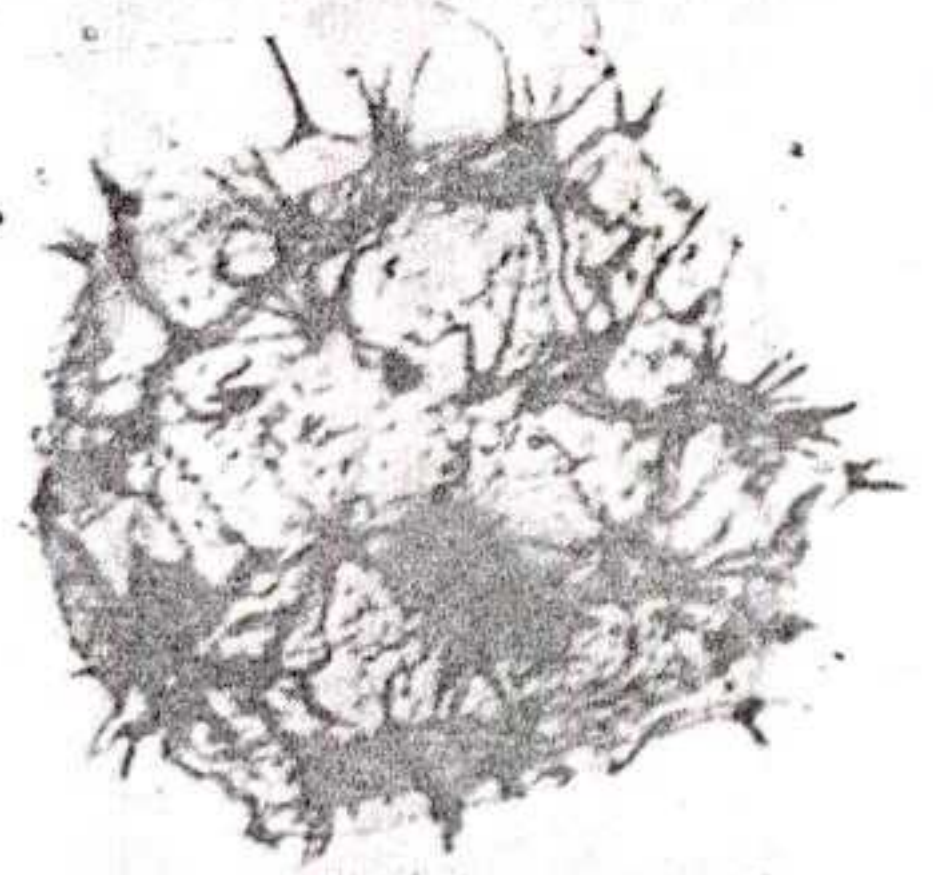
10



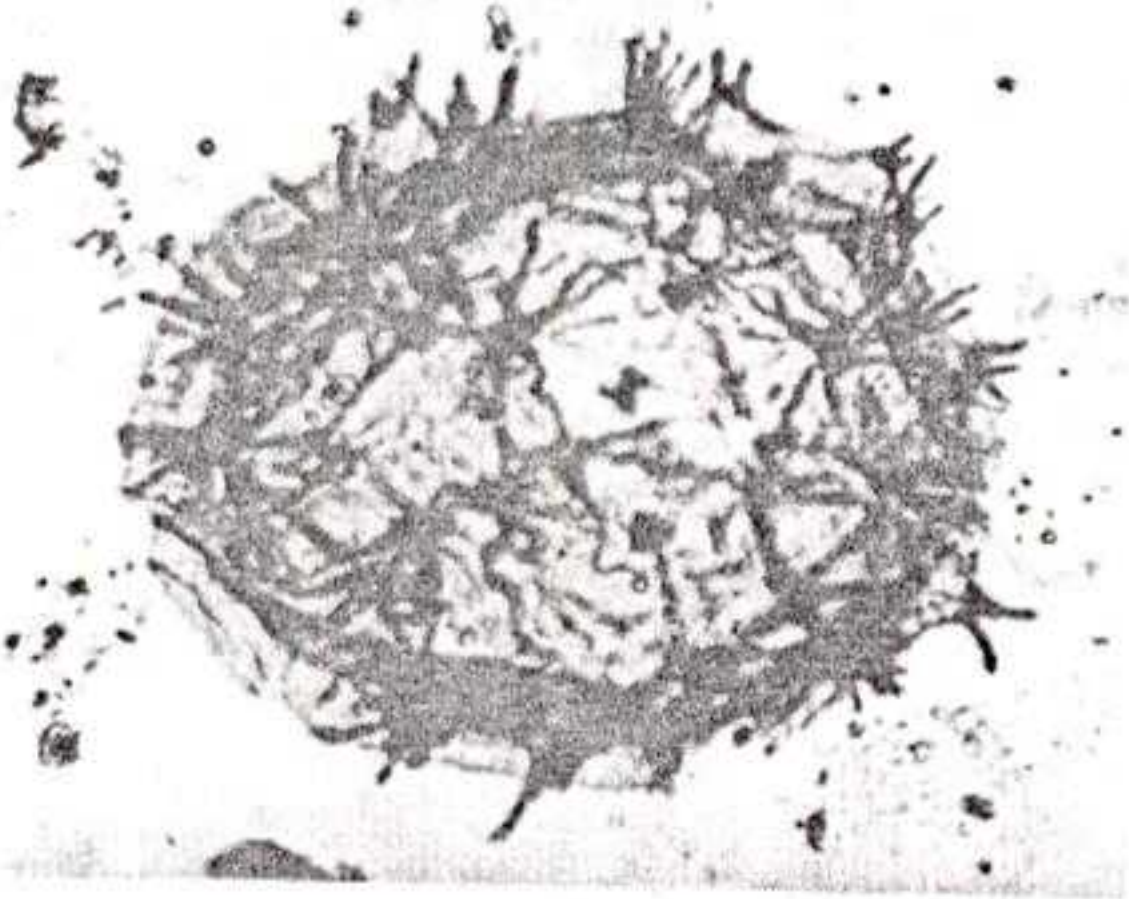
9



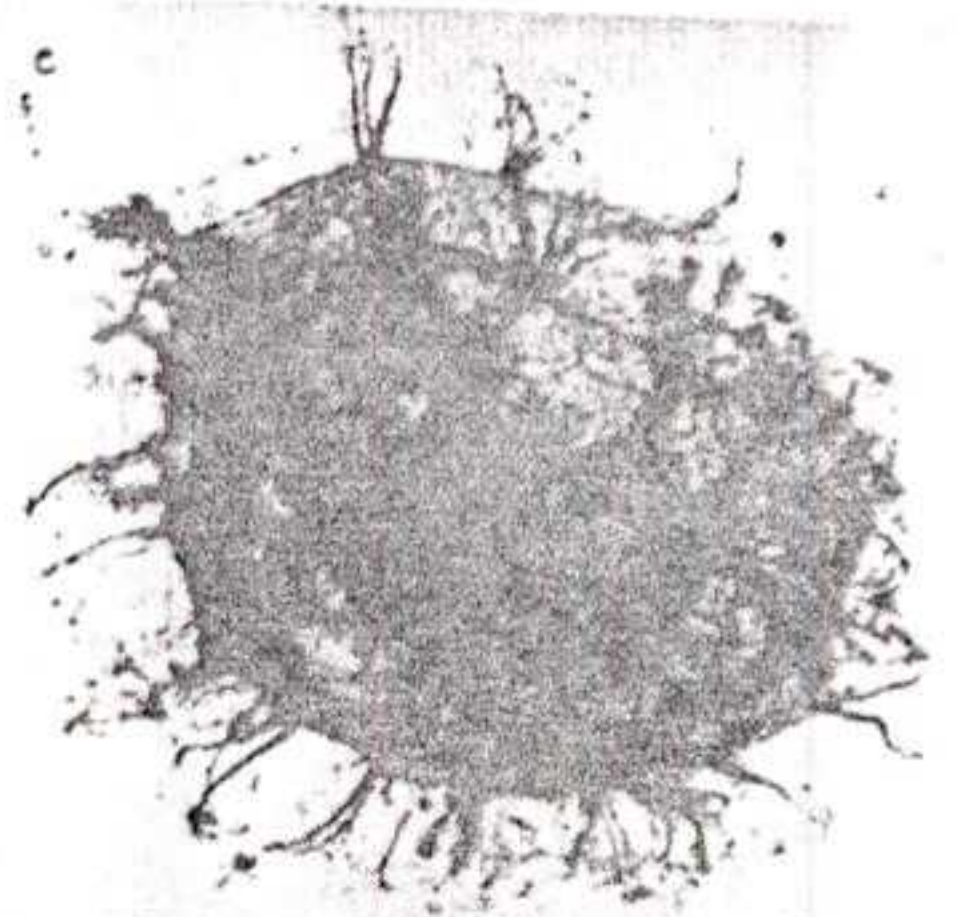
1



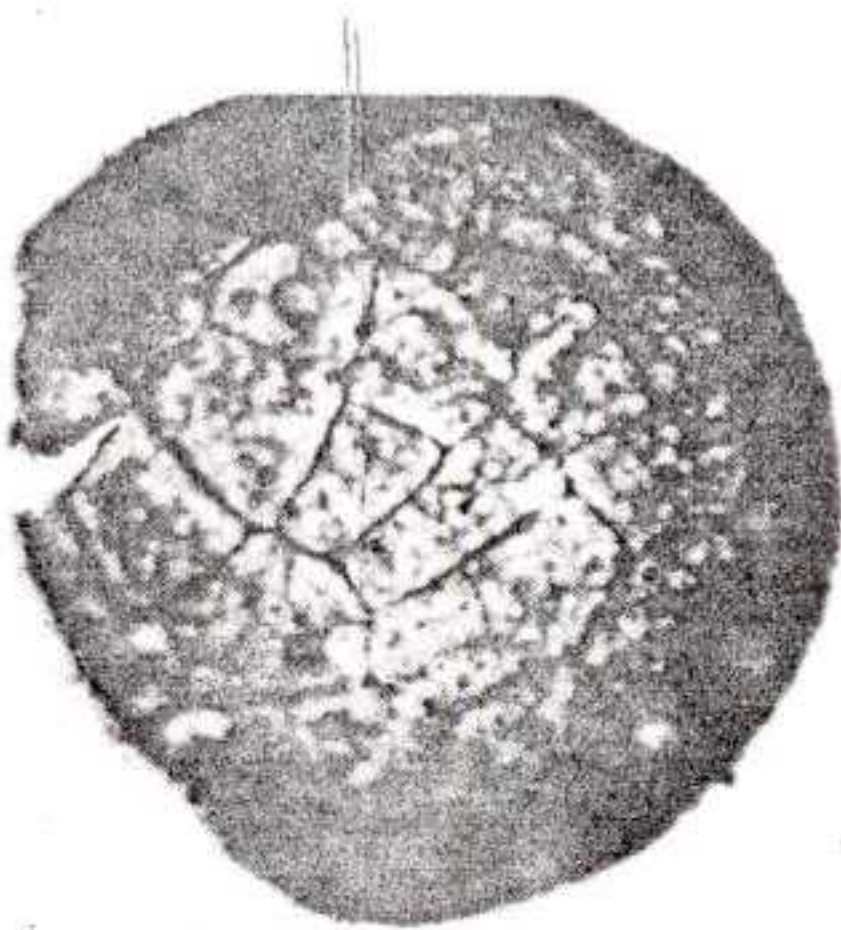
2



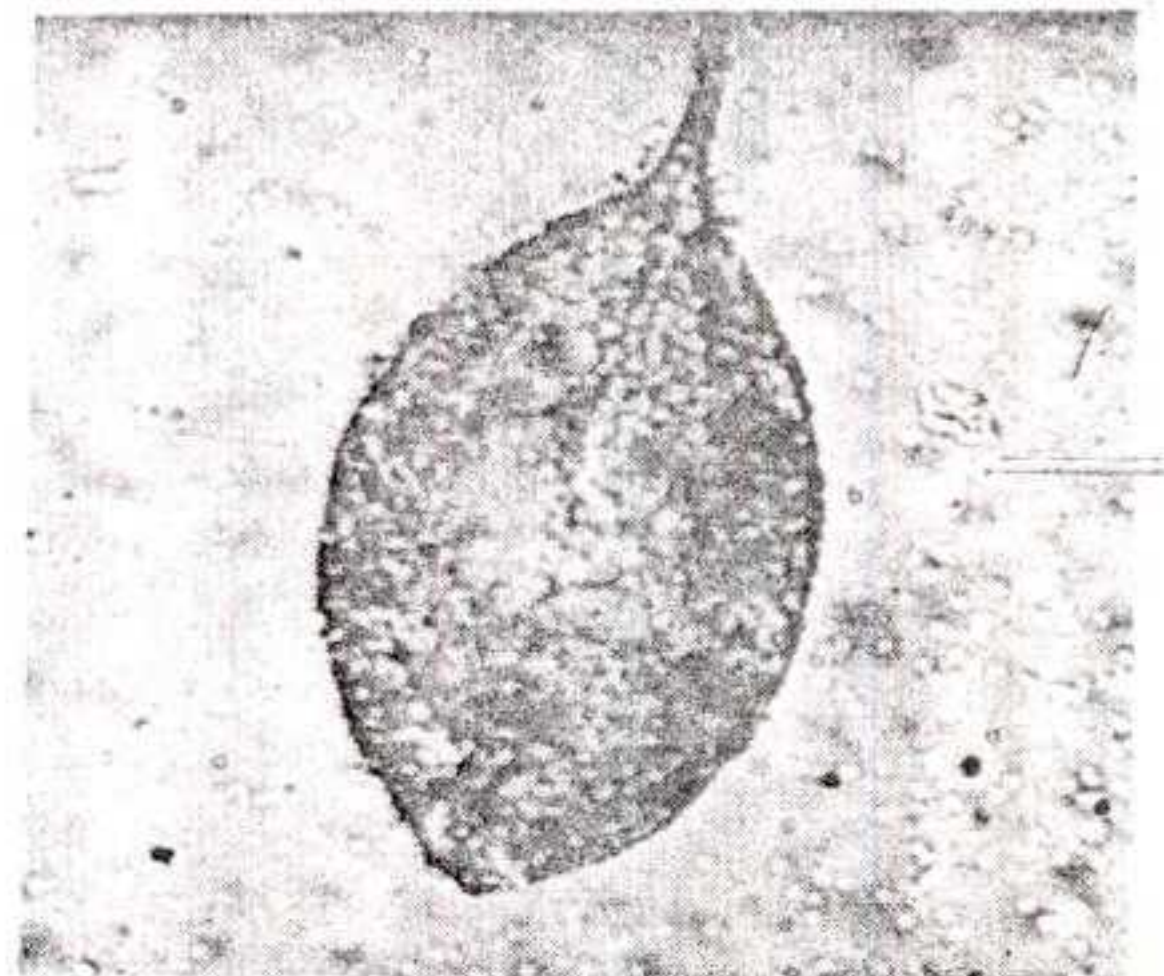
3



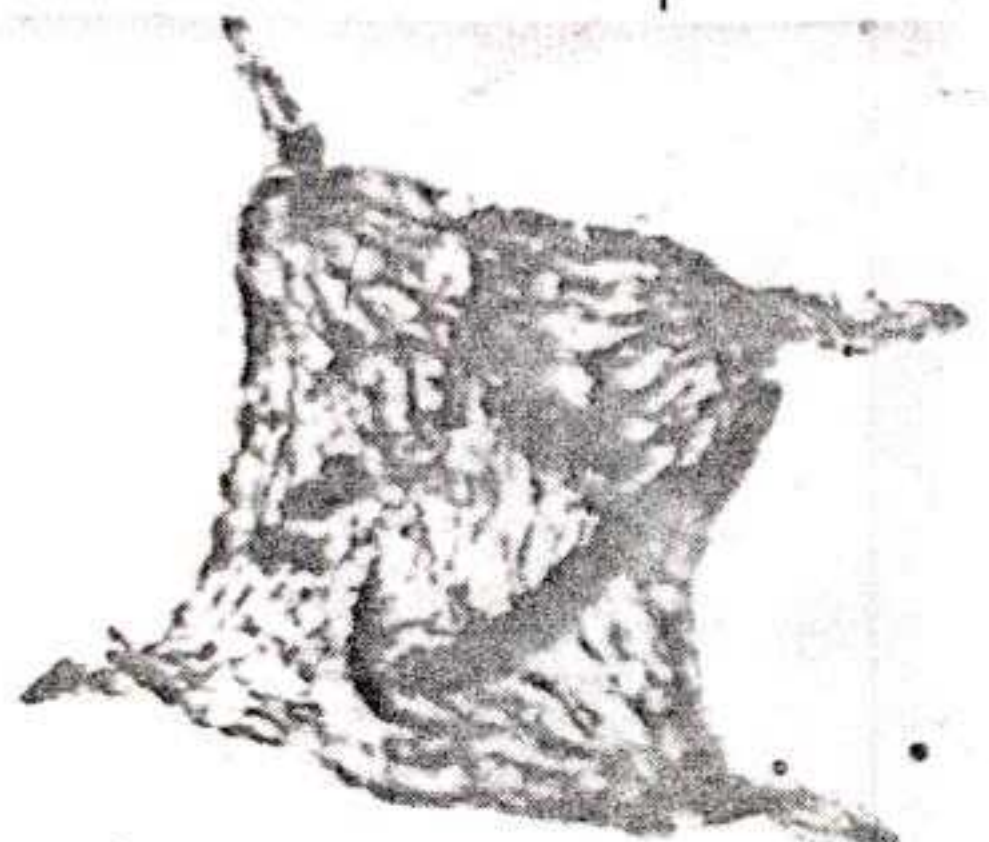
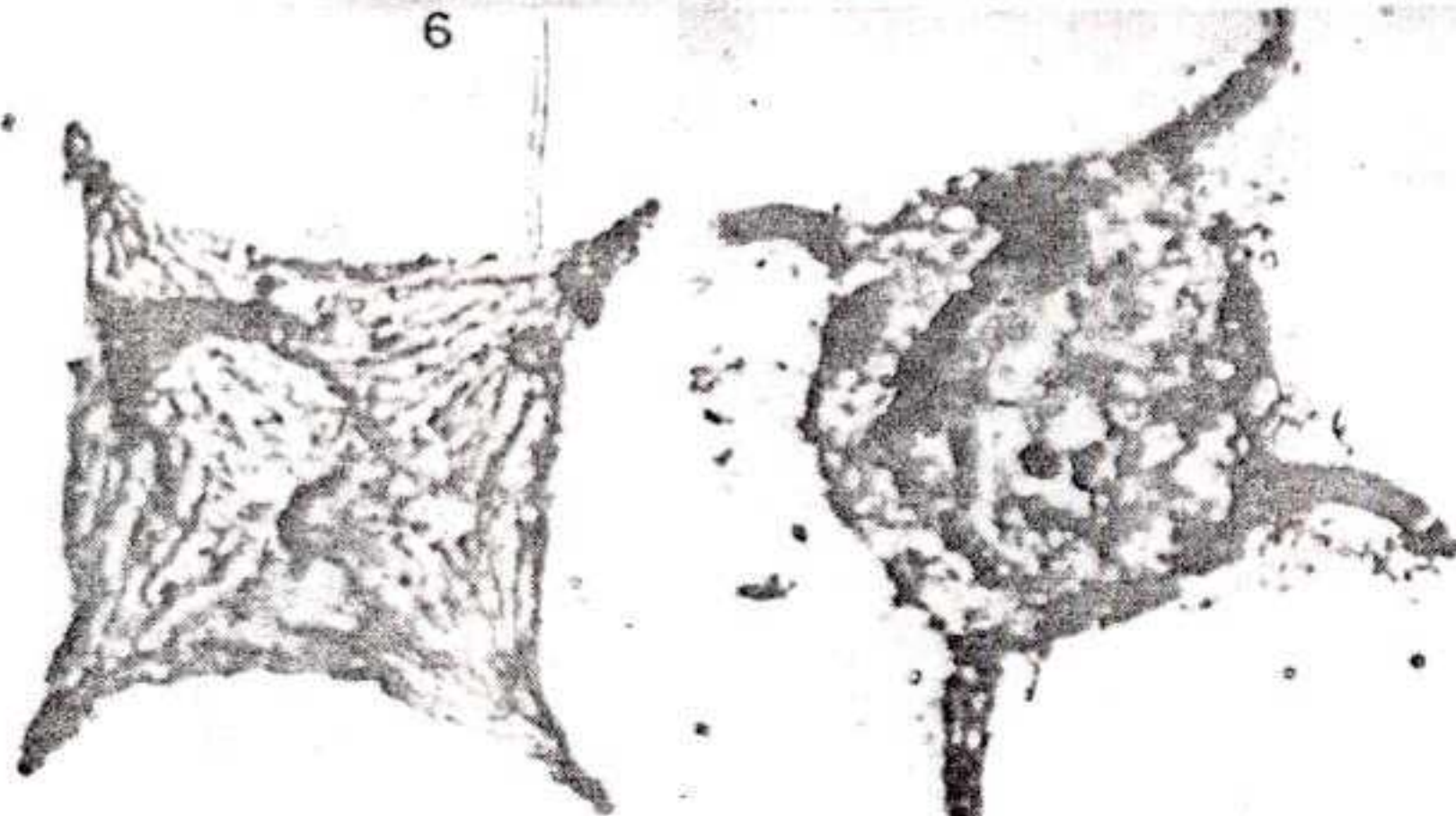
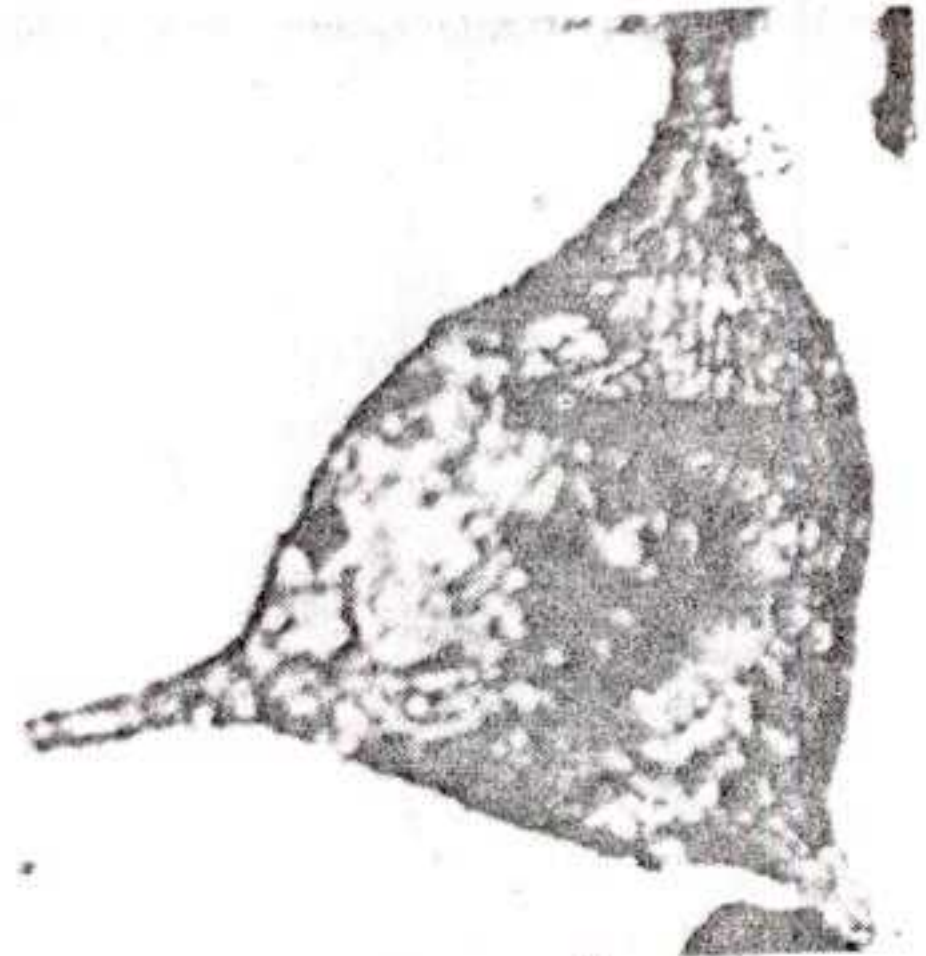
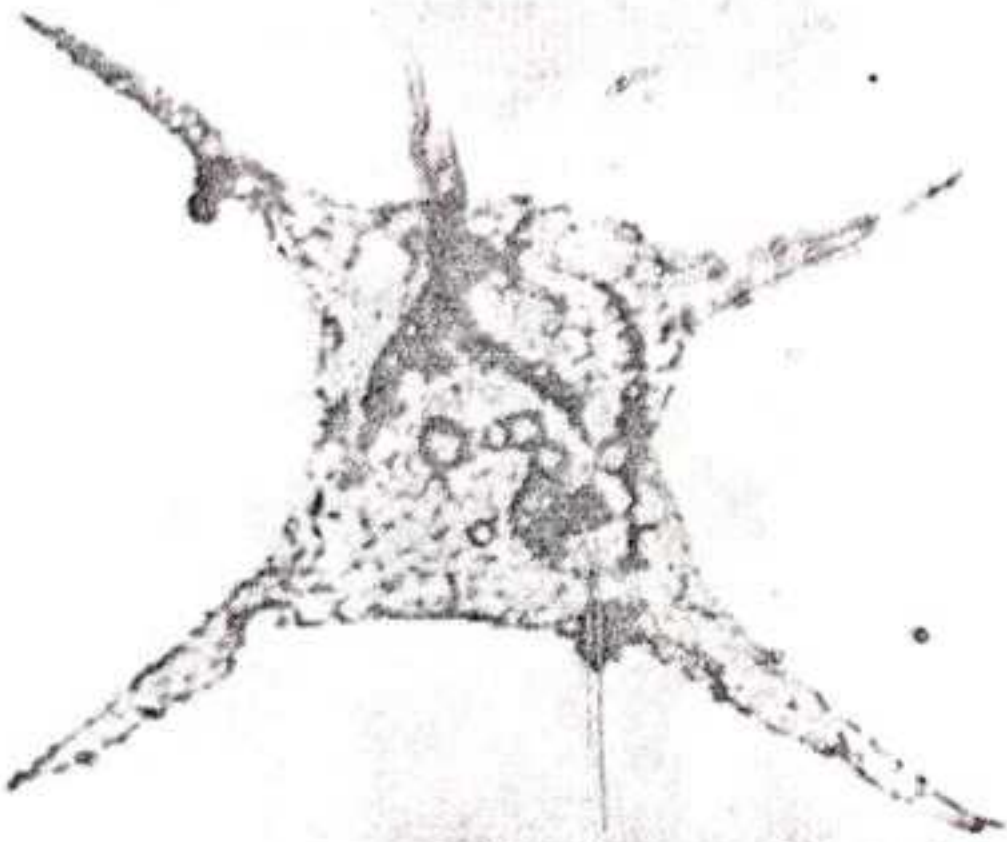
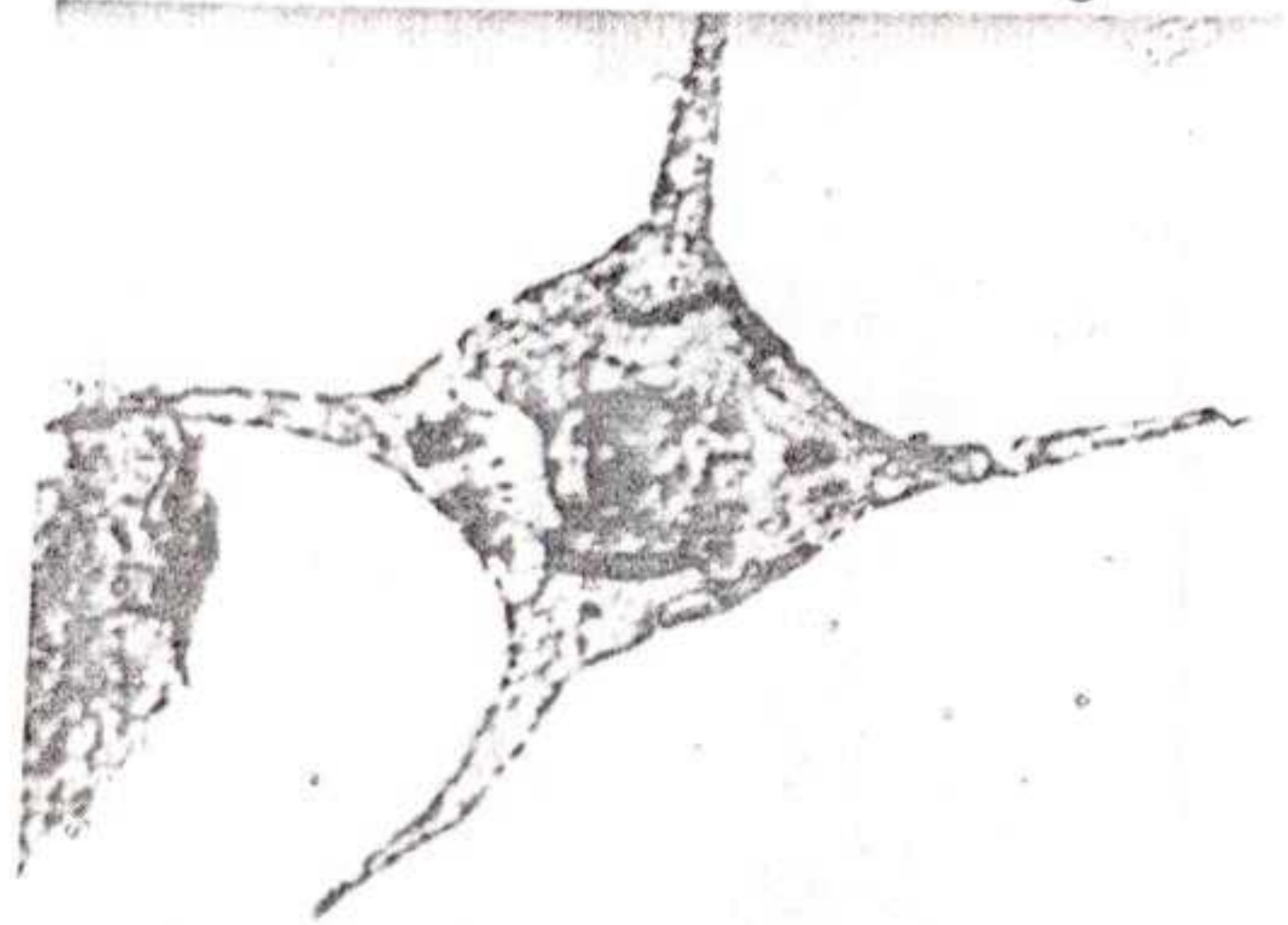
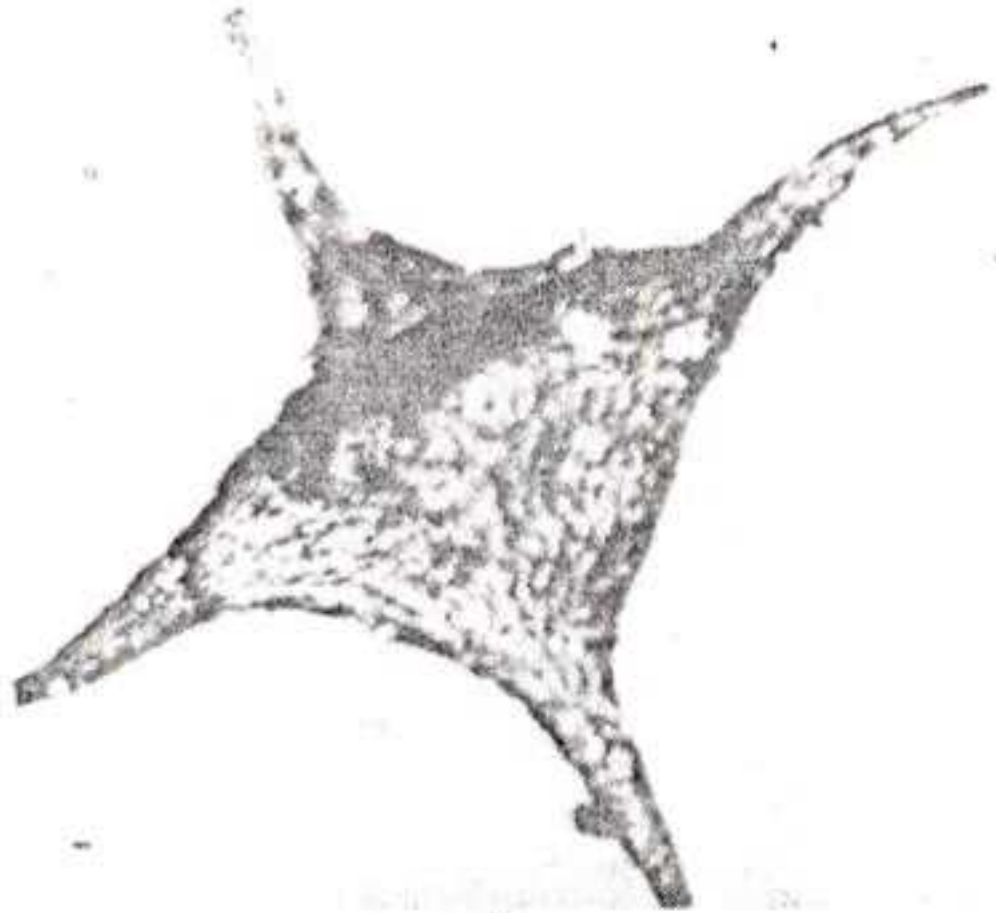
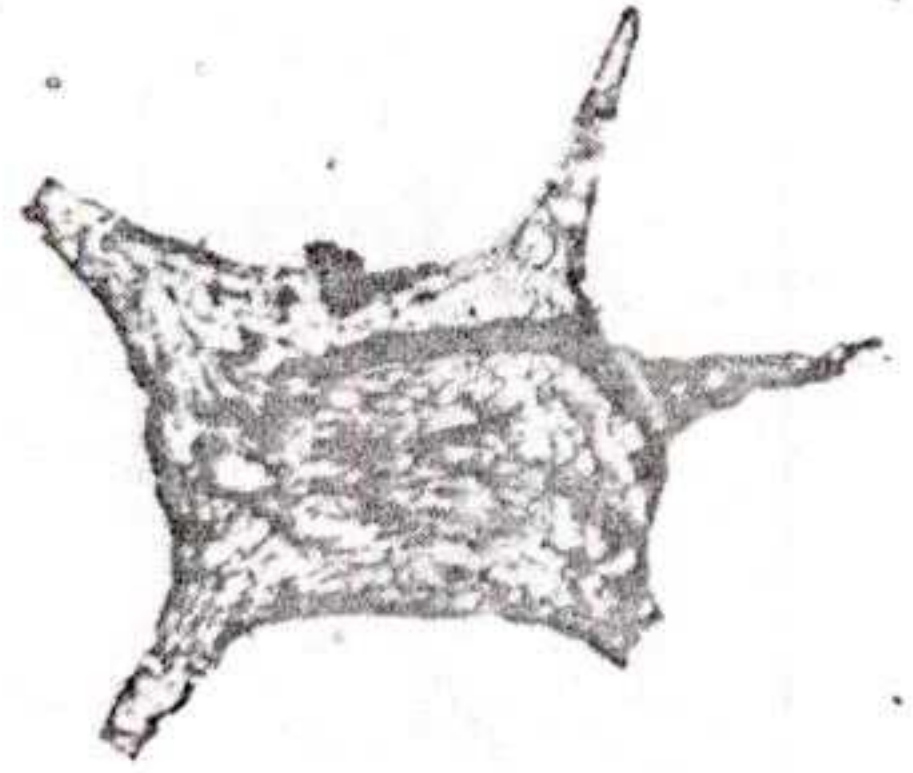
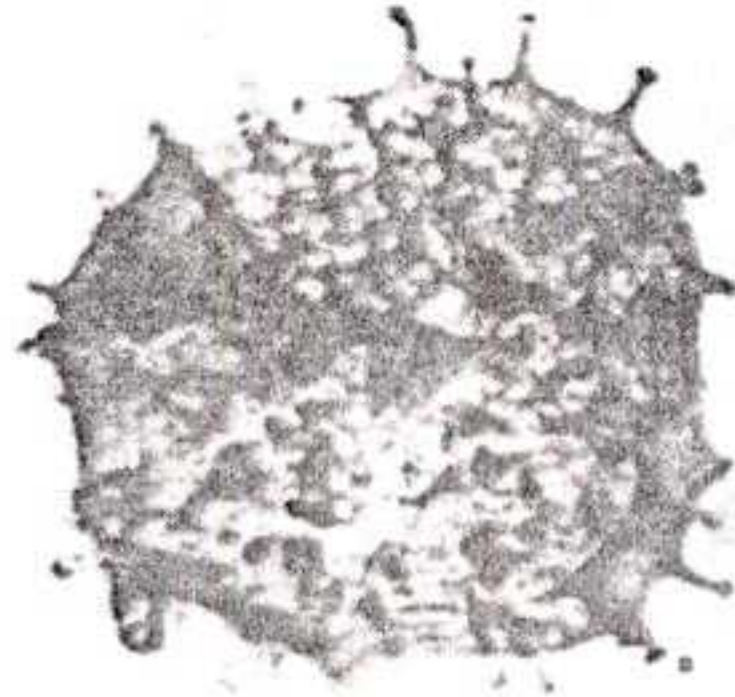
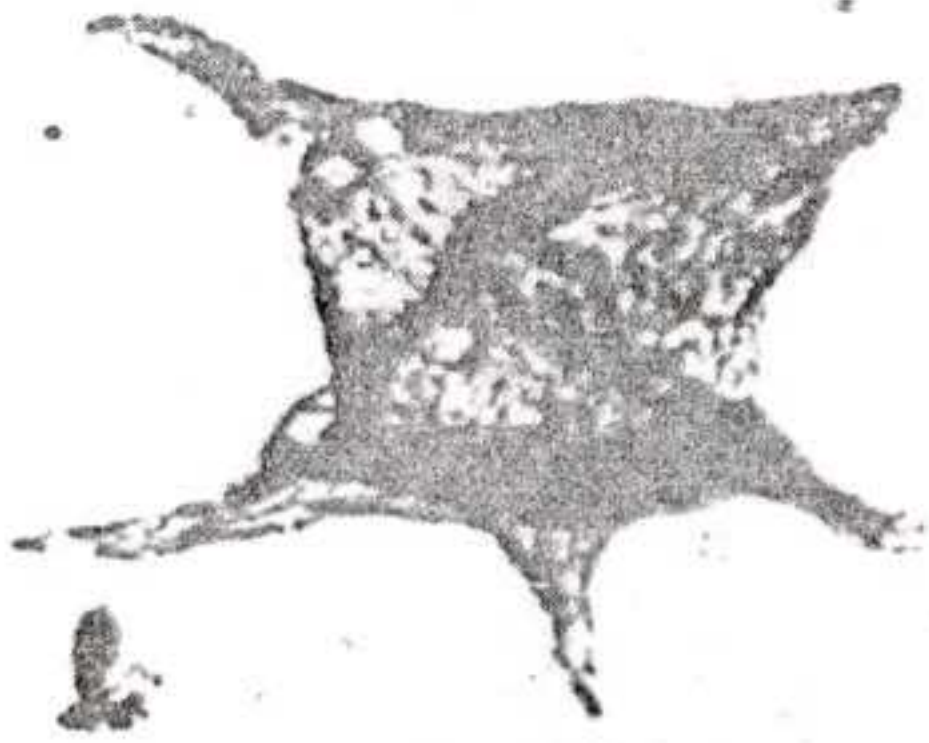
4



5



6





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13

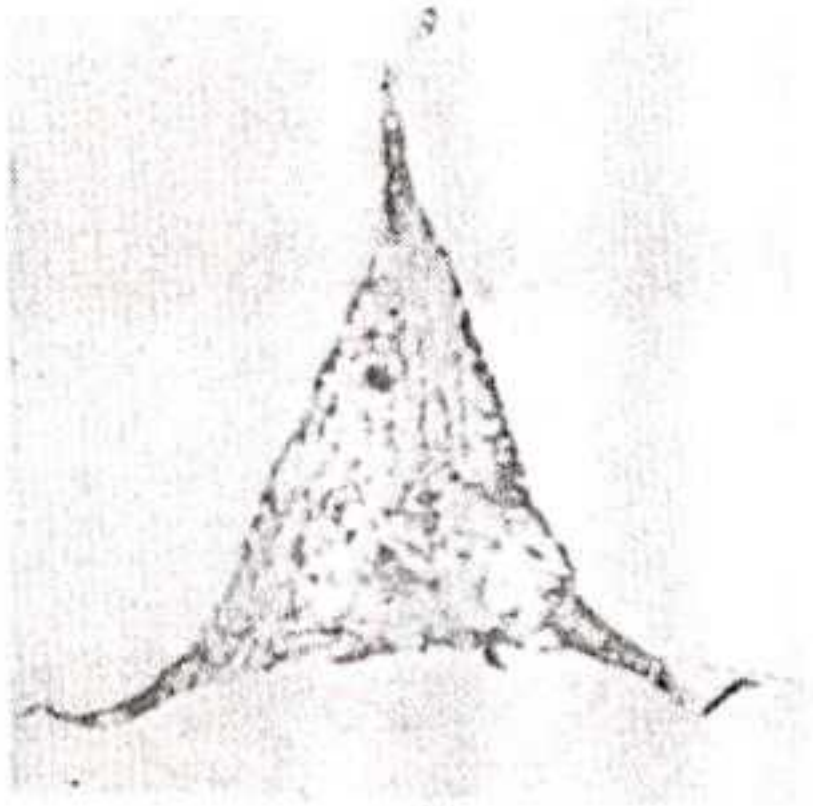


14

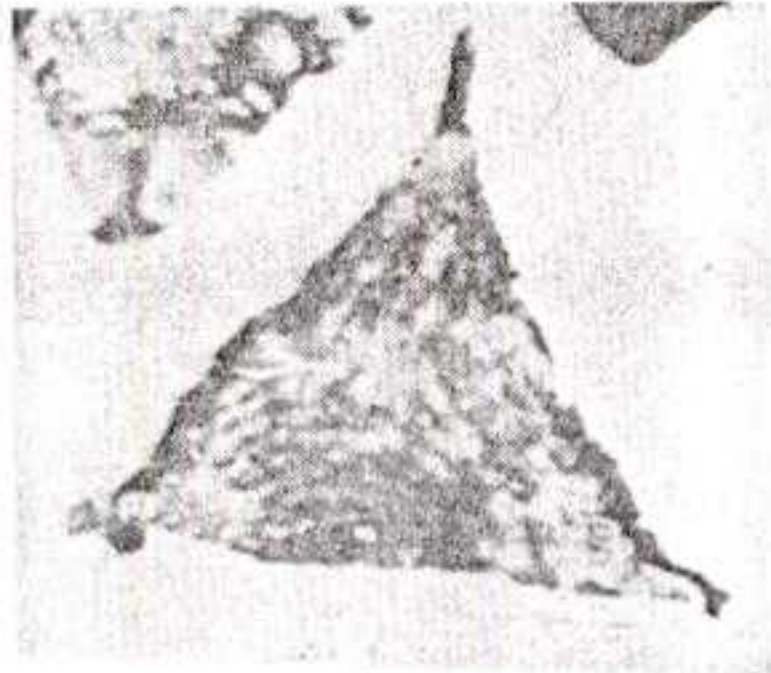


15

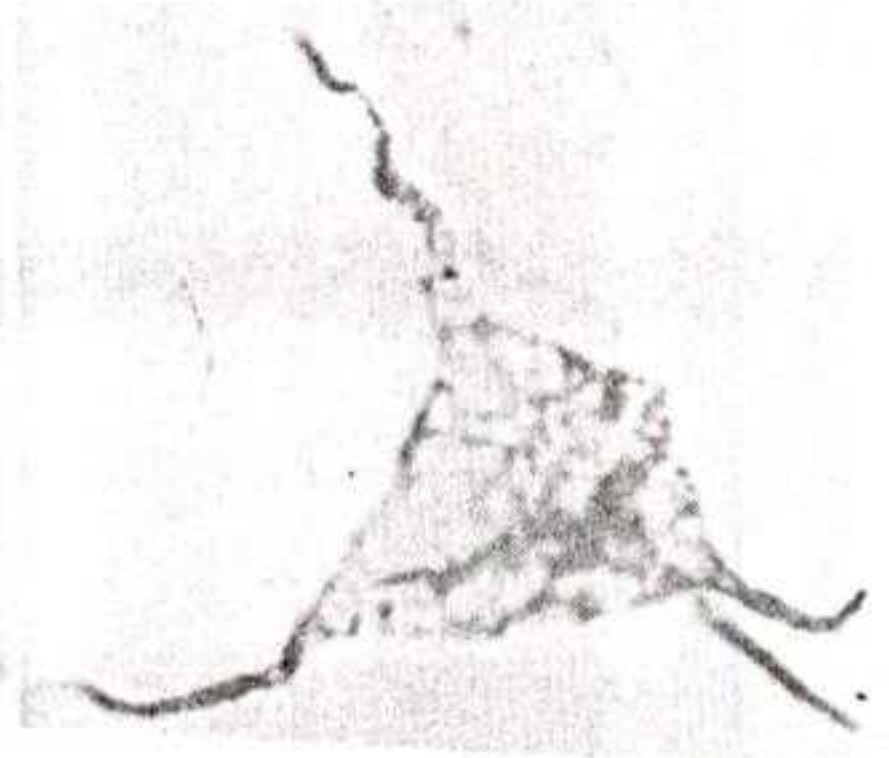
193



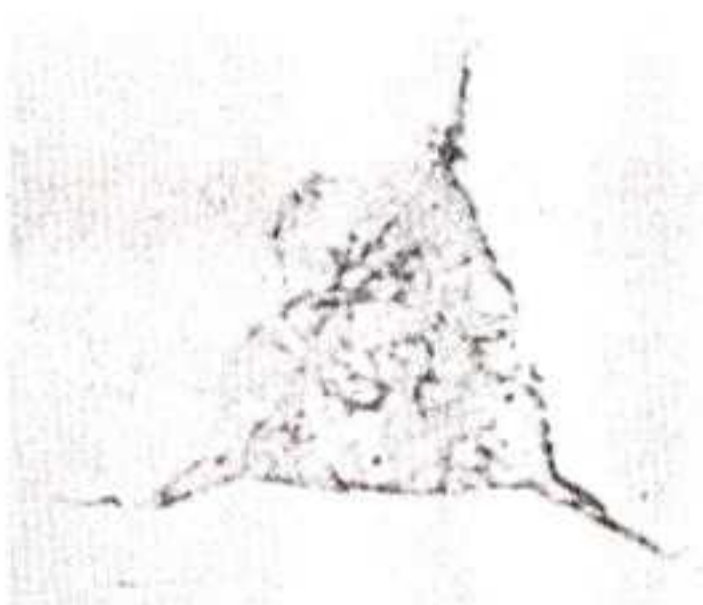
1



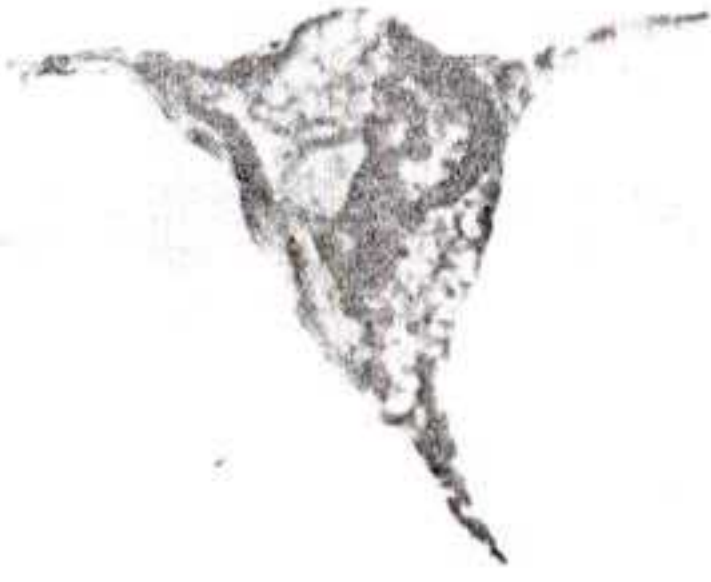
2



3



4



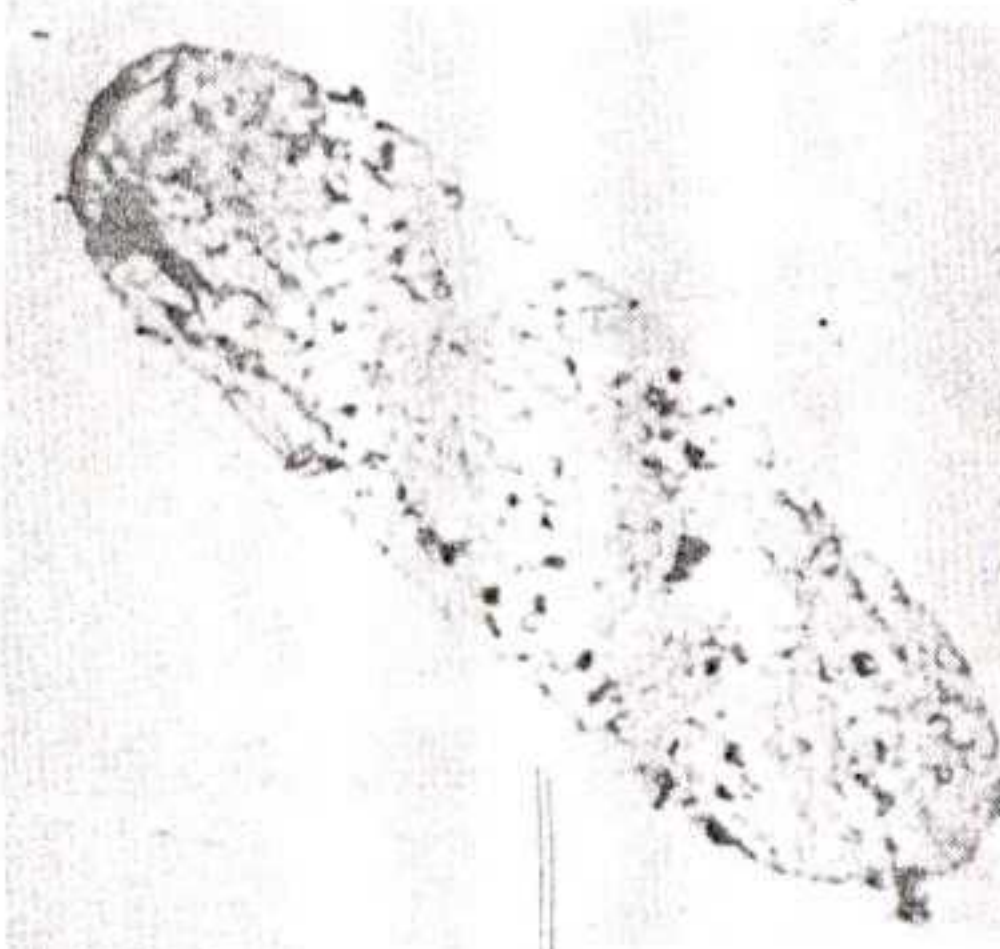
5



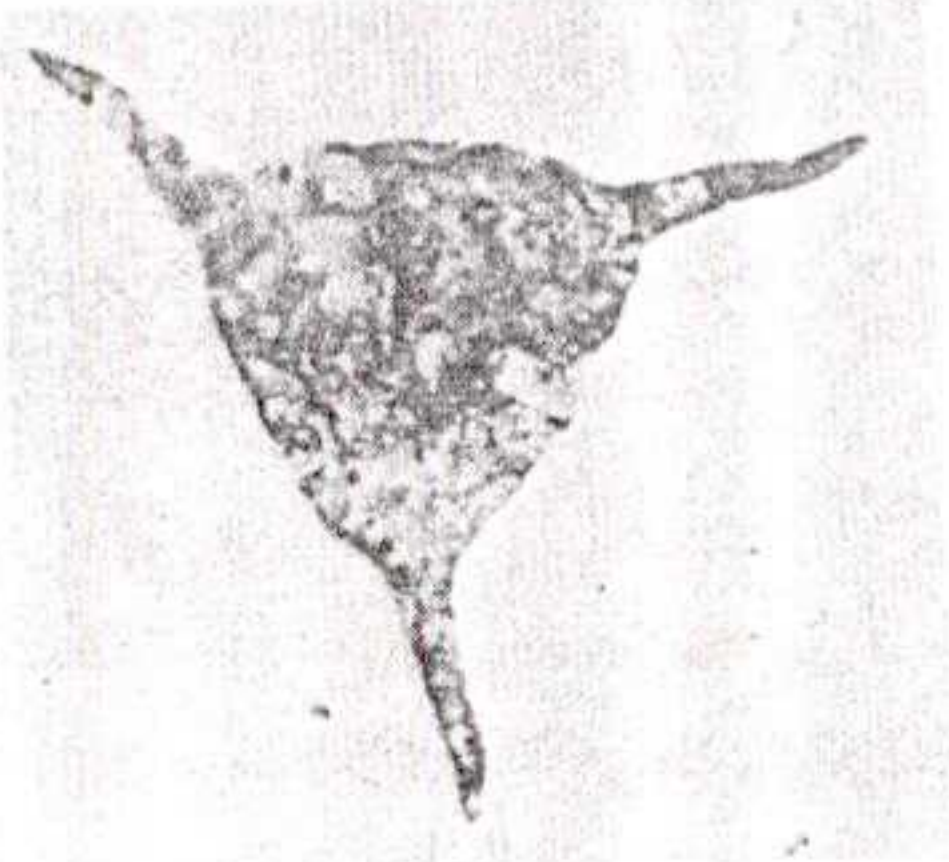
6



7



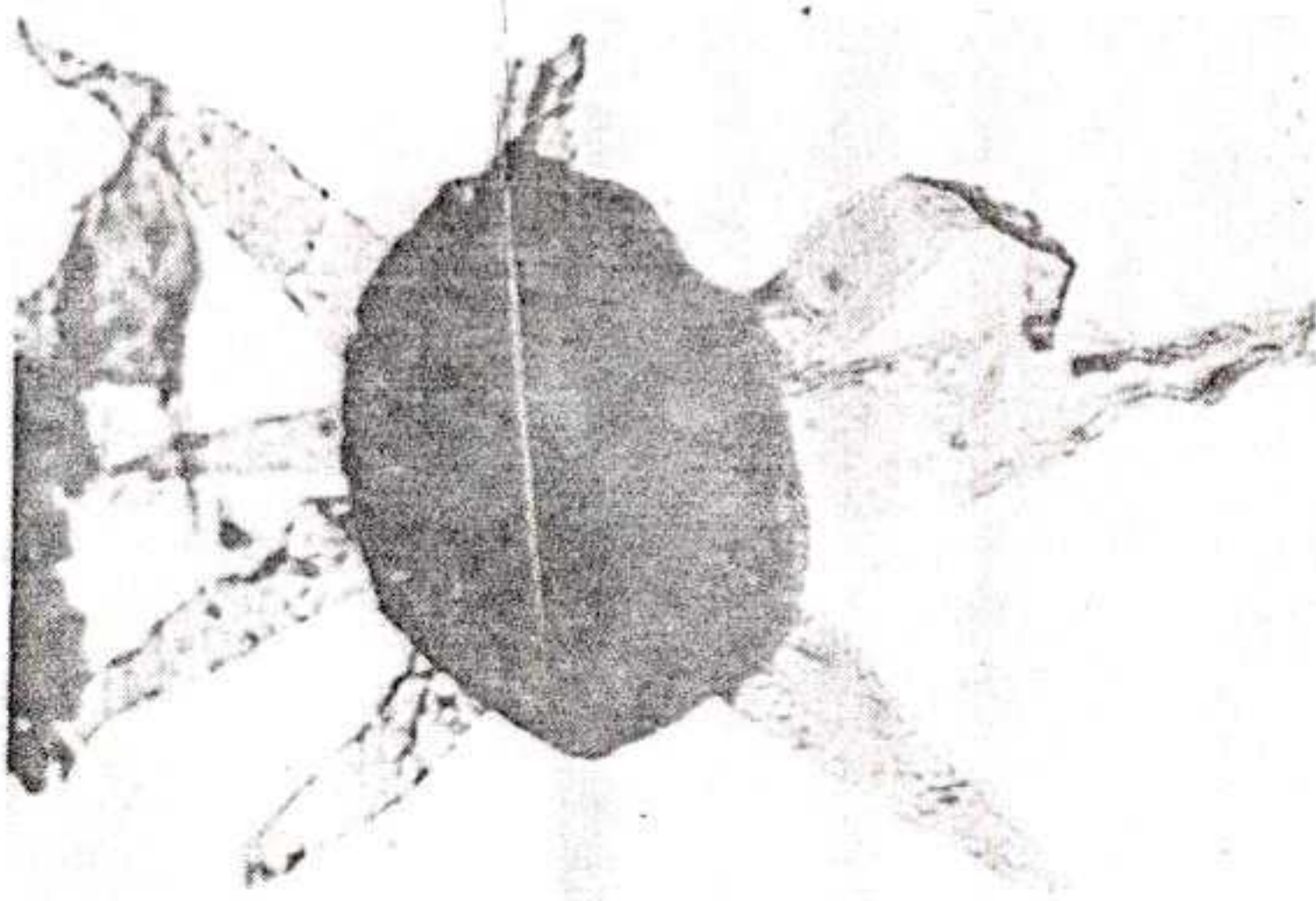
8



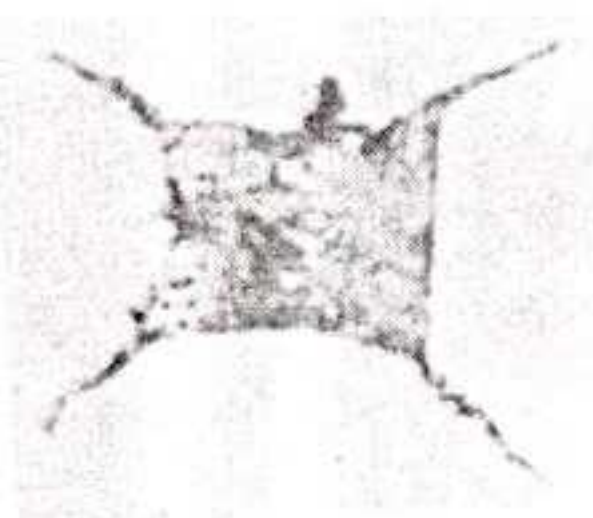
9



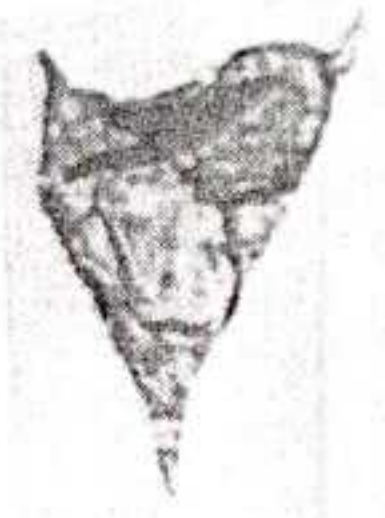
10



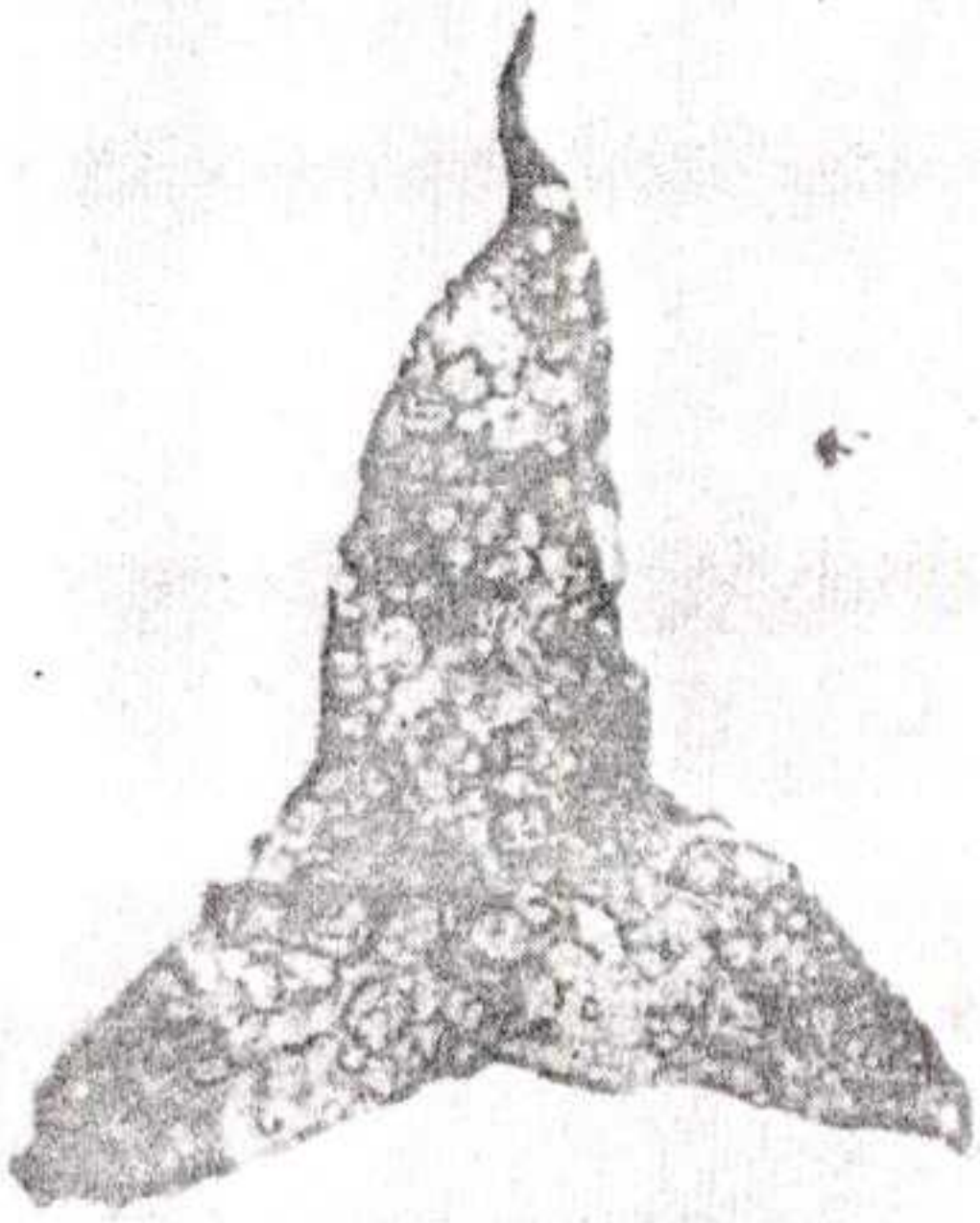
11



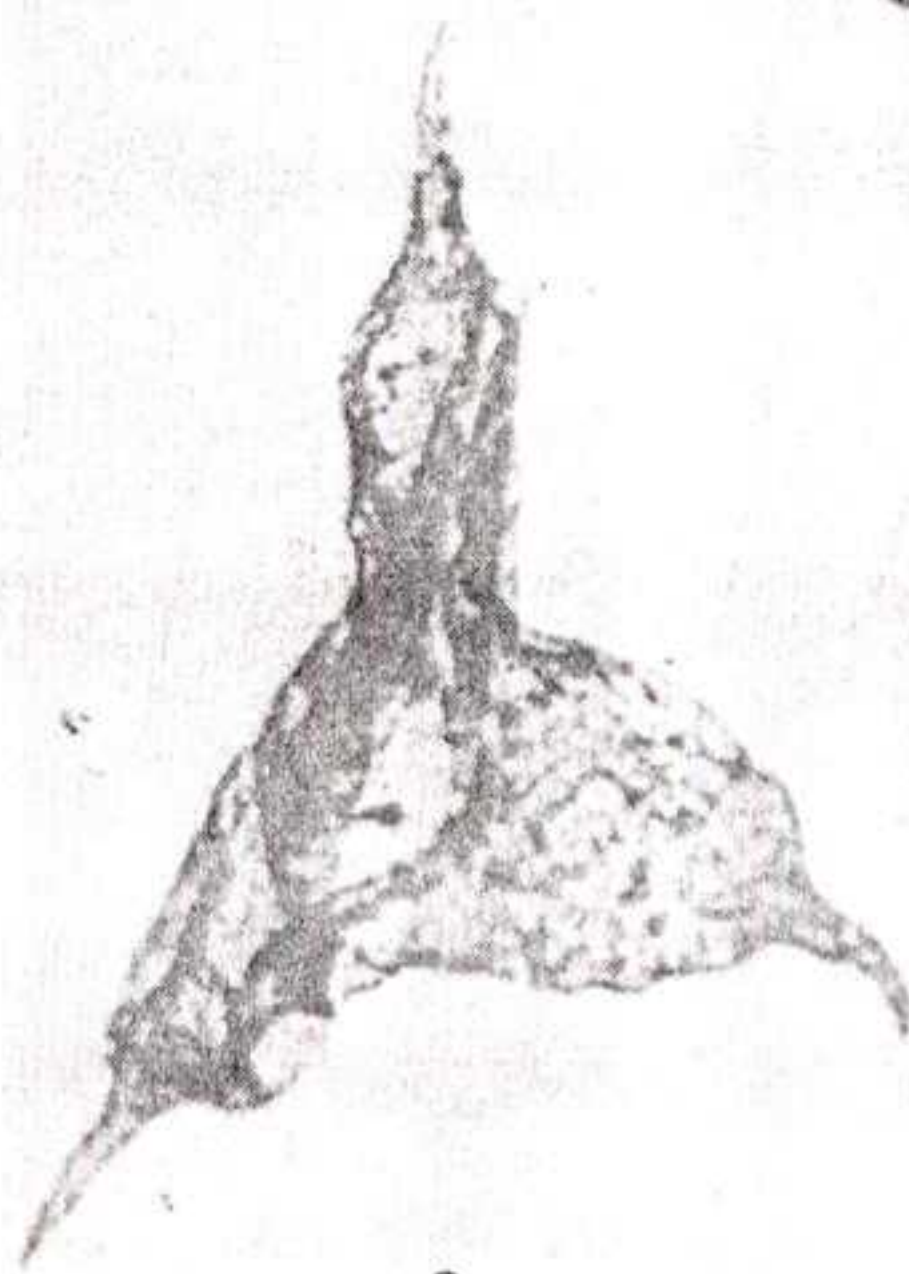
12



13



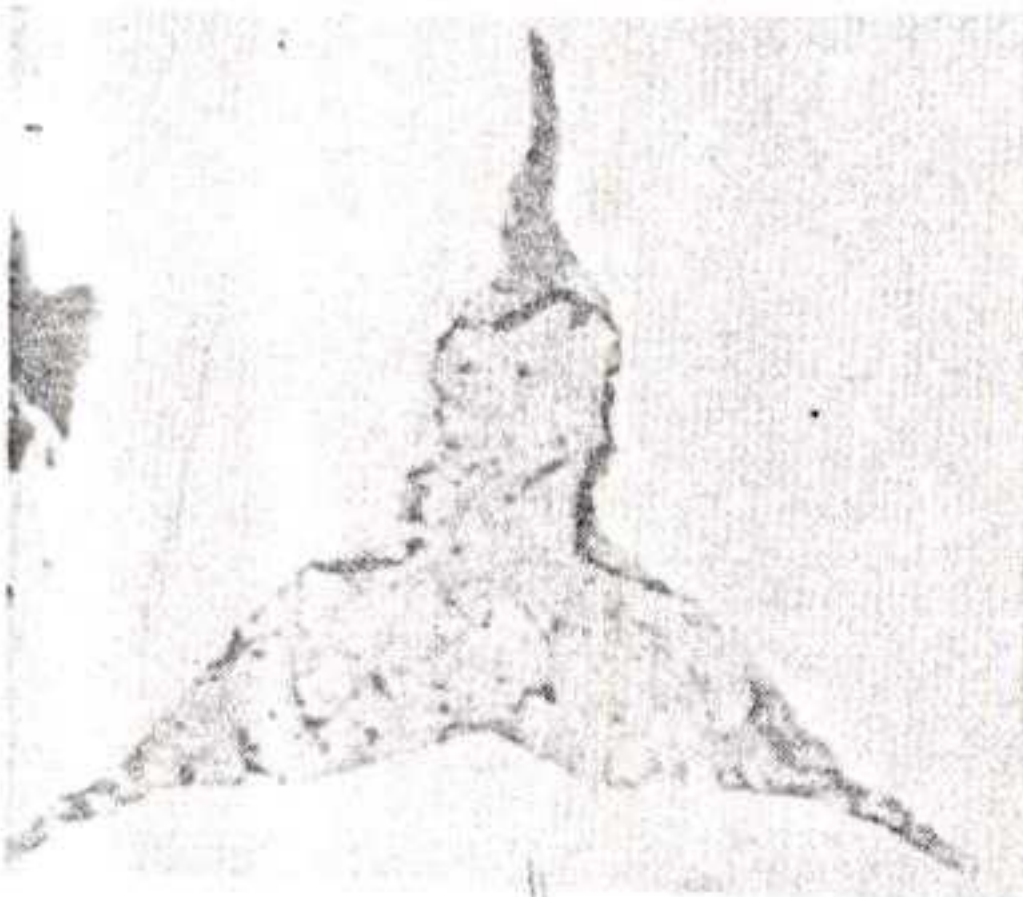
1



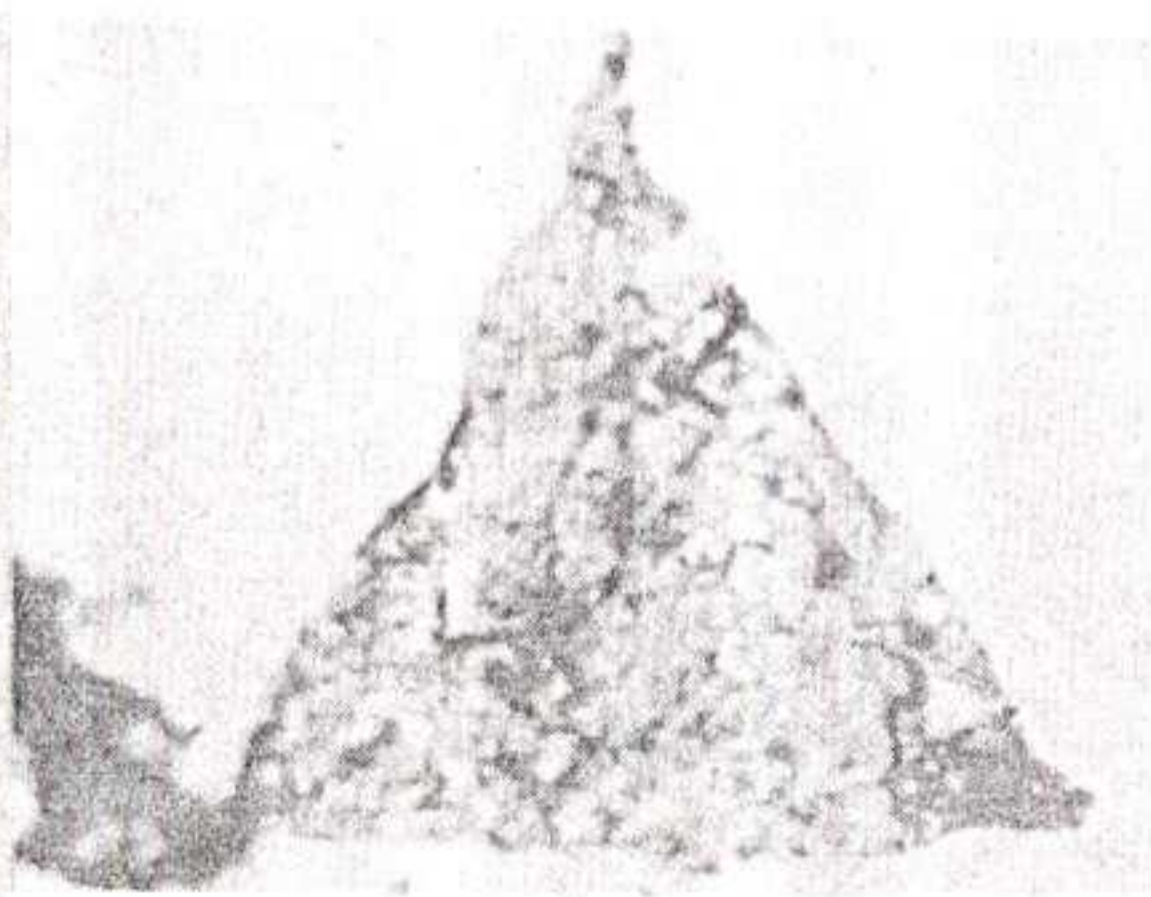
2



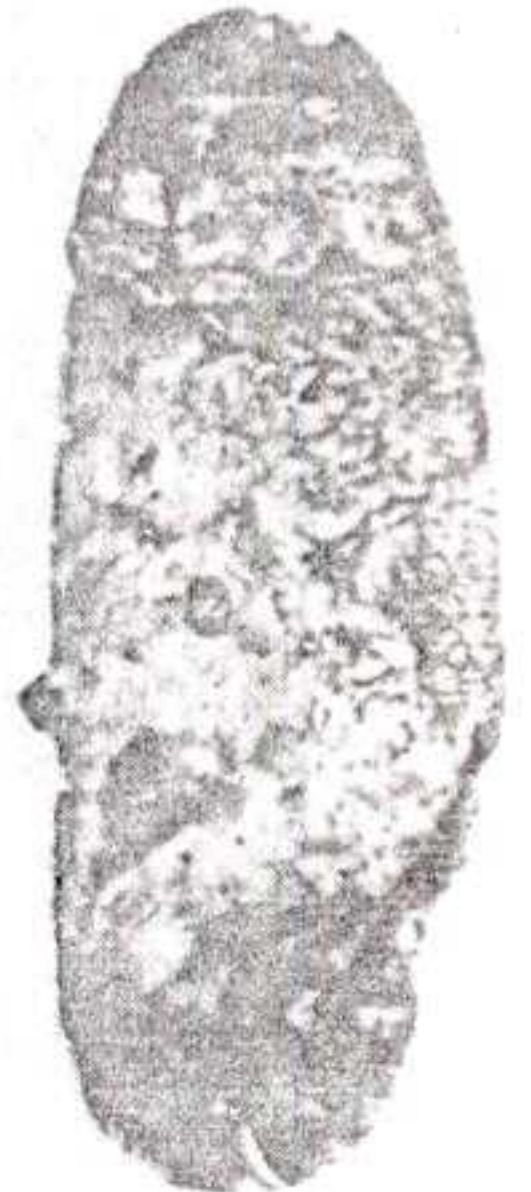
3



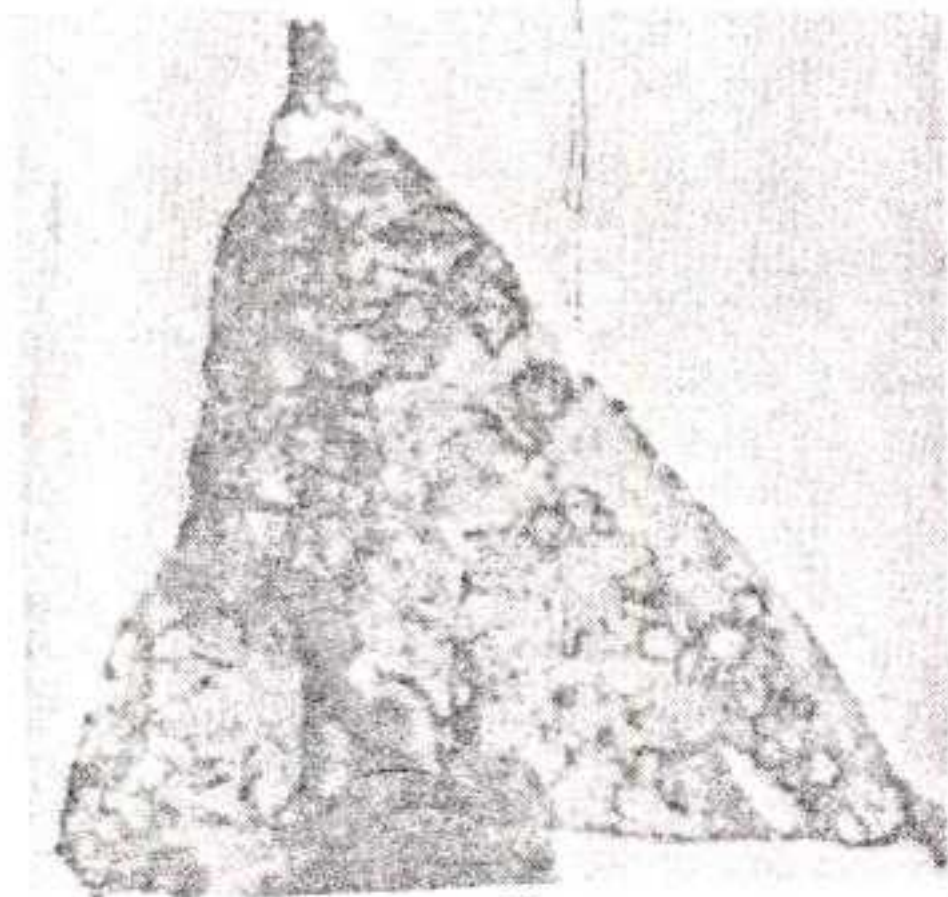
4



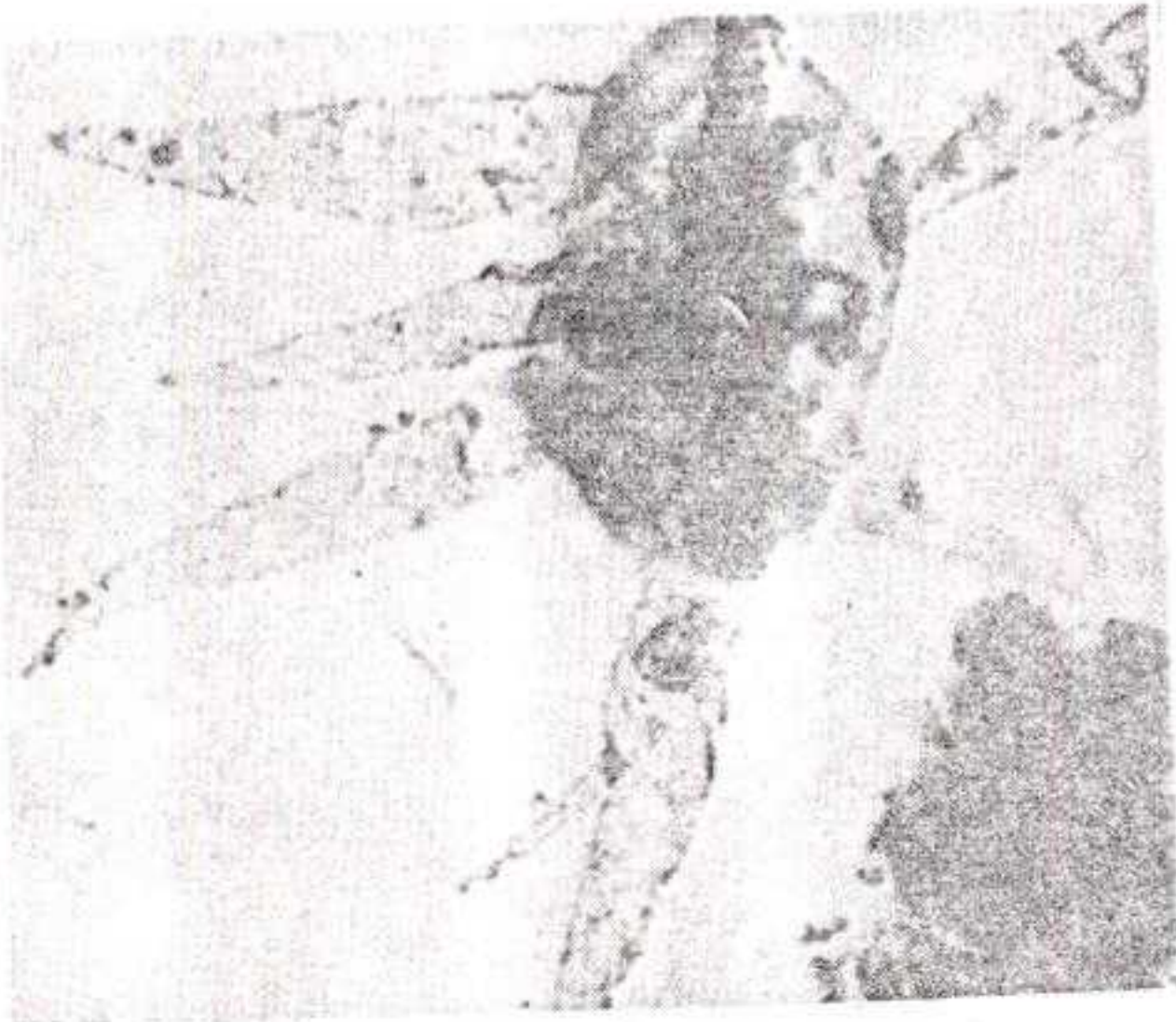
5



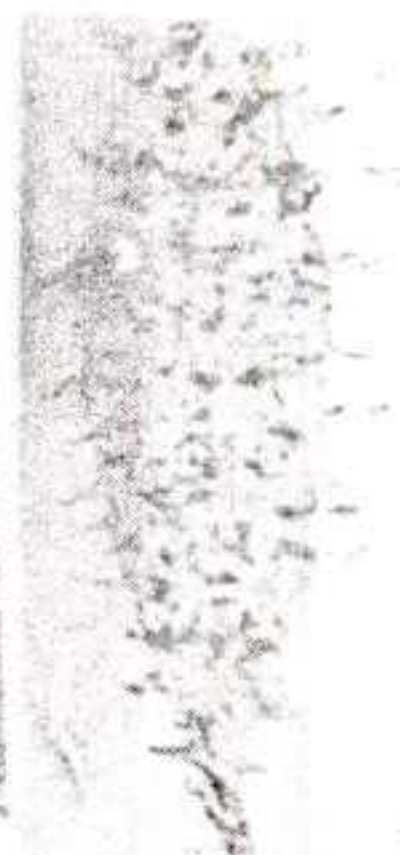
6



7

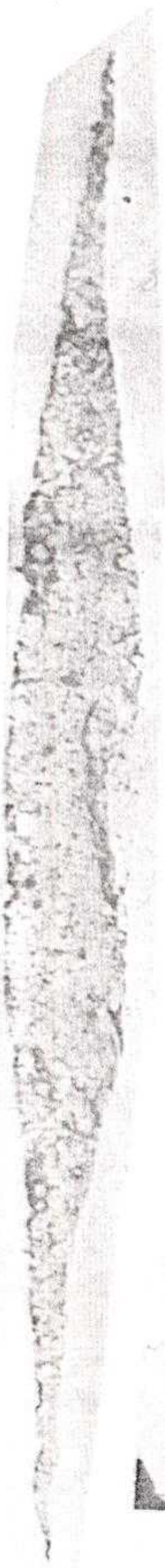


8



9

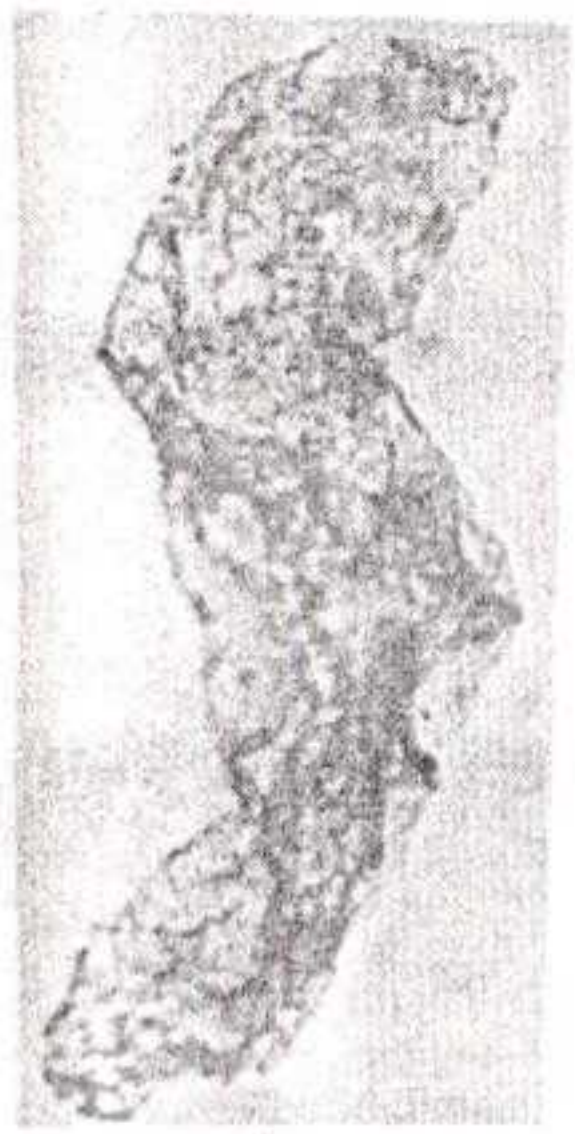
195



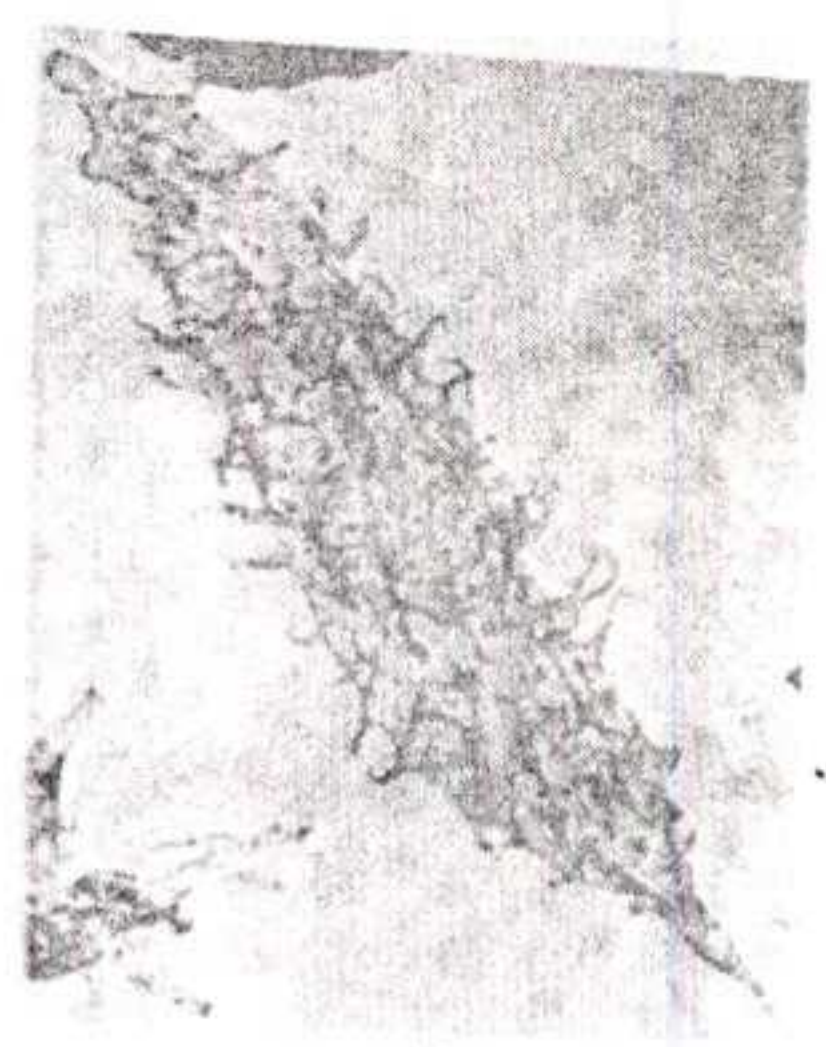
1



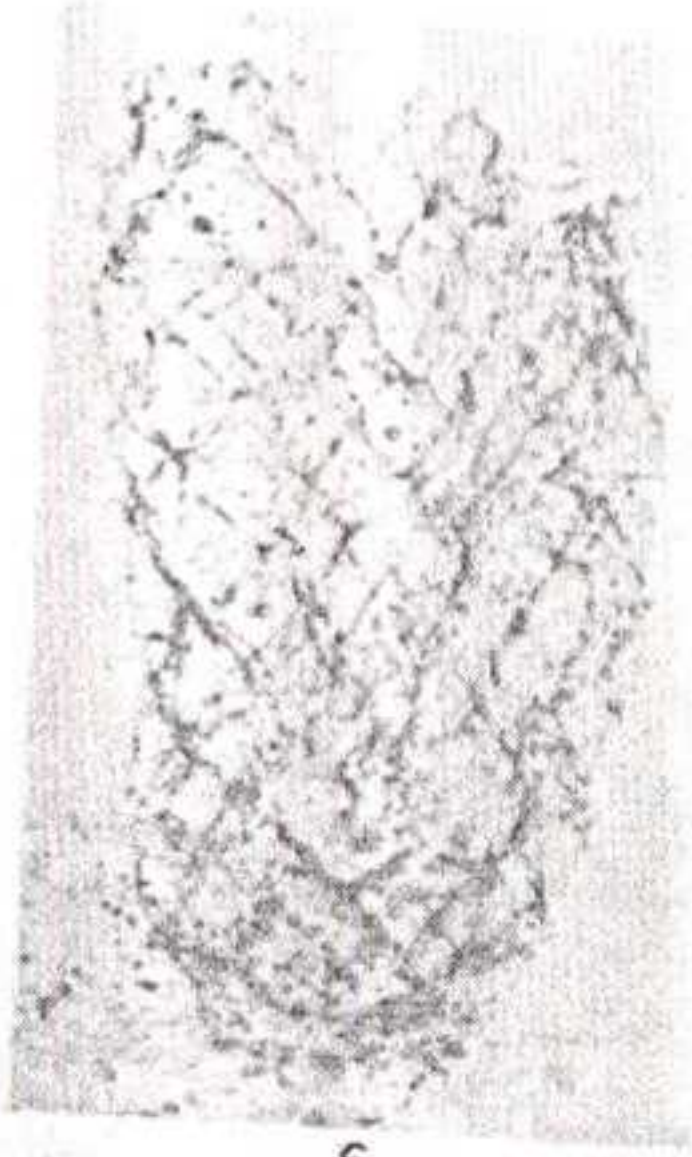
2



4



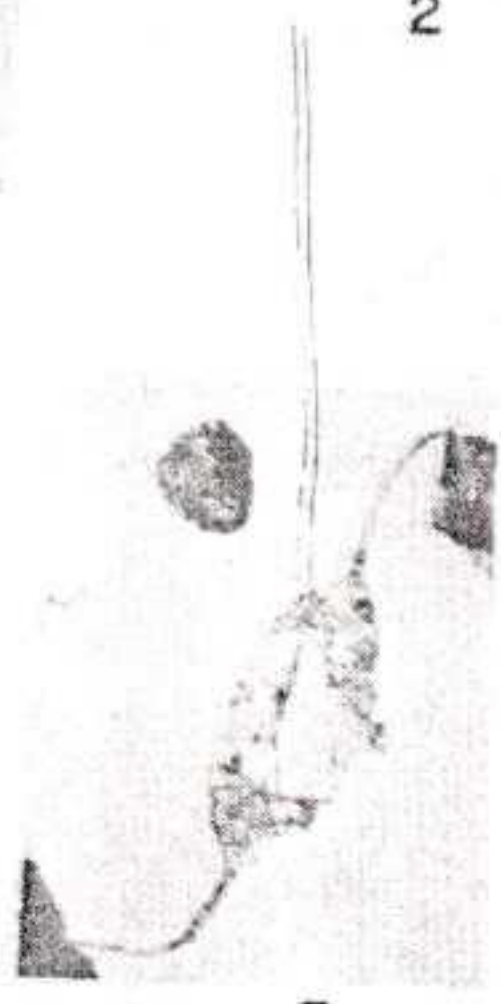
5



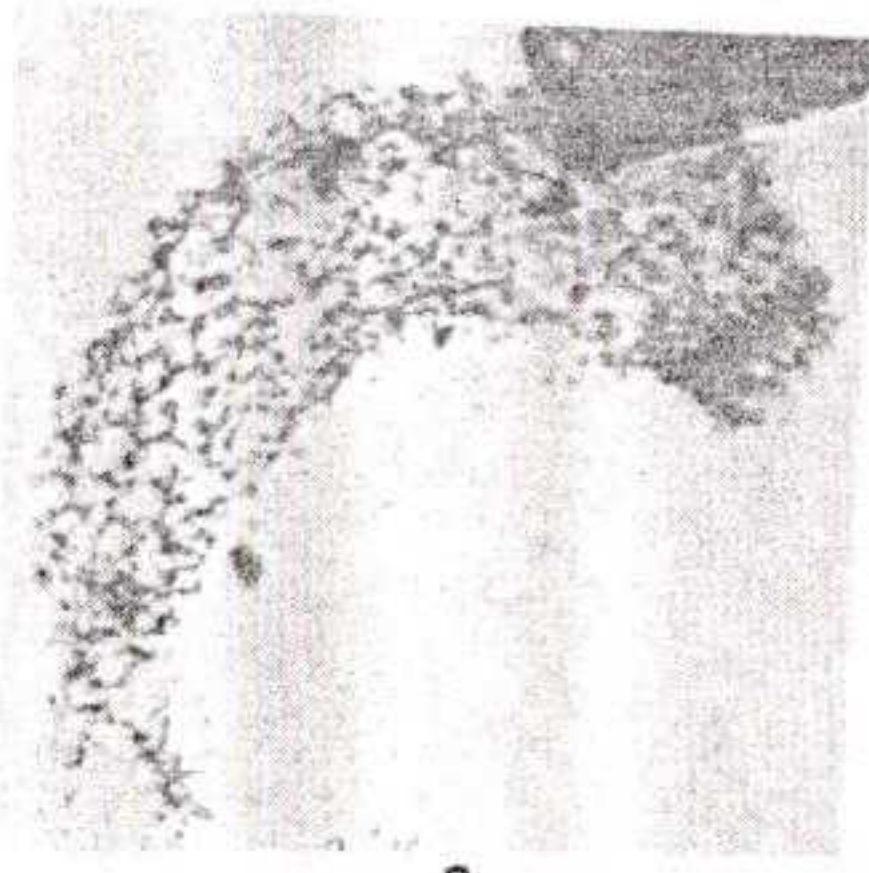
6



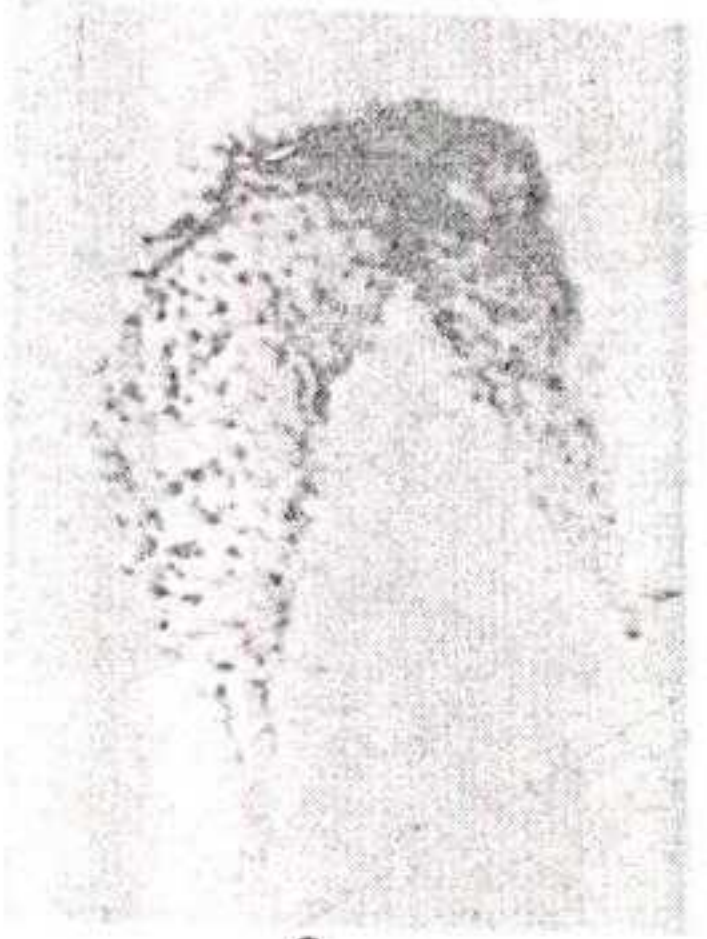
7



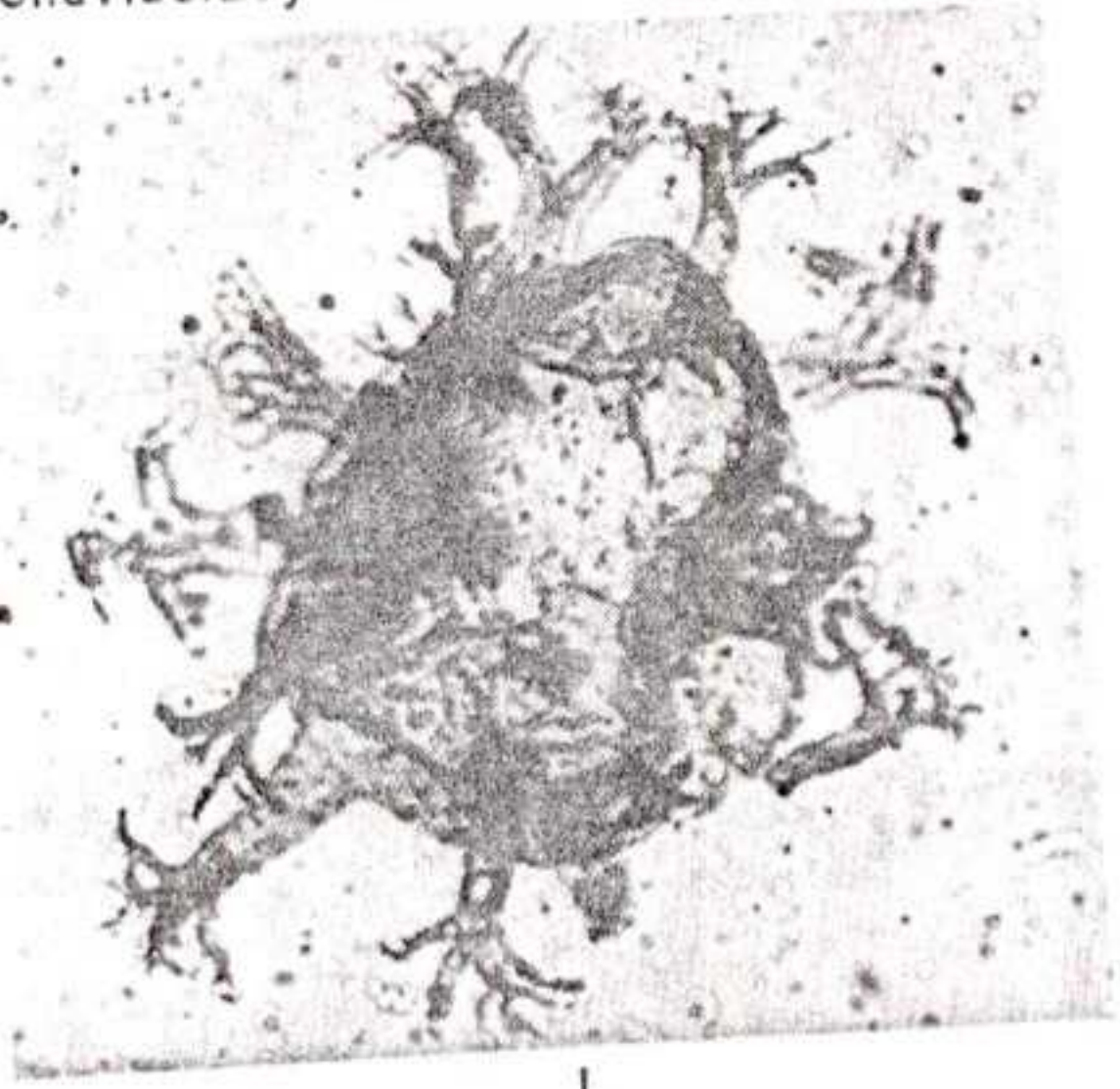
3



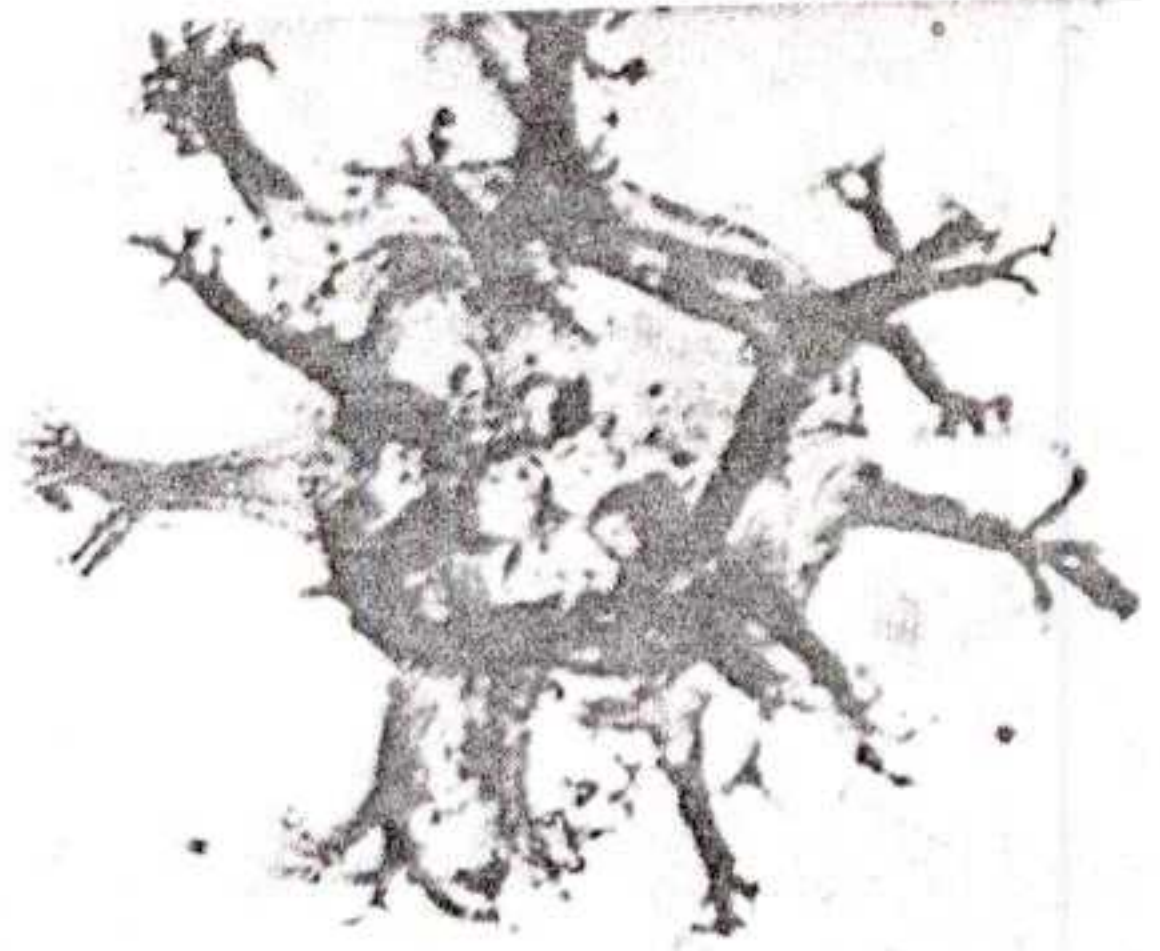
8



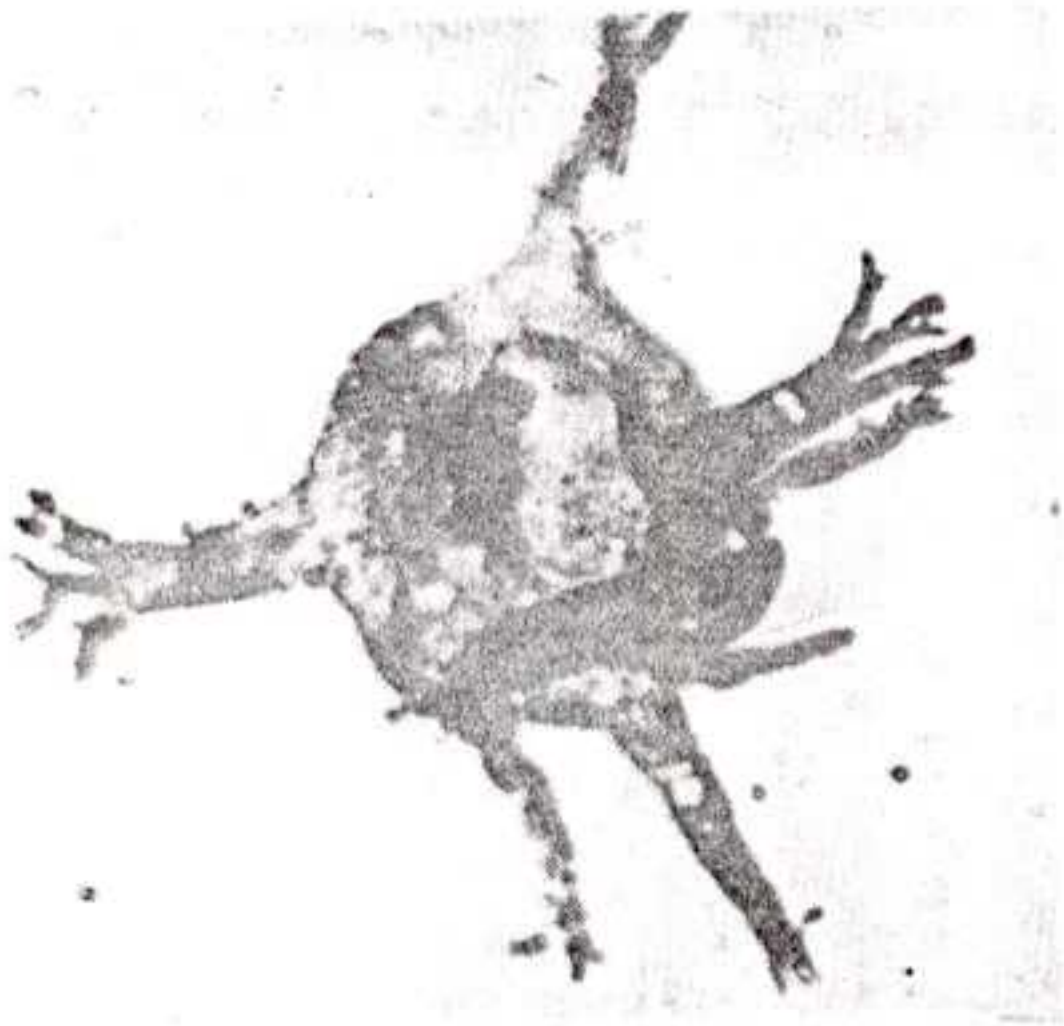
9



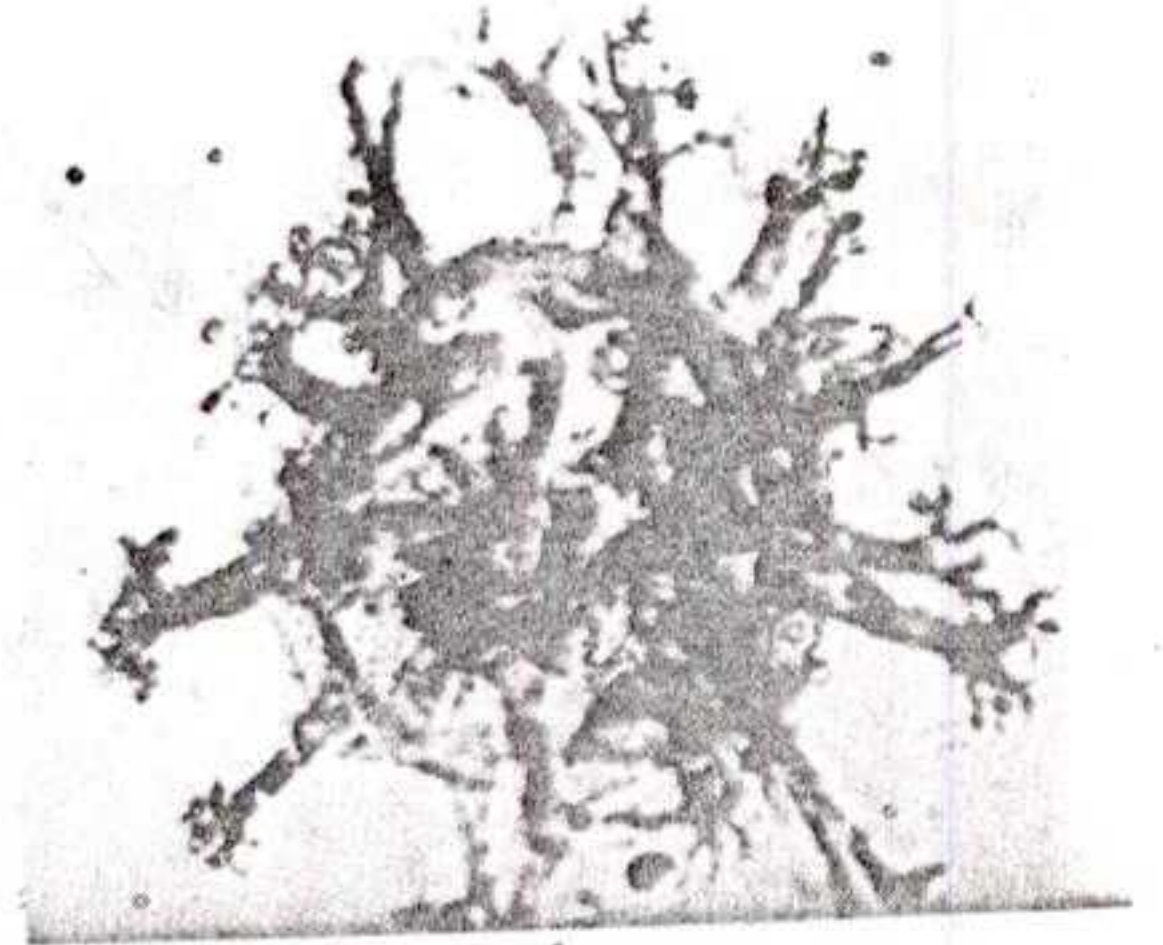
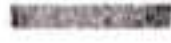
1



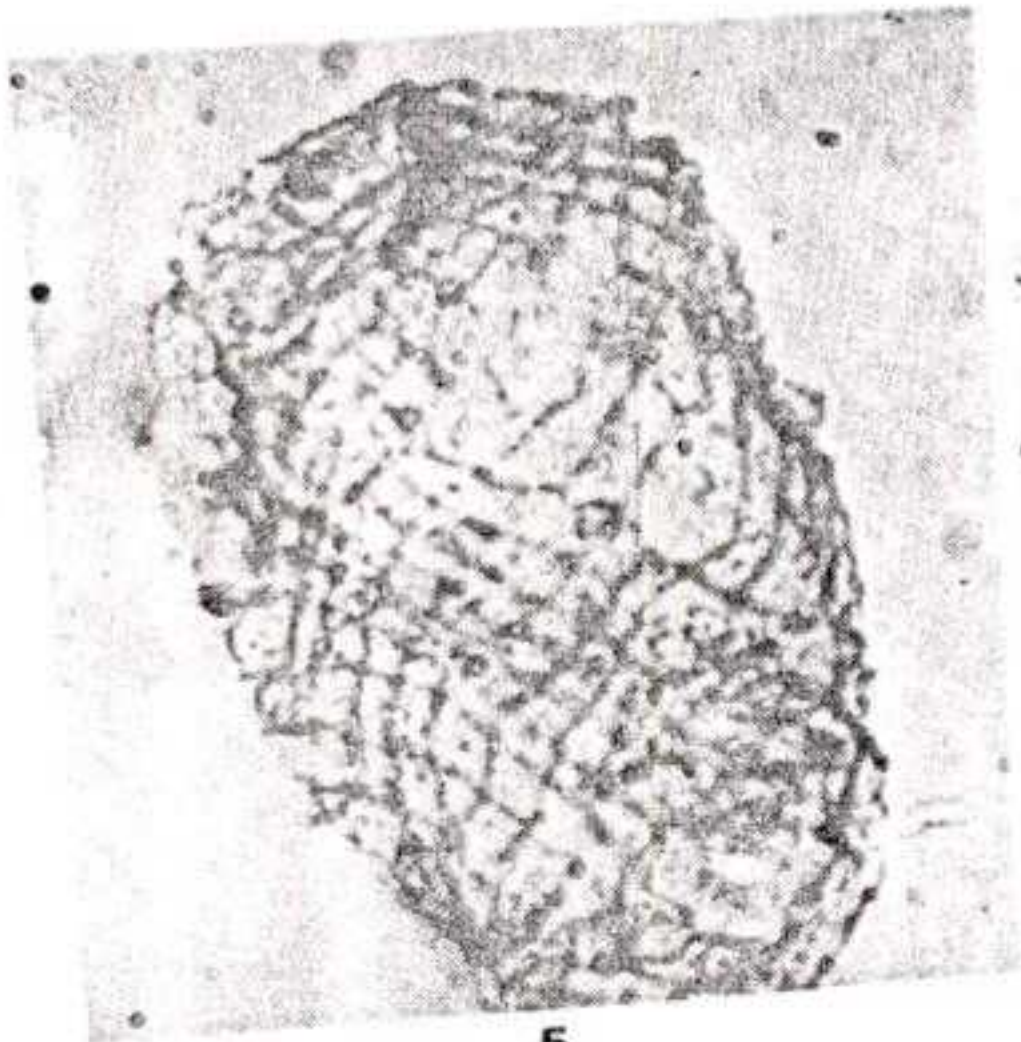
2



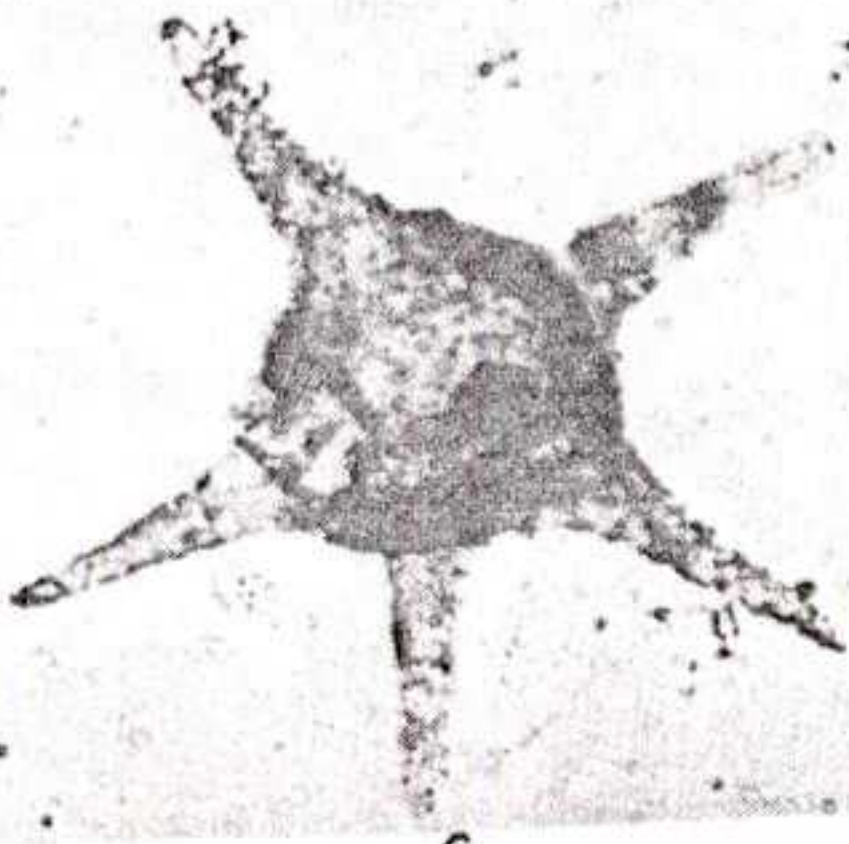
3



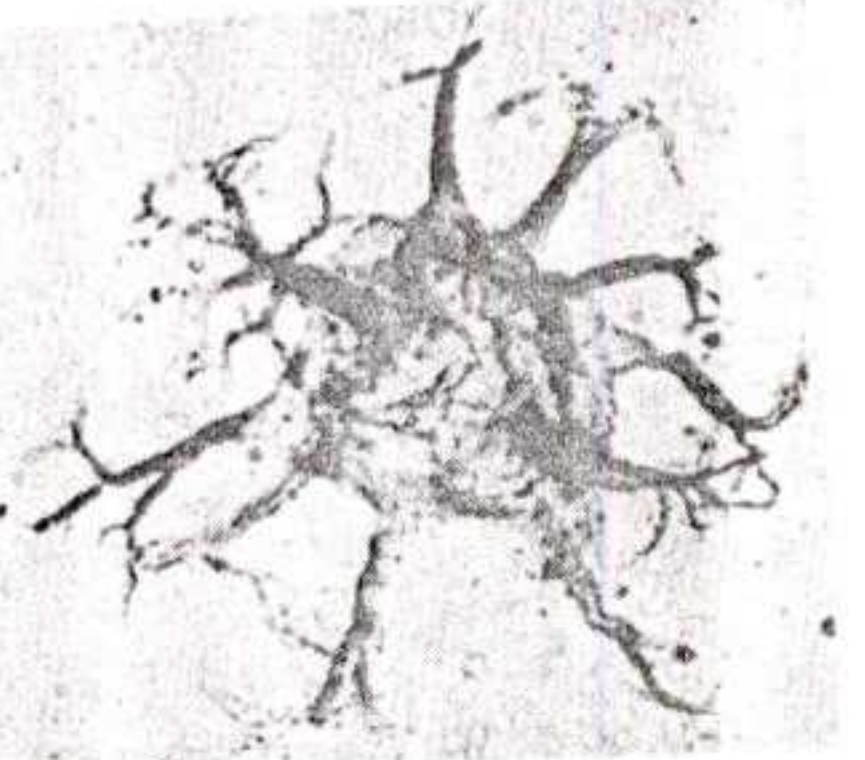
4



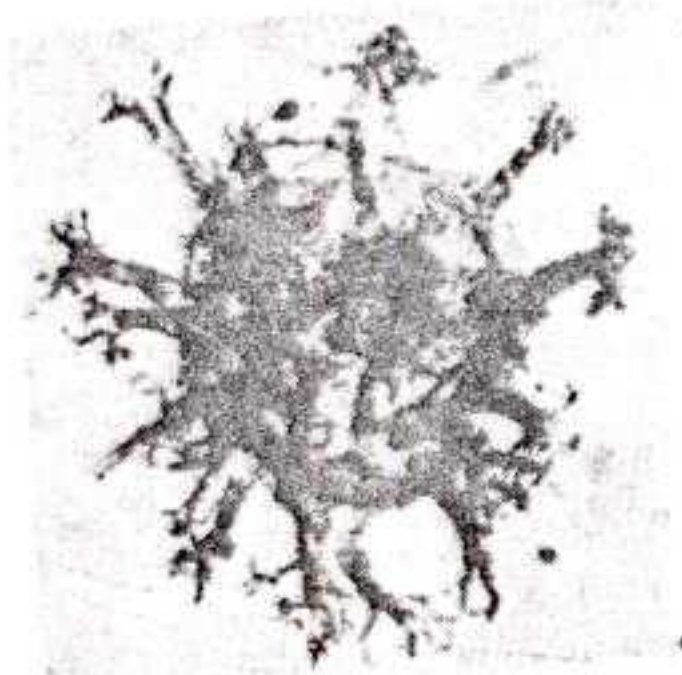
5



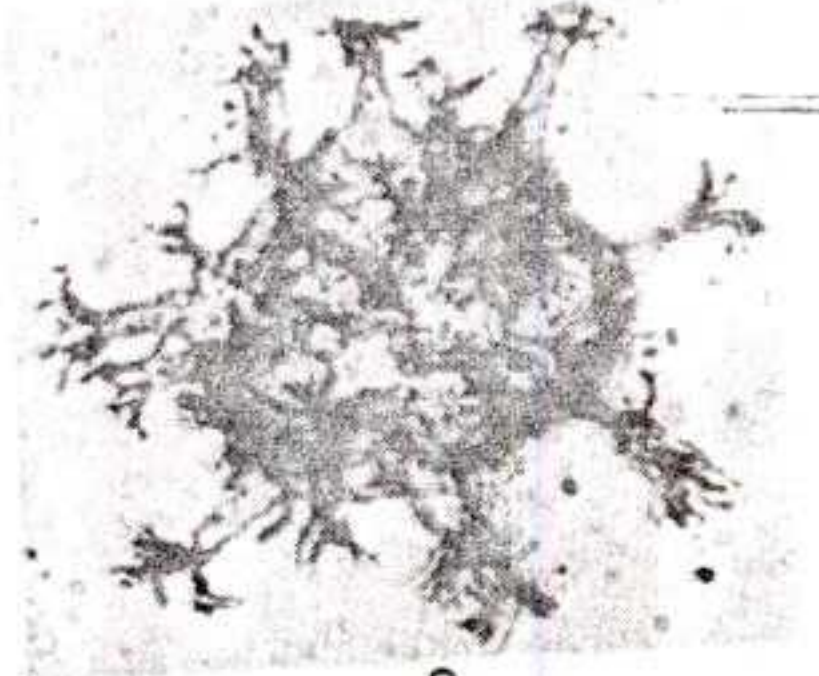
6



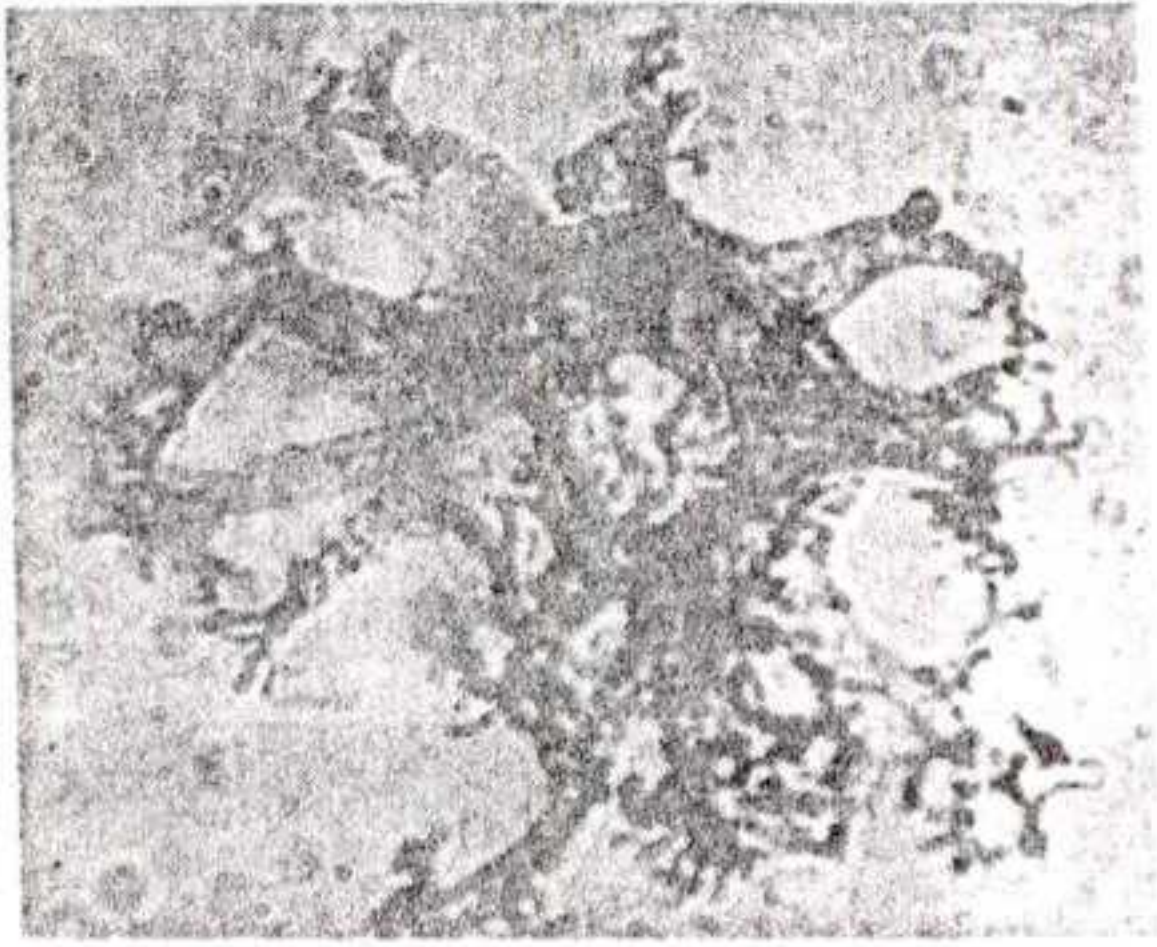
7



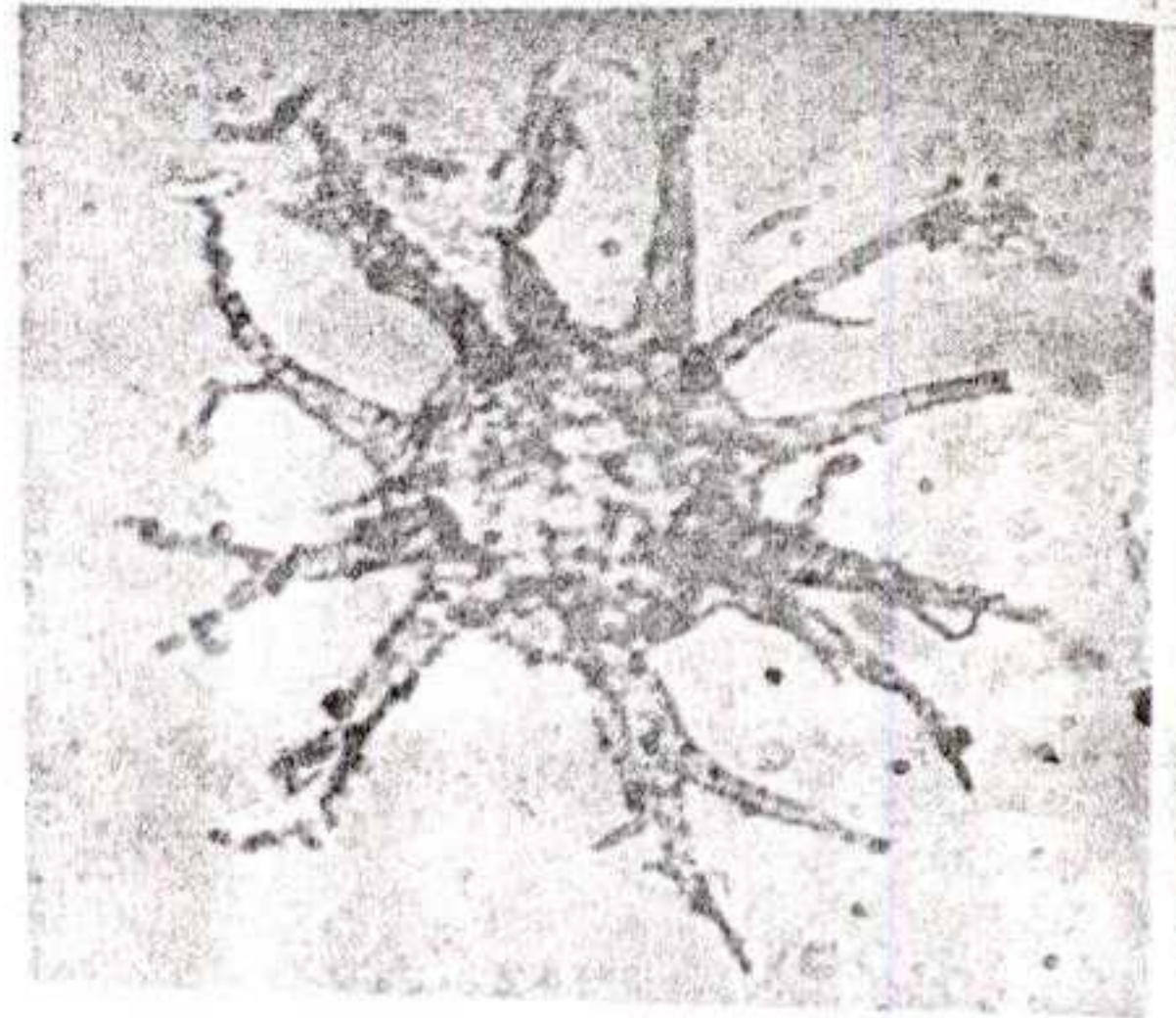
8



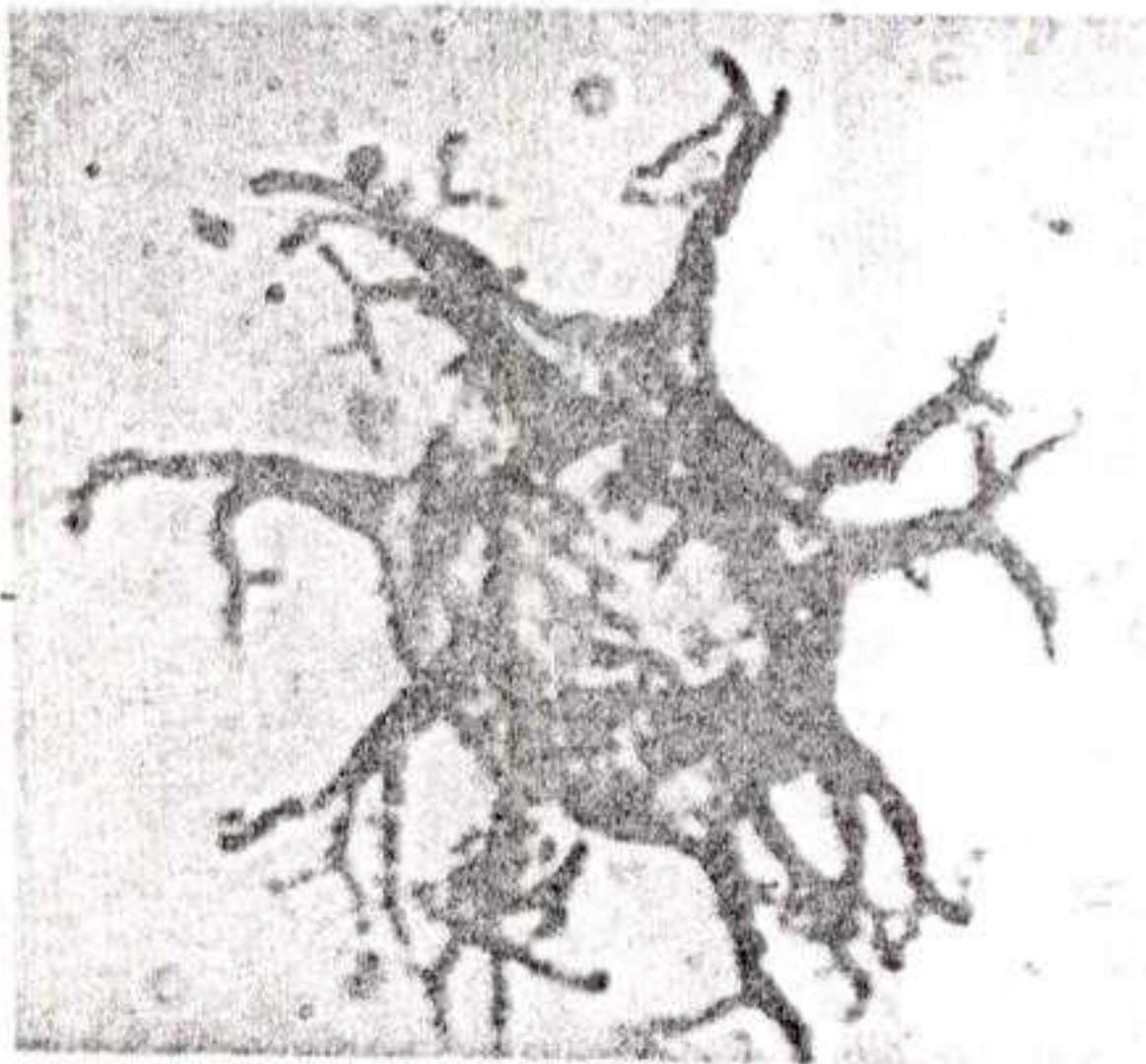
9



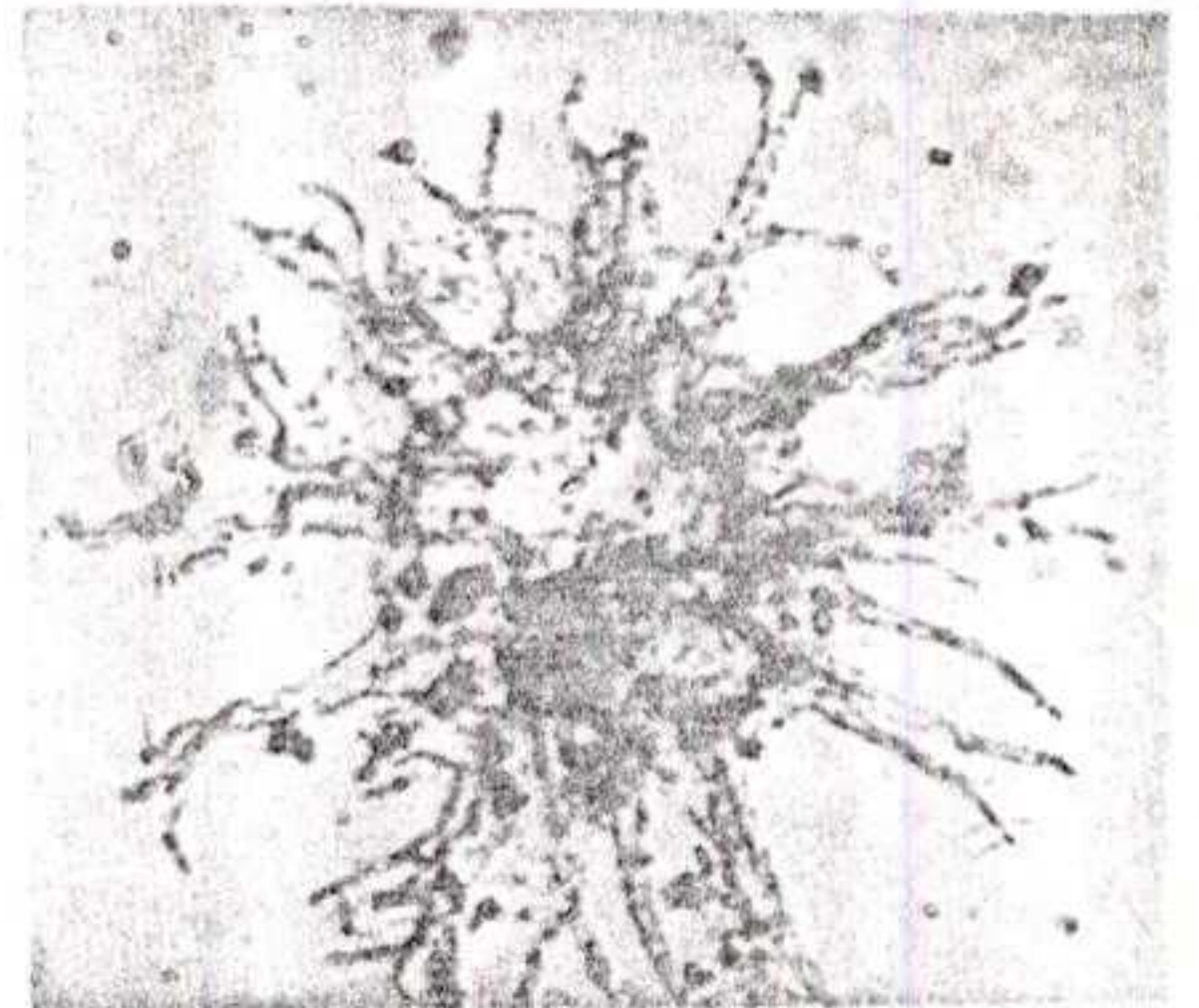
1



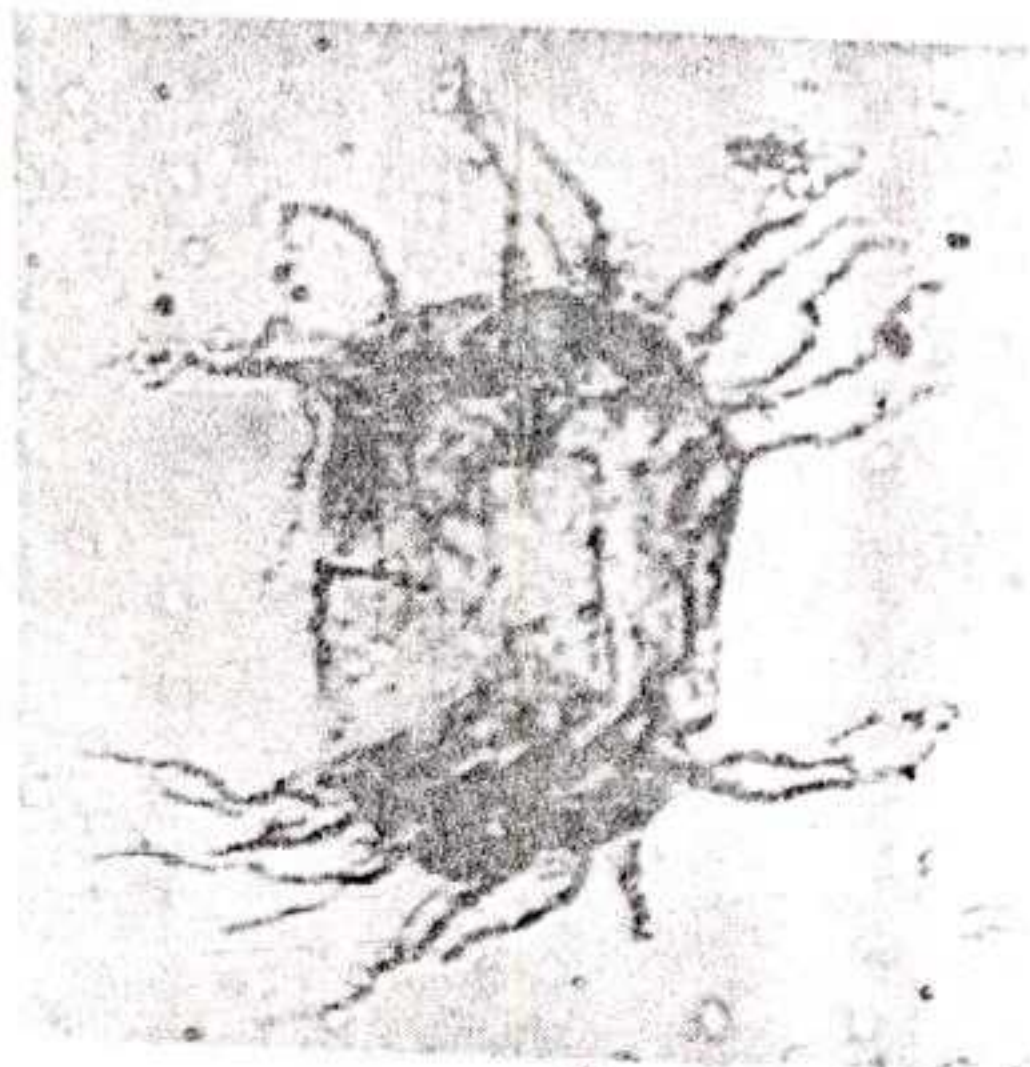
2



3



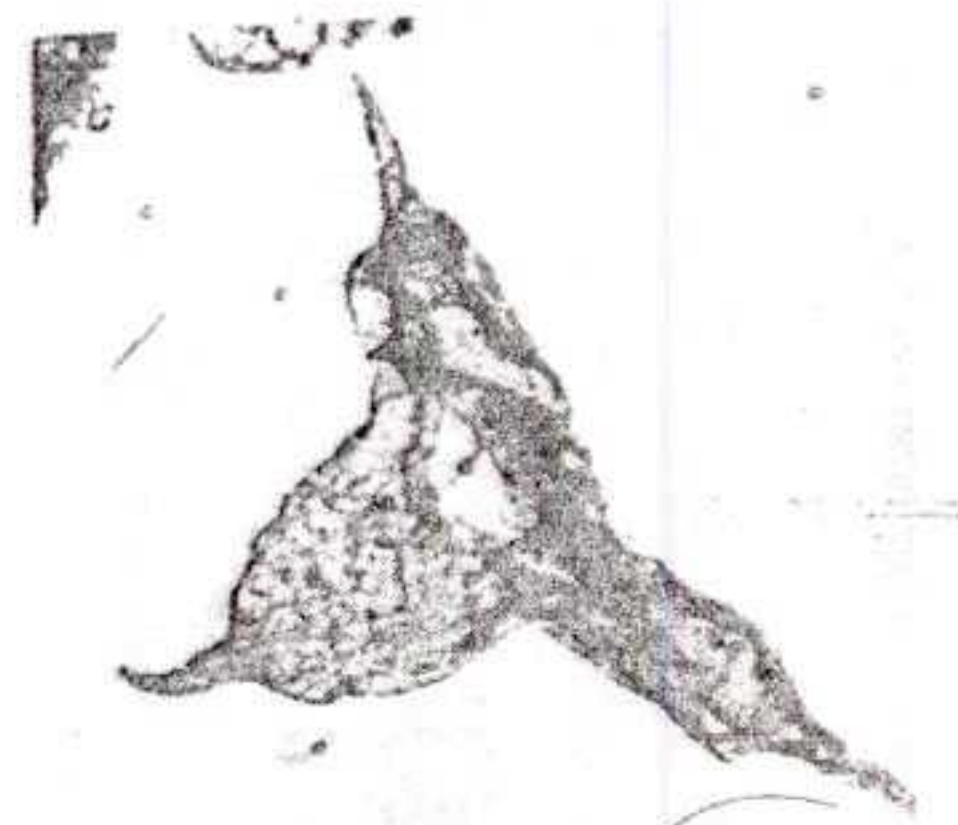
4



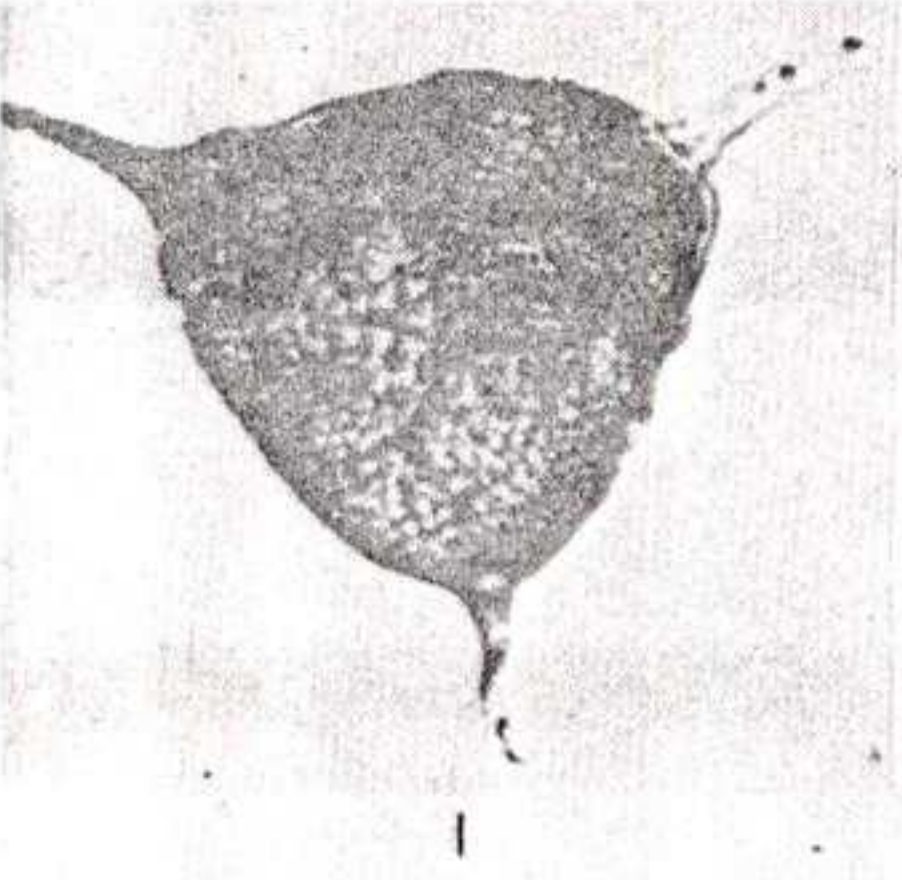
5



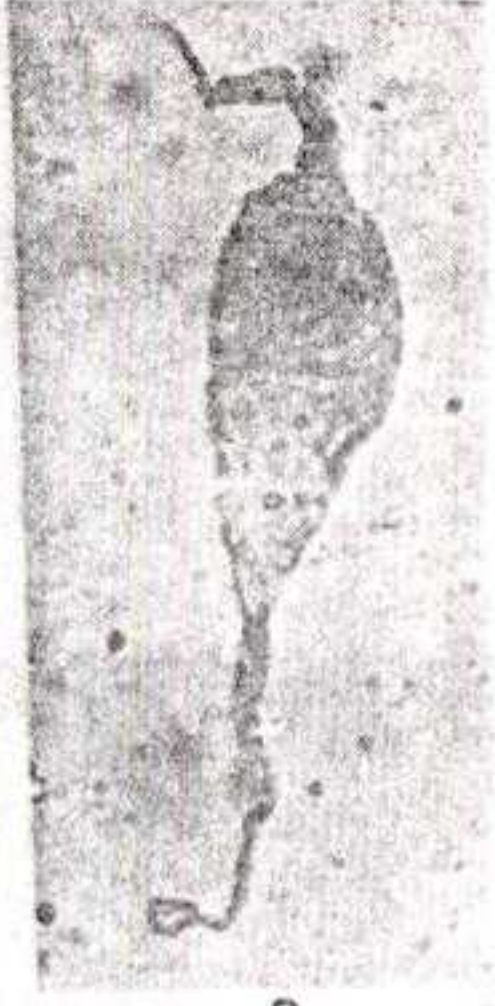
6



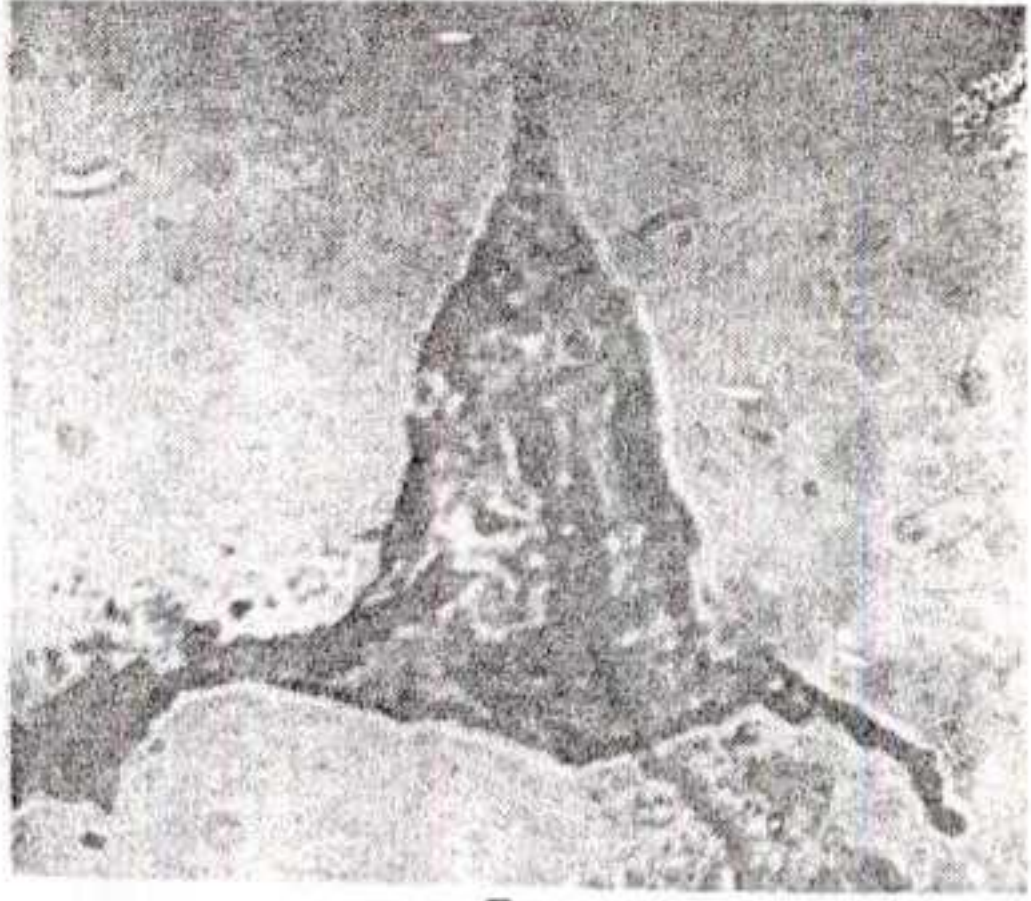
7



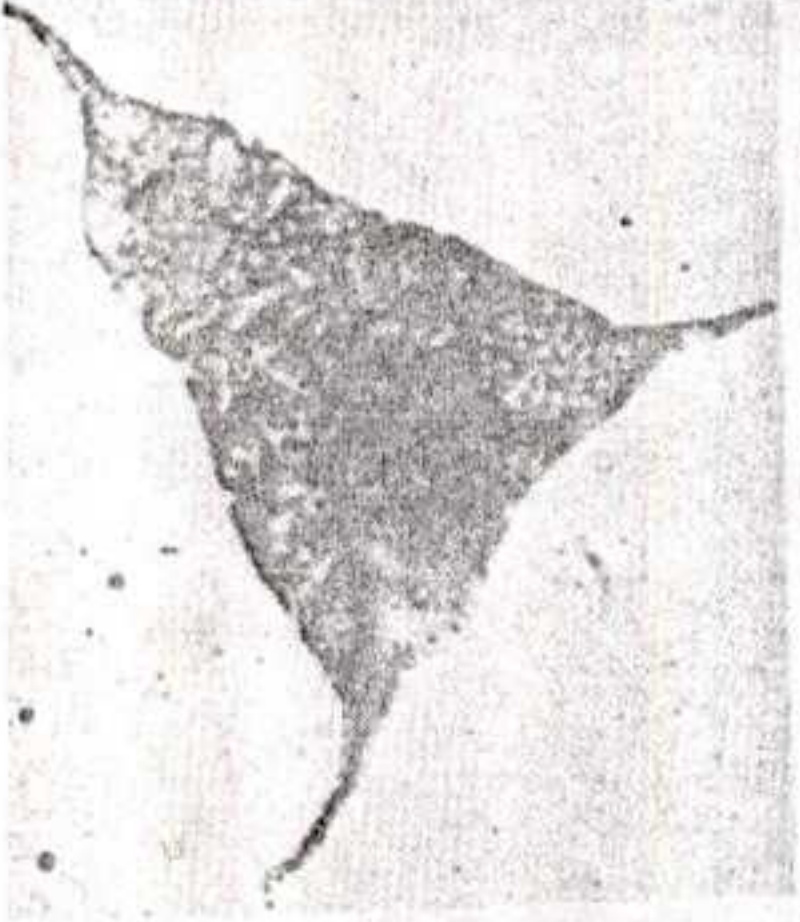
1



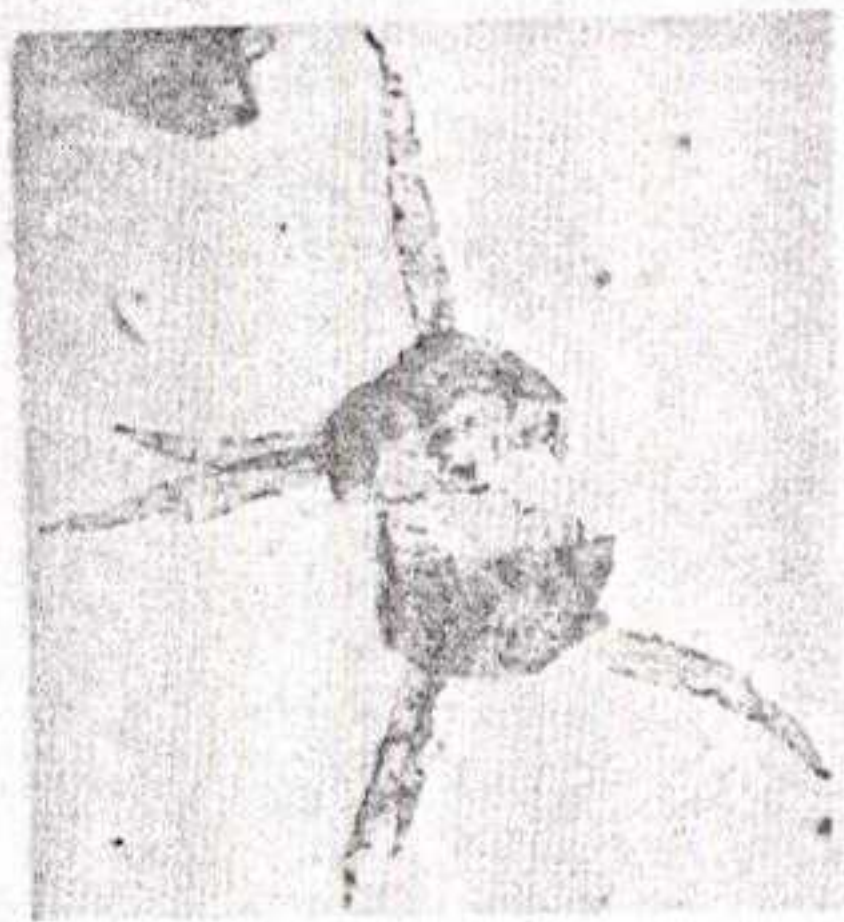
2



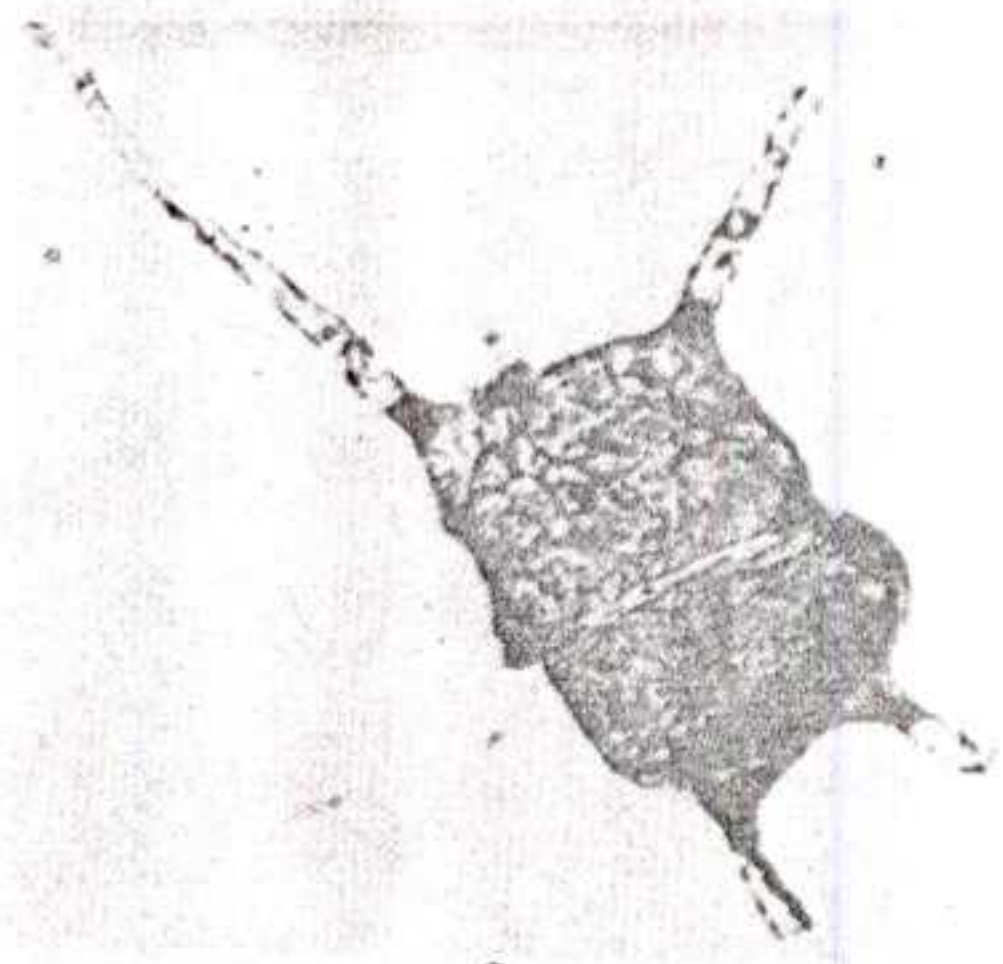
3



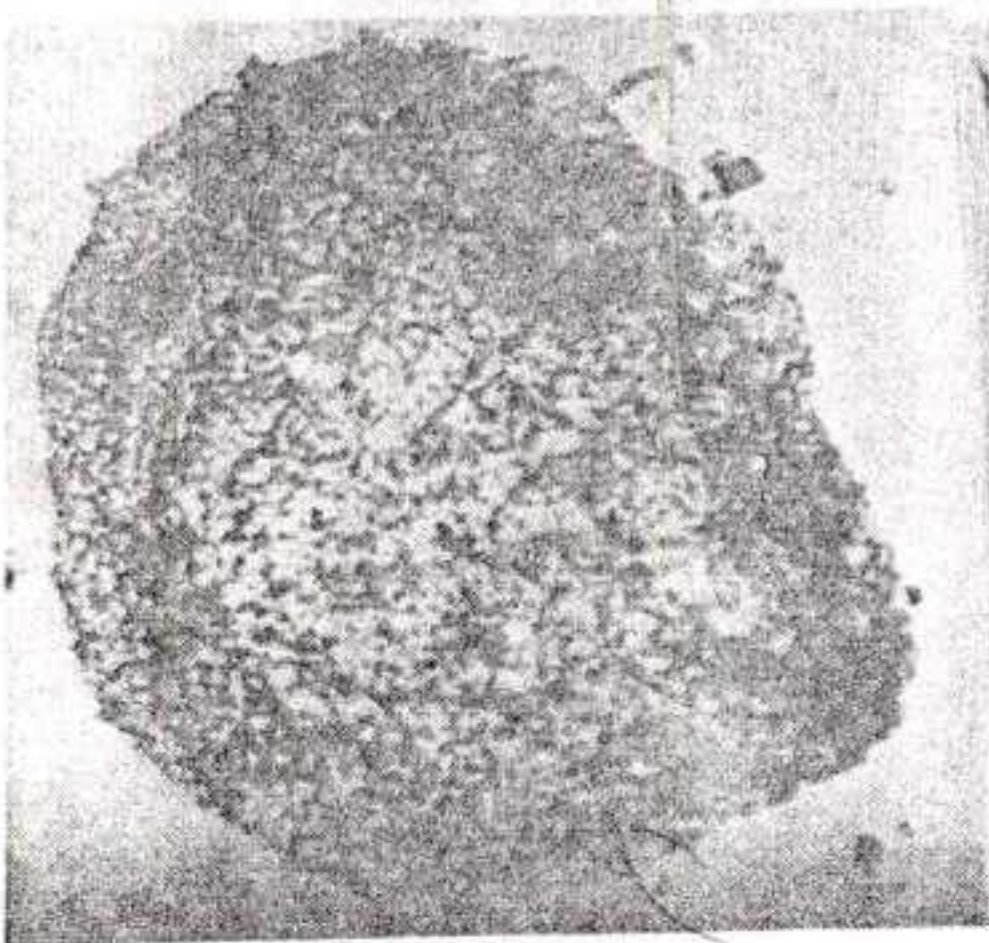
4



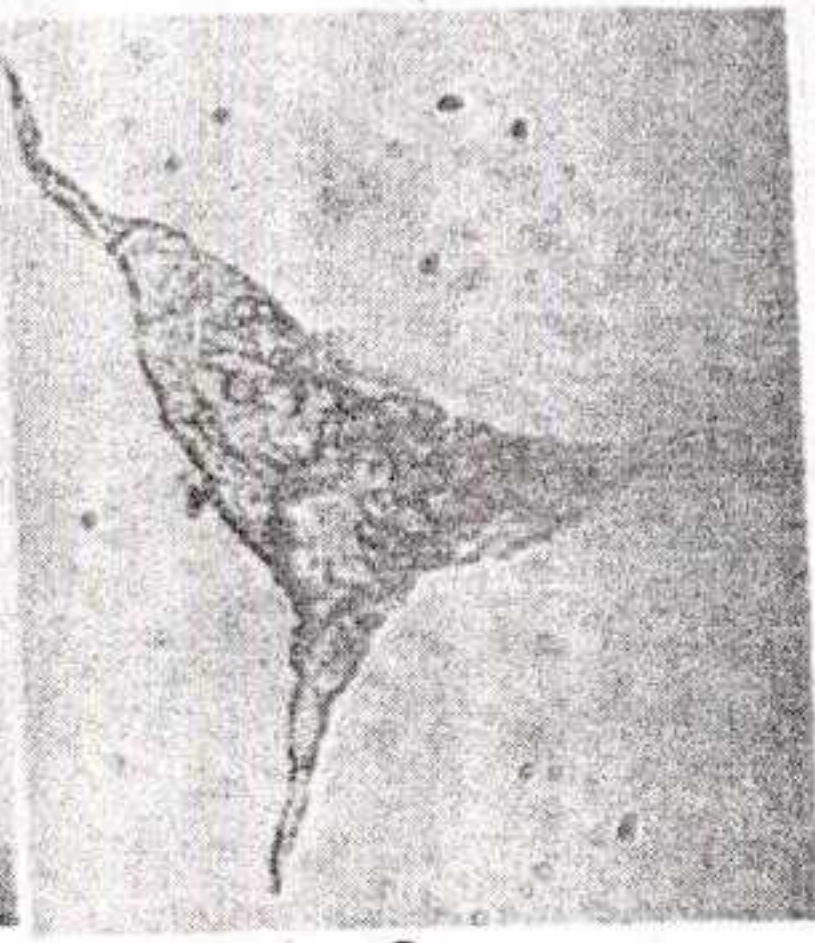
5



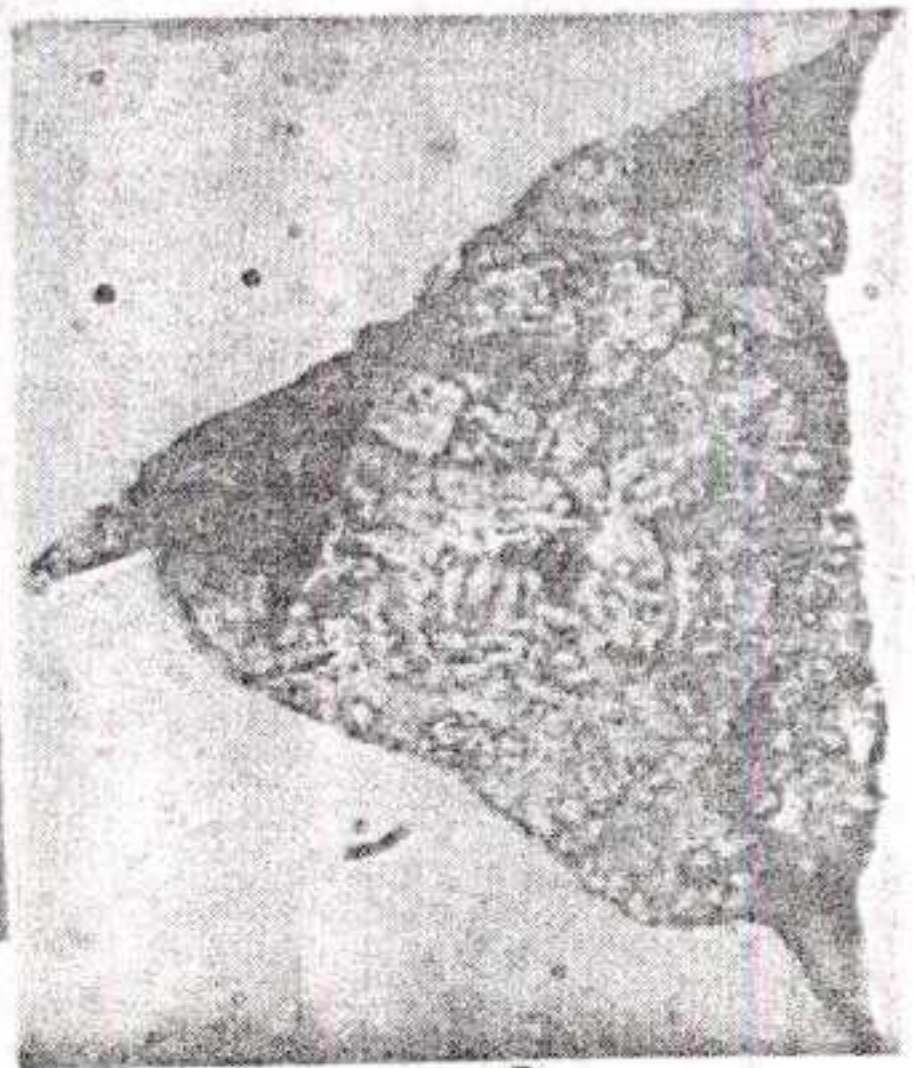
6



7



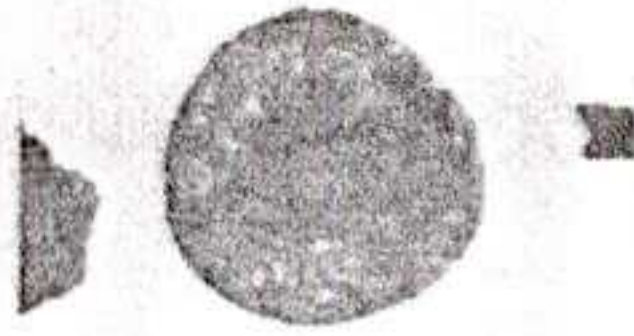
8



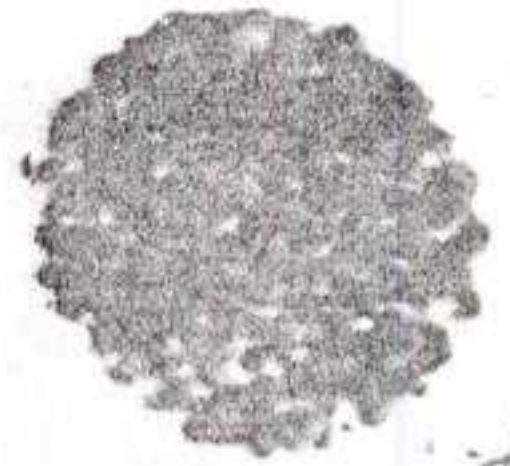
9



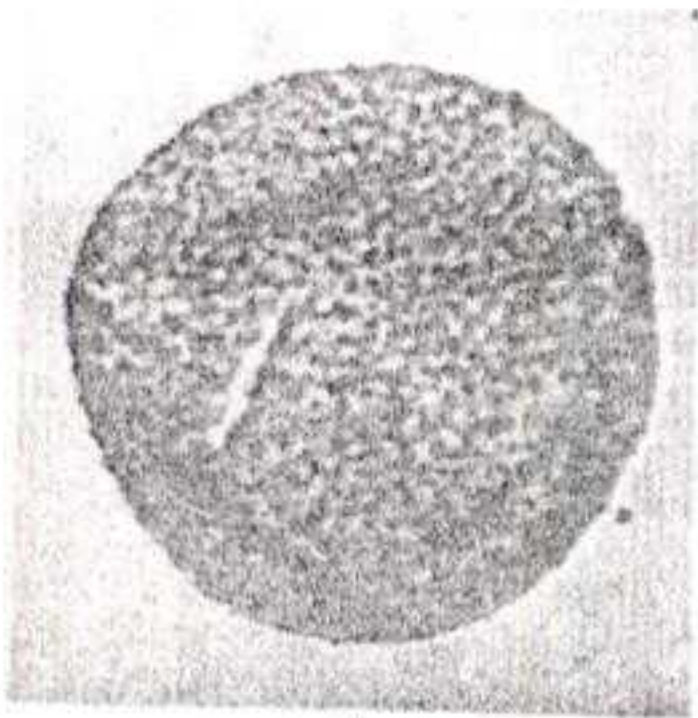
1



2



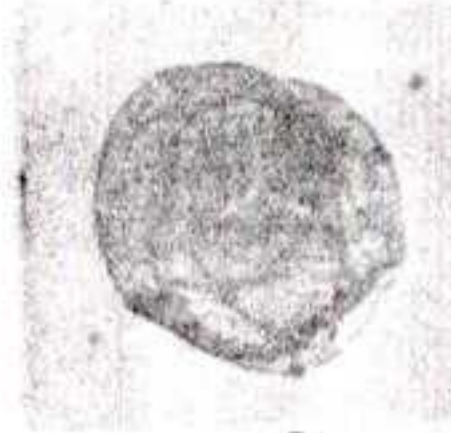
3



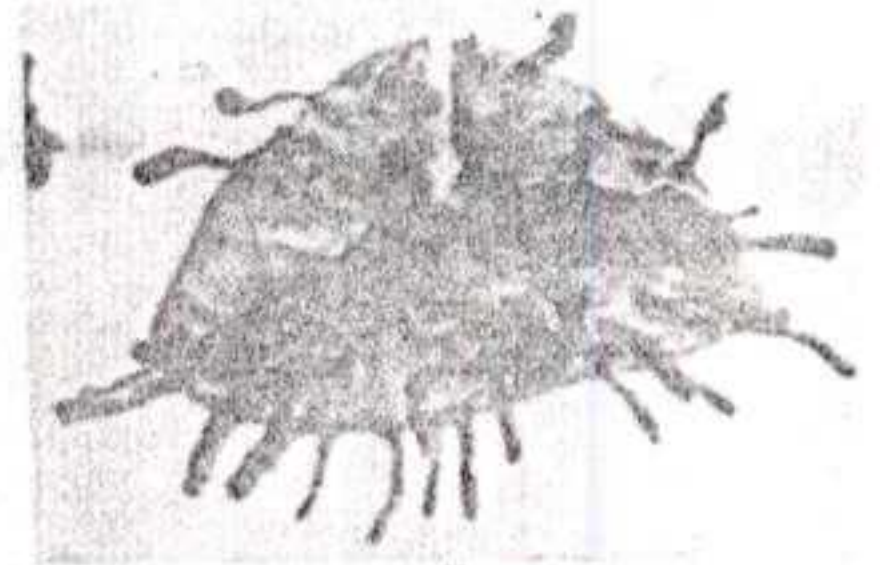
4



5



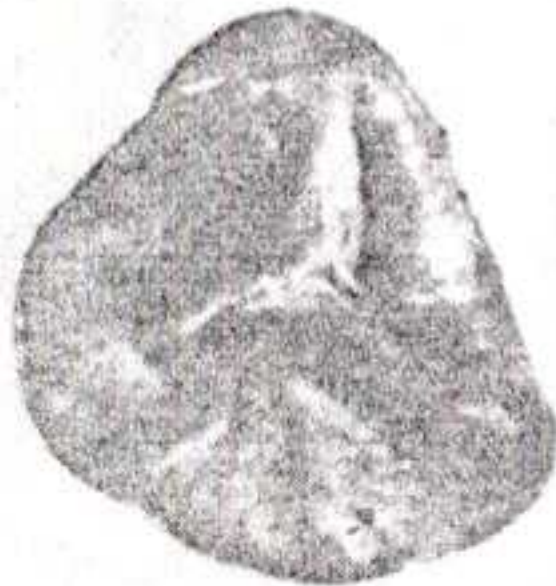
6



7



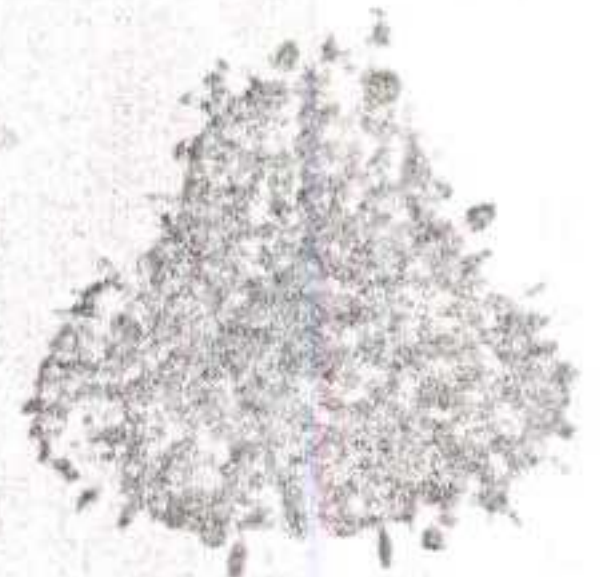
8



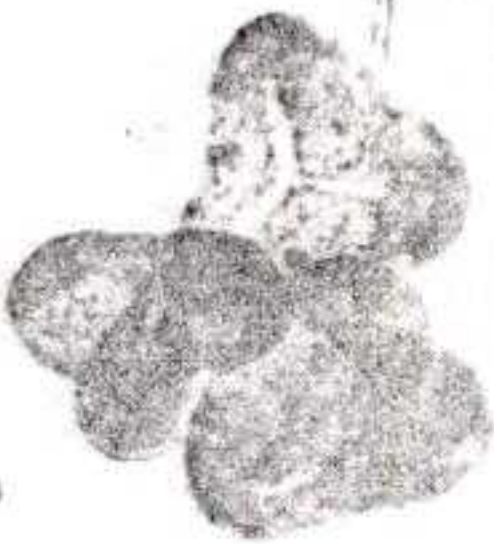
9



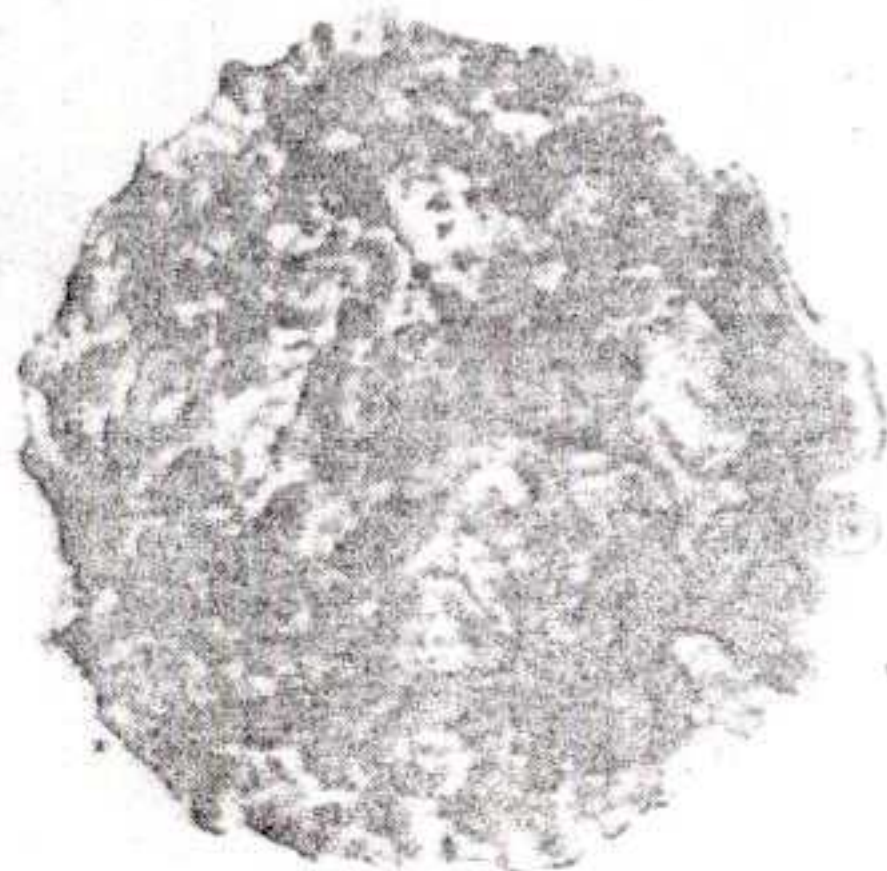
10



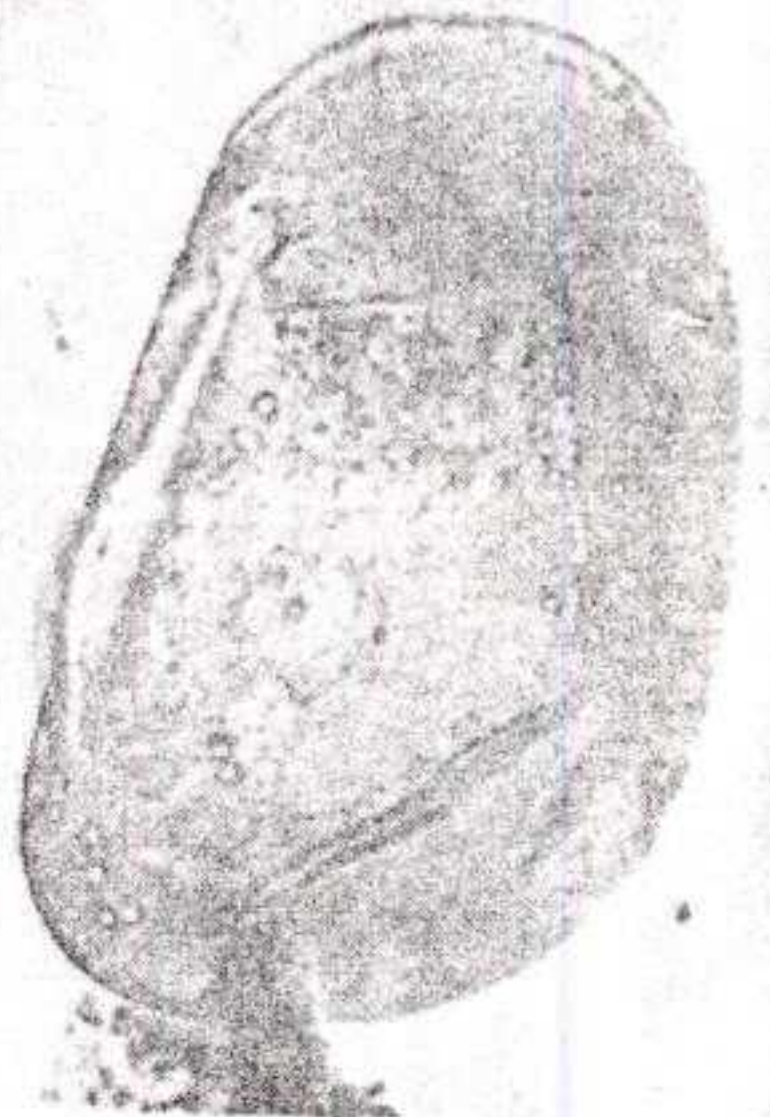
11



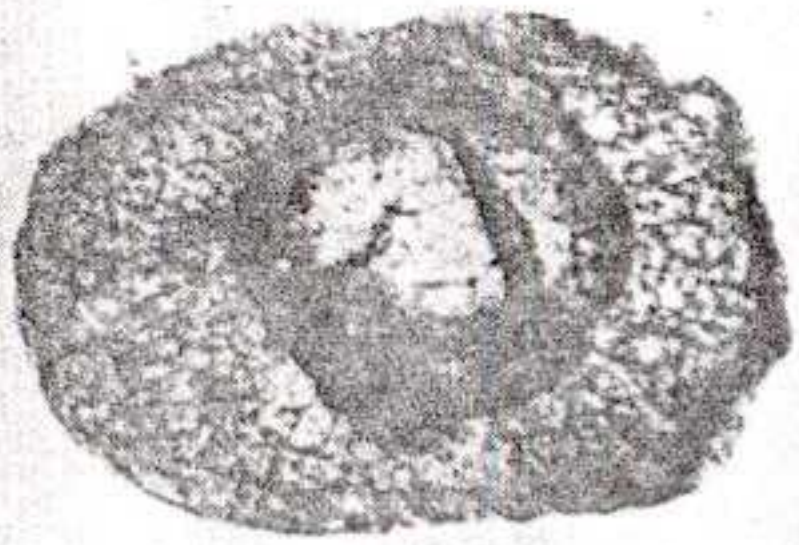
12



13



14



1



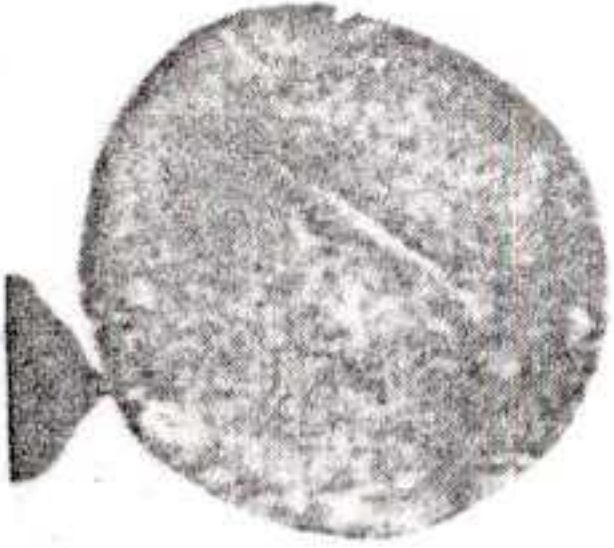
2



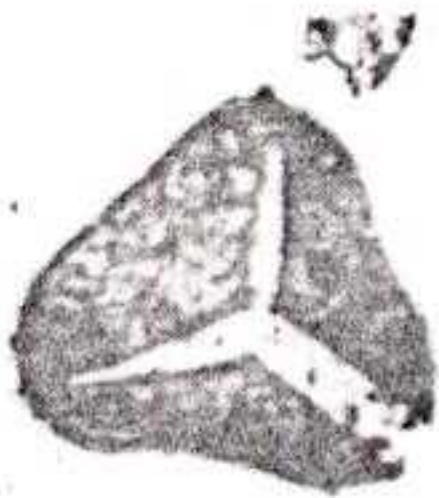
3



4



5



6



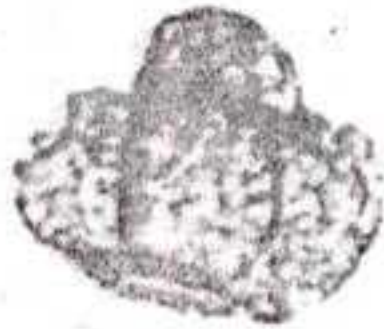
7



8



9



10



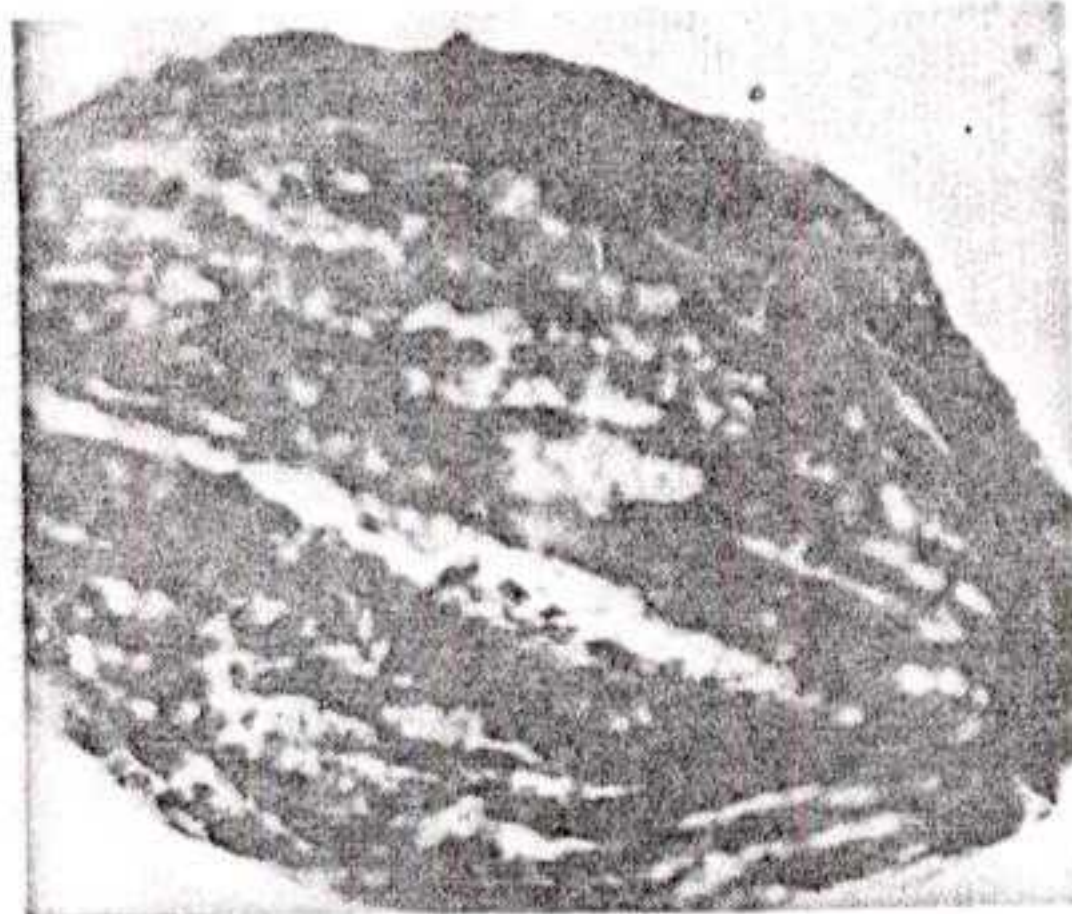
11



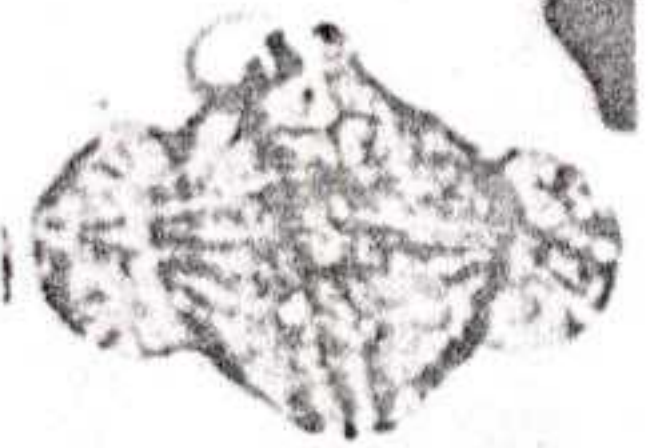
12



13



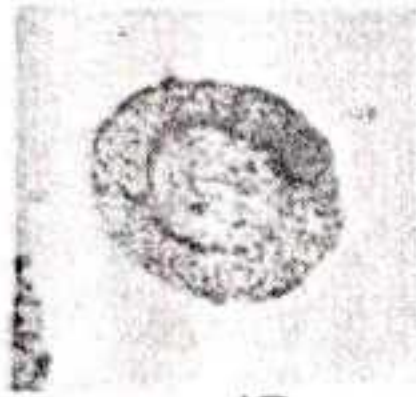
14



15



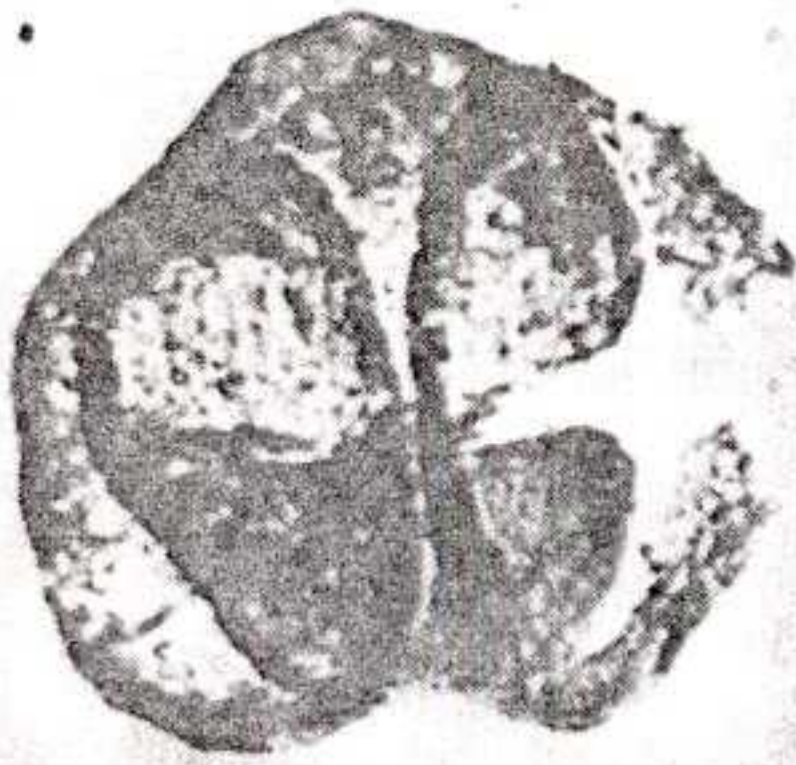
16



17



18



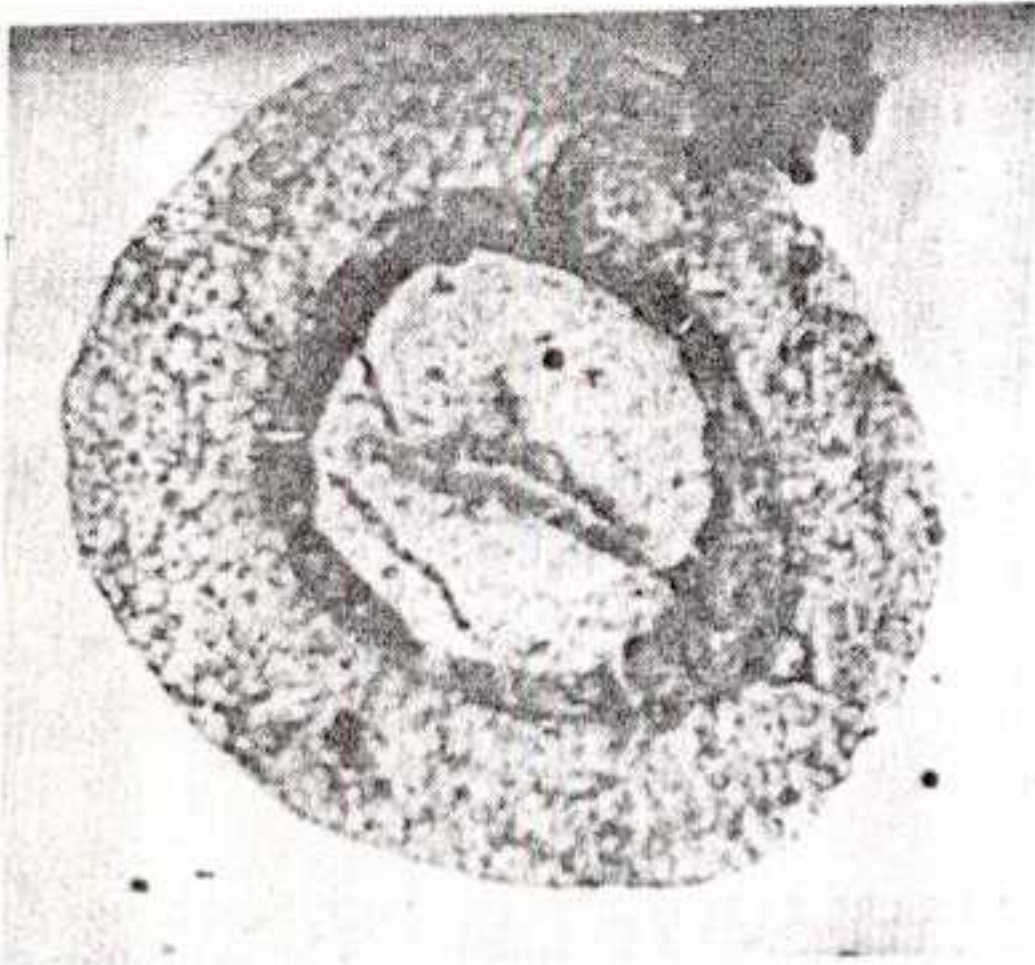
1



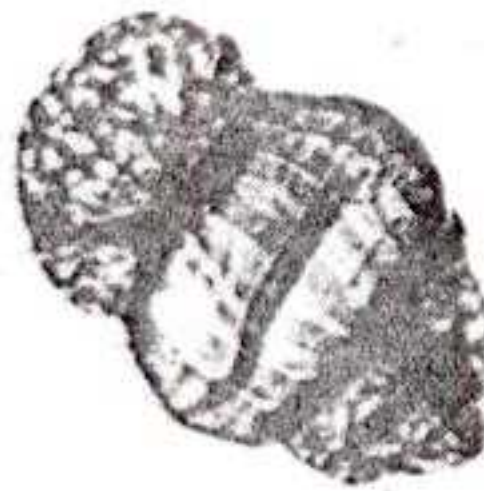
2



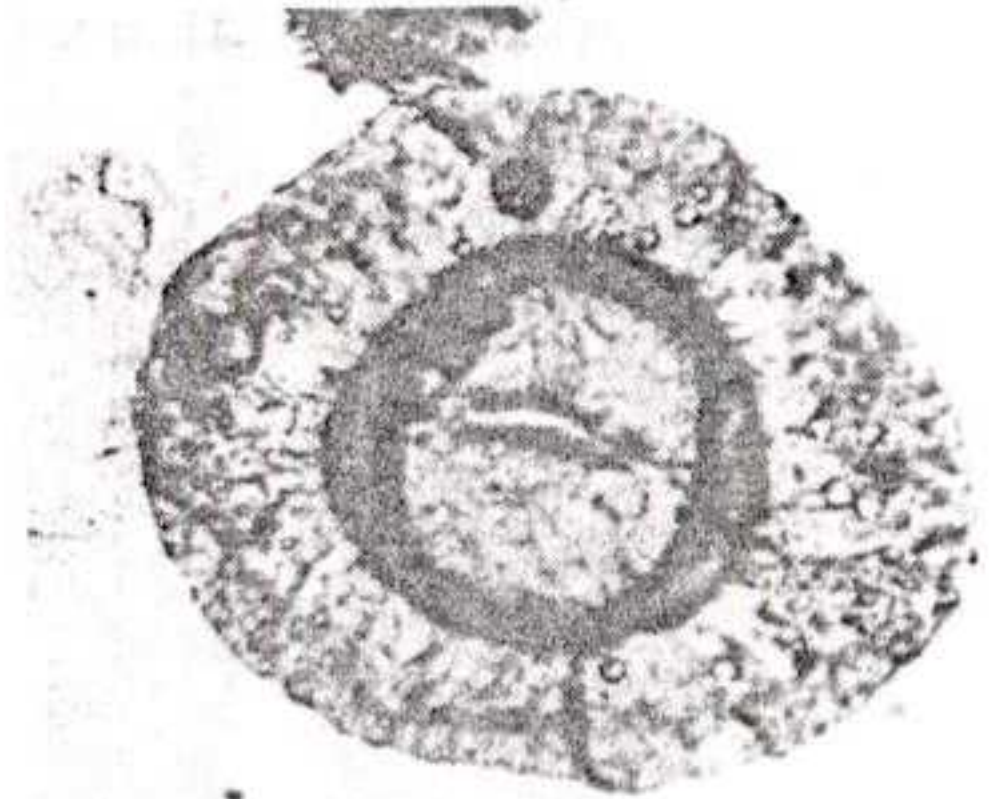
3



4



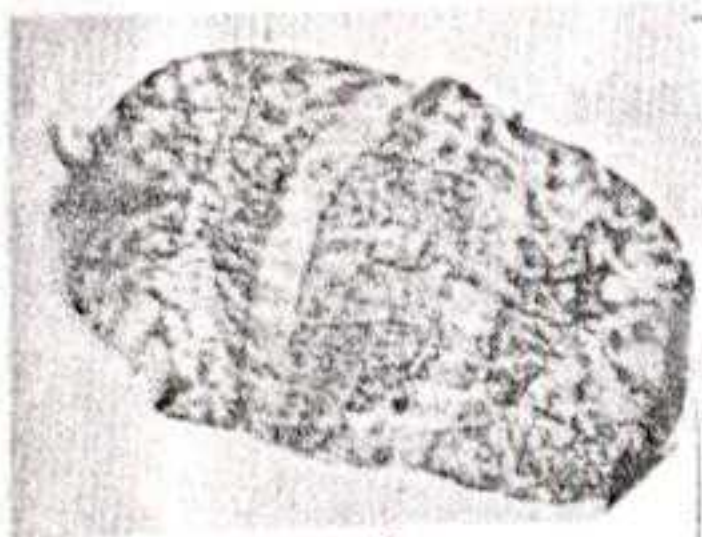
5



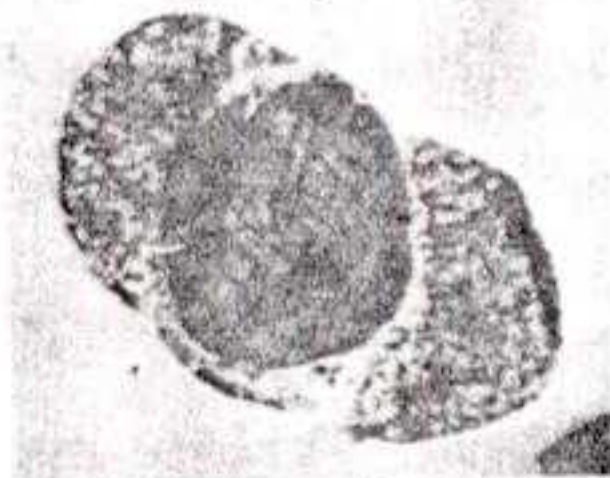
6



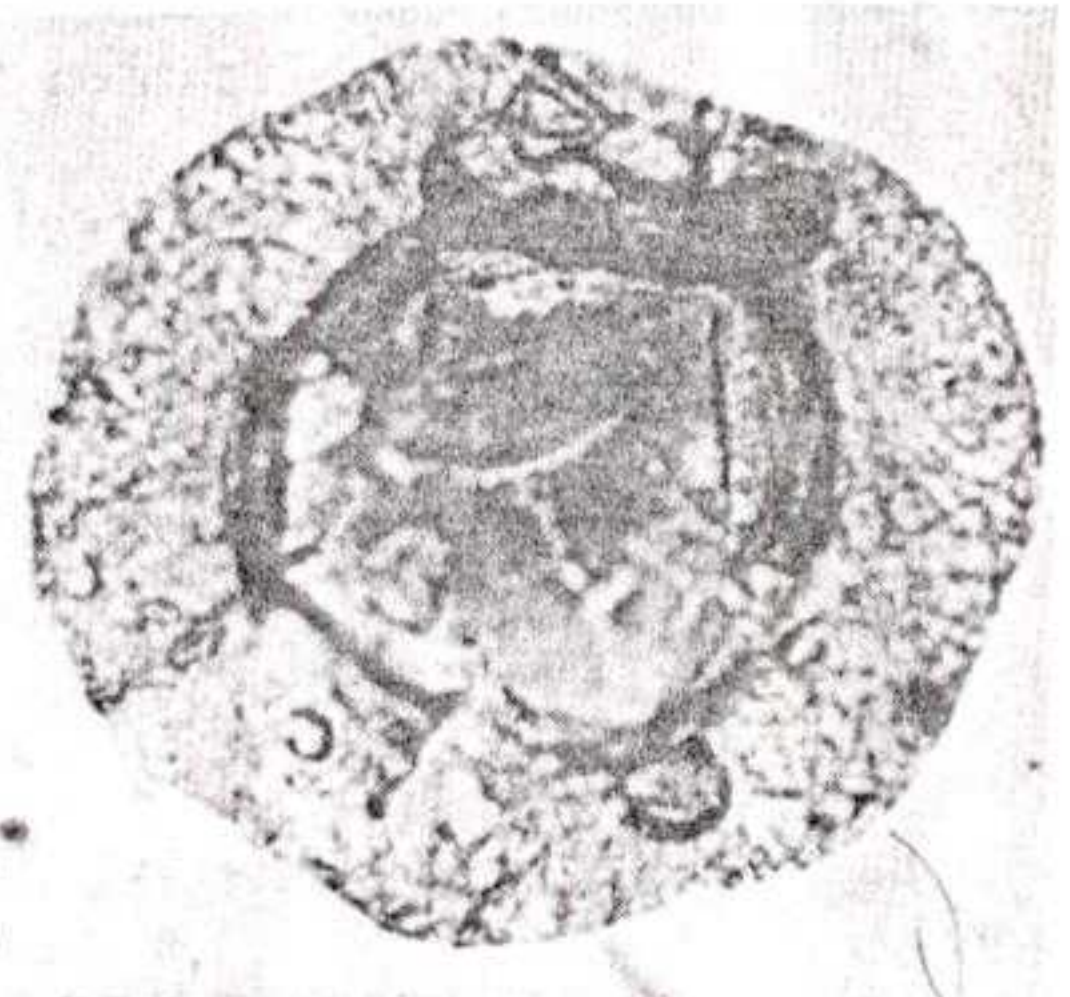
7



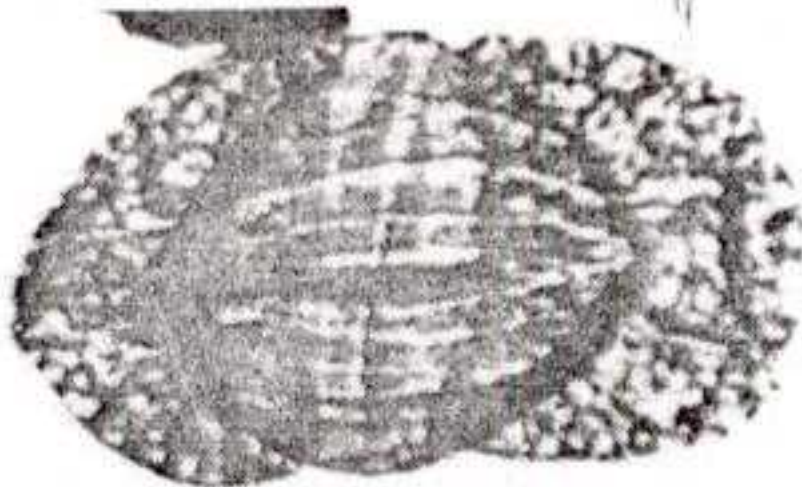
8



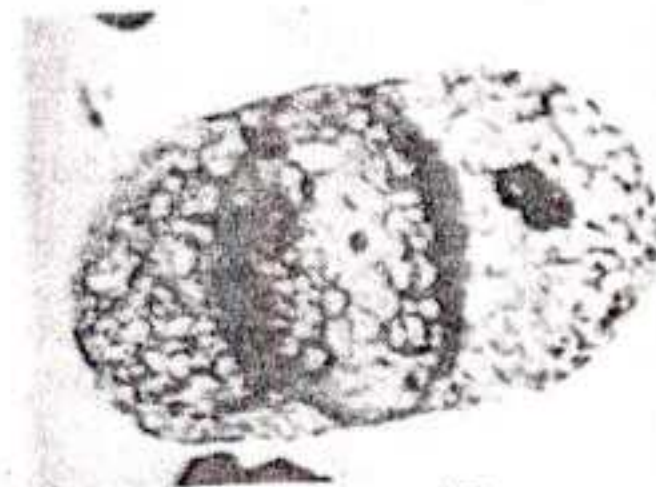
9



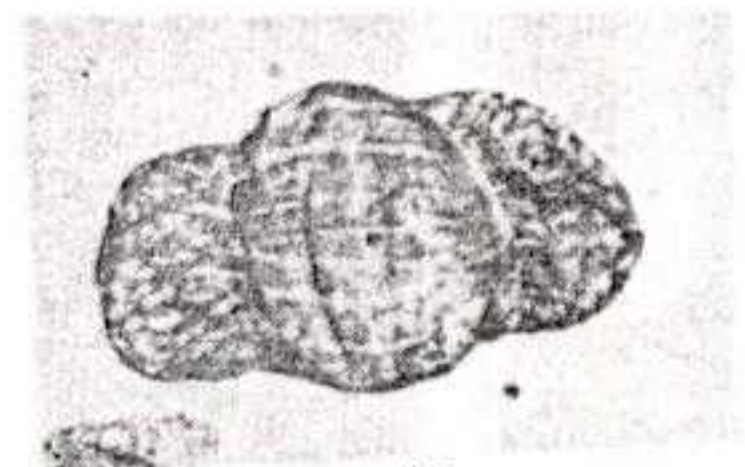
10



11



12



13