

اولین گزارش پالینولوژی رسوبات اردویسین البرز مرکزی، ناحیه حسنکدر

محمد قویدل سیوکی

اکشاف و تولید وزارت نفت، تهران، ایران

چکیده

۲۹ گونه مربوط به ۱۴ جنس آکریتارش از رسوبات اردویسین زیرین ناحیه حسنکدر در البرز مرکزی شناسائی گردید که مهمترین این گونه عبارتند از:

Acanthodiacrodium spinum, *Acanthodiacrodium bicoronatum*, *Acanthodiacrodium complanatum*, *Acanthodiacrodium zonaconstrictum*, *Acanthodiacrodium seratum*, *Acanthodiacrodium vavrdovae*, *Acanthodiacrodium tadlenese*, *Cymatiogalea diversita*, *Cymatiogalea cylindrata*, *Cymatiogalea cristata*, *Cymatiogalea bellicosa*, *Cymatiogalea membranispina*, *Leiosphaeridia sp.*, *Vulcanisphaera africana*, *Vulcanisphaera nebulosa*, *Goniosphaeridium dentatum*, *Goniosphaeridium sufflatum*, *Goniosphaeridium tener*, *Arbusculidium filamentosum*, *Arbusculidium rommelaeriei*, *priscotheca tumida*, *priscotheca raia*, *Dasydiacrodium polarum*, *Lophosphaeridium sp.*, *Saharidia downiei*, *Dactylofusa squama*, *Coryphidium elegans*, *Athabascaella rossii* and *Athabascaella penika*.

گونه‌های آکریتارش فوق‌الذکر از پائین به بالا در سه زون تنظیم گردیده است که بر مبنای ارزش چینه‌شناسی میکروفسیل‌های شاخه زمان اردویسین (ترمادوسین - آرنیگین) برای رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر پیشنهاد می‌شود. گونه‌های آکریتارش شناخته شده از رسوبات اردویسین ناحیه مورد مطالعه با فرمهای مشابه که از دیگر نقاط جهان بویژه جنوب اروپا، شمال آفریقا، آمریکای شمالی، جنوب و غرب چین، و نیز حوضه زاگرس ایران گزارش شده، مقایسه گردید. این مقایسه نشان می‌دهد که مجموعه‌های آکریتارش نسبتاً مشخصی از شرق نیوفاندلند تا کشورهای حوضه مدیترانه و شمال و جنوب ایران گسترش داشته و در واقع خشکی‌های مذکور بخشی از نیمکره جنوبی (ساحل شمالی خشکی گندوانا) را در زمان اردویسین زیرین تشکیل می‌داده‌اند.

J. of Sci. Univ. Tehran, Vol 21 (1995), no 1, p. 10-23

FIRST ORDOVICIAN PALYNOLOGICAL RECORD FROM CENTRAL ALBORZ RANGE, NORTHERN IRAN

M. Ghavidel-Syooki

Exploration and production Divisions, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

Abstract

Twenty-nine acritarch species belonging to fourteen genera are documented from the Early Ordovician sediments of the Central Alborz Range in the Hassanakdar area, northern Iran. The encountered acritarch taxa consist of *Acanthodiacrodium spinum*, *Acanthodiacrodium bicoronatum*, *Acanthodiacrodium complanatum*, *Acanthodiacrodium zonaconstrictum*, *Acanthodiacrodium seratum*, *Acanthodiacrodium vavrdovae*, *Acanthodiacrodium tadlenese*, *Cymatiogalea diversita*, *Cymatiogalea cylindrata*, *Cymatiogalea cristata*, *Cymatiogalea bellicosa*, *Cymatiogalea membranispina*, *Leiosphaeridia* Sp., *Vulcanisphaera africana*, *Vulcanisphaera nebulosa*, *Goniosphaeridium dentatum*, *Goniosphaeridium sufflatum*, *Goniosphaeridium tener*, *Arbusculidium filamentosum*, *Arbusculidium rommelaeriei*, *priscotheca tumida*, *priscotheca raia*, *Dasydiacrodium polarum*, *Lophosphaeridium* sp., *Saharidia downiei*, *Dactylofusa squama*, *Coryphidium elegans*, *Athabascaella rossii* and *Athabascaella penika*.

The above-mentioned acritarch taxa have been arranged in three ascending stratigraphic assemblage zones. Based on these three assemblage zones, the Lower Ordovician (Tremadocian-Arenigian) is suggested for the Ordovician sediments (member five of Mila Formation) of the Hassanakdar area. The encountered acritarch taxa of the studied area were made comparison with those which have been recorded from other parts of the World, especially Southern Europe, northern Africa, south-west China, North America and The Zagros basin of Iran. This comparison indicates a presence of fairly homogeneous acritarch assemblages which extend from east Newfoundland through Mediterranean to northern and southern Iran.

مقدمه

هدف از این مطالعه شناسائی و معرفی جنس‌ها و گونه‌های مختلف آکریتارش (*acritarch*) و تعیین ارتباط پالئوژئوگرافی حوضه‌های رسوبی زاگرس و البرز با یکدیگر و نیز ارتباط خشکی ایران زمین با سایر نقاط جهان بکمک این میکروفسیل‌ها در زمان اردوئیسین می‌باشد. بدین منظور در فروردین سال ۷۰ رسوبات پالئوژئوئیک زیرین ناحیه حسنکدر واقع در ۶۰ کیلومتری جاده کرج-چالوس مورد بازدید مولف قرار گرفت. در این بازدید رسوبات اردوئیسین ناحیه حسنکدر اندازه‌گیری و نمونه‌برداری شد و تعداد ۲۰ نمونه برای مطالعه پالینومرف‌های آن انتخاب و در آزمایشگاه پالینولوژی اکتشاف و تولید وزارت نفت تجزیه شیمیائی و مطالعه گردید. برای جدا کردن پالینومرف‌ها از کانی‌ها و ترکیبات مختلف سنگ‌های رسوبی به ترتیب از محلول‌های شیمیائی از جمله اسیدکلریدریک (۳۶٪)، اسید فلوئیدریک (۴۲٪)، برمات روی با وزن مخصوص ۲ و نیز غربال‌های آزمایشگاهی با قطر ۱۵ میکرون استفاده شد. در این تحقیق اسیدکلریدریک به منظور حل ترکیبات کربناته و اکسیدهای آهن، اسید فلوئیدریک جهت از بین بردن ترکیبات سیلیکاته، محلول برمات روی برای جدا کردن کانی‌های سنگین و مقاوم در برابر اسیدها و غربال‌های آزمایشگاهی برای جدا کردن مواد آلی زائد همراه میکروفسیل‌ها بکار گرفته شد. آنگاه از مواد آلی باقیمانده هر نمونه سه اسلاید میکروسکوپی تهیه گردید که میکروفسیل‌های آن با میکروسکوپ‌های با بزرگ‌نمایی بالا مطالعه و از گونه‌های شاخص آکریتارش عکس‌های میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ برابر تهیه گردید (plates. 1-3). بررسی میکروسکوپی اسلایدهای پالینولوژیکی تهیه شده از نمونه‌های رسوبی ناحیه حسنکدر نشان می‌دهد که رسوبات اردوئیسین این ناحیه اگر چه فاقد فسیل جانوری است لیکن اغلب نمونه‌ها دارای تعداد زیادی گونه آکریتارش شاخص بوده که با استفاده از ارزش چینه‌شناسی آنها سن دقیق رسوبات اردوئیسین در ناحیه مورد مطالعه و ارتباط پالئوژئوگرافی حوضه‌های رسوبی زاگرس و البرز و نیز ارتباط خشکی ایران زمین را می‌توان با دیگر نقاط جهان تعیین

کرد. در اینجا لازم میدانم از مدیریت محترم اکتشاف و تولید وزارت نفت که اجازه نشر این مقاله را داده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. از آقای مهندس علی اکبر نیکنامی که در تهیه نمونه‌های مربوط به این مطالعه اینجانب را یاری نموده و نیز دیگر کارکنان واحد اکتشاف و تولید که در تایپ این مجموعه و رسم شکل‌های مربوطه همکاری داشته‌اند قدردانی می‌شود.

چینه‌شناسی رسوبات اردوئیسین در البرز مرکزی و غربی

طبقات رسوبی مربوط به دوره اردوئیسین از البرز غربی توسط گانسر و هوپر [1] در سال ۱۹۶۲ در ارتفاعات لشگرک واقع در غرب ناحیه علم کوه کشف و بنام سازند لشگرک معرفی گردید. این رسوبات علاوه بر علم کوه از ناحیه کندوان بوسیله گلوس [2] گزارش شده است. ضخامت سازند لشگرک در مقطع تیپ ۱۷۵ متر گزارش شده و از پائین به بالا به بخش‌های زیر تشکیل شده است: الف: این سازند در قاعده از ۵۵ متر شیل، ماسه سنگ همراه بالایه‌های نازکی از آهک تشکیل شده و فاقد فسیل جانوری است.

ب: بخش میانی این سازند شامل ۲۵ متر آهک قرمز نودولار همراه با لایه‌های شیل است که دارای فسیل‌های جانوری فراوان از قبیل تریلوبیت، براکیوپود و سیستوئید است.

ج- بخش فوقانی این سازند از ۹۵ متر شیل، ماسه سنگ و دولومیت چرت‌دار تشکیل شده و فاقد فسیل جانوری است.

سازند لشگرک در مقطع تیپ بادگرشیبی فرسایشی روی سازند لالون و بادگرشیبی فرسایشی زیر سازند مبارک قرار دارد. این سازند بر مبنای فسیل‌های جانوری شناخته شده از آن به اردوئیسین زیرین نسبت داده شده است. رسوبات اردوئیسین علاوه بر نواحی علم کوه و کندوان از ناحیه حسنکدر واقع در البرز مرکزی (۶۰ کیلومتری جاده کرج-چالوس) بوسیله سامانی [1] و نیز فتح‌الله بزرگ‌نیا [3] گزارش شده است. با وجود این آقای کوشان [4] و نیز خسرو تهرانی [۲] به عدم وجود رسوبات اردوئیسین در ناحیه حسنکدر اشاره می‌کنند. بدین لحاظ این ناحیه مورد بازدید مولف در سال ۷۰ قرار گرفت و رسوبات شیلی بالای سازند میلا اندازه‌گیری و

به ۲ متر نمونه برداری و جمعاً ۲۰ نمونه برای مطالعه پالینولوژی انتخاب گردید. پس از تجزیه نمونه‌ها در آزمایشگاه پالینولوژی اکتشاف و تولید وزارت نفت، اسلایدهای میکروسکپی تهیه شده از هر نمونه از نظر کمی و کیفی بررسی شد. این بررسی نشان داد که اغلب نمونه‌های مورد مطالعه حاوی پالینومرفهای فراوان است که گونه‌های شاخص در سه صفحه مصور (plates. 1-3) نشان داده شده است. در این تحقیق ۲۹ گونه متعلق به ۱۴ جنس آکریتارش شاخص از رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر شناسائی و نامگذاری گردید که انتشار چینه‌شناسی آنها در شکل ۲ آمده است. علاوه بر این فراوانی هر جنس و گونه آکریتارش در اسلایدهای مربوط به نمونه‌های مختلف شمارش و درصد فراوانی آنها محاسبه و ارقام بدست آمده در جدول ۱ نشان داده شده است. بر مبنای انتشار چینه‌شناسی گونه‌های آکریتارش شناخته شده سه بیوزون در رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر مشخص گردید که در زیر به شرح آنها می‌پردازیم (Fig.2):

بیوزون یک (Zone I):

این بیوزون ضخامت ۱۲/۲ متر از رسوبات لشگرک ناحیه حسنکدر را شامل می‌شود و با ظهور گونه‌های آکریتارش از قبیل *Acanthodiacrodium spinum*, *Cymatiogalea diversita*, *Cymatiogalea cylindrata*, *Leiosphaeradia* sp., *Vulcanisphaera africana*, *Vucanisphaera nebulosa*, *Acanthodiacrodium bicoronatum*, *Goniosphaeridium dentatum* مشخص می‌شود. بر مبنای ارزش چینه‌شناسی گونه‌های آکریتارش فوق‌الذکر زمان ترمادوسین زیرین برای این بخش از سازند لشگرک پیشنهاد می‌شود که از نظر زمانی معادل بخش زیرین سازند ایلبک در زردکوه بختیاری است.

بیوزون ۲ (Zone II):

این بیوزون ضخامت ۴/۲ متر از سازند لشگرک را در بر می‌گیرد که گونه‌های آکریتارشی از قبیل *Priscotheca raia*, *Cymatiogalea cristata*, *Cymatiogalea bellicosa* و *Arbusculidium rommelaeriei*, *Priscotheca*

نمونه برداری شد. این بخش شیلی از سازند میلا که مورد بحث این مقاله است در حدود ۲۴/۶ متر ضخامت دارد که اساساً از شیل‌های خاکستری تیره تشکیل شده و بوسیله رگه‌های متعددی از سنگهای آذرین نوع بازیک قطع می‌شود. ضخامت اندازه‌گیری شده در واقع با ممبر ۵ میلا یا تقسیمات F ستون چینه‌شناسی کوشان (Fig.1) که از ناحیه حسنکدر تهیه شده مطابقت دارد. از این ضخامت ۲۰ نمونه برای مطالعه پالینولوژیکی انتخاب و تجزیه شیمیائی گردید که بررسی و مطالعه میکروسکپی روی آنها بعمل آمد. مطالعه اسلایدهای میکروسکپی نمونه‌های این ضخامت از سازند میلا نشان میدهد که اغلب نمونه‌ها دارای گونه‌های شاخص آکریتارش بوده و وجود اردویسین زیرین را در ناحیه حسنکدر بخوبی نشان می‌دهد.

بایواستراتیگرافی رسوبات اردویسین (سازند لشگرک) ناحیه حسنکدر

همانطوریکه در بالا اشاره شده، سکانس پالئوزوئیک زیرین (سازندهای لالون، میلاو لشگرک) و نیز واحدهای سنگی پالئوزوئیک بالائی (سازندهای جیروود، درود ونسن) در ناحیه حسنکدر بیرون زده و بسهولت قابل دسترس و مطالعه هستند. اغلب سازندهای پالئوزوئیک زیرین و بالا دارای فسیل جانوری بوده و تنها رسوبات شیلی اردویسین فاقد فسیل جانوری است. هدف از این تحقیق شناسائی و معرفی میکروفسیل‌هایی از نوع آکریتارش بوده تا بکمک آنها بتوان سن دقیق رسوبات اردویسین این ناحیه را تعیین و ارتباط بیوژئوگرافی آنها با حوضه زاگرس و نیز ارتباط این دو حوضه را با سایر نقاط جهان مشخص نمود. بدین لحاظ در فروردین ماه سال ۷۰ از ناحیه مورد مطالعه بازدید و رسوبات اردویسین آن اندازه‌گیری و نمونه برداری شد. ضخامت رسوبات اردویسین در ناحیه حسنکدر (Fig.2) شامل ۲۴/۶ متر شیل خاکستری یا زیتونی است که بوسیله رگه‌های متعددی از سنگهای آذرین بازیک قطع شده است. در ناحیه حسنکدر رسوبات سازند لشگرک (اردویسین) بطور هم شیب روی سازند میلاو بادگرشیبی فرسایشی زیرسازند جیروود قرار می‌گیرد. از ضخامت مذکور ۲ متر

لشگرک و سازند جیروود وجود دارد که این نبود چینه‌شناسی اردویسین بالائی، سیلورین و دونین زیرین و میانی را دربرگرفته و احتمالاً با فاز کوهزائی کالدونین مطابقت دارد.

پالئوژئوگرافی البرز مرکزی در دوره اردویسین

قبل از پرداختن به بحث در مورد نتایج حاصل از مطالعه آکریتارش‌های شناخته شده از سازند لشگرک (اردویسین) در ناحیه حسنکدر و تعیین ارتباط آن با حوضه زاگرس و دیگر نقاط جهان لازم بنظر میرسد که به ارزش پالئوژئوگرافی میکروفسیل‌های معرفی شده در این مقاله خوانندگان محترم آشنا شوند. میکروفسیل‌هایی که در این تحقیق مورد توجه مولف می‌باشد بنام آکریتارش موسوم است که اندازه آنها بین ۷ تا ۲۰۰ میکرون بوده و با میکروسکوپ‌هایی با بزرگنمایی بالا قابل مشاهده و مطالعه هستند. آکریتارش‌ها موجودات میکروسکپی هستند که در محیط‌های دریائی زندگی می‌کرده‌اند و دارای پوسته‌ای از جنس مواد آلی هستند که در برابر اسیدها پایدار و در برابر بازها نامقاوم می‌باشند. این گروه از میکروفسیلها در رسوبات دریائی دوره‌های گذشته زمین‌شناسی از جمله پالئوزوئیک زیرین بسیار فراوان بوده و حتی در شرایطی که مگافسیل‌های جانوری کمیاب، و یا وجود نداشته باشند به کمک آنها می‌توان سن لایه‌های رسوبی را بطور دقیق تعیین کرد. با تحقیقات گسترده‌ای که روی جنس و گونه‌های مختلف فسیل آکریتارش‌ها بعمل آمده است، امروزه پالینولوژی یکی از بازوهای مهم تکنولوژی در امر اکتشاف درآمده است. زیرا آکریتارش‌ها اطلاعات با ارزشی از جمله کنترل چاهها، پیش‌بینی نوع رخساره‌های رسوبی، ارزیابی مواد آلی در تشکیل هیدروکربورها و سایر سوخت‌های فسیلی را در اختیار قرار می‌دهند. کاربرد زیاد پالینومرفها بویژه گروه آکریتارش‌ها ناشی از چند ویژگی مهم از جمله کوچکی اندازه، فراوانی زیاد و ترکیب بسیار مقاوم پوسته آنها در مقابل عوامل فرسایش و دیاژنز بوده و نیز با تغییر ترکیب شیمیائی پوسته خود تاریخ تحول حرارتی حوضه رسوبی را نشان می‌دهند. علاوه بر این، در گوشه و کنار جهان مطالعات انجام شده روی آکریتارش‌ها نشان داده است که این میکروفسیل‌ها از اجتماع

tumida و *Acanthodiacrodium complanatum* و *Goniosphaeridium sufflatum*, *Dasydiacrodium polarum* *Goniosphaeridium tener*, *Lophosphaeridium sp.* و *Saharidia downiei* و *Acanthodiacrodium zonaconstrictum* و *Acanthodiacrodium seratum* و *Cymatiogalea membranispina*, *Arbusculidium filamentosum*, *Dactylofusa squama* در آن ظاهر و از وفور بسیار زیاد برخوردار هستند. علاوه بر گونه‌های فوق‌الذکر اکثر گونه‌های مربوط به بیوزون یک در این زون حضور دارند. بر مبنای ارزش چینه‌شناسی گونه‌های مذکور زمان ترمادوسین بالائی آرنیگین زیرین برای این بخش از رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر پیشنهاد می‌شود که از نظر زمانی معادل بخش فوقانی سازند ایبلک در زردکوه بختیاری است.

بیوزون ۳ (Zone III):

این بیوزون ۸/۲ متر از ضخامت رسوبات لشگرک ناحیه حسنکدر را در برمی‌گیرد و با ظهور گونه‌هایی از جمله *Coryphidium elegans*, *Acanthodiacrodium vavrdovae*, *Athabascaella rossii*, *Acanthodiacrodium tadlense*, *Athabascaella penika* از بیوزون‌های دیگر این سازند مشخص می‌شود. علاوه بر گونه‌های فوق‌الذکر اکثر گونه‌های مربوط به بیوزون‌های ۲ و ۱ نیز در این بیوزون ظهور دارند. بر مبنای ارزش چینه‌شناسی گونه‌های مذکور زمان آرنیگین (Arenigian) برای این بخش از سازند لشگرک پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این نمونه‌های رسوبی مربوط به سازند جیروود ناحیه حسنکدر از نظر پالینولوژیکی مطالعه گردید که میکروفسیل‌های شاخص آن در بیوزون‌های ۵ و ۴ مرتب شده است. دو بیوزون معرفی شده در سازند جیروود شامل شاخص‌ترین میکروفسیل دونین بالائی (فراسنین) است که در اینجا از شرح جامع آن خودداری می‌شود. بدین ترتیب بر مبنای بیوزون‌های ۱ تا ۳ سازند لشگرک زمان اردویسین زیرین و نیز بیوزون‌های ۴ و ۵ سازند جیروود [5] زمان دونین بالائی (فراسنین) را مشخص می‌کنند. بدین ترتیب یک نبود چینه‌شناسی بین سازند

جنس‌ها و گونه‌های معینی در هر دوره زمین‌شناسی تشکیل شده است که مشابه آن در دوره‌های قبل و بعد وجود دارند. از ظرف دیگر چون آکریتارش‌ها دریائی بوده و به درجه حرارات، نور، موادغذائی و شوری آب وابستگی زیاد دارند، از این رو انتشار آنها در حوضه‌های رسوبی به موازات عرض‌های جغرافیائی دیرینه بوده و بنابراین اقلیم‌های مشخصی را در تاریخ گذشته زمین را نشان می‌دهند. بطور مثال خانم Vavrdova [6] با مطالعات که روی آکریتارش‌های رسوبات اردویسین نقاط مختلف جهان انجام داده است، دو اقلیم آکریتارشی را در طی این دوره زمین‌شناسی پیشنهاد کرده است. یکی اقلیم بالتیک و دیگری اقلیم مدیترانه که از نظر اجتماع آکریتارش‌ها این دو اقلیم ۷۵ درصد با یکدیگر اختلاف دارند. بر مبنای تحقیقات محققین مختلف پالینولوژی از جمله Vavrdova، اقلیم آکریتارشی بالتیک شمال، روسیه، سوئد، لهستان، شمال آلمان و احتمالاً بخشی از جزایر بریتانیا را در برمی‌گرفته است که با گونه‌های مربوط به جنس‌های آکریتارشی از جمله *Baltisphaeridium*، *Peteinosphaeridium* و *Goniosphaeridium* مشخص می‌شود. اقلیم آکریتارشی مدیترانه کشورهای بلژیک، فرانسه، اسپانیا، نروژ و جنوب آلمان، بلغارستان، چکسلواکی، لیبی، تونس، الجزایر، مراکش، جنوب چین و حوضه زاگرس ایران را در برمی‌گرفته و با گونه‌های مربوط به جنس‌های *Acanthodiacrodium*، *Arbusculidium*، *Pirea*، *Striatotheca*، *Dasydiacrodium*، *Saharidia*، *Vulcanisphaera*، *Coryphidium*، *Cymatiogalea*. در بررسی پالینولوژیکی رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر، ۲۹ گونه متعلق به ۱۴ جنس آکریتارش شناسائی گردید که بر حسب ظهور و از بین رفتن آنها در سه بیوزون مرتب شده‌اند. همانطوریکه در جدول شماره یک نشان داده شده است از نقطه نظر کمی جنس *Arbusculidium* فراوانی ۲۶/۶ درصد، *Cymatiogalea* فراوانی ۲۰/۲ درصد، *Coryphidium* فراوانی ۳/۸ درصد، *Goniosphaeridium* فراوانی ۱۸/۸ درصد، *Priscotheca* فراوانی ۱۰/۳ درصد،

Leiosphaeridia فراوانی ۵/۷ درصد، *Dactylofusa* ۲/۴ درصد، *Dasydiacrodium* فراوانی ۲/۶ درصد، فراوانی ۱/۳ درصد، *Saharidia* فراوانی ۰/۸ درصد و *Athabascaella* فراوانی ۰/۸ درصد دارد. در مقایسه با کار Vavrdova (۱۹۷۴) و Welsch (۱۹۸۶) چون گونه‌های مربوط به جنس‌های *Arbusculidium*، *Vulcanisphaera*، *Cymatiogalea*، *Coryphidium*، *Acanthodiacrodium*، *Dactylofusa*، *Saharidia*، *Priscotheca* و *Athabascaella* در رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر ظاهر می‌شوند و تا کنون جنس‌های فوق‌الذکر فقط از اقلیم آکریتارشی مدیترانه گزارش شده‌اند بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حوضه‌های رسوبی البرز و زاگرس در طی دوره اردویسین بهم متصل بوده و بخشی از اقلیم آکریتارشی مدیترانه را تشکیل میداده‌اند. بعبارت دیگر شمال آفریقا، جنوب اروپا، چین و خاورمیانه اقلیم آکریتارشی واحدی بوده و بخش شمالی نیمکره جنوبی را تشکیل میداده‌اند.

نتایج

از بررسی پالینولوژیکی رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر

اهم نکات بدست آمده را می‌توان بصورت زیر خلاصه کرد:

۱ - رسوبات اردویسین ناحیه حسنکدر اگر چه فاقد

ماکروفسیل جانوری است ولی حاوی گونه‌ها و جنس‌های آکریتارش

فراوان می‌باشد که بر مبنای ارزش چینه‌شناسی ۲۹ گونه متعلق به

۱۴ جنس آکریتارش زمان اردویسین زیرین (ترمادوسین-آرنیگین)

پیشنهاد می‌شود. بدلیل لحاظ جزء F در ستون چینه‌شناسی کوشان

مربوط به اردویسین بوده و انتساب آن به کامبرین بالائی (میلا)

نادرست است.

۲ - بر مبنای ارزش چینه‌شناسی بیوزن‌های ۱ تا ۳ سازند لشگرک

و نیز بیوزن‌های ۴ و ۵ سازند جیروود در ناحیه مورد مطالعه که به

ترتیب زمان اردویسین زیرین و دونین بالائی را مشخص می‌سازد،

میتوان نتیجه گرفت که در ناحیه حسنکدر اردویسین بالائی،

سیلورین و نیز دونین زیرین و میانی بصورت یک نبود چینه‌شناسی

آشکار می‌شود که احتمالاً با فاز کوهزائی کالدونین مطابقت دارد.

اردویسین ناحیه، حسنکدر، پالینومرفهای مربوط به نمونه‌های رسوبی مجاور توده آذرین مطالعه گردید. این مطالعه نشان داد که رنگ پالینومرف‌های دورتر از توده آذرین برنگ زرد تا قهوه‌ای بوده در حالیکه پالینومرف مجاور توده آذرین خاکستری می‌باشد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که تزریق مواد آذرین در داخل سازند لشگرک بعد از تشکیل این سازند بوده است.

Plate 1

Figs.1-2. *Cymatiogalea cylindrata* [7].

Figs.3-4. *Cymatiogalea membranispina* [8].

Fig.5. *Cymatiogalea cristata* (Downie) [7].

Fig.6. *Cymatiogalea diversita* [8].

Fig.7. *Cymatiogalea bellicosa* [8].

Fig.8. *Leiosphaeridia* sp.

Fig.9. *Lophosphaeridium* sp.

Fig.10. *Cymatiogalea cristata* (Downie) [7].

Figs.11-12 *Dactylofusa squama* [8,9].

Plate 2

Fig.1. *Athabascaella penika* [10].

Fig.2. *Athabascaella rossii* Martin, 1984.

Fig.3. *Saharidia downiei* [9].

Fig.4. *Vulcanisphaera nebulosa* [8].

Fig.5. *Vulcanisphaera africana* [8].

Fig.6. *Arbusculidium filamentosum* (Vavrdova)

Vavrdova, 1972.

Fig.7. *Vulcanisphaera africana* [8].

۳ - حوضه رسوبی البرز در دوره اردویسین جزء اقلیم آکریتارشی مدیترانه بوده است که این اقلیم حوضه زاگرس، شبه جزیره عربستان، شمال آفریقا، جنوب اروپا و چین را دربر می‌گرفته و در واقع بخش شمالی نیمکره جنوبی یا ساحل جنوبی دریای Tethys را تشکیل می‌داده‌اند.

۴ - به منظور ارتباط سنی سنگهای آذرین نفوذی در رسوبات

Fig.8. *Priscotheca raia* [8].

Fig.9. *Goniosphaeridium sufflatum* [11].

Fig.10. *Acanthodiacrodium tadlense* [8] Martin, 1975.

Figs.11-12. *Goniosphaeridium dentatum* (Timofeev, 1959) Cocchio, 1982

Scale bar is 20 micrometers.

Plate 3

Figs.1-4. *Coryphidium elegans* [12].

Fig.5. *Acanthodiacrodium spinum* [13].

Fig.6. *Acanthodiacrodium zonaconstrictum* [11].

Fig.7. *Acanthodiacrodium vavrdovae* [14].

Fig.8. *Acanthodiacrodium seratinum* Timofeev, 1959.

Fig.9. *Acanthodiacrodium tadlense* [14].

Figs.10-12. *Priscotheca tumida* [8].

Fig.13. *Priscotheca raia* [8].

Fig.14. *Acanthodiacrodium bicoronatum* [11].

Scale bar is 20 micrometers.

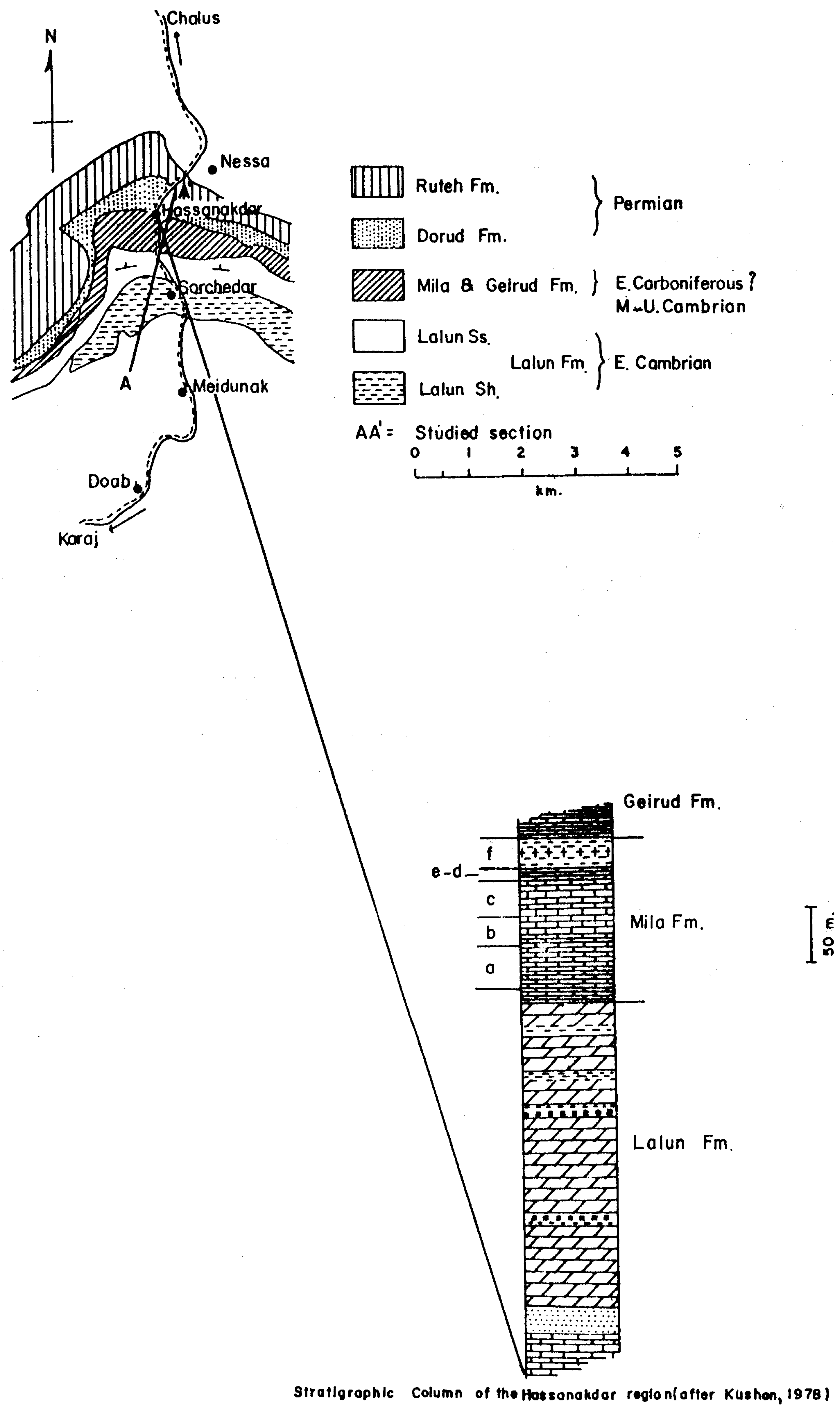


Fig.1. Location, geological map and stratigraphic column of the Hassanakdar region (after Lorenz, 1964)

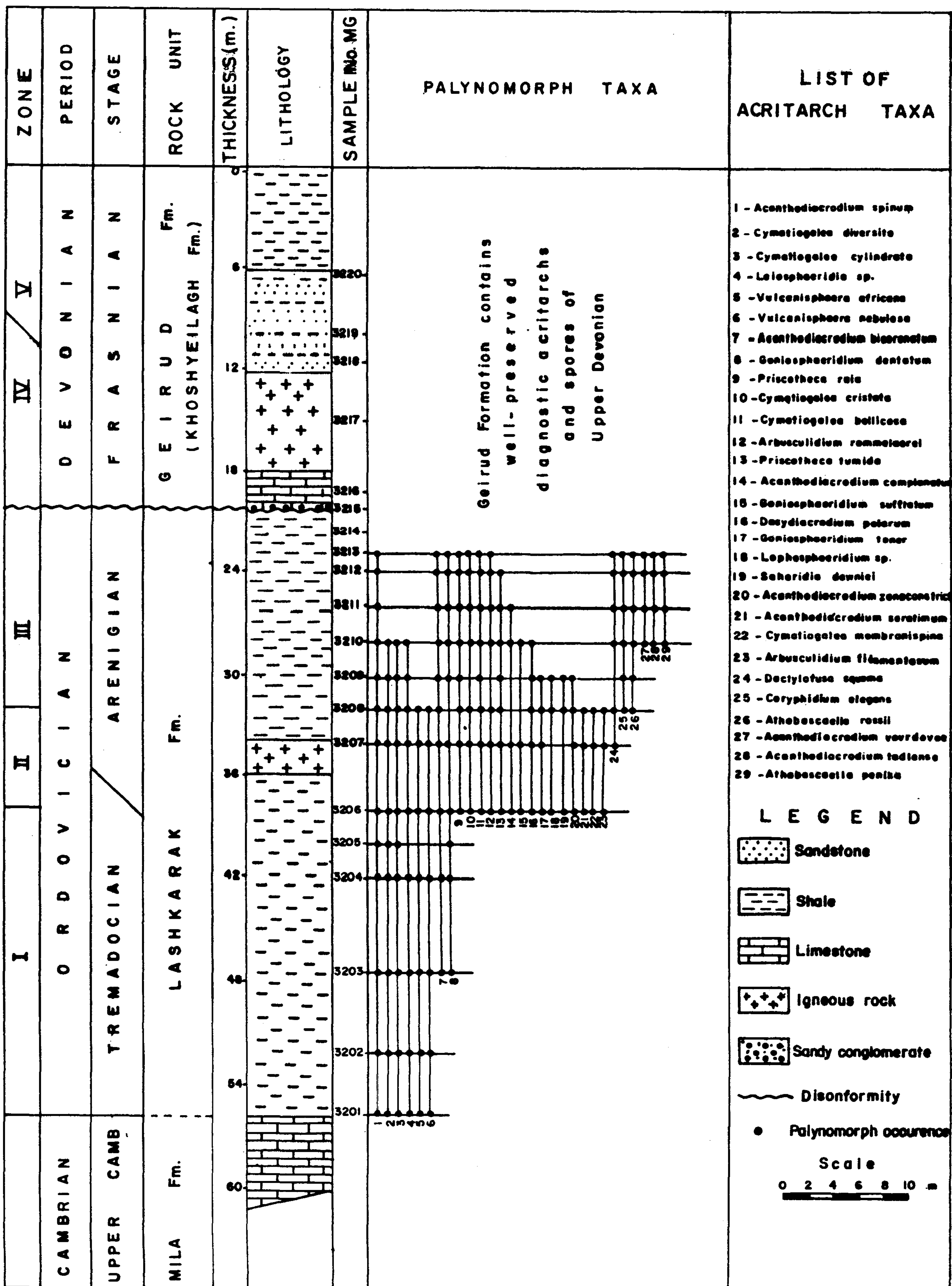


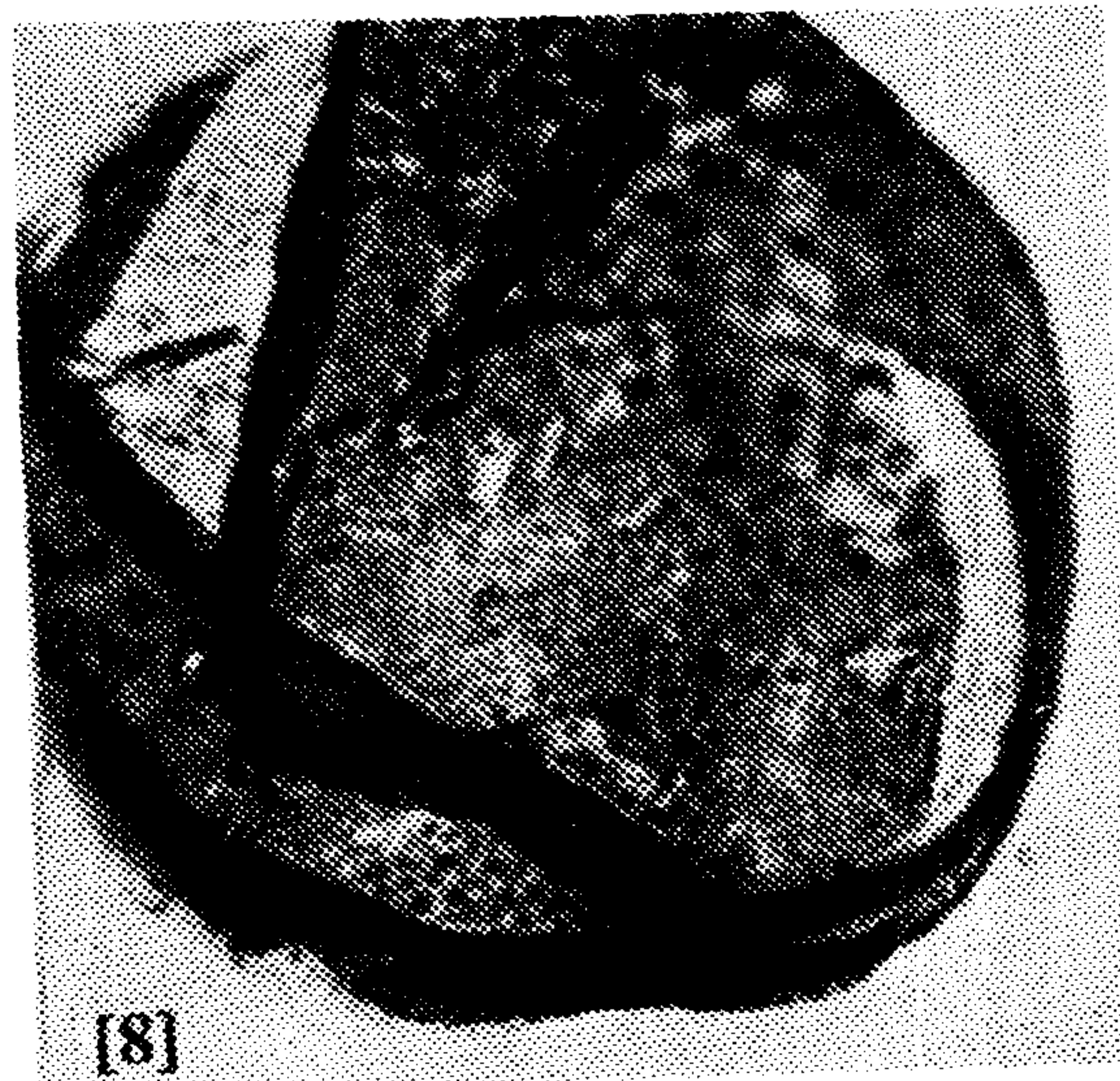
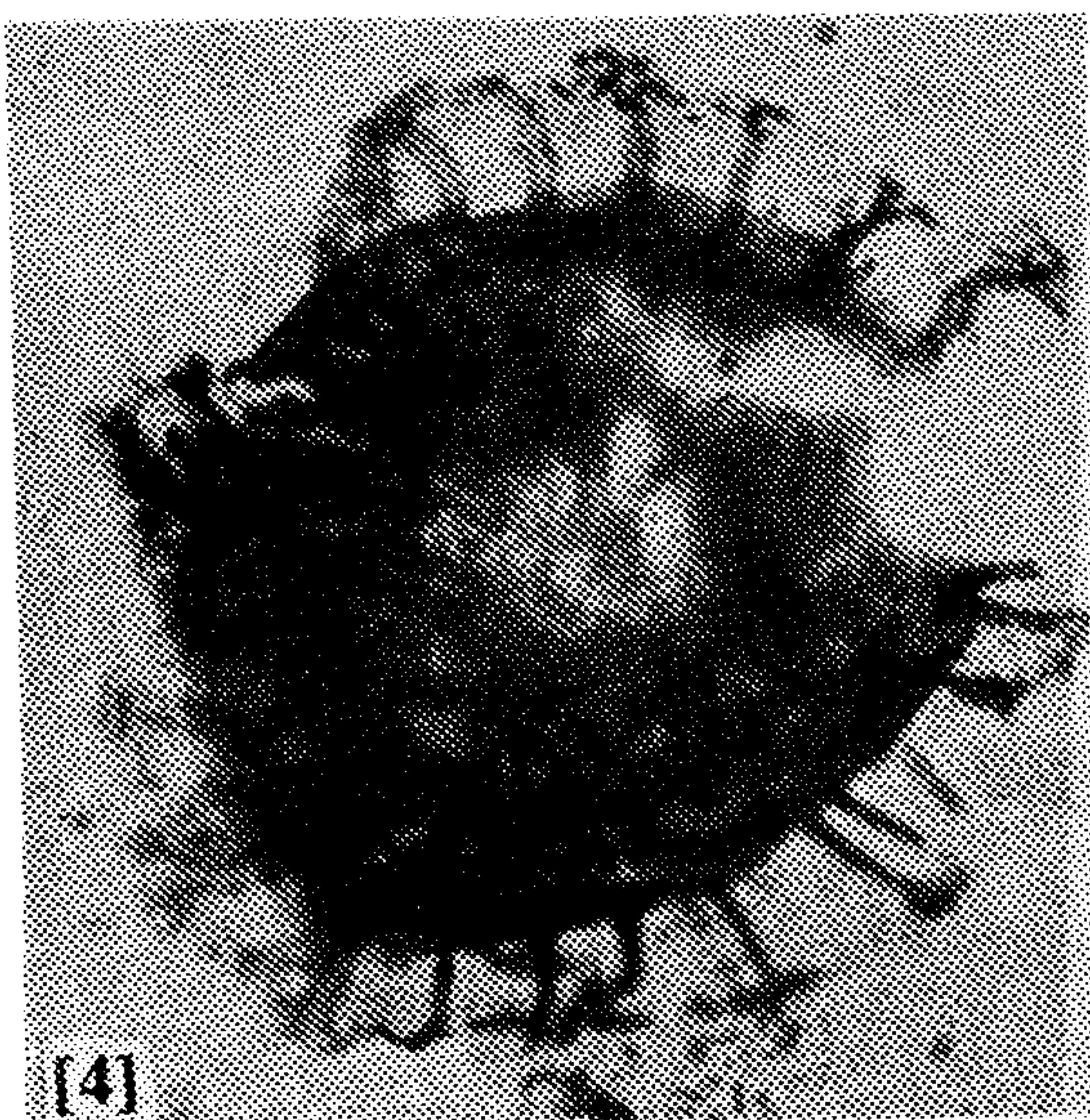
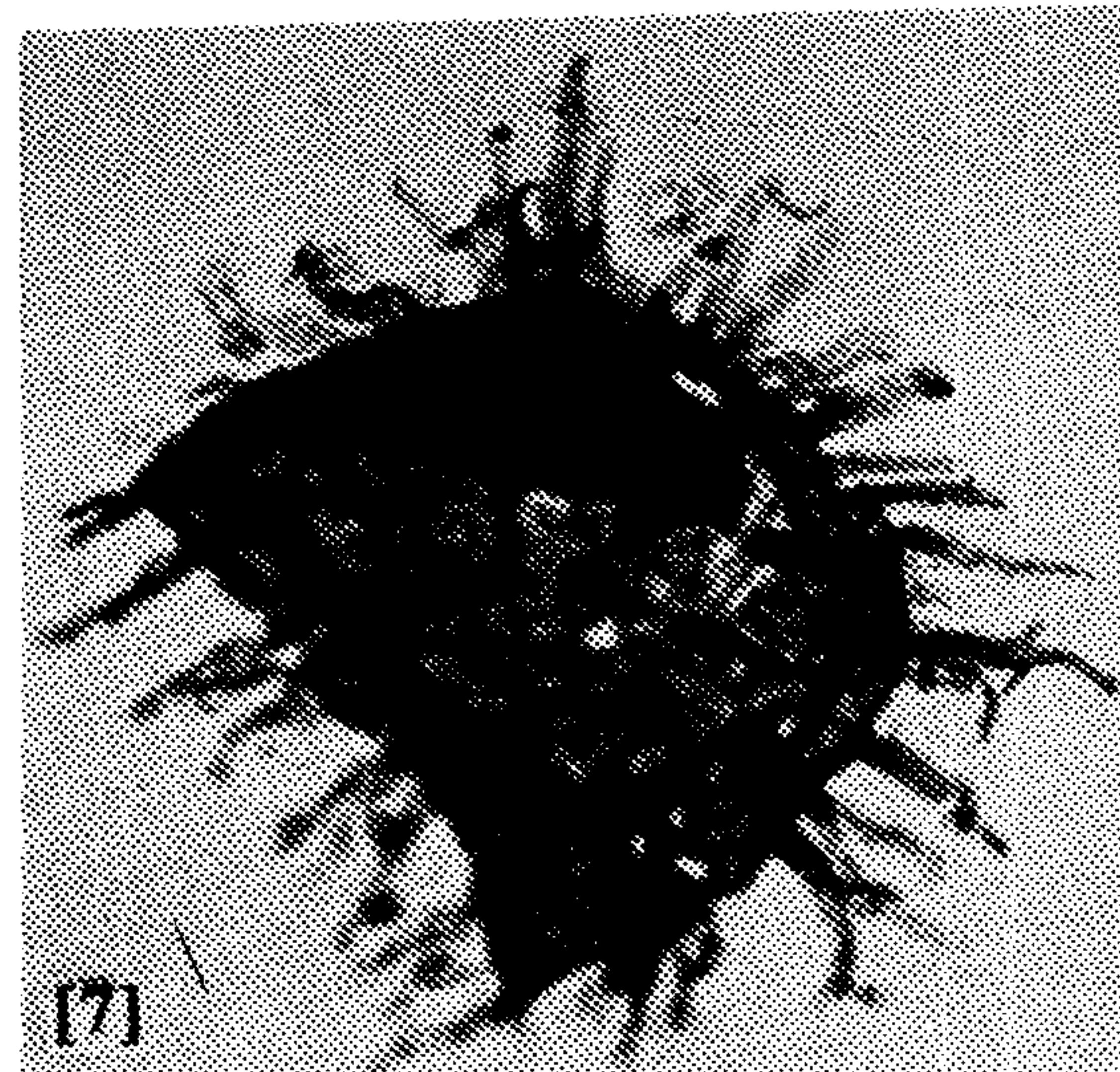
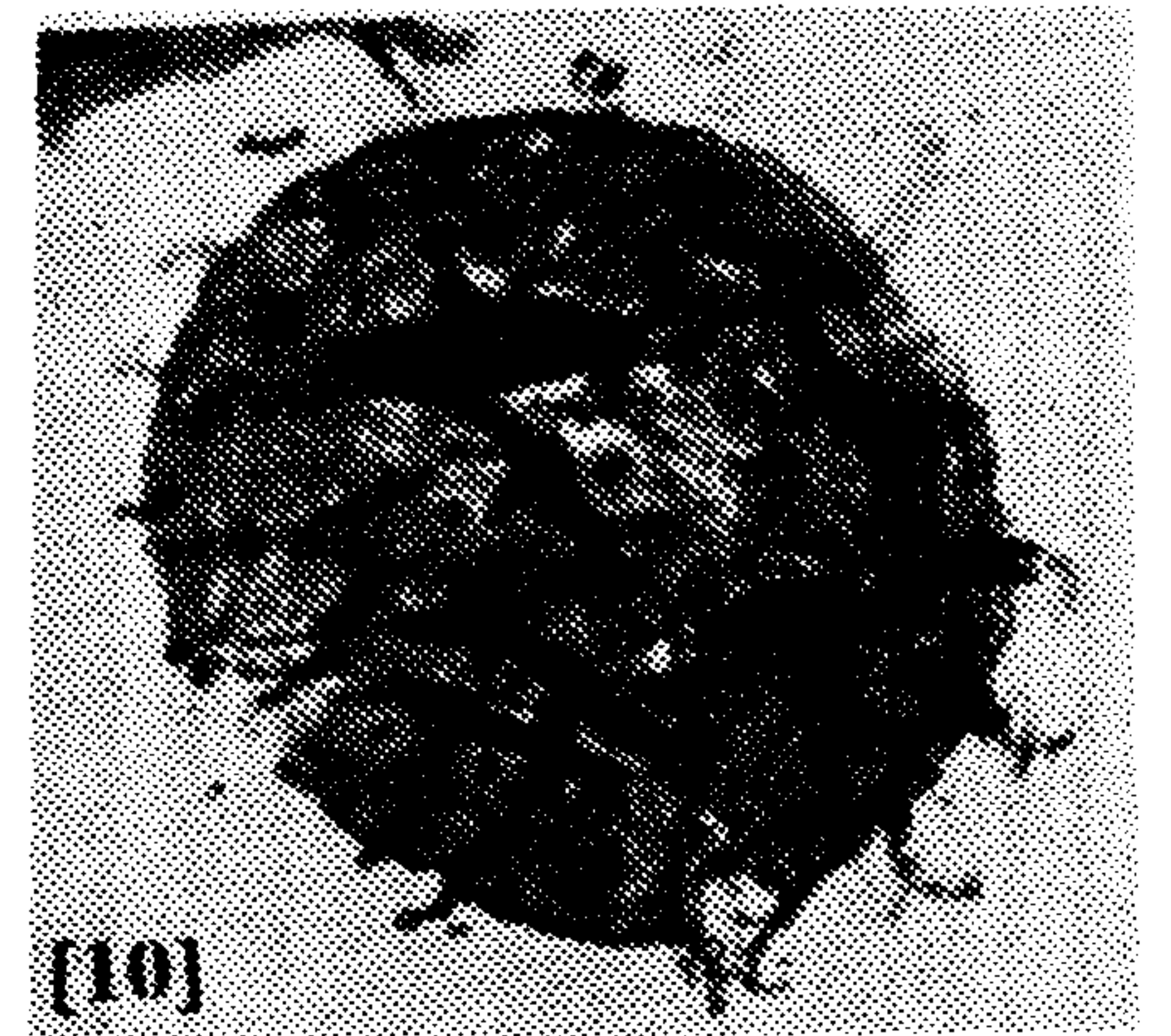
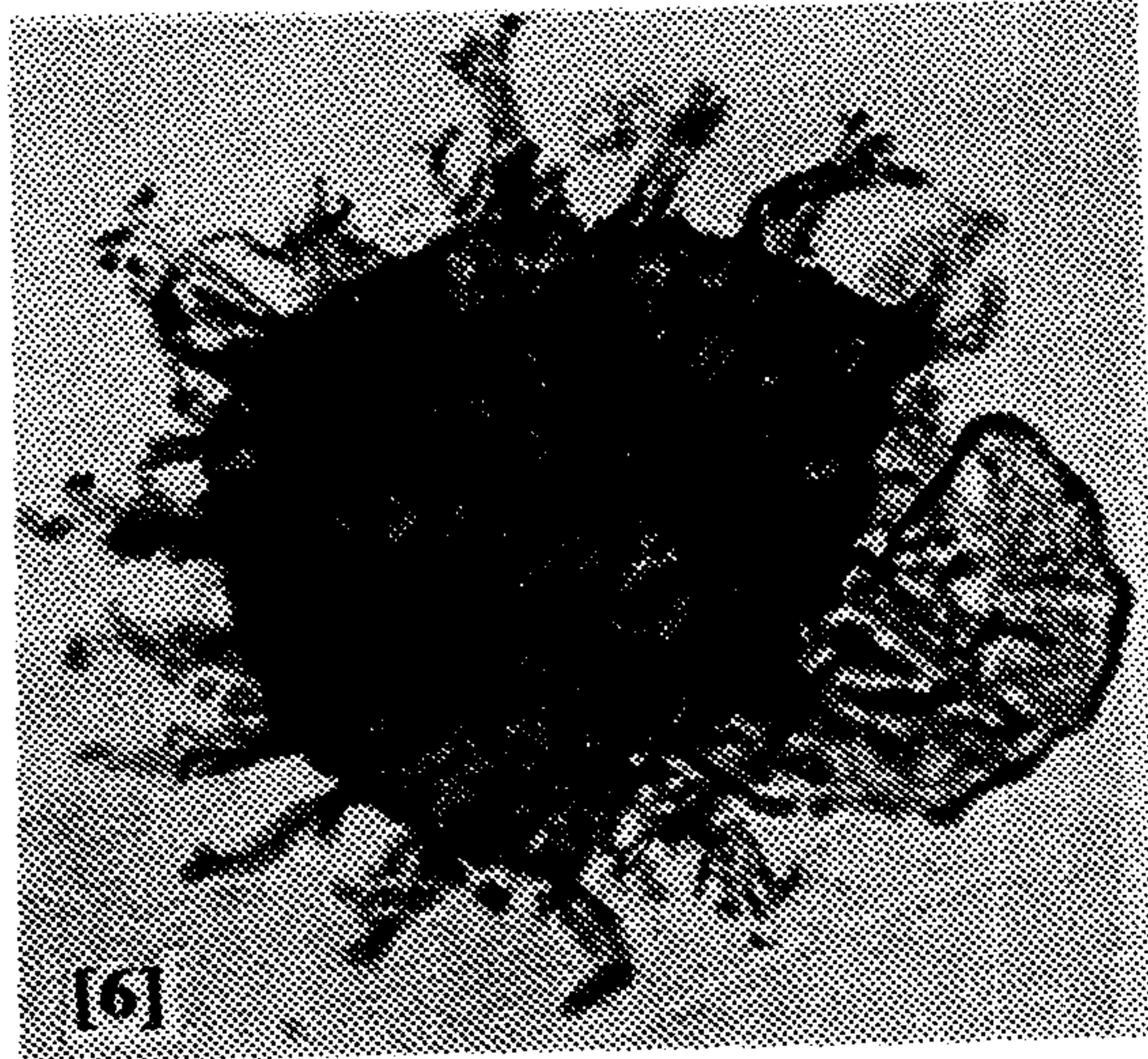
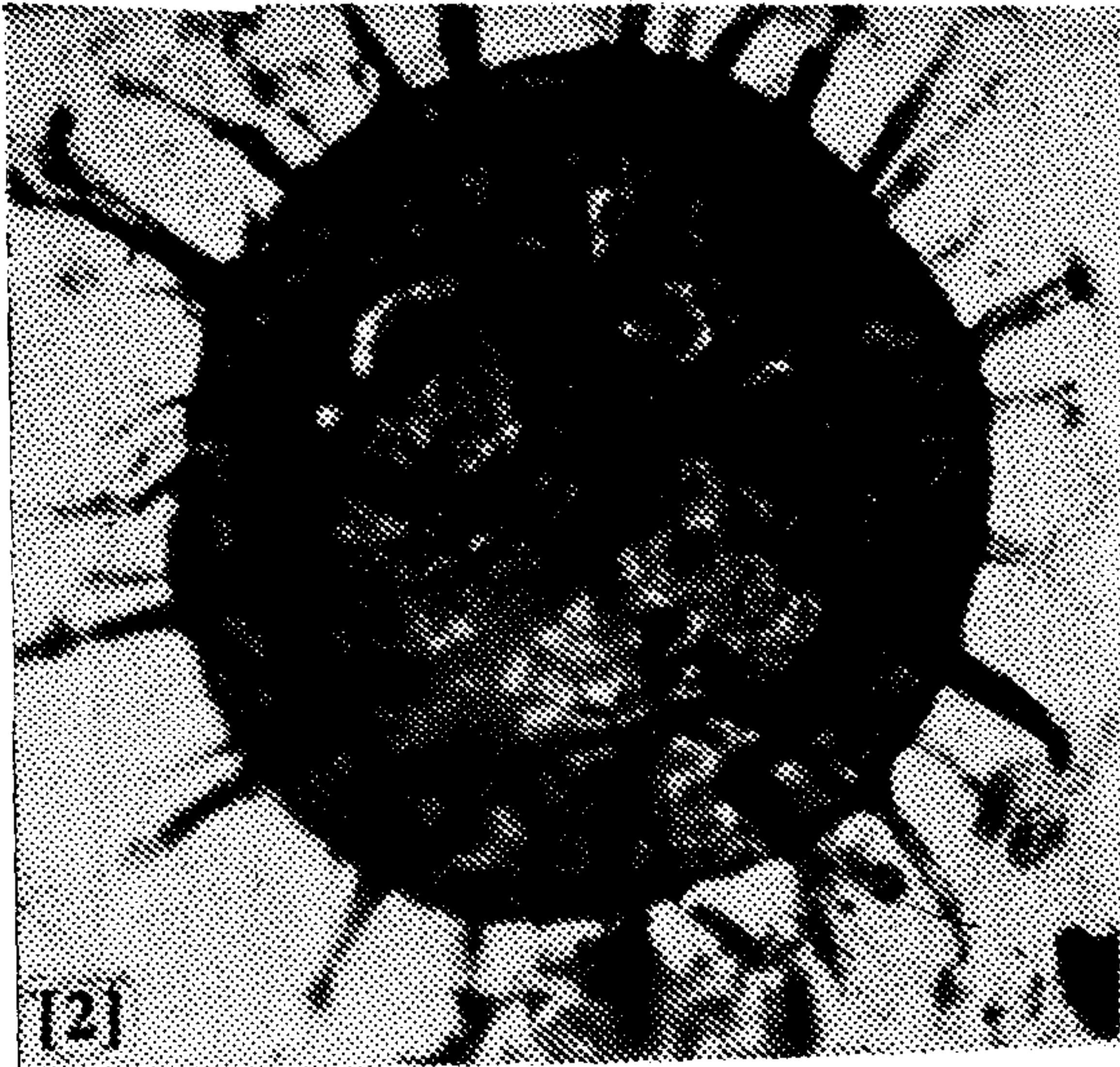
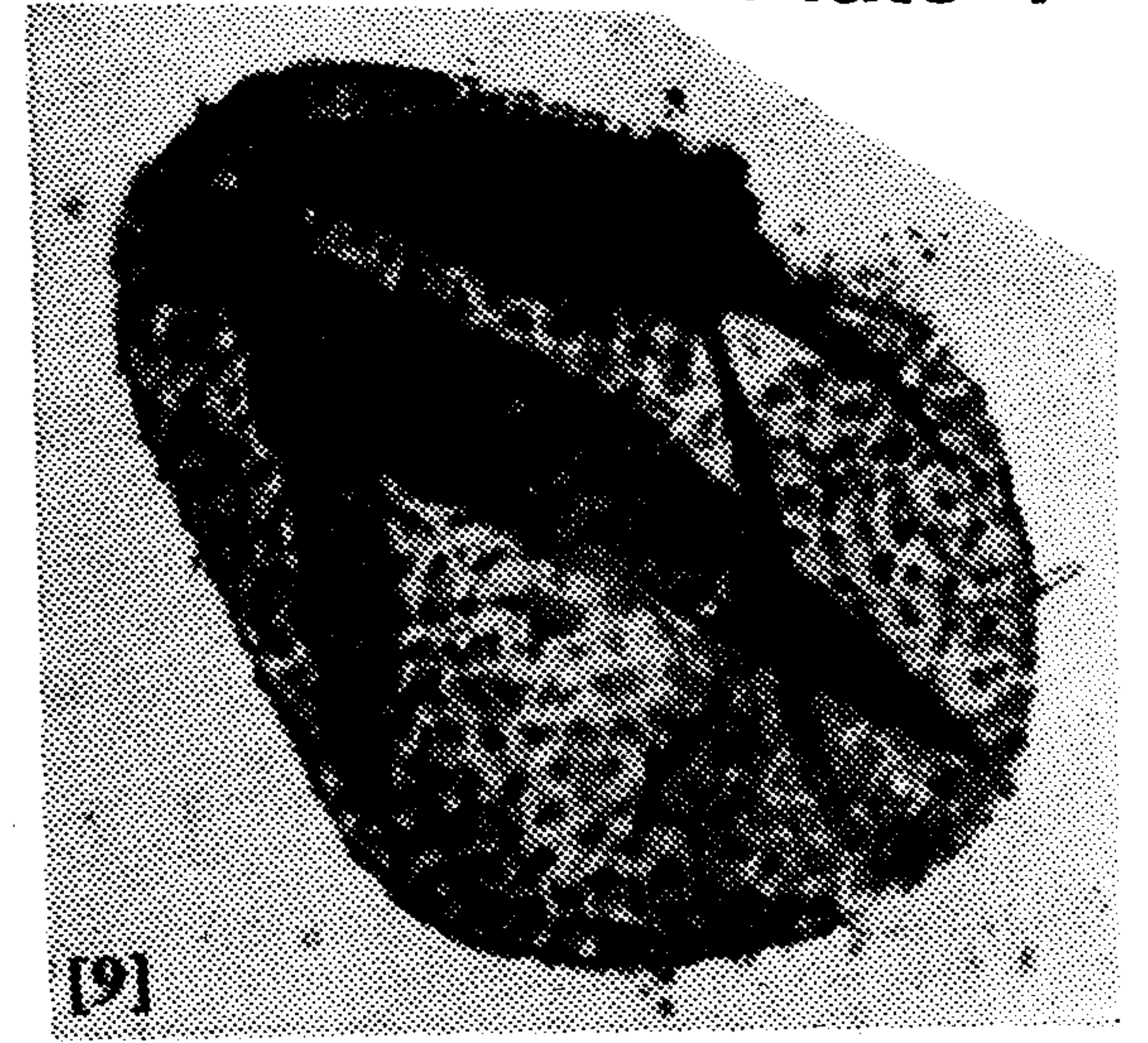
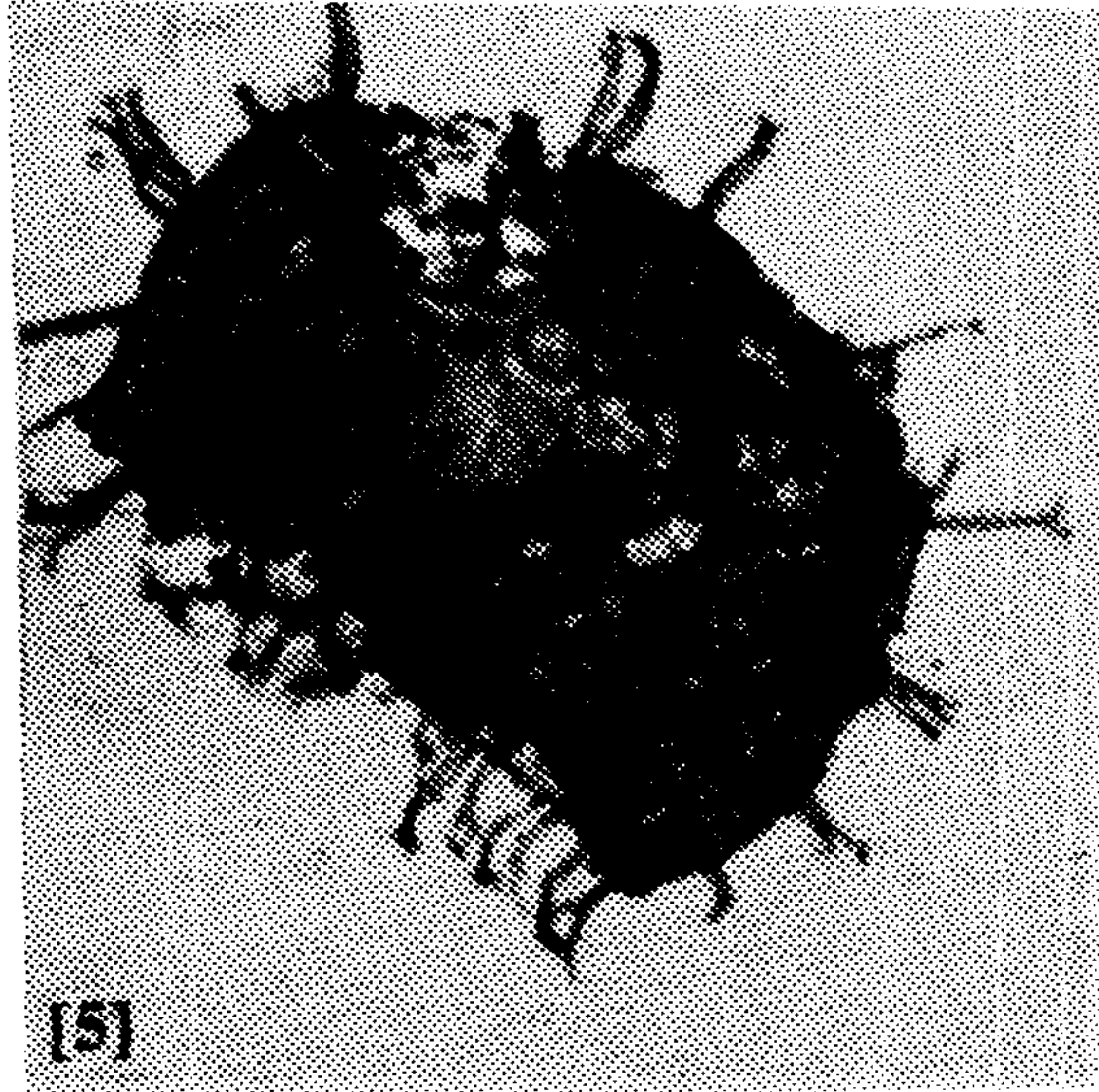
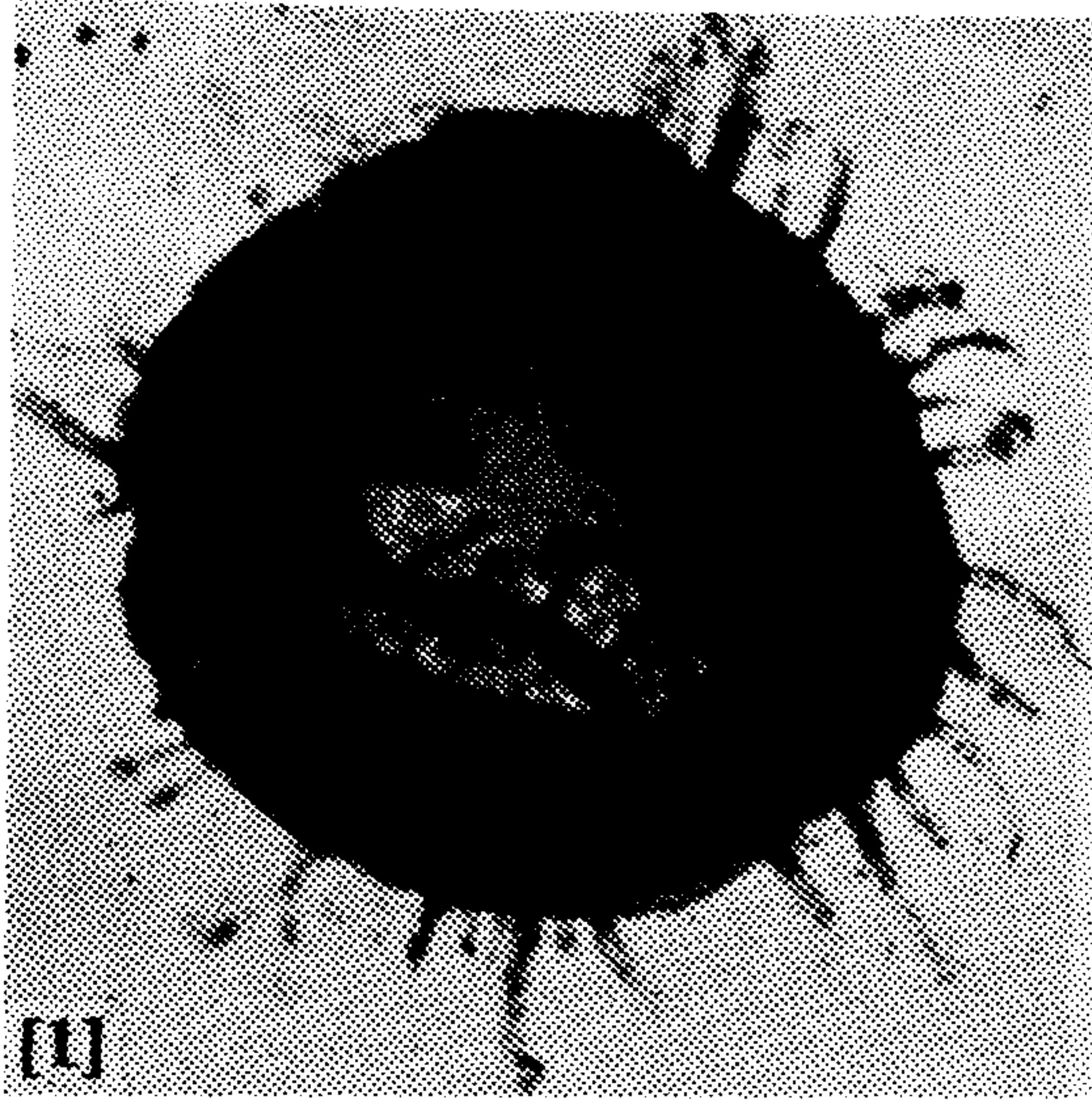
Fig. 2. Stratigraphic distribution of acritarchs within Ordovician sediments of Hassanakdar area

List of Acritarch Species	MG-3201	MG-3202	MG-3203	MG-3204	MG-3205	MG-3206	MG-3207	MG-3208	MG-3209	MG-3210	MG-3211	MG-3212	MG-3213	MG-3214	Total No.	%
<i>Acanthodiacrodium bicoronatum</i>			5	1		42	16	28	8	7	9		5	1	366	26.6%
<i>Acanthodiacrodium complanatum</i>						7				5	20		4	-		
<i>Acanthodiacrodium seratum</i>						6	11	16								
<i>Acanthodiacrodium spinum</i>	4	3	3		1	10	13	15	12	4	5		4			
<i>Acanthodiacrodium tadlense</i>											15	10	7			
<i>Acanthodiacrodium vavrdovae</i>									1	9	25	5	6			
<i>Acanthodiacrodium zoroconstrictum</i>						3	10	7	3							
<i>Arbusculidium filamentosum</i>										2	10	5	3		33	1.8%
<i>Arbusculidium rommelaerei</i>							3	6	4							
<i>Cymatiogalea bellicosa</i>							4						1		359	20.2%
<i>Cymatiogalea cristata</i>						8	12	17	12	3	15	2	3			
<i>Cymatiogalea cylindrata</i>	7	2	5		1	9	10	16	4							
<i>Cymatiogalea diversita</i>	4	1	3	3	1	6	18	23	10	4						
<i>Cymatiogalea membranispina</i>						9	13	21								
<i>Athabascaella penika</i>									66	17	20	3	6		9	0.5%
<i>Athabascaella rossii</i>									4		5					
<i>Coryphidium elegans</i>									55	63	60	50	27		245	13.8%
<i>Dactylofusa squama</i>							7	5	4	5		1	1		23	1.3%
<i>Dasydiacrodium polarum</i>						7	23	7	4	5					146	2.6%
<i>Goniosphaeridium dentatum</i>			3	1	2	3	16		72	35	55	50	14		333	18.8%
<i>Goniosphaeridium sufflatum</i>						8	27			3						
<i>Goniosphaeridium tener</i>						14	13	13	4							
<i>Leiosphaeridia sp.</i>	2	3	8	3		6	5	9	2	4					42	2.4%
<i>Lophosphaeridium sp.</i>						5	4	7	5						21	1.2%
<i>Priscotheca tumida</i>						11	32	10	8	6	3	2			182	10.3%
<i>Priscotheca raia</i>						47	23	13	16	5	9	2	5			
<i>Saharidia downiei</i>						6		6	3						15	0.8%
<i>Vulcanisphaera africana</i>	6	5	15	6		11	8	17							101	5.7%
<i>Vulcanisphaera nebulosa</i>	4	2	3	2		4	2	16								

1775 100%

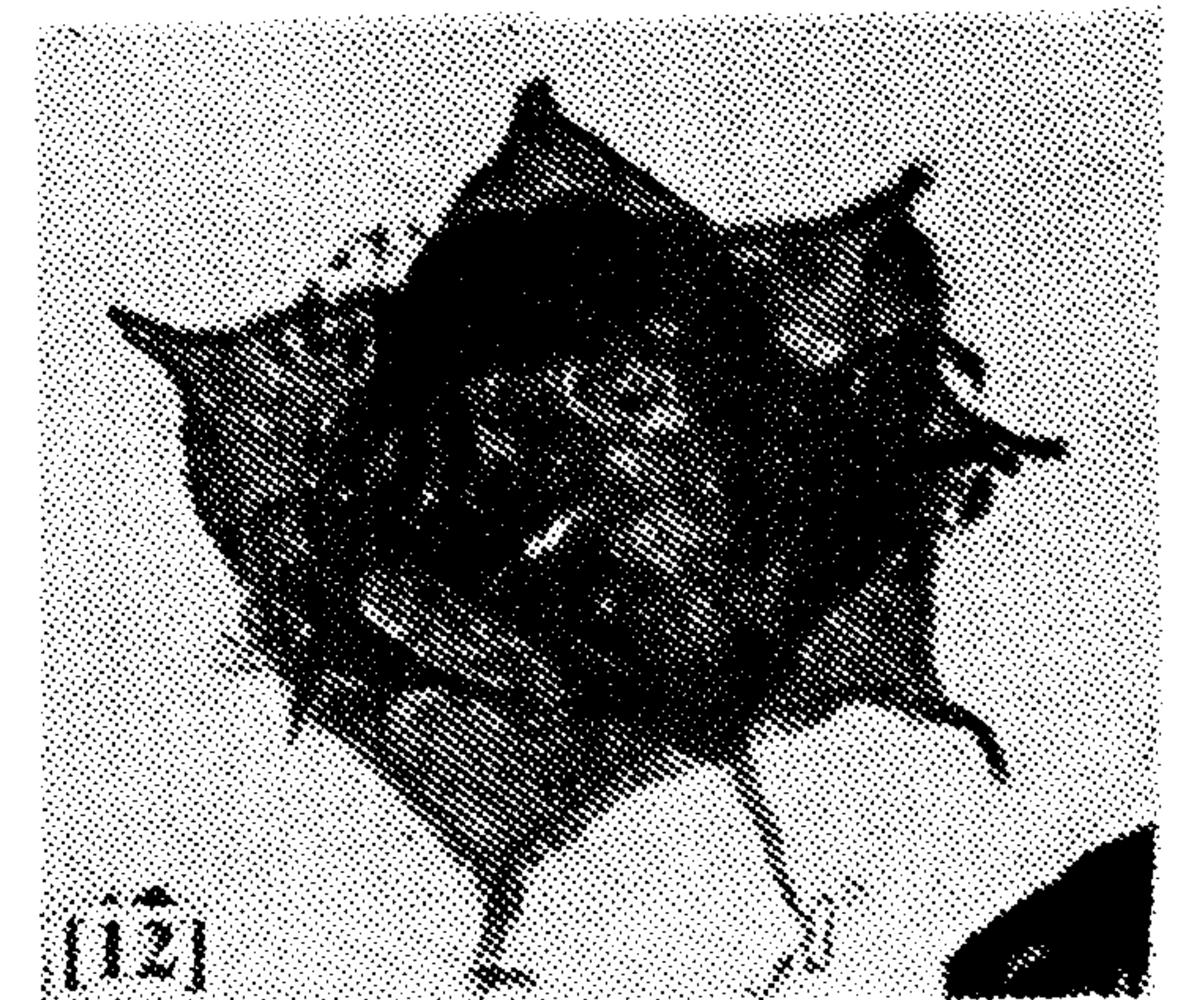
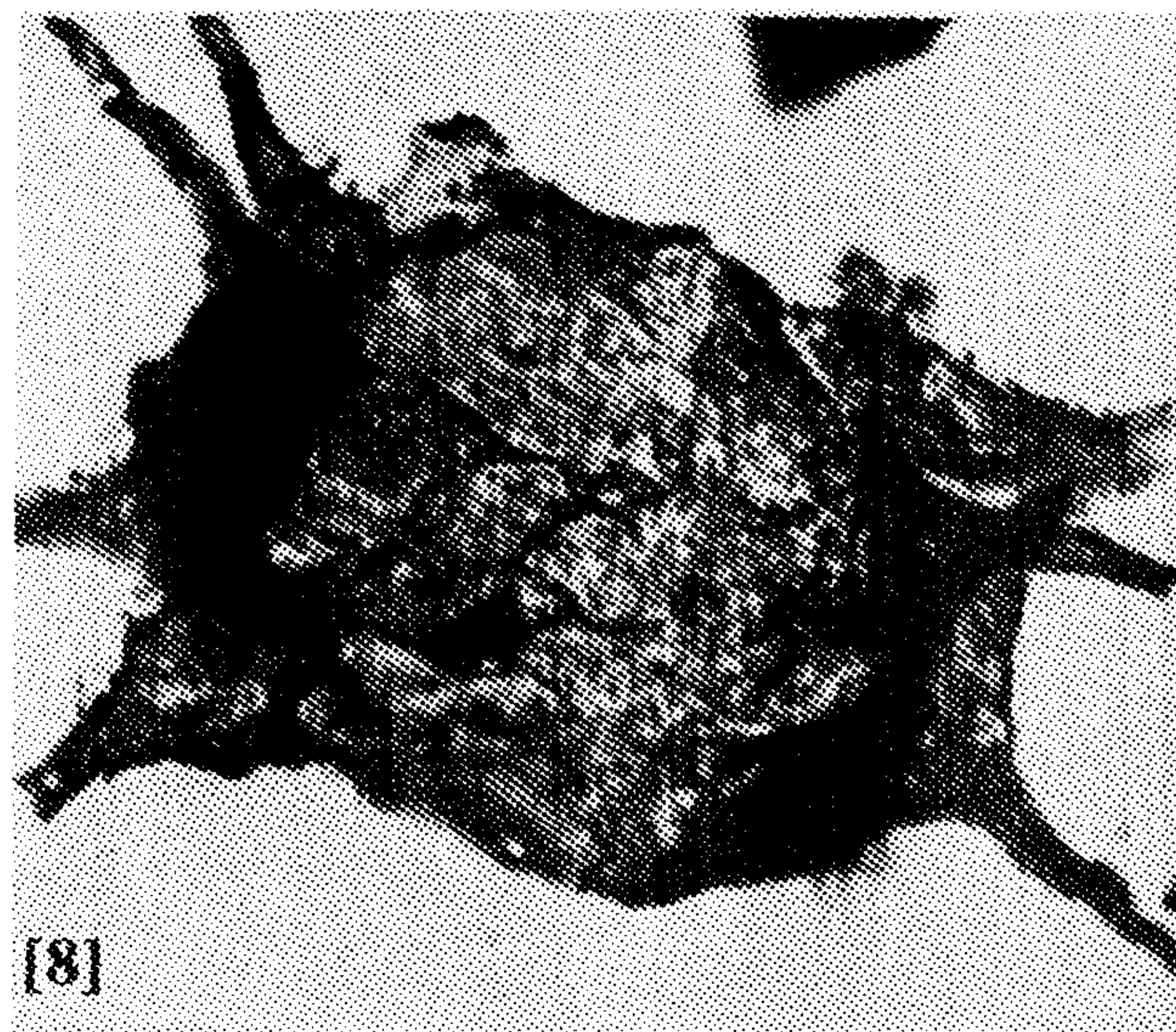
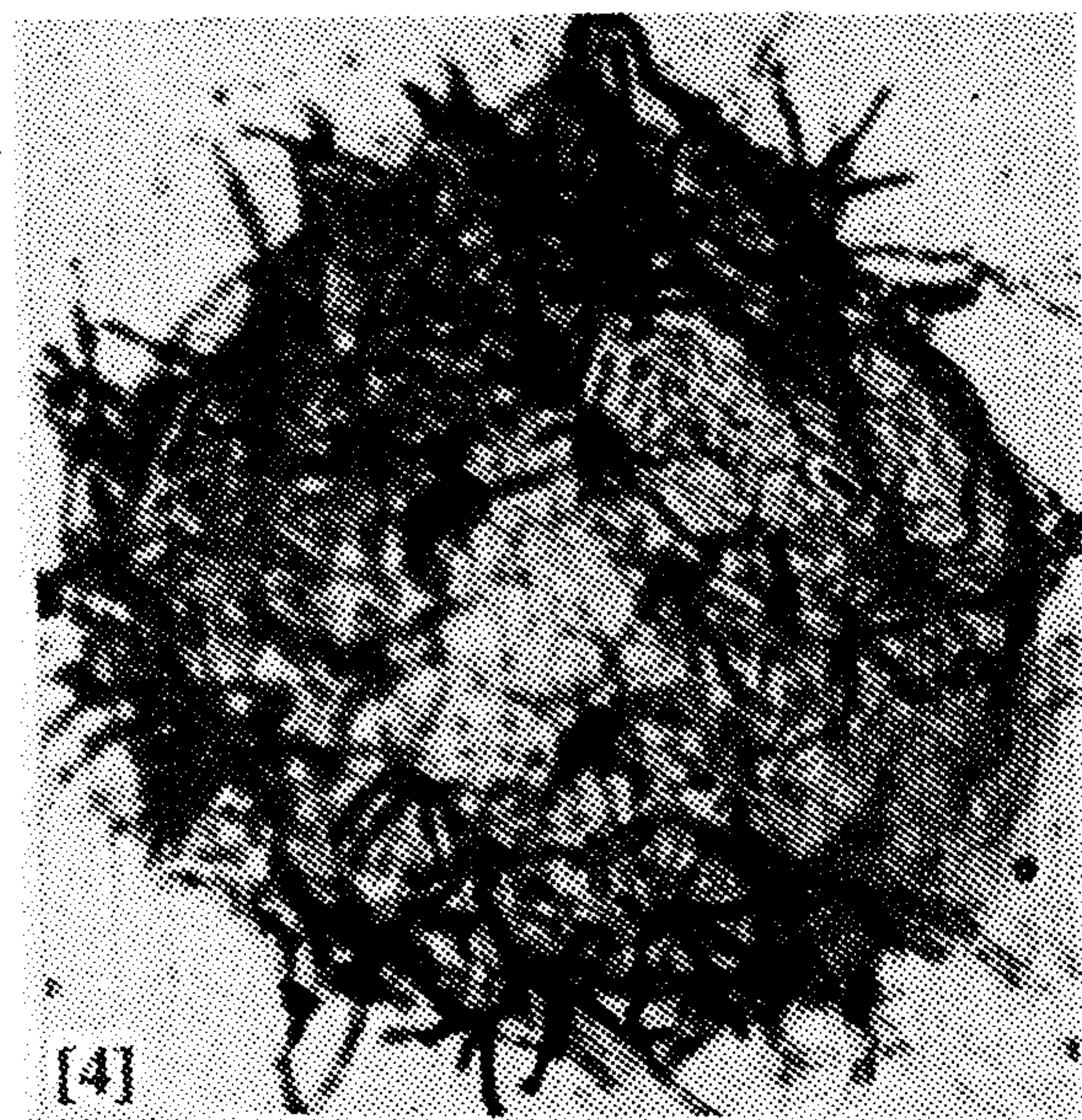
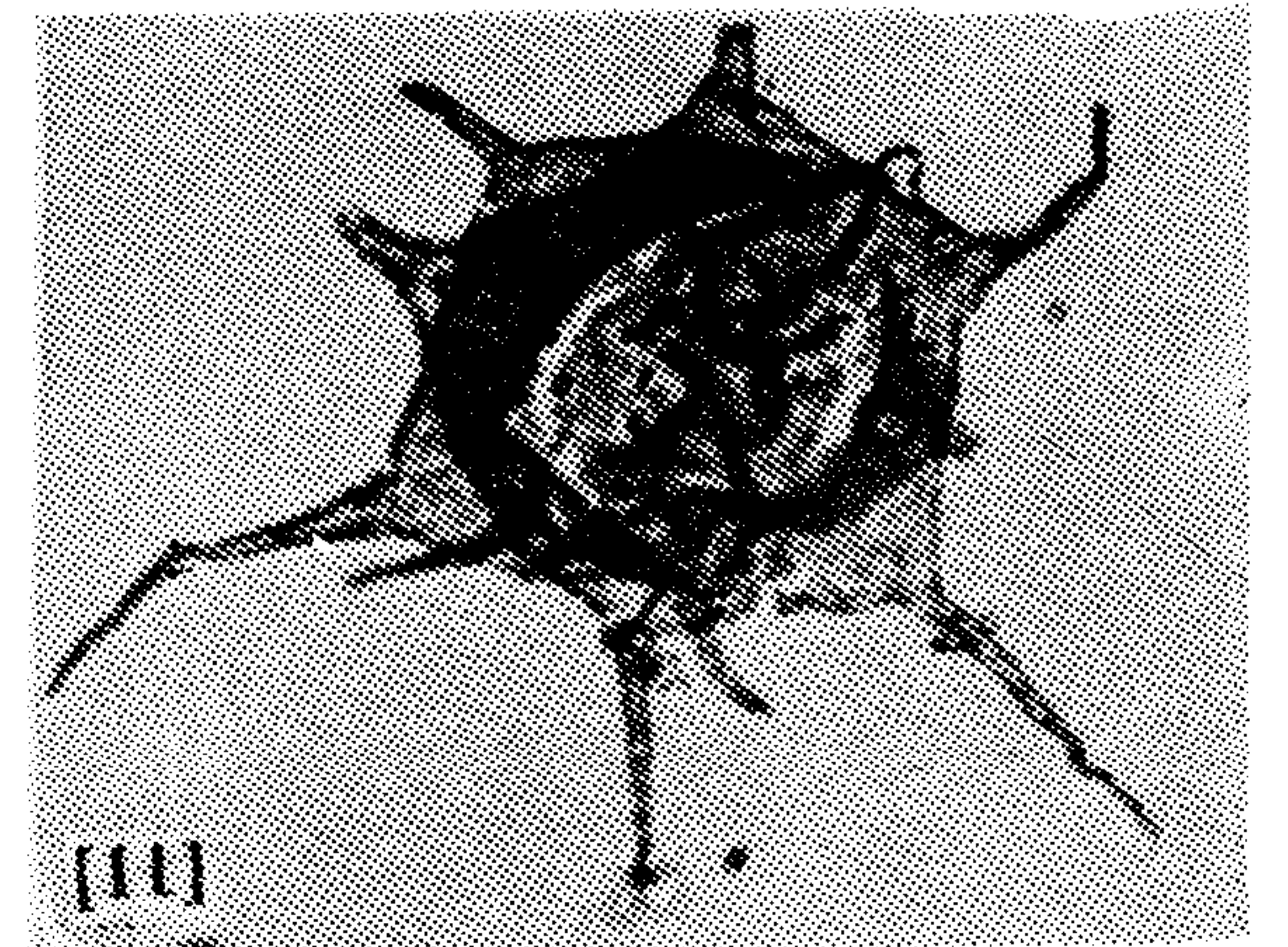
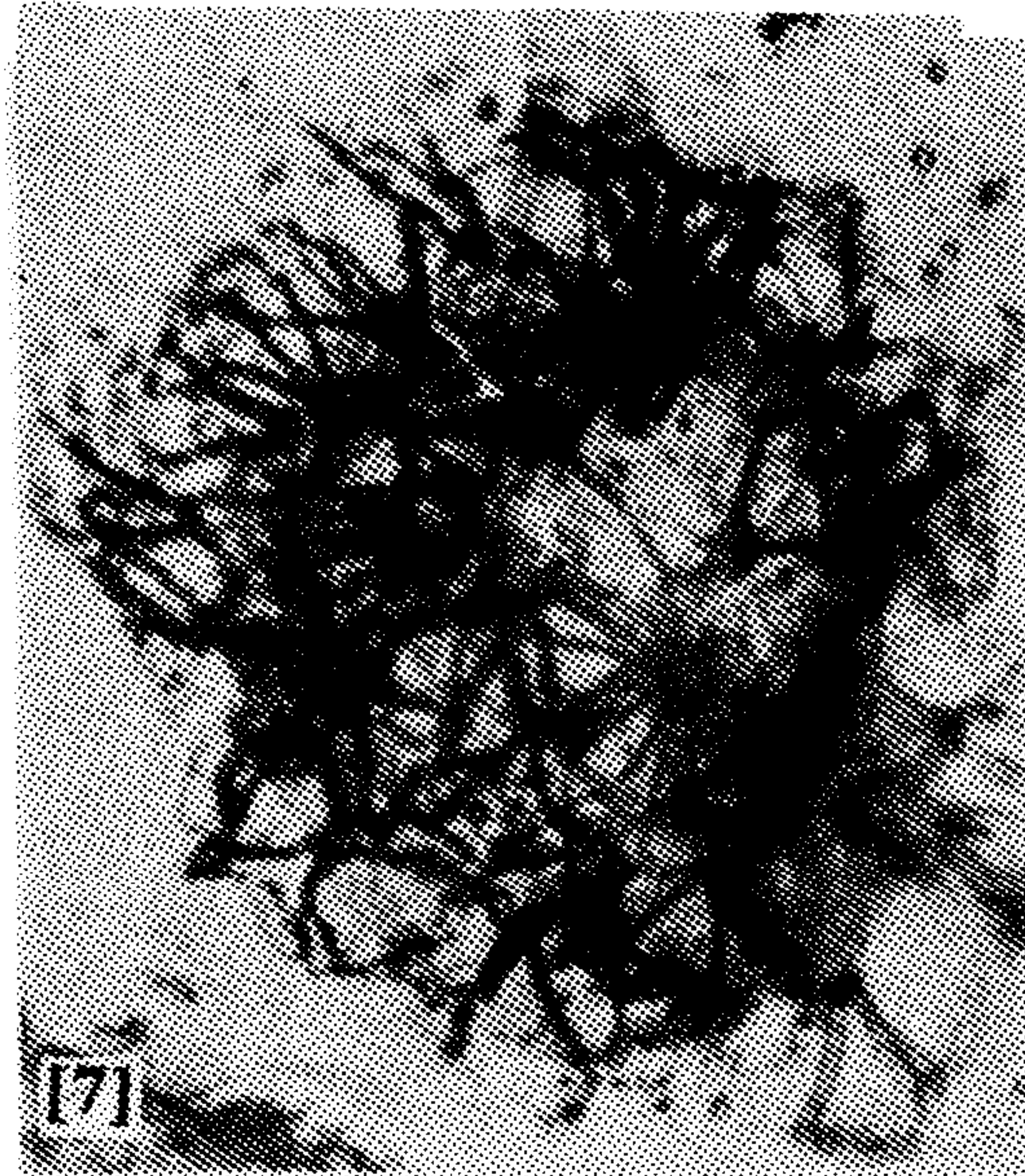
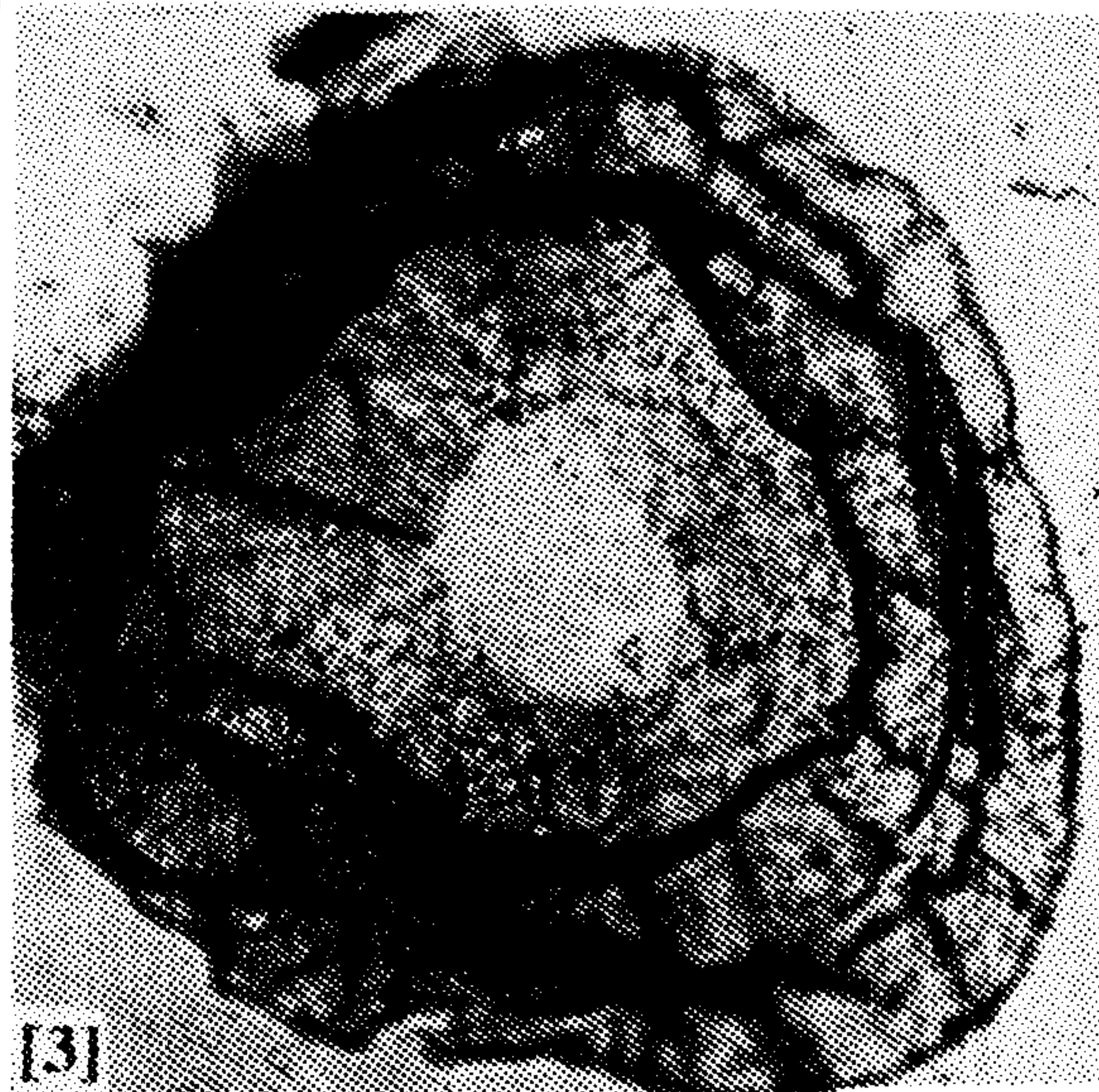
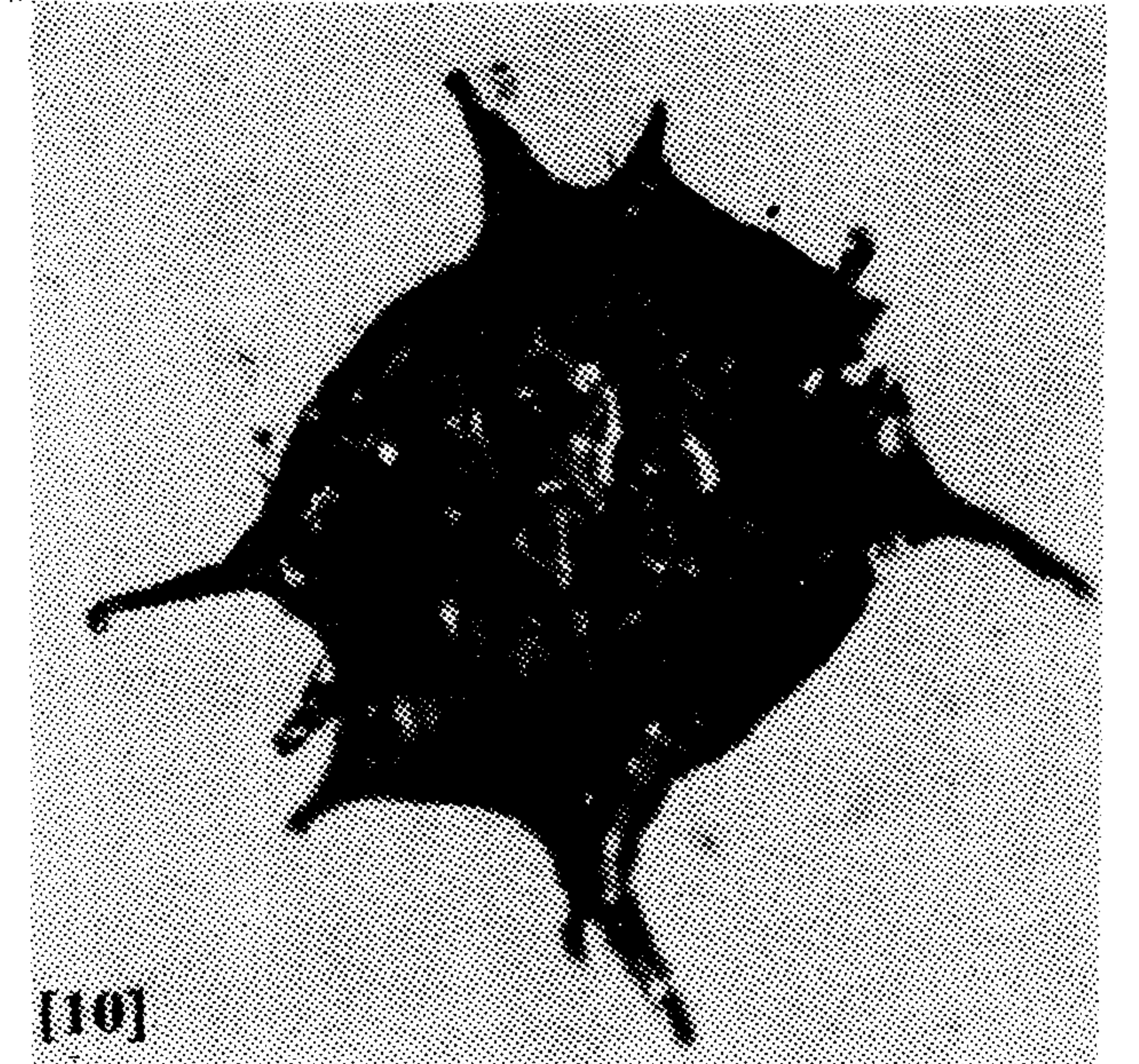
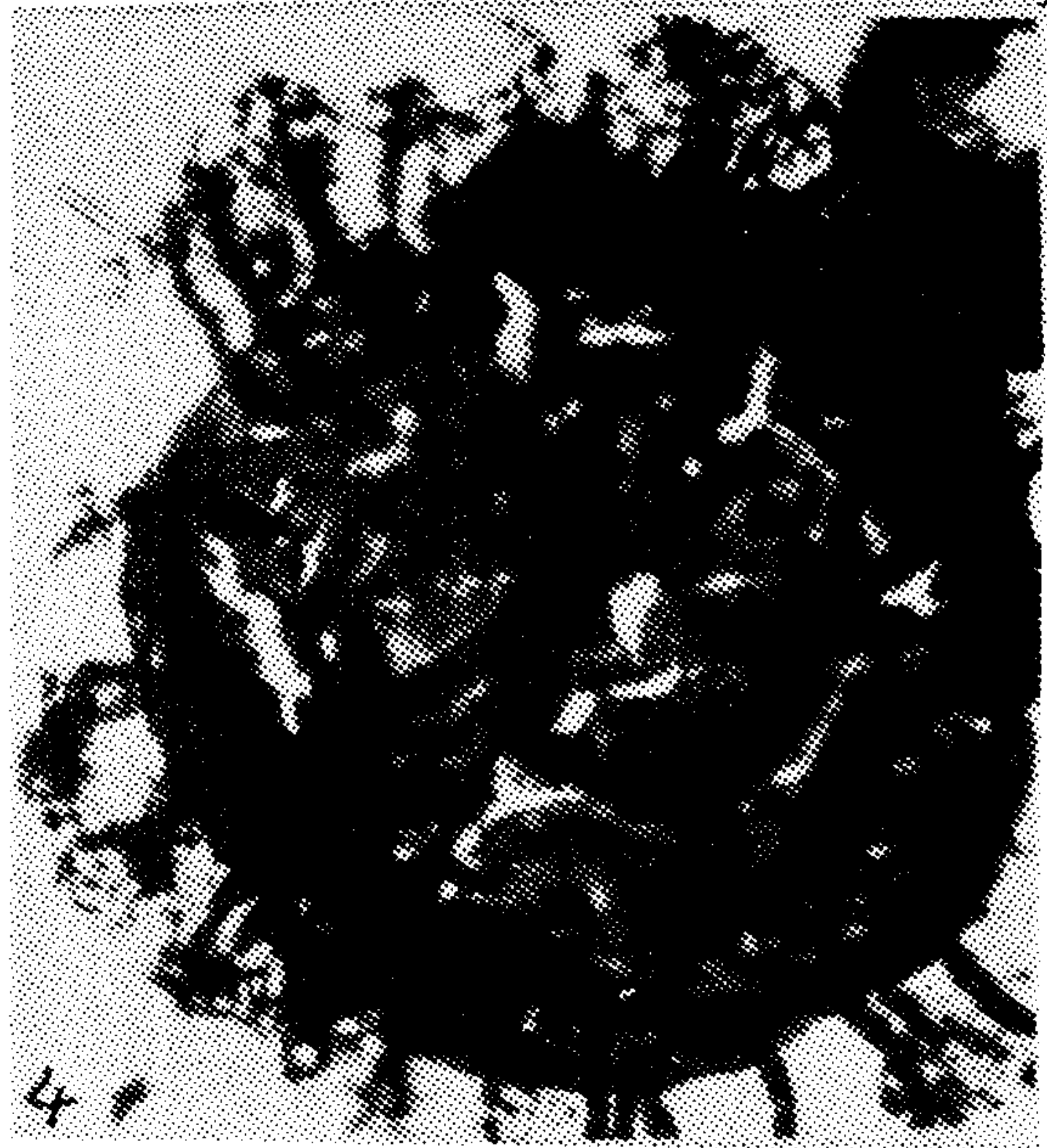
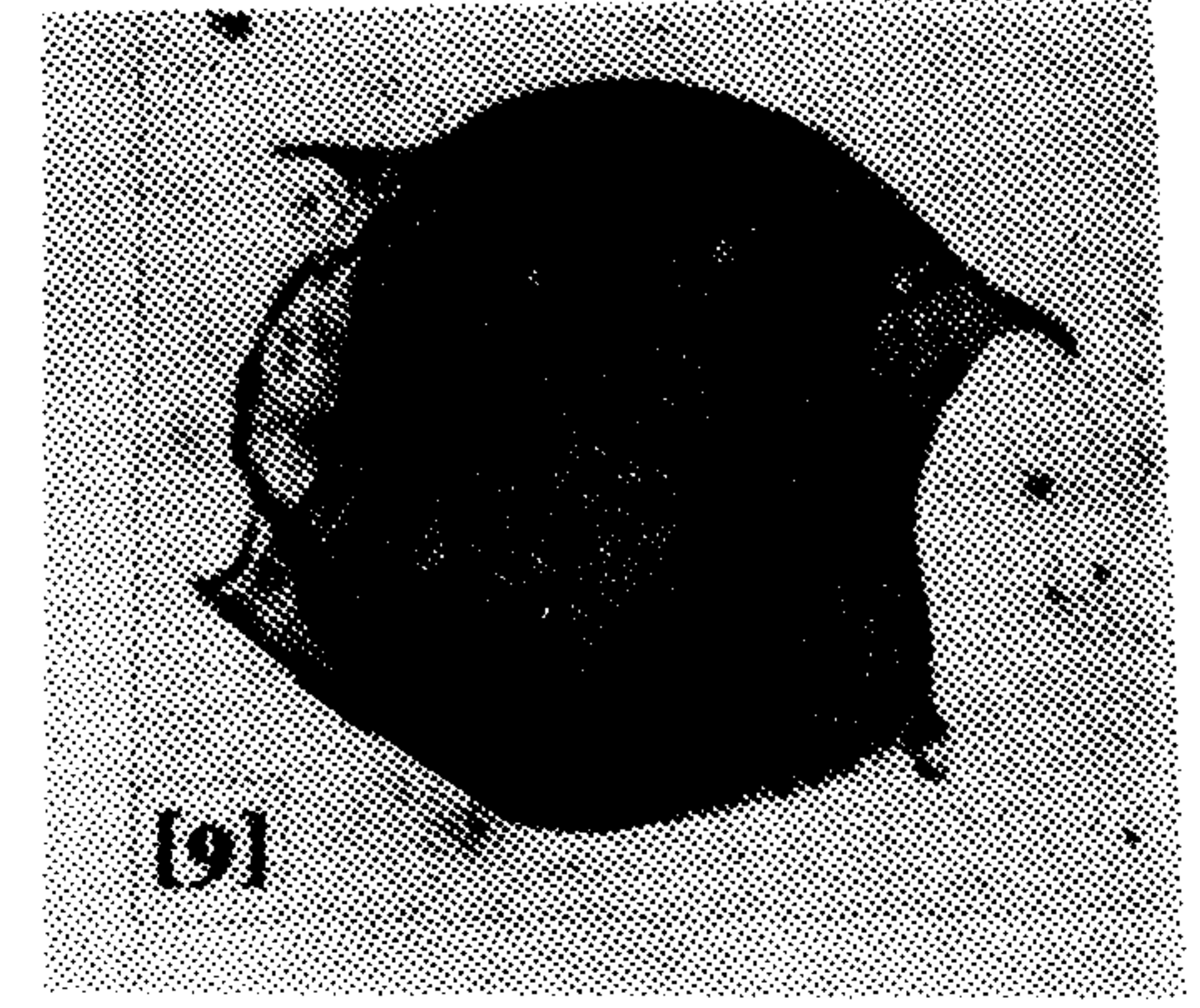
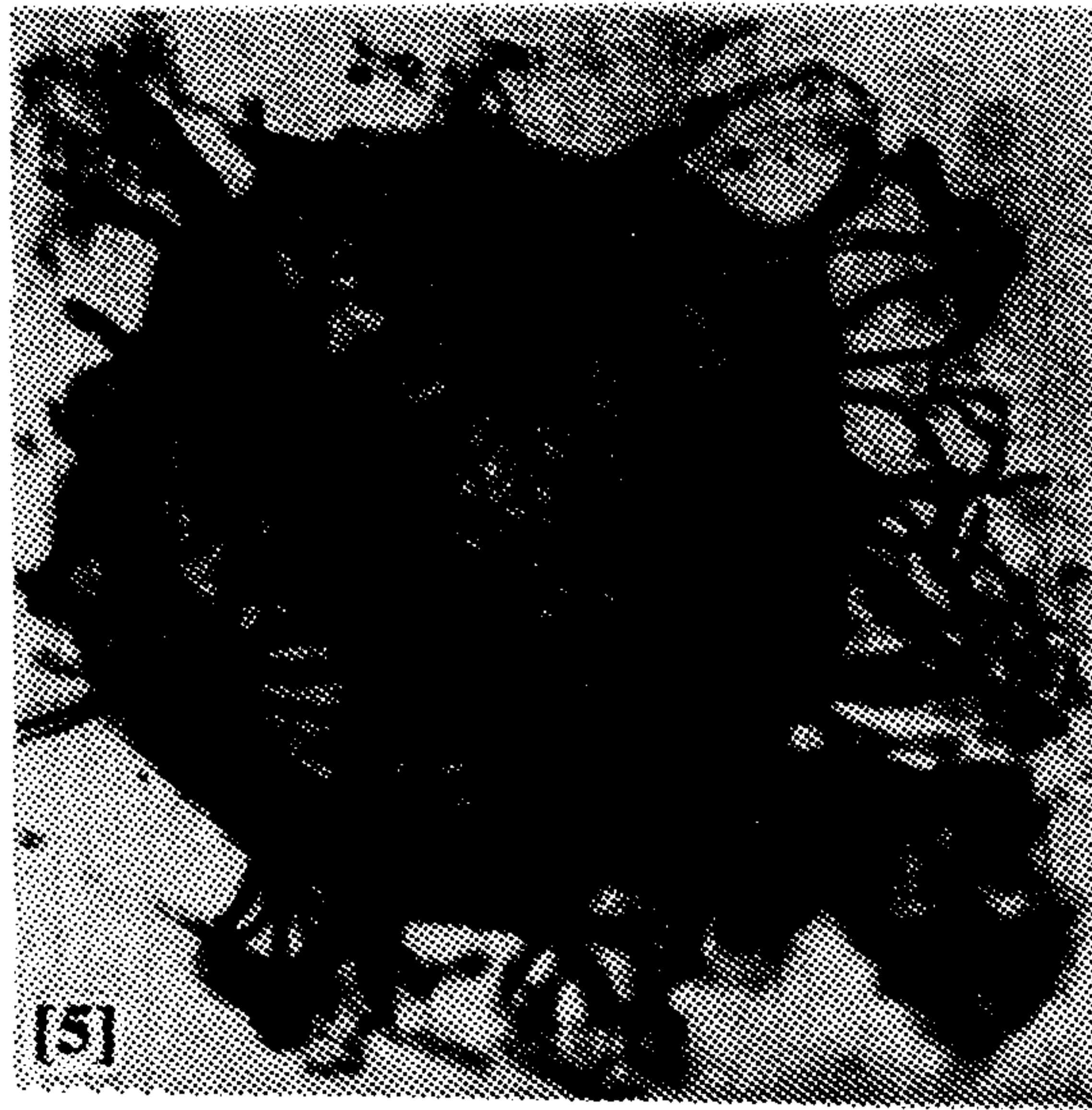
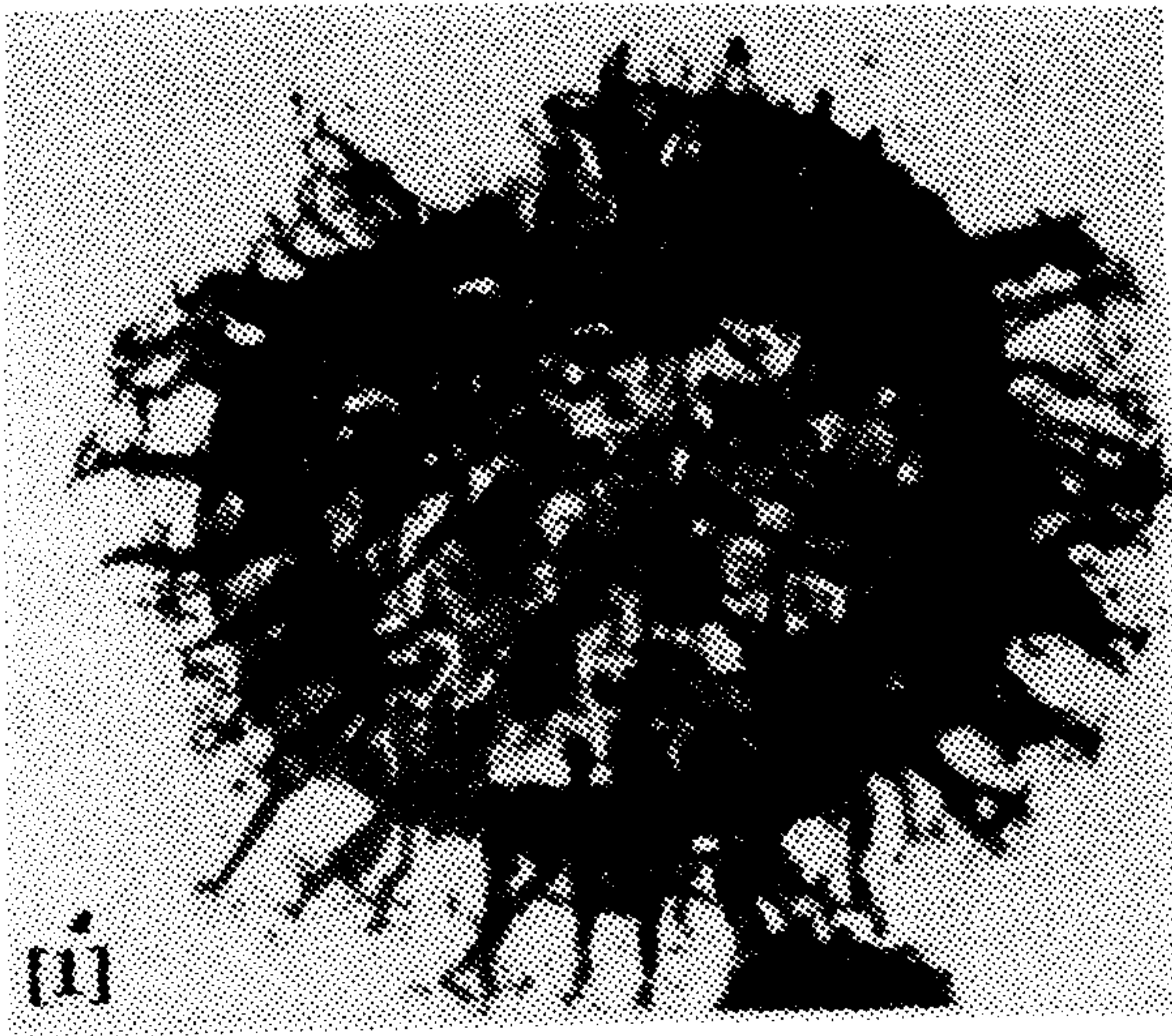
Table 1. Quantitative representation of acritarch taxa within Ordovician samples of the Hassanakdar area.

Plate 1



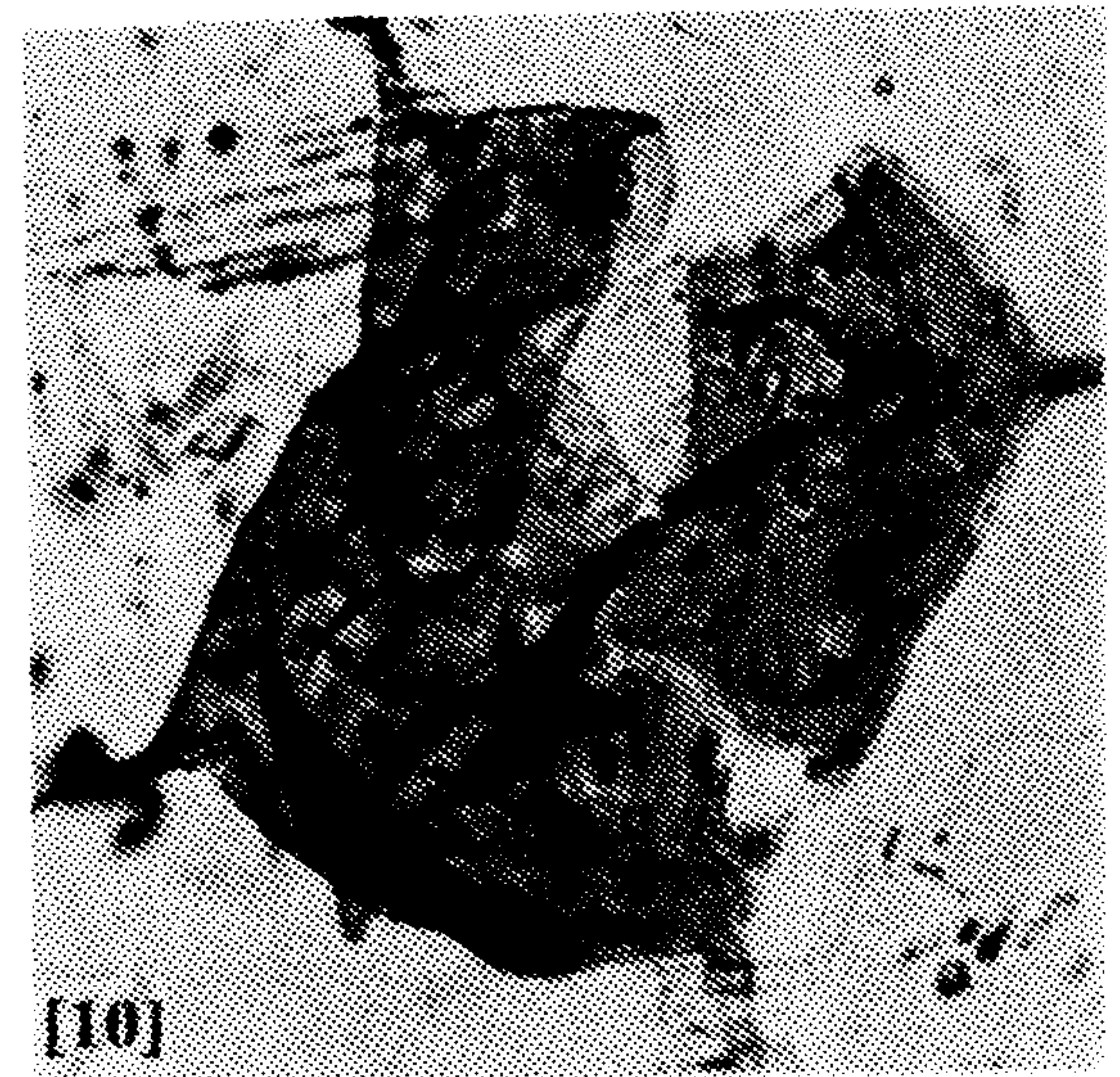
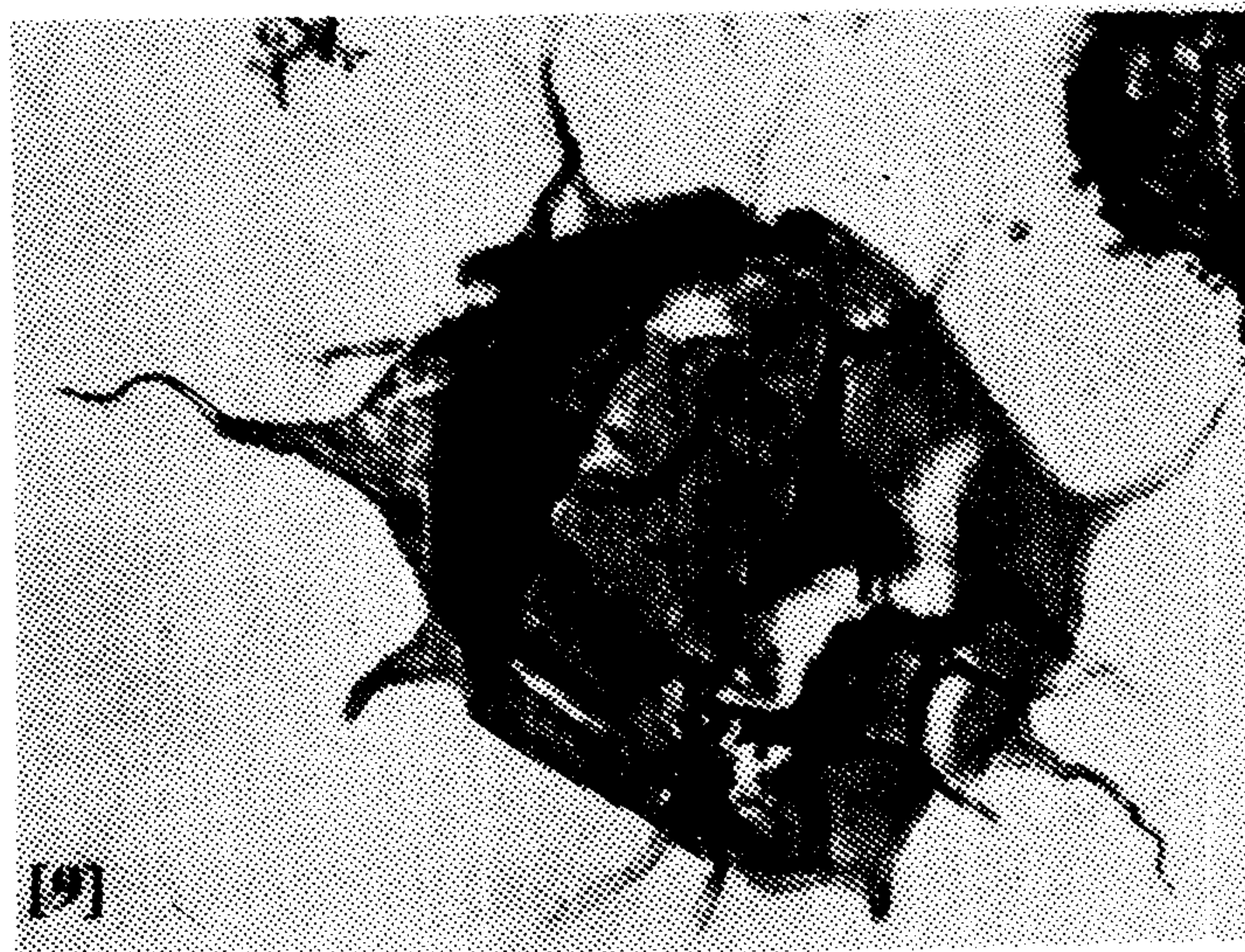
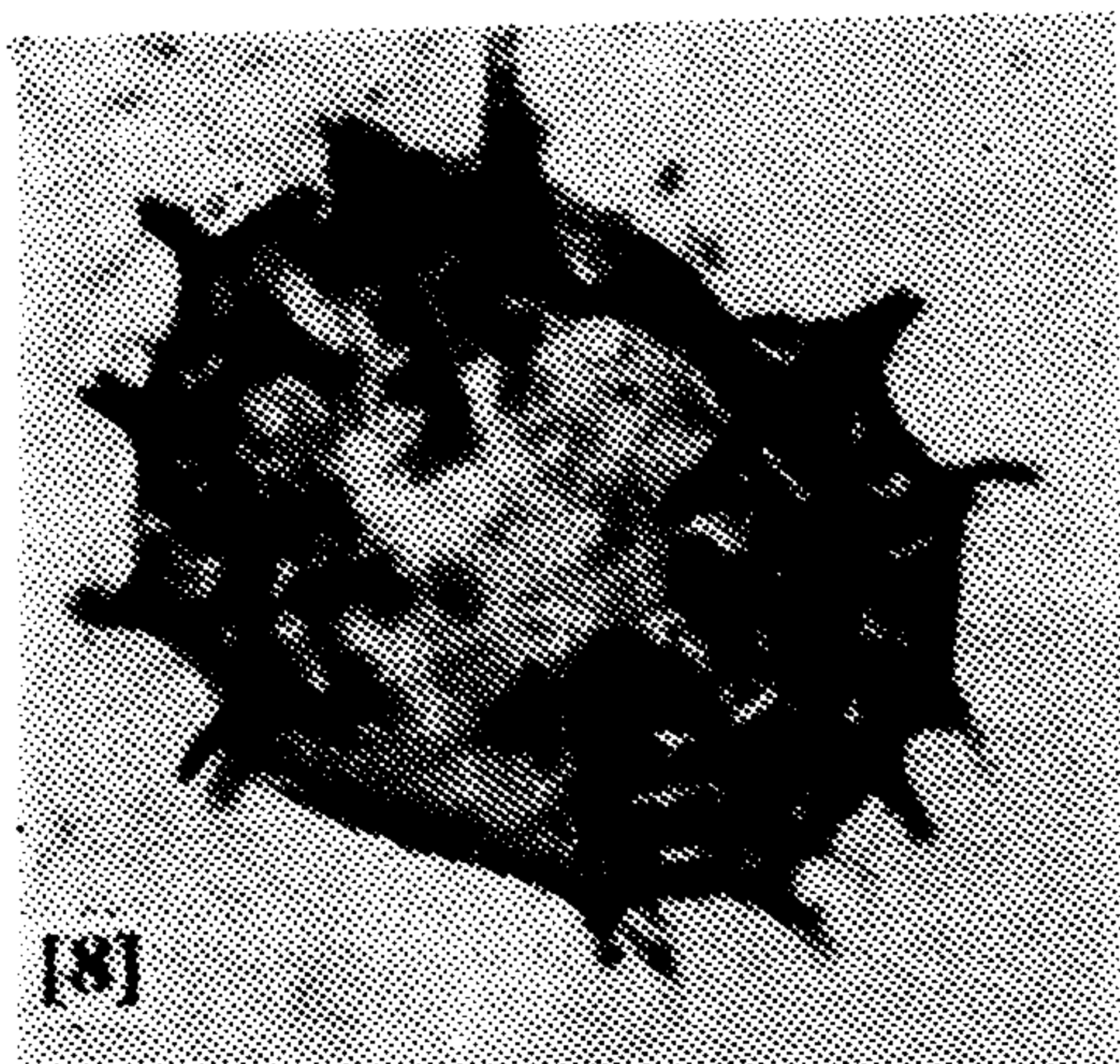
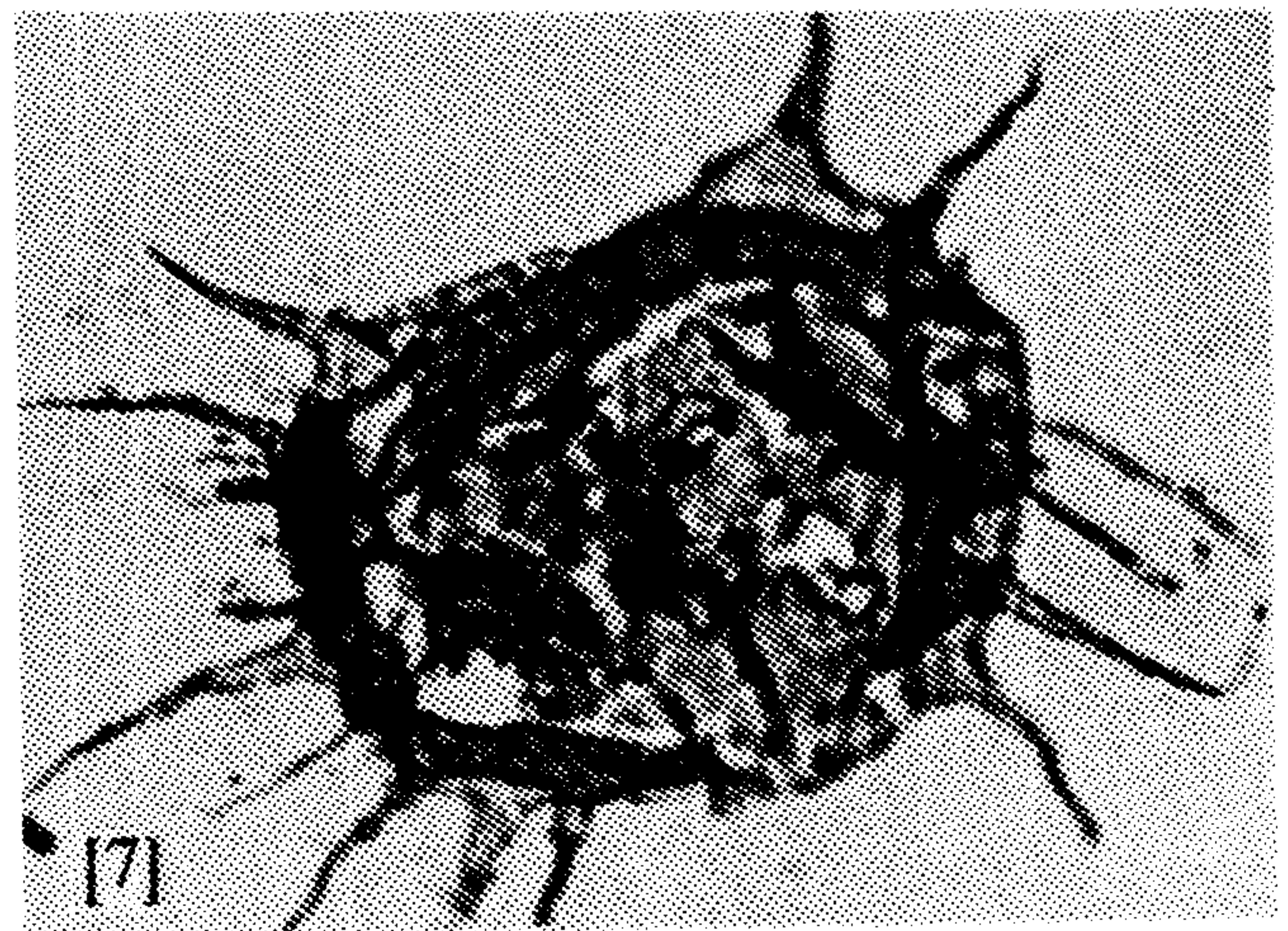
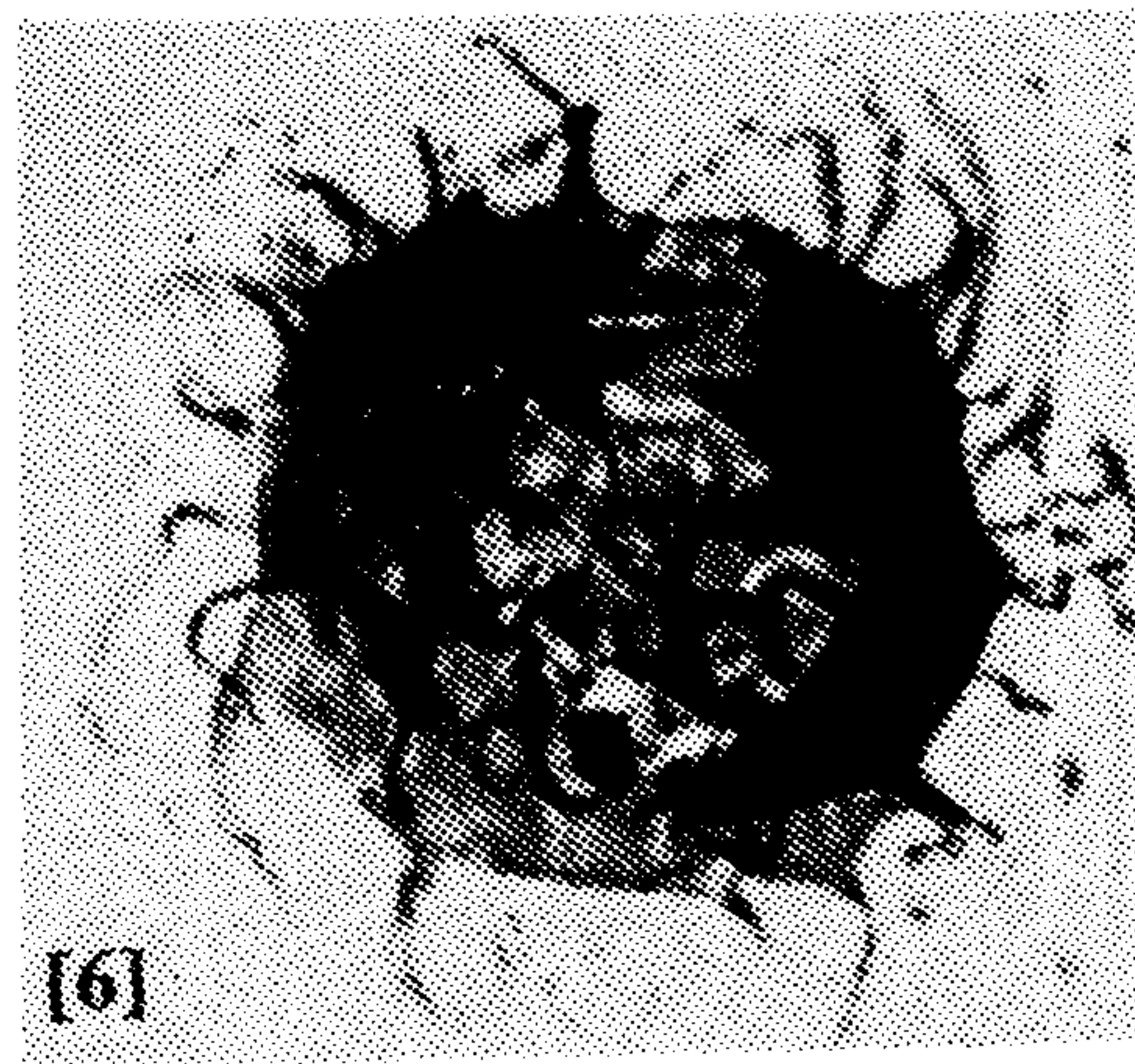
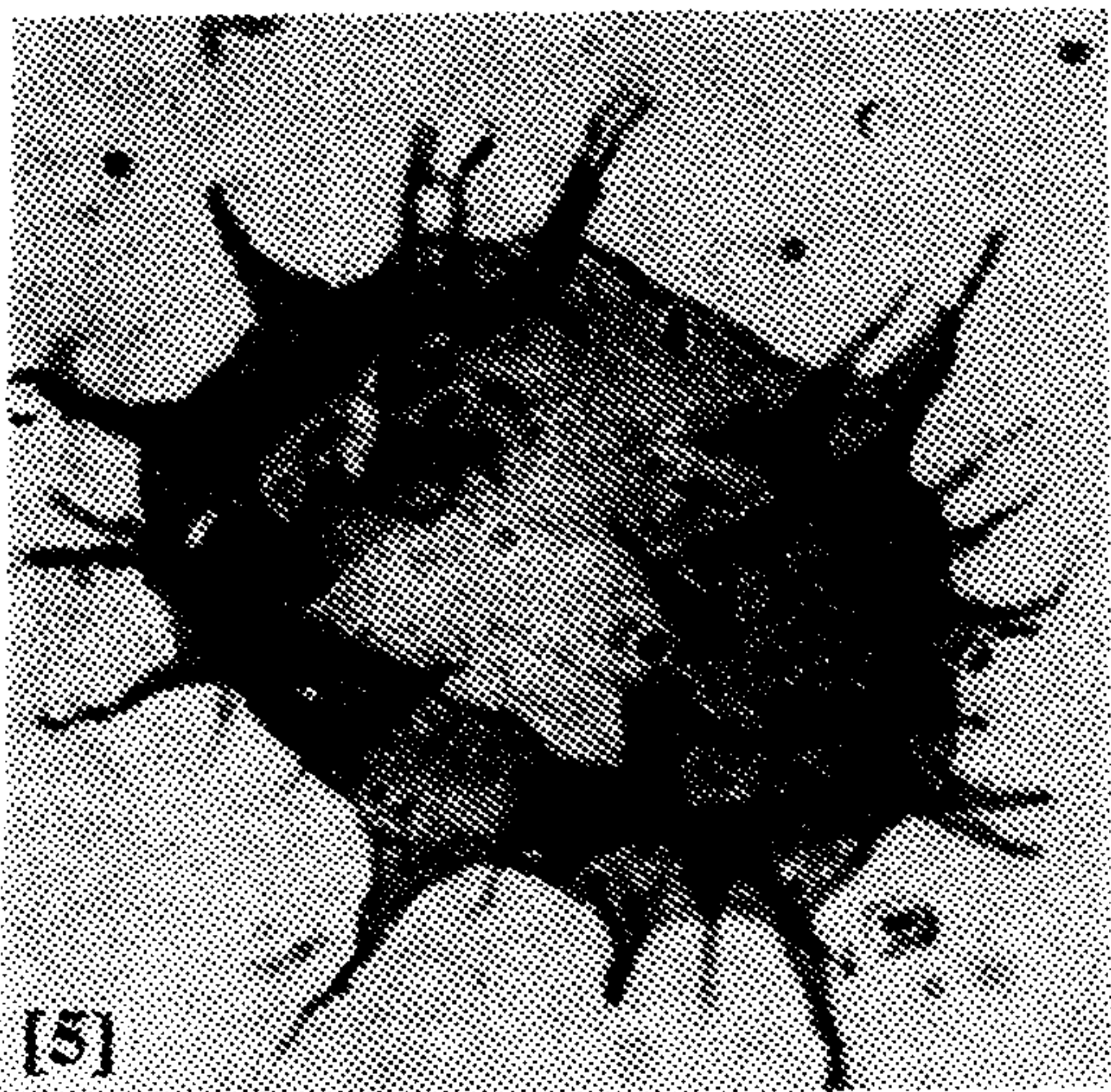
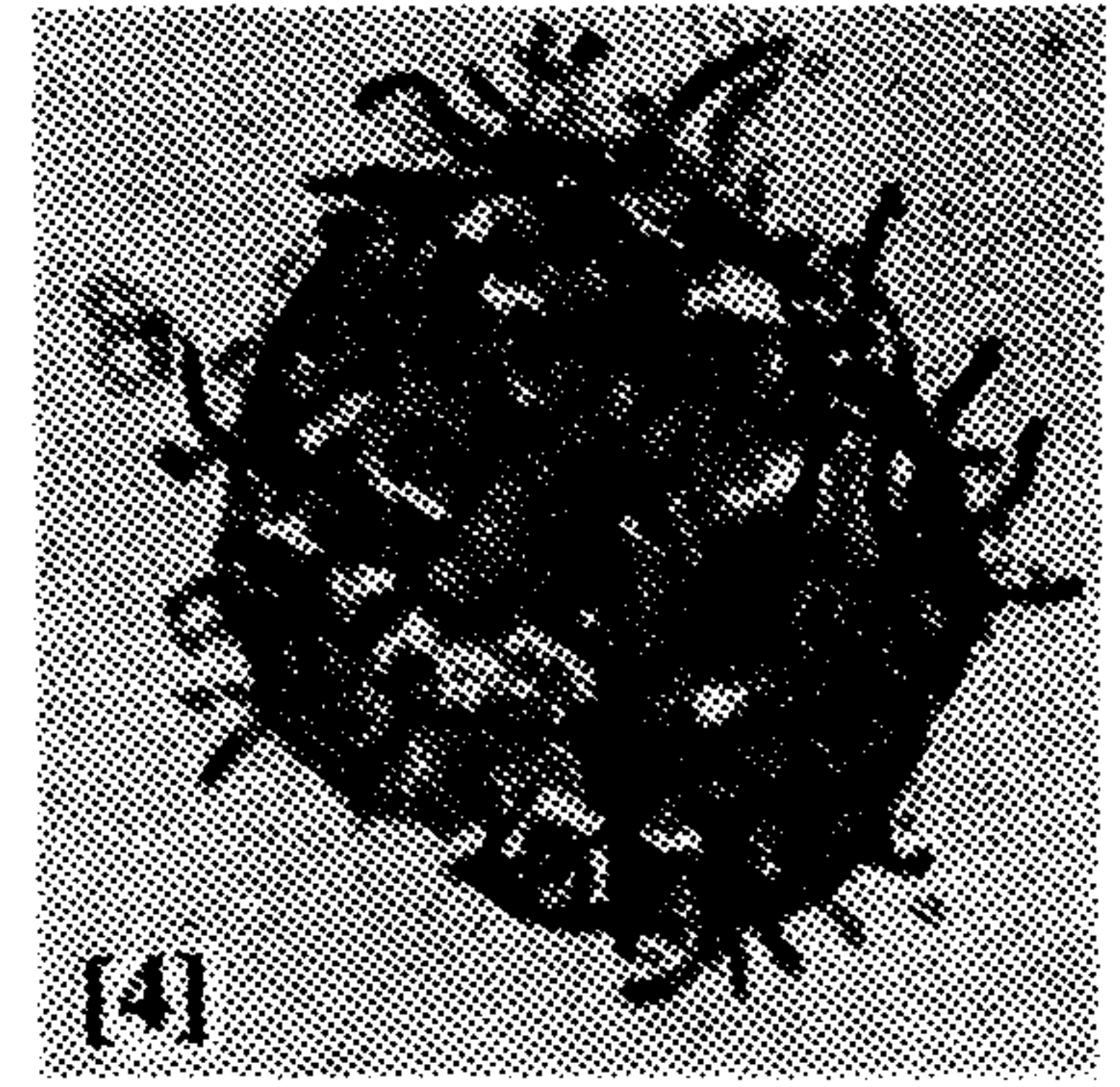
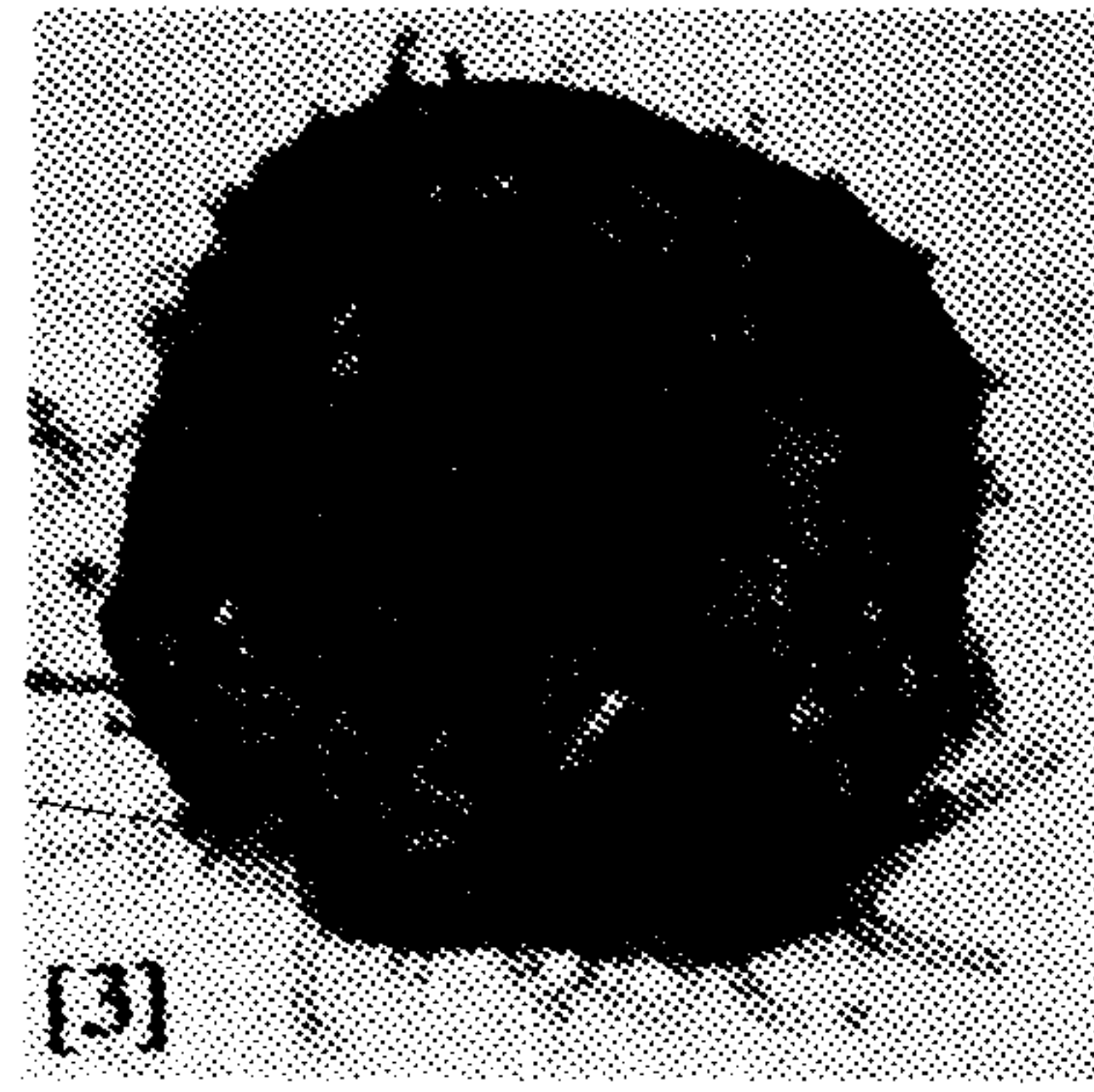
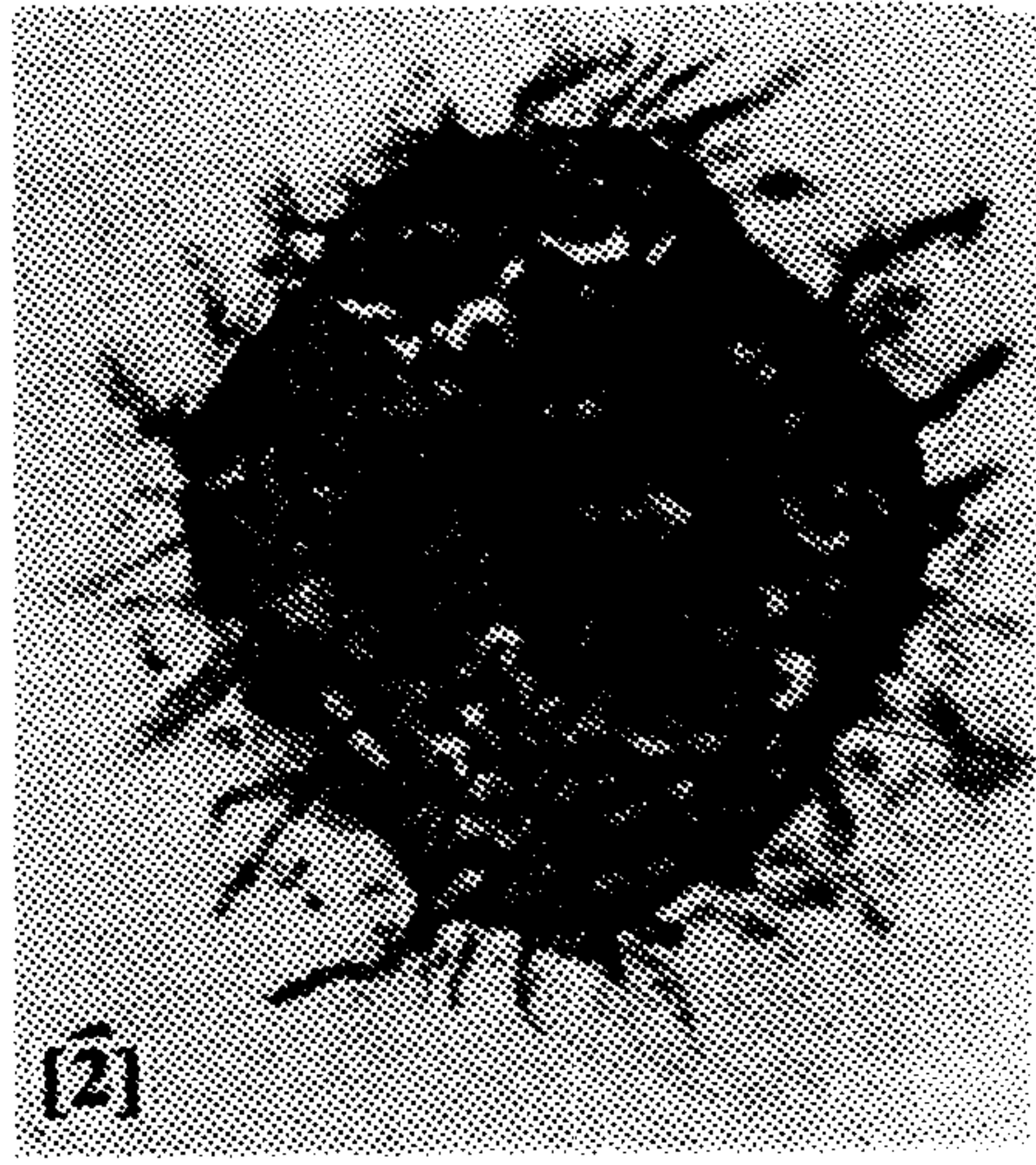
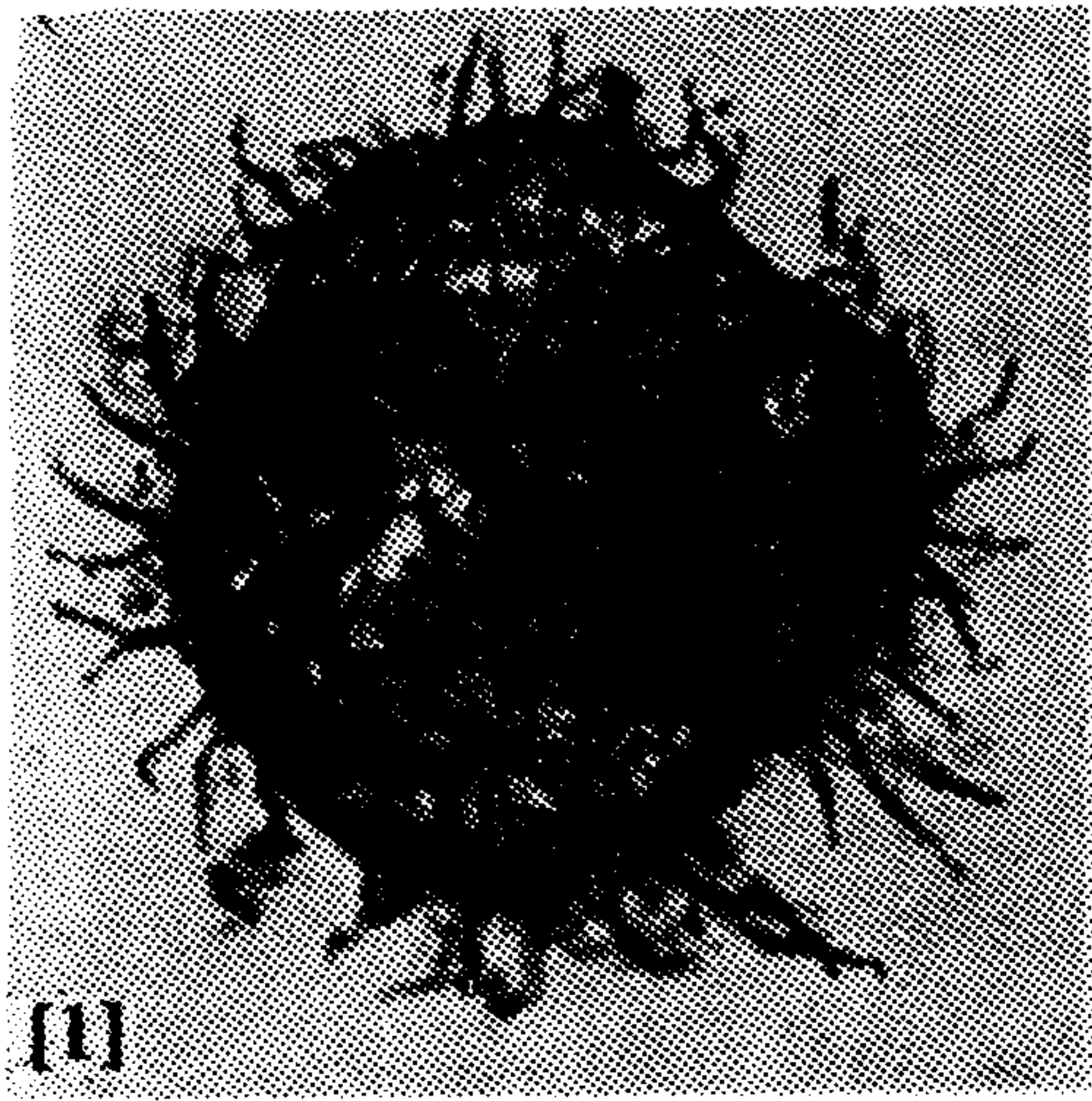
20u

Plate 2



20 u

Plate 3



References

- [1] Gansser, A. and Huber, H.; Geological observations in the Central Elburz, Iran; Schweiz. Min. petr. Witt, 42 (1962) No.2, 583-630, 41 figs, 2pls (1map).
- [2] Glaus, M.; Die geologie des Gebietes nordlich des Kandeivan-passes (Zentral-Elburz), Iran; Mitt. Geol. Inst. E.T.H.U. Univ. Zurich, 48 (1965) 165 35flgs., 2pls (1map).
- [3] Bozorgnia, F.; paleozoic foraminiferal biostratigraphy of central and east Alborz Mountains, Iran; National Iranian Oil Company, Geological Laboratories publication, 4 (1973) 167.
- [4] Kushan, B.; Stratigraphy and trilobite fauna from the Mila Formation (Middle Cambrian-Tremadocian) of the Alborz Range, North Iran; Geological survey of Iran, Publication, 46 (1978) 79.
- [5] Mohammad- Beiggi, J.; Palynostratigraphy and paleoecology of the Devonian sediment at the Hassanakdar-area; Thesis, University of Tehran (1991), (in persian).
- [6] Vavrdova, M.; Geographical differentiation of Ordovician acritarch assemblage in Europe; Rev. palaeobot. palynol, 18(1/2) (1974) 171-175.
- [7] Rasul, S.M.; The Lower palaeozoic acritarchs, priscogalea and Cymatiogalea; Palaeontology, 17 (1974) 1, 41-63.
- [8] Deunff, F.; Un micropalancton a hystrichospheres le tremadoc du Sahara; Rev. Micropaleont, 4 (1961) 1,37-52.
- [9] Combaz, A.; Un microbios du Termadocien dans un sondage d'Hassi Messaoud; Actes. Soc. Linn. bordeaux ser. B, 104 (1967) 29,1-26.
- [10] Martin, F. and Leimin, Y.; Early Ordovician acritarch from southern Jilin province north-east China; Palaeontology 32 (1988) 1,109-127.
- [11] Welsch, M.; The acritarchs of the Upper Digermul Group, Middle Cambrian to Tremadoc eastern Finnmark northern Norway; Palaeontographica Abt. B., 201 (1986) 1-109.
- [12] Cramer, F.H. et al; Upper Arenigian to Lower Llanvirnian acritarchs from subsurface of the Tadla Basin Morocco; Palaeontographica, Abt. B., 147 (1974) 182-190.
- [13] Rasul, S.M.; New species of the genus Vulcanisphaera (acritarch) from the Tremadocian of England; Micropaleontology, 22 (1976) 4, 479-484.
- [14] Cramer, F.H., Diez M. and del C.R.; Late Arenigian (Ordovician) acritarchs from Cis-Saharan Morocco; Micropaleont, 23 (1977) 3, 339-360.

انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۸۶۸ (۱۳۶۴)

منابع فارسی

- [۱] ابراهیمی سامانی، ب.؛ بررسی زمین شناسی میدانک-نسا؛ پایان نامه فوق لیسانس زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران (۱۳۵۲)
- [۲] خسرو تهرانی، خ.؛ چینه شناسی پرکامبرین و پالئوزوئیک؛