المذنبات ومادة اذنابها

يذكر القراء مذنب هلي الذي ألمّ بجو الارض في ربيع سنة ١٩١٠ زائراً زيارة دامت بضعة اشهر ثم ودّع على ان يزورنا ثانية بعد زمان طويل . على ان الذين رأوهُ منا عند اول ظهورهِ قليلون لانهُ كان يظهر في نحو الساعة الثالثة بعد نصف الليل اي في المزيع الاخير منهُ حينما يرين الكرى على الاجفان فيستصعب النائم النهوض من سريرهِ الأ لامر ما ولو نبههُ منبه . وقد كنا في جملة الذين بذلوا ساعات من نوم الفجر على حلاوتهِ في سبيل رؤية ذلك الضيف . وزادنا شوقاً الى رؤيتهِ علمنا على ليس بالظن انا لا نراهُ في زيارتهِ التالية لان الفترة بين زيارة وزيارة نحو سبعين سنة . وكان ظهورهُ على ابينهِ في السابع عشر والثامن عشر والتاسع عشر من مايو في تلك السنة حينما كان يدنو مسرعاً من فلك الارض قبل عبورهِ على قرص الشمس

وقد كتب المستر ڤري احد علماء الفلك الاميركيين مقالة عن تركيب اذناب المذنبات اعتمد فيها على النتائج الجديدة التي استخلصت من ظهور مذنب هلي فلخصناها فيما يلي :

في ١٧ و١٨ و١٩ مايو سنة ١٩١٠ كان ذنب مذنب هلي يرى طويلاً مستقيماً ومتحداً في الافق الشرقي الى حدود المجرّة بالخراف . وكيفية حركة الذنب في خلال تلك المدة تهمّ الناظر اليهِ من الارض لانها تبين لنا هل مرّت الارض ليلة مخترقة اياهُ عند دنوّ المذنب من فلكها ام لم تخترقهُ . ولا ريب ان الذنب اقترب كثيراً الى الخطّ الموهوم الحادث من تقاطع فلك الارض بفلكهِ ثم جعل يتقهقر بعد ما باتت نواتهُ والشمس في خط واحد بالنسبة الى الارض . اما كون ذنبهِ قد مسّ الارض فيتوقف على طولهِ وقد عرفنا طولهُ بصورة تقديرهُ الاستاذ برنارد يبلغ ١٢٠ درجة على القليل . وقدرتهُ انا يبلغ ١١٥ درجة وفي هذه الحالة يكون بعيداً عن فلك الارض كثيراً . وقدرت عرض الذنب في اوسع موضع فيهِ بخمس درجات في ١٨ مايو . وقدرهُ برنارد في اليوم التالي بعشر درجات . ورأى ما يشبه ان يكون فرعاً ثانياً للذنب واقرب الينا من الفرع الاول ولكنهُ كان ضئيلاً جداً وعرضهُ ٢٠ درجة

ورأى كثيرون من الذين رصدوهُ في انحاء الارض المختلفة هالات ودارات شديدة اللمان والاشراق حول الشمس او القمر في ١٩ مايو اي عند الاقتران او بعدهُ بقليل . ففي مرصد يركيس شاهد الاستاذ فروست سحباً شديدة اللمان كثيرة الالوان بين الظهر

والساعة الواحدة بعدهُ وحالة قطرها ٣٠ درجة . وشاهد الاستاذ مكس وولف من مرصد كونجستول بالنمسا شفقاً لامعاً طويل المدة ودارة حول القمر تفوق في وضوحها كلّ ما شاهدهُ من الدارات قبلاً وقطرها ٥٦ درجة . وقد دلّ ظهورها على وجود عدد عظيم من الذرات الدقيقة في الهواء مما قطرهُ $\frac{1}{2}$ ١ من الالف من المليمتر او نحو ٦ من ١٠٠ الف من البوصة . ورأى غيرها الهالة الشمسية المعتادة وقطرها ٤٥ درجة وسبب ظهورها وجود بلورات من الجمد ولكن لا يبعد ان تكون البلورات في هذه الحالة قد تكونت بانعقادها حول ذرات الغبار المعروف بالغبار العالي . وليست هذه المشاهد شاذة الى حدّ ان يقال ان اسبابها ليست ارضية ولكن ظهورها مُصاحباً لظهور المذنب يحمل على القول ان مصدرها خارج جوّ الارض . فاذا صحّ ذلك فلا شيء يمنع من القول ان بعض النور المنبثق من ذنب المذنب انما هو نور منعكس عن دقائق الغبار الذي يتذف في الاصل من نوى المذنبات بعد ما تحمى بحرارة الشمس في جوّ مفعم بغازات الكربون الى درجة الحرارة البيضاء

وكثيراً ما تشاهد سهام نارية تنبثق من نواة مذنب كبيرة وتنتشر حولها والمرجح انها مؤلفة من الغاز الحامل للغبار . وليس ببعيد ان يكون بعض ذلك الغاز شديد الكهربائية . فاذا كان كذلك فلا يبعد ان يندفع بقوة الكهربائية الى الذنب حيث يستولي عليهِ عامل آخر وهو دفع نور الشمس للذرات الدقيقة وبهذا الدفع يبعث الغبار الى الفضاء . هذا هو مذهبنا في ماهية اذناب المذنبات وسيأتي الكلام على اتحادهِ بالنسبة الى المذنب

وقد ظهر من فحص نواة المذنب بالسبكترسكوب انها ارسلت نوراً كثيراً ذا طيف متصل اي فيهِ جميع الوان قوس قزح . وطيف مثل هذا قد يحدث عن نور صادر من غبار بالغ درجة البياض . واذا كان كثير النور الارزق والبنفسجي فالمرجح انهُ يصدر من نور الشمس بعد انعكاسهِ عن مادة جامدة ابرد من الغاز لا عن مادة غازية . وهذا القياس اي وجود النور البنفسجي وما وراءهُ ورؤية خطوط فرونهوفر في طيف المذنب يدلان دلالة لا ريب فيها على ان النور الصادر من نواة المذنب كان ممزوجاً ببعض نور الشمس . ثم فحص نور الجزء التالي للنواة من المذنب فكوّن طيفاً متصلاً كطيف النواة ولكنهُ كان ضعيفاً حتى لم يؤثر اخيراً في الواح التصوير . ومهما يكن في الذنب من الغبار فان نورهُ كان اقلّ بكثير مما يصدر عن جسم نورهُ منهُ . على اننا لو قلنا انهُ ليس فيهِ غبار لما كان ذلك ليمنع بالضرورة تأثير الغبار الذي في جوّنا . فان الدقائق التي تتحرك بسرعة او الذرات الكهربائية التي هي اصغر حجماً من الدقائق واصغر من ان تعكس نور الشمس قد تصلح لان تكون نوى لتكاثف

المواد الاخرى عليها عند دخولها جو الارض وبالتالي لانعقاد بلورات الجمد عليها

وقد وجد في طيف ذنب المذنب عن بعد ٣ درجات الى ٦ من نواته اجزاء تدل على وجود غاز اكسيد الكربون الاول . وكانت هذه الاجزاء ٨٠ في المئة من مجموع الطيف اما الباقي فكان طيفاً متصلاً . هذا ما شوهد فيه يوم ٢٩ مايو . وقد قال الدكتور لويل « ان الذنب كان مؤلفاً بين ٢٩ ابريل و٧ مايو من اجزاء كالتي تحدث من احتراق غاز محي الى درجة البياض . وفي ١١ مايو تغير طيفهُ فبات متصلاً تقريباً او حادثاً عن نور الشمس بعد انعكاسهِ عن ذرات الغبار . وفي ٢٣ مايو عاد ممتلئاً بالاجزاء المشعة وبقي كذلك وهو يزداد يوماً فيوماً الى الآخر » . اي انهُ عند بلوغ اطراف الذنب جوّ الارض ازداد الغبار فيهِ ازدياداً فائق المعتاد

وشوهدت في طيف المذنب مدة جزء كبير من ظهوره خطوط عما وراء البنفسجي ناشئة عن غاز السيانوجين المحمي الى درجة البياض . وهذا الغاز شديد السمّ وكل دقيقة منهُ مؤلفة من جوهرين من الكربون وجوهرين من النتروجين . وظهرت خطوط الصوديوم في طيف الرأس قرب النواة مدة قصيرة وخصوصاً في الجزء الاشدّ حرارة او المواجه للشمس مما دلَّ على ان حرارة النواة حينئذٍ كانت قريبة من درجة البياض اذ المشهور ان معدن الصوديوم يتبخّر و يتقطر عند الدرجة ٩٠٠ سنتغراد . اي ان حالة النواة تشبه حالة البركان الثائر فتلين الجوامد التي على سطحها حتى تصير كالمجين وتندفع الغازات التي في مسام الجوامد على مثال حجارة الخفان التي تندفع من الخمم البركانية وتنتشر الى مسافة بعيدة لان جاذبية النواة ضعيفة لا تستطيع حفظ الغازات قريبة من مركزها . وهذه الغازات تندفع اولاً في جهة الشمس ثم في الجهة المقابلة لها . وتكون في حركتها هذه تحت عاملين الواحد الحركة الدائرية الاصلية والثاني الحركة الناتجة عن فعل نور الشمس وهي اسرع من الاولى . وكان العالم لبديف الروسي اول من اكتشف هذا الفعل ثم علّل العلامان نكولس وهل الاميركيان تكوّن اذناب المذنبات به . والمراد بفعل نور الشمس دفعهُ للمواد وهذا الفعل يشتد بصغر الذرات لان سطحها الذي يقع الدفع عليهِ لا يصغر كما تصغر مادتها . وحينئذٍ تندفع الدقائق بسرعة عظيمة تبلغ بها اطراف الذنب في ايام قليلة ثم ينقطع وهجها اما لان حرارتها تهبط عن درجة البياض او لانها تكون قد احترقت او لانها تتفرق بعضها عن بعض الى مسافات تنتقد عندها قوة ايصال الكهربائية . واعظم سرعة تبلغها الدقائق هي ٢٥٠٠٠٠٠٠ ميل في اليوم كما قاسها الدكتور لويل او اكثر قليلاً كما ظهر من حساب الاستاذ برنارد