

A Holmes-üstökös kitörése

Minden idők legnagyobb üstököskitörésének lehettünk szemtanúi október 24-én, amikor a 17P/Holmes-üstökös fényessége egyetlen nap alatt 14 magnitúdót növekedett. A kitörés után az égitest szabad szemmel is könnyedén megfigyelhetővé vált, csillagszerű megjelenése pedig teljesen átformálta a Perseus csillagkép látványát. Az interneten keresztül pillanatok alatt elterjedtek a hírek, a Leonidák levelezőlista napokig izzott, de volt, aki maga vette észre a Perseusban az oda nem illő fényfoltot. A fantasztikus jelenség az egész amatőrcsillagász közösség figyelmét magára vonta, talán nem is volt olyan távcső hazánkban, amelyik legalább egy keveset ne gyűjtött volna össze a Holmes fényéből. Közben gyönyörű rajzok és fantasztikus felvételek sora készült, a szakcsillagászok azon tanakodtak, vajon

milyen fizikai folyamat képes néhány óra alatt 100 millió tonna port juttatni a kómba.

A rendkívüli esemény miatt mostani rovattunk is rendkívüli formában jelentkezik. Csak a Holmes-üstökössel foglalkozunk, és beszámolónk nem a hónap végével, hanem november 6-ával, az észlelések beküldési határnapjával záródik. Mielőtt azonban részletesen megismerkednénk a felfényesedést követő két hét eseményeivel, lássuk, hogyan zajlott le maga a kitörés, illetve ismerkedjünk meg az események főszereplőjével, a Holmes-üstökössel.

2007.10.13.: Szabó Sándor és Tóth Zoltán az 50,8 cm-es Dobsonnal vizuálisan próbálja megfigyelni az üstökösöt, de próbálkozásuk sikertelen marad. Az üstökös biztosan halványabb 15 magnitúdónál.



Edward Emerson Barnard fotói az 1892-es kitörés idején készültek a Lick Observatóriumból. A felvételek a felfedezés után négy nappal (nov. 10., balra) és két héttel (nov. 21., balra) mutatják az M31 közelében látszó üstökösöt. Különösen ez utóbbi képen döbbenetes a hasonlóság a mostani, a kitörés után két héttel tapasztalt megjelenéséhez

2007.10.16.: Tuboly Vince a Hegyháti Obszervatórium 50 cm-es távcsövével rögzíti az üstökös képét, amely a 4 perces CCD-felvételen is csak egy halvány folt. Fényessége 17 magnitúdó körüli.

2007.10.23., 00:00 UT: Gustavo Muler asztrometria méréseket végez az üstökösről. A mag fényességét 17 magnitúdónak méri. Ez az utolsó megfigyelés, amely még nyugodtnak mutatja a kométát.

2007.10.24., 01:40 UT: A Tenerifén élő Juan Antonio Henríquez Santana rutinszerű asztrometriai megfigyelés közben észreveszi a kitörést. A csillagszerű mag fényességét 8,4 magnitúdóra becsüli, ami 9 magnitúdóval fényesebb az előrejelzettnél. A következő néhány órában a mag fényesség óránként 0,3–0,5 magnitúdót növekszik.

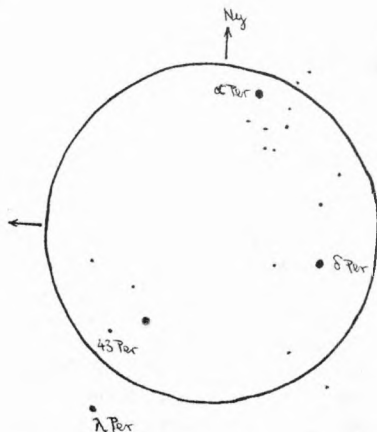
2007.10.24., 08:00 UT: Ernesto Guido és Giovanni Sostero néhány másodperces CCD-képeken 4,6 magnitúdónak méri az üstökös összfényességét. A felvételeket B szűrőn keresztül készítik, hogy elkerüljék a képek beégését.

2007.10.24., 12:00 UT: Alan Hale vizuális megfigyelései szerint az üstökös fényessége elérte a 4^m-t. Szabad szemmel könnyen látható, csillagszerű objektum.

2007.10.24., 13:15 UT: Szeicsi Josida Jokohamából szabad szemmel látja az üstökös. Fényességét 3,5 magnitúdóra becsüli. Az észlelők többsége apró korongnak látja a fényes belső részt, amely egyértelműen sárga színű. Ez nagy mennyiségű por jelenlétére utal.

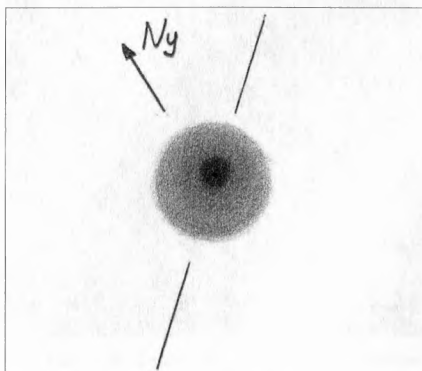
2007.10.24., 15:15 UT: Josida már 3,0 magnitúdós fényességet említ. Az üstökös a következő órákban tovább fényesedik, de már lassabban. Mire az éjszaka eléri Európát, maximális fényességével ragyog. Egy 2,5 magnitúdós, sárga csillag látszik a δ Perseitől 3 fokkal északkeletre. A zárt felhőtakarón nyíló résekben előbb Szöllösi Attila, majd Kocsis Antal is látja pár percre az üstökös.

A kitörése mérete és dinamikája még a szakterület művelőit is meglepte, ám az üstökös történetét ismerő keveseket nem érte annyira váratlanul. A ma 17P/Holmes



Kocsis Antal vázlatja 7x50-es binokulárral készült a kitörés után egy nappal, október 24-én készült a 43 Persei közelében látszó apróska üstökösről

néven ismert üstökös az angol Edwin Holmes fedezte fel Londonból 1892. november 6-án este. Miután észlelte a Jupitert és néhány kettőscsillagot, az Andromeda-köd felé fordította távcsövét. Szinte minden este vetett egy pillantást erre az érdekes ködfolt-ra, amiben nyilván szerepet játszott a közép-pontjában néhány évvvel korábban feltűnt csillag, az S Andromedae. A nem túl jó égen is könnyen megpillantotta a keresőtávcsőben a köd fényes magját, ám amikor a főtűszer okulárjába nézett, igencsak meglepődött. Egy 5 ívperc átmérőjű, fényes, csillagszerű magot mutató üstökös pillantott meg. Való-



Sánta Gábor részletrajza október 26-án hajnalban mutatja a lassan növekvő, 2,5 ívperc átmérőjű üstökös. (13 T, 72x)

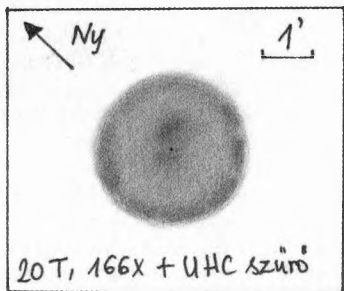
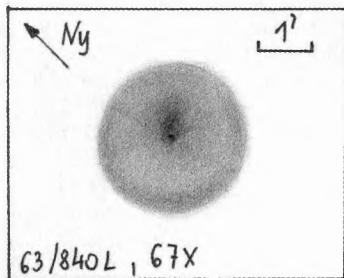
jában 3 fokkal délkeletre járt az Andromeda-ködötől. A szabad szemmel is látható üstökös hírét ezen az égterületen némi kétkedéssel fogadták a kortársak, ám a megerősítő észlelések Holmes-t igazolták. Az égitest ugyanis 1892-ben már átélte egy majdnem akkora kitörést, mint a mostani, ráadásul a Naphoz és a Földhöz viszonyított helyzete is nagyon hasonló volt a mostanihoz! A hirtelen megjelent vándor hetekig látható maradt távcső nélkül, majd némi halványodás után 1893 januárjában egy újabb kitörésen is átesett, amikor ismét szabadszemes lett. Az üstököszt 1893 áprilisáig sikerült követni, de a pályaszámítások azt mutatták, hogy keringési ideje mindössze 6,9 év, így 1899-ben ismét látható lesz.

Az akkori észlelők nagy várakozással tekintettek a visszatérés elé, ám csalódnuk kellett. A vándor maximális fényessége alig érte el a 16 magnitúdót, így csak a kor legnagyobb távcsöveivel volt látható. Az 1906-os visszatérés hasonlóan eseménytelenül telt, majd az üstökös hat évtizedre elveszett a fürkésző tekintetek elől. Ebben szerepet játszott az 1908 decemberében bekövetkezett jupiterközelség is, amely 2,12 CSE-ről 2,34 CSE-re növelte a perihélium-távolságot, és 6,86 évről 7,33 évre a keringési időt. Csak az elektronikus számítógépek megjelenése után tudtak olyan pontos számításokat végezni, hogy 1964-ben ismét a nyomára akadjanak. Azóta minden napközelségét megfigyelték, ám mindig halvány, jelentéktelen fényfoltnak mutatkozott. Egyedül a pályaszámítók fantáziáját mozgatta meg, mivel két lépcsőben, egy 1968-as és egy 2004-es jupiterközelségnek köszönhetően a pályája alakja szinte pontosan visszaállt az 1908 előtti érvényesre.

Az idei visszatérését meglehetősen későn észlelték. Amikor május 13-án Guido és Sostero először megfigyelte, már kilenc nappal napközelsége után járt, fényessége pedig elérte a 15 magnitúdót. A növekvő naptávolság miatt mérséklődő aktivitást éppen ellensúlyozta a gyorsan csökkenő földtávolság, így fényessége hónapokon át alig változott, csak augusztusban kezdett lassan

halványodni. Ez egészen október 23-án estig tartott, amikor a számítások szerint a kitörés elkezdődött. Észlelési szempontból persze a legrosszabbkor, telehold környékén...

Az első hazai észlelő Szöllösi Attila volt, aki 24-én este szinte csak pár pillanatra, de látta az üstököszt: „Az internetes hírekben felbuzdulva, még a teljes sötétedés előtt kiugrottam a játszótérre egy 7x50-es binokulárral. A már erőteljesen felhősödő, fátyolfelhős és teleholdas égen szabad szemmel is nehezen jöttek elő a csillagok. Mellettem még egy rakoncátlan gyerekek játszadoztak a szülei. Legelőször az α And-ot találtam meg, majd az α Per-t is be tudtam lőni a 7x50-es LM-be. Az α Per-rel már egy látómezőben megtaláltam az oda nem illő »csillagot«. Az üstökös teljesen csillagszerű megjelenésű volt, fényessége 3,0 magnitúdó. Nem sokkal később teljesen befelhősödött az égbolt, esélyem se lett volna húsz perc múlva megtalálni bármit is. Elképesztő érzés volt, hogy az a plusz csillag valójában egy üstökös.”



A porkóma és a kitörési felhő október 26-án este, Sánta Gábor szerint

Folytatás a 35. oldalon!

Képmelléklet

A Holmes-üstökös

Címlapunkon: Szitkay Gábor és Koch Barnabás november 4-ei felvételén hihetetlen részletességgel jelennek meg a kitérés felhő, a porkóma és az ioncsóva jellegzetességei is. A kitérés felhő fő tömege mellett halvány porszálak és porleplek látszanak, a kómában ernyőszerű pászmarkba rendeződik a por, miközben az ioncsóva szálak és fonatok kusza szövvénye. A fehéres színű, 16 ívperces porkóma mérete 1,2 millió km, a zöldes színű külső kóma átmérője pedig legalább 3 millió km. A CO⁺ ionoktól kéklő ioncsóva 1,1 fok megtétele után fut le a képről, így hossza meghaladja a 20 millió km-t!

1–2. Az első látványos felvételek október 31-én készültek az akkor még csóva nélküli üstökösről. A felső képet Szendrői Gábor készítette 360/1500-as reflektorral és Canon EOS 300D fényképezőgéppel 10x30 másodperc expozíciós idővel (ISO 800). A felvételen az akkor 10 ívperc átmérőjű porkóma minden jellegzetessége jól látható: a közel csillagszerű magból délnyugat felé terjedő kitérés felhő, a magot és a felhőt körülvevő sötét gyűrű, a kóma éles, de délnyugat felé már kicsit már „kinyíló” pereme. Szitkay Gábor és Koch Barnabás remekül feldolgozott képén (406/2030 T, Canon 30D, 14x7 s és 9x30 s, ISO 800) a kitérés felhő hármasszerkezete, és a porkómában látható, szélrózsára emlékeztető, görbült porküllök is megfigyelhetők. Mindkét felvételen látszik a zöldes színű, C₂ molekulák fluoreszcenciája miatt fénylő külső kóma is.

3. Éder Iván november 4-én készült felvétele a hat nappal későbbi APOD-on is megjelent, ami komoly elismerést és nemzetközi hírnevet jelent készítőjének. A 15 darab öt perces expozíció 130/780-as TMB apokromáttal (+EQ 6 mechanika) és Canon EOS 350D digitális fényképezőgéppel készült (ISO 800) a Pilisből, az Urak Asztaláról:

„Az időjárás biztató volt, bár egy-egy pamacs időnként átrobogott az égen. Fél kilenc körül egy gyors binoklizással megállapítottam: „él még” az üstökös. A távcsőbe nézve azonnal feltűnt, hogy valami „nincs rendben”, sokat változott a kométa az elmúlt 3 napban. Az első expozíció után már az LCD kijelzőn is látszott, hogy a megfelelő irányban intenzív csóvát növesztett, aminek mondanom sem, kell nagyon örültem. Folytatva a fotózást, aggódtam, hogy vajon sikerül-e begyűjteni a kitézött 20 db ötpercest. Az autoguider és az „ekúhat” keményen dolgozott, én meg folyamatosan résen voltam és drukoltam, hogy ne legyen baj. Néha még a szelet is próbáltam árnyékolni, persze nem sok sikerrel. A 16-dik ötperces kellős közepén fel kellett adnom, beborított az összefüggő felhőtakaró. Reméltem, elég lesz az a 15 db kép is, hiszen úgyis fényesebb a csóva, mint legutóbb, 1-jén. Aztán másnap, feldolgozás közben már láttam, többet ér ez a 15 frame, mint az előző alkalommal készített 20 db. Így is lett.”

4. Az első csóvás felvételt Éder Iván készítette november 1-jén este az előbb említett műszeregyüttessel, 20x5 perc expozíciós idővel. A kis szögű rálátás (14 fok) miatt a csóvaszálak jelentősen megrövidülve és szétnyílván látszanak. A képmező mérete 1,1x1,65 fok.

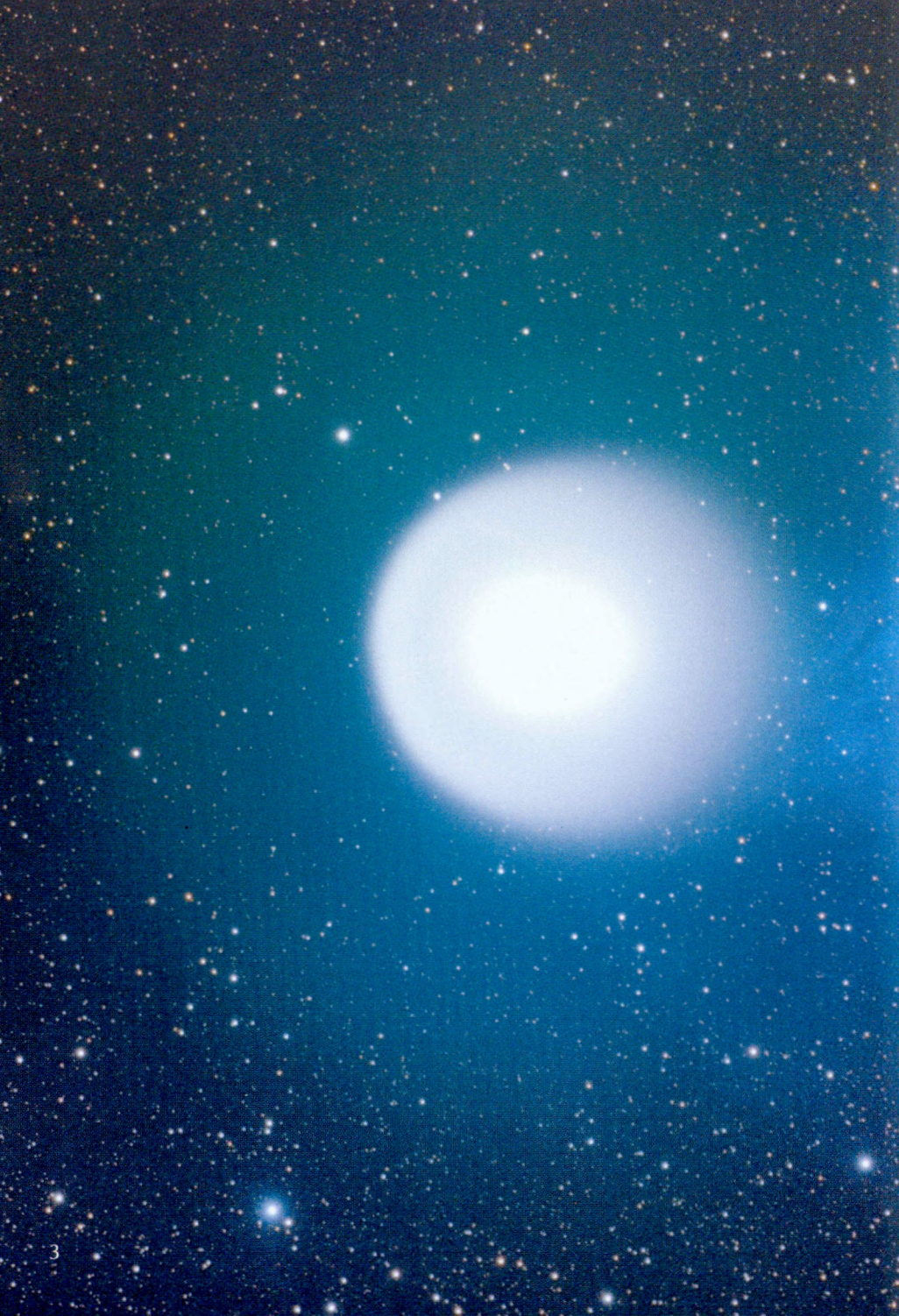
5–6. Az egyre jobban kinyíló porkóma és a november 5-én éppen villás szerkezetet mutató ioncsóva Horváth Attila Róbert és Ladányi Tamás felvételén. Az előbbi kép EQ-6 mechanikán vezetett Canon 30D géppel és 200-as Canon teleobjektívvel készült (15x5 perc, ISO 1000), míg az utóbbi Canon 300D géppel és 5,6/400-as teleobjektívvel (ISO 800, 8x5 perc). Az ioncsóva halvány száalai mindkét felvételen legalább 1,5 fok távolságig követhetők.



A Holmes-üstökös

1
2









4
5 6

Folytatás a 33. oldalról!

Néhány órával később Királyszentistván fölött hosszabb időre szétnyílt a felhőzet, így Kocsis Antal részletesebben szemügyre vehette az üstököszt: „Kinéztem a teraszra, akkor már elállt az eső, a holdfény is látszott a vékonyodó részeken. A felhőrésekben látszott egyszer a Capella, egyszer a Fiastyúk, és végre az α Per is. Próbáltam azonosítani a δ Per-t és a λ Per-t, de olyan kicsi rések voltak, hogy egyszerre nem látszott mind. Aztán kicsit szélesebbek lettek a rések. Szabad szemmel is lehetett azonosítani az üstököszt, de inkább a binokulárral néztem. Még mindig jóval fényesebb a 3,0 magnitúdós δ Per-nél, kb. 2,5 magnitúdó lehet. Szenzációs, hihetetlen! Majdnem teljesen csillagszerű, jellegzetes sárgás fénye van. Gyors látómezőzavlatot készítettem, bár mentek a felhők, de a résekben egészen jó átlátszóság volt! A telihold előtti holdkorong is magasan volt, de szerencsére nem nagyon közel az üstököshöz.”

Másnap már kicsit több helyen jártak szerencsével, de a sűrű felhőzet a legtöbb helyen még megakadályozta az észlelést. Czukás Mátyás éjjel előtt kicsivel többféle binokulárral is szemügyre vette az apró üstököszt: „A vonuló felhőzet egy nagyobb résén át végeztem a gyors megfigyelést. A 2,8 magnitúdós összfényességet szabad szemmel becsültem. Az üstökös távcső nélkül teljesen csillagszerű, 8x30 B-vel már bolygószerű, 10x50 B-vel és 20x60 B-vel fehér biliárdgolyó kinézetű, köszönhetően a fényes központi korongnak és az üstököshöz képest kontrasztos, hirtelen halványuló kómaperemnek. A központi korong átmérője kb. 60%-a a kóma teljes, 3,5 ívperces átmérőjének.” Nagy Miklós ugyanekkor egy 20 cm-es reflektorral is észleli. A nagyobb nagyítások pontosan mutatják a kóma belső szerkezetét: „40x: Bolygószerű üstökös, a 2,8 ívperc átmérőjű fej pereme éles. A kómát a fényes, excentrikusan elhelyezkedő központi sűrűsödés uralja. A színe egyértelműen sárga. Érezhető, hogy valójában ez egy jet. Ebben az irányban a kóma is fényesebb. 111x: Így már telje-

Észlelő	Észl.	Műszer
Áldott Gábor	1d	5,0 L
Baranyi Zoltán	3d	2,8/32 t
Bartha Lajos	1	10x50 B
Bárdos András	1d	15,0 T
Berkó Ernő	1+3d	35,5 T
Czukás Mátyás	7	20 T
Éder Iván	5d	13,0 L
Gazdag Attila	2d	10,4 L
Horváth Attila Róbert	1d	4,0/200 t
Horváth Tibor	17C	50,0 RC
Jónás Károly	10d	15,0 T
Kárpáti Ádám	1	10,0 L
Kász László	1	20,0 T
Kernya János Gábor	1	8,0 L
Keszthelyi Sándor	3	10,2 L
Kocsis Antal	2	25x100 B
Kovács Sándor	1d	
Kovács Tamás	1+1d	20,0 T
Kustor Balázs	4d	12,7 MC
Ladányi Tamás	2d	5,6/400 t
László György	1d	1,4/25 t
Majzik Lionel	1	20 T
Mihály András	1+3d	9,0 L
Mónich László	1d	13,0 L
Nagy Miklós	10	20 T
Oláh János	1d	8,0 L
Papp András	1d	8,0 L
Pápics Péter	1d	4/20 t
Perkó Zsolt	2d	10,4 L
Pirity János	1d	
Póka Eszter	2d	15,2 L
Sajtz András	1	10x50 B
Sánta Gábor	9	20,0 T
Somosvári Béla	1+2d	15,2 L
Sragner Márta	1	10,2 L
Szabó Sándor	7	50,8 T
Szendrői Gábor	3d	36,0 T
Szitzkay Gábor és		
Koch Barnabás	2d	40,6 T
Szklenár Tamás	1d	2,8/300 t
Szöllösi Attila	1	7x50 B
Takács János	1d	8,0 L
Tóth Zoltán	2	50,8 T
Tuboly Vince	13C	50,0 RC
Ujvárosy Antal	1+8d	15,0 T
Zajác György	2	sz
Zana Péter	2d	10,0 L

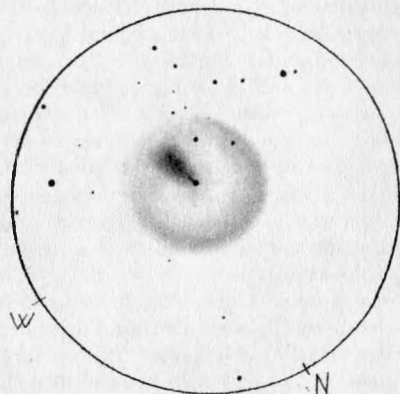
sen egyértelmű, hogy az eddig központi sűrűsödésnek vélt képződmény valójában egy legyező alakú anyagkiáramlás! A jet PA 170 és 250 között helyezkedik el, mérete kb. 40 ívmásodperc, északi sarkában feltűnik egy halvány, csillagszerű mag is. Ez a hamis nucleus, és pont a kóma közepén van."

Az excentrikusan elhelyezkedő anyagfelhőt Kernya János Gábor is látja, míg Sánta Gábor a kiáramlás méretét 25 ívmásodperce becsléssel, irányát pedig PA 225 fokban határozza meg. Szintén ő említi, hogy a kóma pereme fényesebb, így az üstökös gyűrűszerűnek látszik. A kóma teljes átmérője csak 2,5 ívperc, ami valóságban 175 ezer km-es méretet jelent. A kóma furcsa szerkezete Horváth Tibor és Tuboly Vince felvételein is tökéletesen látható, de ezeken a fej alig nagyobb 1 ívpercnél. A centrális magot teljesen elnyomja a délnyugati irányba látszó kitérés felhő, ami a következő napokban több vizuális észlelőt is megzavar. Egyszerűen annyival fényesebb a valódi üstökös magot magában foglaló hamis magnál, hogy ezt gondolják a központi sűrűsödésnek.

Ez a kitérés felhő, vagy anyagkiáramlás annak a kb. 100 millió tonna tömegű, nagyjából Gellérthegy méretű leszakadt résznek a maradványa, amely a kitérés kezdetén vált le a 3 km átmérőjű magról. A leszakadás után a porózus szerkezetű anyag tömb darabolódni, oszlanni kezdett. A kiszabaduló porszemcsékből felszabaduló gáz tovább gyorsította a darabolódást, ami még több gázt eredményezett. A láncreakcióként megszabadó folyamat szinte felrobbantotta a leszakadt anyagdarabot. A délnyugati irányban megfigyelt anyagkiáramlás a nagyobb méretű, lassan távolodó szemcséket tartalmazta, míg a külső, gyorsan táguló gömbhéjban a legkisebb, szubmikronos porszemcsék repültek kifelé, átlagosan 500 m/s-os sebességgel.

Október 26-án még mindig az ország felett kavargó felhőktől szenvedtünk, de három részletes leírást azért sikerült összeszedni erről a napról. Ezek egyértelmű változásokról tanúskodnak. A kifelé repülő anyag látványosan növelte a kóma méretét, melynek

felületi fényessége ezáltal csökkent. Kocsis Antal, aki már másodjára látta, binokulárokat vetett be a Holmes-üstökös észlelésére: „Sajnos most jobban zavart a telehold fénye, de az üstökös könnyedén látszott szabad szemmel, igen feltűnő volt, hiszen fényessége kb. 2,5 magnitúdo lehet. Változott a szabadszemes látvány is, annyiban, hogy most mérete sokkal nagyobb, már szabad szemmel is látható, hogy kis diffúz ködösség! A 7x50-es binokulárban már fantasztikus látvány. Jóval nagyobb méretű, kb.



Tóth Zoltán október 29-ei rajzán már a kifejtett porkóma és a megnyúlt kitérés felhő látható (50,8 T, 164x, LM= 25)

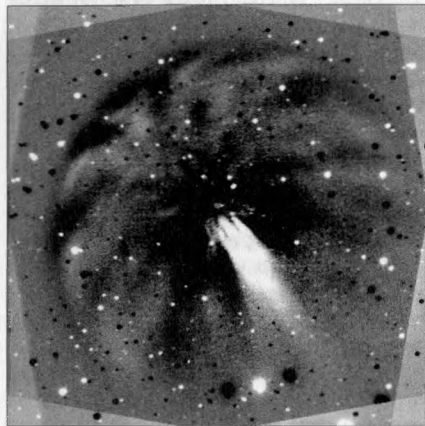
8'-es, kör alakú folt, jól látszik a fényesebb központi belső rész és a kör alakú, most már nem teljesen éles peremű kóma. Jellemzőes sápadt sárga fénye van. Gyorsan kivettem a 25x100-as Somet Binart, de csak rövid pillanatokra tudtam a felhőrésekben elkapni de inkább a felhőn keresztül. Hatalmas méretű, fényes, kör alakú folt, a kóma 6-8'-es, belül, nem teljesen középen egy fényes rész és kb. PA 220° felé a magtól kifelé egy kicsit fényesebb rész a kómában. Hihetetlenül érdekes és látványos üstökös!" Szabó Sándor az autópályáról lehajtva egy felhőrésben kapta el. Szintén többféle binokulárral észlelt, s az előbbi leírással teljesen megegyezően látta.

Nagy Miklós szerint a méret növekedésével már kicsit lágyabb lett a kóma pereme, de az átmérőt csak 3,4 ívpercre teszi. A 20

cm-es reflektorral 111x-es nagyítás mellett 52 ívmásodpercre becsüli a délnyugati jet méretét, melynek nyugati oldala diffúzabbnak tűnik. Szintén ekkor látszik először az a sötétebb sáv, ami mag és a kóma éles perem között figyelhető meg, a kitérés felhővel áttellenben, mintegy 180 fok hosszan. Tényleg olyan, mintha egy gyűrűs planetáris ködöt látnánk, ahogy azt Sánta Gábor is megjegyezte: „Lenyűgöző látvány az alig 3 ívperces, de rendkívül fényes kóma. Középen jól érzékelhető a még mindig fényes mag, és a belőle kiinduló, kettős szerkezetű ívelt legyező, melyben egy fényesebb sáv is látszik. A legyező PA 225 felé indul, de a vége elhajlik déli irányba. A kómát érdekes, sugárirányú küllők tagolják, melyek anyag-sugarak peremei lehetnek, és nem jenek. Nagyon sejtelmes látvány.” – írja le a klaszikus 63/840-es refraktorban látottakat. A Szegedi Csillagvizsgáló 20 cm-es reflektorát és UHC szűrőt használva a nagyon eltérő kóma méret becslések okára is fény derült: „A szűrő segítségével láthatóvá válik a kiterjedt haló is az üstökös körül. A teljes méret a haló figyelembe vételével 6 ívperccnek adódik.” Ami még említést érdemel, hogy a délnyugati anyagfelhő legfényesebb része ekkor már 30 ívmásodpercre látszik a kb. 9 magnitúdós hamis magtól.

A következő három nappól sajnos csak egy megfigyelést sikerült gyűjteni, de ezek is folyamatos változásokról árulkodnak. Berkó Ernő 27-én a délnyugati jet megnyúlását és végének szálas, elkenődött megjelenését érzékeli. Valóban, a porfelhő ezen végét a kisebb porszemcsék alkotják, amelyek a Nap sugárnyomása miatt gyorsabban távolodtak. Másnap Nagy Miklós már 5,5 ívperc átmérőjűnek látja a belső kómát és 15 ívpercesnek a külső halót, amely már a Nap méretével vetekszik! Az anyagfelhővel ellentétes oldalon a sötét gyűrűt 210 fok ívhosszon tudja követni. Október 29-én Szabó Sándor másfél ívperces kitérés felhőről és 9,6 magnitúdós magtól tesz említést. Tóth Zoltán 8 ívpercesnek méri a belső kómát, benne a háromszög alakú kitérés felhő 2 ívperces, a csillagszerű centrális sűrűsödés pedig 9,5

magnitúdós. A legnagyobb nagyítással az is észrevehető, hogy egy fényesebb szál köti össze a kitérés felhő középvonalával. A sötétebb belső gyűrűt 260 fokos ívben látja, amit Tuboly Vince pár órával korábbi és Bárdos András másnapi, Stuttgart közelében készült felvételei is megerősítenek. Az összfényesség már napok óta 2,5–2,7 magnitúdónál állandósult.



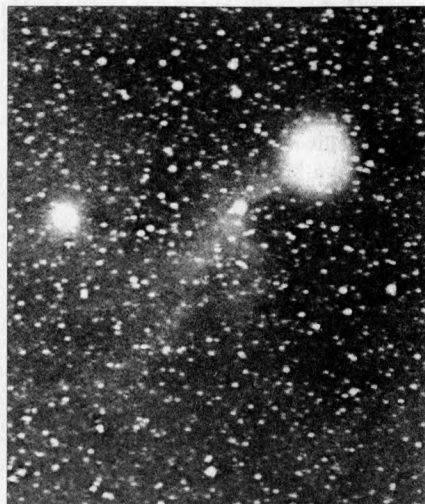
Horváth Tibor és Tuboly Vince Larson–Sekanina-módszerrel feldolgozott képén a kitérés felhő hármasszerkezete és a kóma görbült küllői is remekül látszanak (50,0 RC + CCD, 6x30 s, LM = 11'x11')

Október 30-áról két leírást is részletesen idézünk. Az első Csukás Mátyás tollából született: „20x60-as binokulárral már sokkal több minden látható. A kóma külső része egy halvány teljesen diffúz rész, mely kör alakú, 20 ívperc átmérőjű. Ennek közepén látható egy 10 ívperc átmérőjű fényes korong, mely szintén teljesen diffúz, ha a magot és annak szűk környezetét nem számítom. Míg a kóma halvány, külső része kör alakú, addig a fényes rész a 90%-s Holdra emlékeztet: az északnyugat felé eső széle kontrasztos és 5'-re van a magtól, a délkeleti széle elmosódott és belső széle csak 4' van a magtól, a diffúz perem külső széle egészíti ki ezt a fényes részt kör alakúvá. Az előbbi szélen belül egy sötétebb koncentrikus sáv látható a fényes korongon, mely kb. 120 fok »hosszú«, ha a központi

szöget nézzük és 2' széles, sugárirányban. A magtól 2' távolságban van a belső széle. A központban a mag látszik egy egyenlő oldalú háromszög alakú fényesebb rész egyik csúcsában. A háromszög oldala 2', középvonala PA 200 fok irányba mutat. 200/1500 T-vel már csak a belső kóma szerkezete látszik jobban, előtűnik a csillagszerű hamis mag. A háromszög »leválik« a magról, csak egy vékony szál köti össze őket.” A másik Nagy Miklós érdeme, aki egy 200/1000-es reflektorral, negyvenszeres nagyítással látta a következőket: „A legjobb pillanatokban a külső kóma 30 ívperces! A belső kóma már egy hatalmas korong. Jól látszik, hogy a jettel átellenes oldalon sokkal élesebb a pereme. Itt még jól definiált, de a túloldalon már elég diffúz. Az anyagkiáramlás továbbra is a fényes korong negyedét foglalja el, iránya sem változott jelentősen. Látható, hogy nem a mag tövében a legfényesebb. Már sokkal diffúzabb, mint eddig, látszik, ahogy szétoszlik az anyag. A sötét sávot ismét 180 fokos részen sikerült megfigyelni. Jobban megfigyelve észrevehető, hogy valójában nem egy sötét rész van a kómában, hanem a belső kóma keleti oldala jobban határolt és egyúttal fényesebb is, így a peremen egy fényes félgvűrűt alkot. A jet kicsit sárgás színű, de a szín már nem annyira feltűnő, mint eddig volt. A külső kóma egyértelműen zöld! Közvetlen látással nagyon jól látszik a színe.” A kóma zöldesre változó színe Sajtj Andrásnak már a 10x50-es binokulárban is szemet szűrt.

A hónap utolsó éjszakája volt az első olyan este, amikor az ország nagyobb részén kiderült, így elkészülhettek az első színes technikával felvett, kislátószögű digitális képek. Ezek közül is kiemelkedik Szitkay Gábor felvétele, amelyen Koch Barnabás képfeldolgozási ismereteinek köszönhetően fantasztikus, a vizuális észlelésekben korábban már említett szerkezetek tűntek elő, miközben a színek még többet elárultak a kométa természetéről. A kóma egy hatalmas, gyöngyházfényű szélkerék! A csóva irányába, délnyugat felé kicsit nyitottabb, a magtól pedig sötét és világos, enyhén görbült

küllők indulnak kifelé. Tökéletesen lehet érzékelni, ahogy a kirepülő por pászmákba rendeződik, melyek a Nap sugárnyomása miatt hátrahajlanak az ellenkező irányba. Mintha egy furcsa mintázatú medúzát néznék majdnem pontosan fölülről. A porkóma mérete a csóvára merőleges irányban 10,3 ívperc, a csóva irányában egy ívperccel több, bár itt már nehezebb eldönteni, meddig is tart a diffúz délnyugati perem.



Barnard 1892. november 10-én készült 3 órás felvételét megelőzően előhívva újabb hasonlóságot fedezhetünk fel a mostani és a 115 évvel ezelőtti kitörés között. Az ioncsóva pont olyan vadul hullámzott akkor is, mint most

A pontosan 2 ívperc hosszú kitörési felhő, vagy jet egyértelműen három párhuzamos sávból áll, melyek már nem csatlakoznak a hamis maghoz. A középső a fényesebb, és vastagabb, a két szélső halványabb. Ezek a Hegyháti Csillagvizsgálóban készített, és speciális módon, Larson–Sekanina-eljárással feldolgozott képeken is gyönyörűen látszanak. A legérdekesebb azonban a halvány, zöldes színű külső kóma, amelyet Kustor Balázs és Szendrői Gábor képein is tisztán kivehető. A zöldest szint C_2 molekulák fénylése okozza. Ez annak a gáznak egy része, ami a kitörési felhő porszemcséiből szabadul ki. Mérete a három felvétel alap-

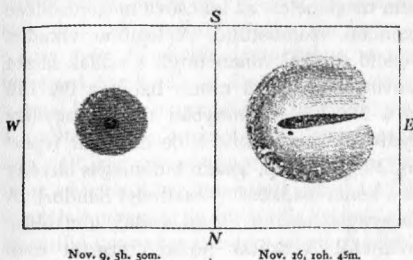
ján 23–25 ívperc, ami egyezik a vizuális észlelők által említett haló méretével. Hogy gyakorlott vizuális észlelőnk mennyire pontosan dolgoznak, lássunk két október 31-ai leírást: „A 20x100-as binokulárba fér már jobban bele, mivel a 10³-es, nagyon fényes kómát egy halványabb övezi, így mérete 25'-re hízik. Alakja mindegyiknek szabályos kör. 50,8 T, 123x: A fényes kómában egy 3'x2'-es még fényesebb ellipszis virít narancs színben. PA 210 fok felé a 10³-es kóma széle diffúz, nyílt, másutt éles a pereme. A gyűrű kezd elveszni. Annnyira összetett, hogy még leírni is nehéz, és olyan fényes, hogy az 50-esben megtépázza sötétadaptációnkat.” (Tóth Zoltán) „20x100 B: A belső kóma 9'-es, a külső haló 22'-ig követhető. Lumicon Swan szűrővel a külső haló sokkal határozottabb, fényesebb, a szélei is határozott megjelenésűek, de nem lesz nagyobb méretű. 50,8 T: A nucleustól indul ki egy 1,6x1'-es elliptikus, kicsit legyezőszerű képződmény PA 200 fok irányában, majd a hatalmas, gyűrű alakú kóma látszik. Ennek északi pereme határozott szélű, a déli fele diffúz, beleolvad a közeli 9,9-es csillagba. A haló beteríti a fél fokos látómezőjü okulárt, az egyes részeit úgy észleljük, hogy az üstököst magát kivisszük a látómezőből. A Swan-szűrő itt is sokat dob a látványon, de 24'-nél nem látszik nagyobbak. Csóva nem figyelhető meg.” (Szabó Sándor)

November első napjaiban kedvezőbb időjárás köszöntött ránk, így jelentősen megsaporodtak a megfigyelések is, melyek a kómában a korábban megfigyelt szerkezetek

folyamatos növekedésén túl már nem sok újat mutattak. A gáz és porfelhők tágulásukkal párhuzamosan egyre sejtelmesebb, diffúzabb megjelenést kaptak, és a színek élénksége is csökkent. Közben a nucleus is egyre diffúzabb, fényessége 10 magnitúdó alá csökken, és a kitérés felhő is veszít felületi fényességéből. Ezekben a napokban születtek az olyan örökbecsű jellemzések, mint a „belülről kivilágított zöld lufi”, az „egyik oldaláról jobban megvilágított buborék”, és az „olyan mint egy tükörtojás”. A növekvő kóma a fényességbecsléseket is bizonytalanabbá tette, de az mindenképpen látszik, hogy az összfényesség lassan csökkenni kezdett. Egy hét alatt a 2,5 magnitúdós kóma 3 magnitúdóra halványodott.

A sokak által hiányolt csóva ezekben a napokban végre kezdett kifejlődni, bár kusza megjelenése komoly feladat elé állította a vizuális észlelőket. Korábbi hiánya és az üstökös fényességhez képest igencsak rövid mérete az égitest geometriai helyzetével magyarázható. A kitérés az oppozíció környékén következett be, így a Nappal ellentétes irányba néző csóvát maga az üstökös takarta el előlünk. Csak amikor már igazán hosszúra nyúlt, akkor kezdett el kikandikálni a kóma mögül. A november 1-jei leírások egyértelműen hármas szerkezetűnek említik: „Az észlelés végén három csóvaszálat láttam! Az egyik az α Per (PA 260), a másik a δ Per (PA 190) irányába mutat. A harmadik a kettő között látszik (PA 220), ez a legfényesebb és leghosszabb. A csóvaszálok nagyon halványak, EL-sal is csak néha villannak be.” (Nagy Miklós) „A csóva a halószerű külső kóma peremétől indul, három-négy fényesebb szálat látok, melyek leghosszabbika dél felé indul ki.” (Sánta Gábor) A hármas szerkezetet Éder Iván csodálatos felvételei teljesen alátámasztják, bár a képen leírhatatlan számban és formában kavarognak a hullámos, fodros csóvaszálok. Színük élénk kék, amit CO⁺ ionok fénylésétől származik.

A magtól egyre jobban eltávolodó kitérés felhő összetett, párhuzamos sávokból álló szerkezetét is egyre több vizuális észlelő



William Denning rajzai az 1892-es kitérésről. A kóma átmérője szépen növekszik, középpontjában pedig – egy sötétebb gyűrűvel körülvéve – lassan elnyúlik a kitérés felhő...

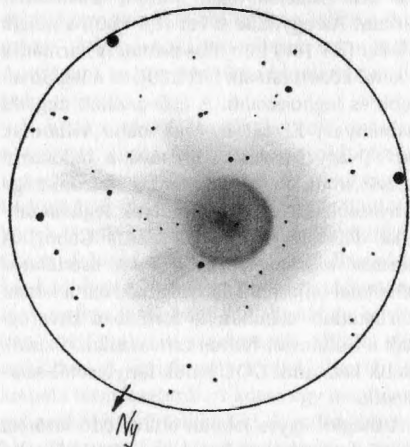
veszi észre, bár a látvány értelmezése nem könnyű: „A felhő bonyolult szerkezetű, rajz nélkül nehéz részletesen leírni. Leginkább egy deltoidhoz hasonló alakú. A mag az egyik csúcspontban, a rövidebb oldalak találkozásánál van. A szemközti csúcs PA 220-nál van. Pontosán ebben az irányban EL-sal kitűnően látszik egy fényesebb szál. Egyszer-kétszer még egy szálát is éreztem, de ez bizonytalan.” (Nagy Miklós) „A kb. 10 magnitúdós mag körül örvénylik az anyag. Szinte pontosan Ny–K irányban mintha ketté lenne osztva a kóma. PA 210 irányban kb. 15'-es megnyúlás látható. Mellette keletre kettő, nyugatra egy határozott fényes szál a kómában.” (Kász László) Tuboly Vince és Horváth Tibor felvételein látszik, hogy a párhuzamos sávokból álló kitörési felhő kezd felbomlani, az elnyúló anyagfelhők lassan összeolvadnak a háttér fényével.

A belső porkóma mérete november 1-jén eléri a 12 ívpercet, ami 850 ezer km-es átmérőt jelent. Délnyugati irányban szélesen kinyílik, pontos körvonalait nehéz meghatározni. (Érdemes megnézni Barnard 1892. november 21-ei felvételét a 31. oldalon, amelyen pontosan úgy néz ki a kóma, mint a mostani kitörés alkalmával!) Pereme és a kitörési felhő között továbbra is egy sötétebb tartomány látható. A vizuális észlelők is

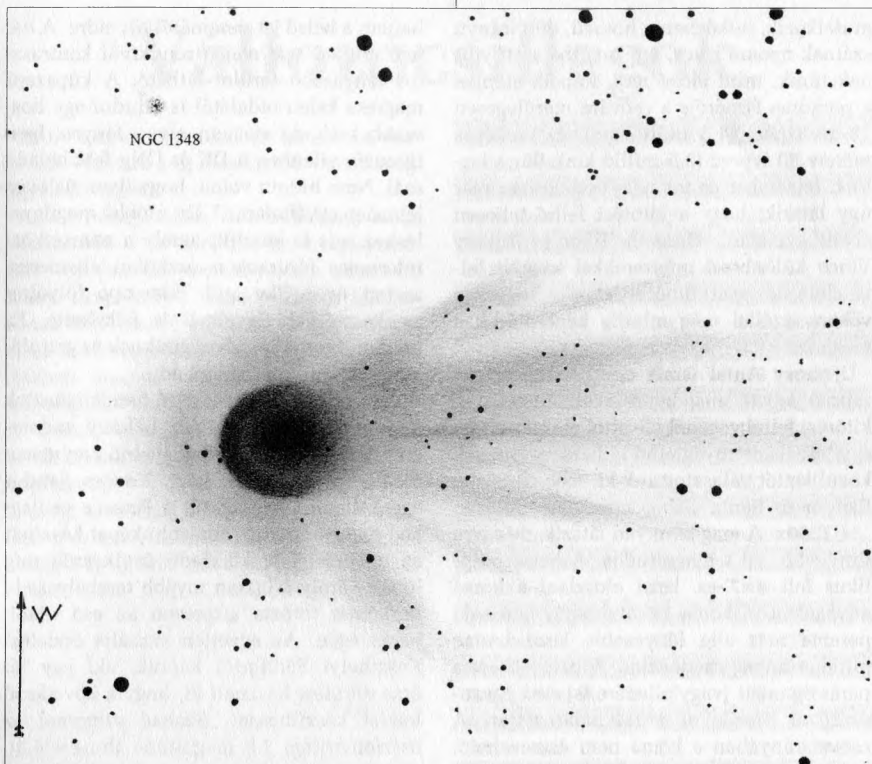
beszámolnak róla, de a felvételeken igazán szépen kivethető. Mindeközben a külső halót már 35–40 ívpercesnek látják, fotózzák, ami az üstökös 1,62 CSE-s távolságában 2,5 millió km-es átmérőnek felel meg! Hatalmas, a Napnál is nagyobb üstökössé fejlődött a Holmes, amely a mérések szerint a kitörés idején több gázt dobott ki magából, mint az óriásnak számító Hale–Bopp hasonló nap-távolságban.

November első éjszakája után két felhősebb nap következett. Csak néhány digitális felvételt és három vizuális észlelést kaptunk. Ezek egyikét Sánta Gábor küldte be november 3-án: „130/650T, 26x: UHC szűrő segítségével a haló is nyomban kibontakozik, s a csóva sem várat magára sokat. Négy szálát látok, a legfényesebb PA 200 körül, nem a legyezőszerű kiáramlás irányába mutat. 72x: Döbbenetes szerkezet! Tegnapelőtt még legyezőszerű volt a jet, ma inkább kúp alakú, nyugati és keleti szélén egy-egy lebennyel. A mag fényessége 10–10,5 magnitúdó közötti, az antiszoláris irányban 2 csomót látok tőle 2' és 4' távolságra. A belső kóma pereme éles észak felé, de keleten és nyugaton anyag szakad le róla. További kiáramlások látszanak a kúpszerű jet peremétől is. EL-sal gyönyörű, rengeteg szárra szakadó szerkezet tárul fel a külső kóma déli oldalán! Közülük viszont csak néhány fényesebb folytatódik, s megy át a csóvába.”

November 4-én a porkóma mérete eléri a 16 ívpercet, így ez is egyre közelít a Nap átmérőjéhez. A porból álló szerkezetek további növekedése és oszlása már nem meglepetés, az ionsóva megerősödése azonban szembetűnő. A legtöbb vizuális észlelő érzel valamennyit a szálak kusza szövetéből: „Csóva nincs, habár a PA 180 és a 250–260-as irányban mintha egy-egy nyúlvány menne kifelé, de csak pár ívpercig. Nagyon szép, igazán különleges látvány ez a kóma-üstökös!” (Keszthelyi Sándor) „A délnyugati részen EL-sal szálak tömkelege érezhető! A szálak pozíció szerint nem rajzolhatók! Ma is láttam két csóvaszálat. A fényesebb és hosszabb, kb. 45–60' hosszú a ψ Per mellé mutatott (PA 210). A másik a δ



Sánta Gábor november 1-jei rajzán már a külső gázkóma és az ionsóva is látható (11,4 T + UHC szűrő, 55x, LM = 63°)



Sánta Gábor nemzetközi hírnévre szert tett november 5-ei rajza (10x90 B, LM= 3,4x2,5 fok)

Per felé indul (PA 170), ez utóbbi fél fok hosszú. Mindkét ioncsóva halvány és vékony.” (Nagy Miklós) „A csóva úgy látszik, ha a fényes kómát kiviszem a látómezőből: PA 17–215 fok között, fényesebb mint a haló, a magtól mérve 25' hosszan lehet követni. Legfényesebb része PA 190–200 fok felé látszik, de kicsit megtört.” (Szabó Sándor)

Éder Iván felvételén fantasztikus részletességgel tűnik elő az ioncsóva! A három nappal korábbi, szimmetrikus szerkezet már a múlté. A legfényesebb és leghosszabb szál déli irányba mutatkozik, háromnegyed fokra a kómától kicsit megtörik, majd 1,1 fok megtétele után fut le a képről. Ez legalább 20 millió km-es hosszúságot jelent. A többi, 45–50 ívperc hosszú ionszál nyugat felé 70 fok szélességben váltakozó megjelenésben mutatkozik. A medúzából sokkarú polip

lett, a felvétel pedig felkerült a világ minden részén figyelemmel kísért és méltán híres Astronomy Picture of the Day (APOD) oldalra is. Ez óriási elismerés, ezúton is gratulálunk!

A csóvaszálak Berkó Ernő felvételén is jól látszanak, a Sziitkay–Koch duó képén pedig a csóva mellett a porkóma is hihetetlen részleteket árul el magáról. A kitörési felhő három részből álló fő tömege mellett két oldalról egy-egy szélesebbre nyíló, de rövidebb és halványabb bajusz is megjelenik. A kómában látható küllős szerkezet is egyértelmű, de inkább csak a mag „elött”, a fej északkeleti felében látható.

November 5-én a legnagyobb meglepetést az ioncsóva szerkezetének teljes megváltozása jelentette. Horváth Attila Róbert és Ladányi Tamás felvételén is villás szerkezetűnek

mutatkozik, miközben a hosszú, déli irányú szálnak nyoma sincs, így kevésbé szétnyílt-nak tűnik, mint előző nap. Képeik alapján a porkóma átmérője a csóvára merőlegesen 18–19 ívperc (1,3 millió km), az ionkóma mérete 50 ívperc (3,5 millió km). Bár a legtöbb felvételen és vizuális észlelésben már úgy látszik, hogy a kitörési felhő teljesen elvált a magtól, Horváth Tibor és Tuboly Vince különböző műszerekkel készült felvételein is egyértelműen látszik, hogy egy vékony szállal még mindig kapcsolódik a maghoz.

Ujvárosy Antal ismét egy csodás, színes rajzzal lepett meg bennünket, amelyen a kitörési felhő végénél, de attól elkülönülten, egy leszakadt anyagfelhő látható. A leírások közül kettőt választottunk ki, melyek Szabó Sándor és Sánta Gábor munkáját dicsérik. „34 T, 60x: A mag könnyen látszik, de egyre diffúzabb, 10,3 magnitúdós. A belső elliptikus folt 4'x7'-es, kezd eloszlan a kóma anyagában. A kóma 17' átmérőjű, az északi pereme már alig fényesebb, kezd benne minden anyag szétterülni. A haló 45'-es, a páras ég miatt (vagy ellenére is) csak Swanszűrővel látszik, de azzal határozottan. A csóva irányában a kóma nem észrevehető, a csóva jóval fényesebb. A csóva legfényesebb része PA 220–210 fok között látszik, a magtól mérve 60'-es. PA 200–190 fok irányában 35'-es részét lehet látni. Határozottan nem egységes, vastagabb szálak kavarnak benne.”

„20x90 B: Ezzel a műszerrel a legszebb! Kómája hatalmas, egy fok körüli, tele inhomogenitásokkal, lökeshullám-frontokkal. A belső kóma 18'-es. A jet szépen jön, és beugrik a 9–10 magnitúdó körüli mag is. A belső kóma északi része sárgás, déli, nyitottabb vége zöldes színű. A színek nagyon jól láthatóak. A fejből szálak szerkezetű, legalább másfél fokos csóva tör elő, és halad dél felé. Hét-nyolc szálal látok, nagyon fényesek, könnyűek! A legérdekesebb, hogy nem a belső kóma, hanem a külső peremétől indulnak, és itt a legfényesebbek. Olyan, mintha a szálak le lennének szakadva! A legfényesebb szál nem az antiszoláris irányba indul,

hanem a belső jet peremétől tör előre. A dél felé mutató szál elején rendkívül kontrasztos fényesebb terület látható. A kúpszerű magrészt keleti oldalától is kiindul egy hosszabb szál, de ez nem olyan fényes. Igen intenzív ellenben a DK és DNY felé haladó szál. Nem hiszem volna, hogy ilyen üstökös létezhet egyáltalán...” Ez utóbbi megfigyeléshez rajz is készült, amely a nemzetközi internetes fórumokon osztatlan elismerést aratott és a Sky and Telescope folyóirat szerkesztőinek figyelmét is felkeltette. Ez esetben is csak büszkeségünknek és gratulációnknak tudunk hangot adni.

November 6-án ismét sűrű felhők érkeztek az ország fölé, így csak néhány szerencsés észlelőnk tudta megfigyelni, korántsem ideális körülmények közt. Kovács Sándor egy kellemes hangulatú, a Perseus csillagkép nagyobb részét ábrázoló képet készített az α Persei felé közeledő üstökösről, míg Jónás Károly a lassan tovább terebélyesedő porkómát fotózta sikeresen az eső utáni, párás égen. Az egyetlen vizuális észlelést Keszthelyi Sándortól kaptuk, aki egy fél óras derülést használt ki, hogy a következő leírást készíthesse: „Szabad szemmel az összfényesség: 3,2 magnitúdó (hmg= 4,8), a kómaátmérő 15 ívperc, kör alakú, DC= 3. 20x100 B: Hatalmas, fényes, 15 ívperces gömb, olyan mint korábban, de a pereme nem annyira éles. Halványzöld színű. Belül egy még fényesebb, de fehérebb elliptikus fényfolt. 280/2800-as SC (56x, 112x): Hatalmas gázgömb, szinte izzik, foszforeszkál! A pereme nem éles, belseje igen fényes, egyetlen csillag sem látszik át rajta. Belül egy még fényesebb, elnyúlt rész PA 55/235 irányban, 6–7 ívperc hosszan. Ennek az ÉK-i oldalán néha bevillan egy kicsi, csillagszerű, 4–5 ívmásodpercnél nem nagyobb mag. A kóma DNY-i, azaz PA 180–280 közötti része elmosódottabb, de csóva nem látszik.”

Hosszúra nyúlt rovatunk végén már csak a veterán észlelő, Bartha Lajos egyetlen mondatát idézzük: „Lenyűgöző, elég sok üstökösöt láttam már, de ez eddig a legszebb.”

Sárnecky Krisztián