

Acerca de la relación taxonomía-especificidad en Meliolales (Ascomycota).

Miguel Rodríguez Hernández

Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

RESUMEN

Se analiza la posible relación entre la especificidad por la planta hospedante y la taxonomía en Meliolales, a partir de colectas periódicas en un área seleccionada del Jardín Botánico Nacional. Los resultados obtenidos apuntan a que existe una real especificidad por el hospedante (al menos a nivel de familia), como se ha tratado tradicionalmente, ya que se evidencia una clara diferenciación morfológica entre los 11 taxa encontrados sobre 10 familias hospedantes. En consecuencia, se mantiene el criterio de que este es un elemento fundamental en la sistemática del grupo.

Palabras clave: Meliolales, Taxonomía, Especificidad

ABSTRACT

The supposed relationship between host specificity and taxonomy in Meliolales is analysed through periodic collections in a particular area of the National Botanical Garden. The results point out that exist a real host specificity (at least at family level), as traditional used, because a clear morphologic differentiation in 11 taxa on 10 host families is evidenced. Therefore, the criterion that it is an essential element in the systematic of the group should be maintained.

Key words: Meliolales, Taxonomy, Host Specificity

INTRODUCCIÓN

En Meliolales, los llamados "black mildews", al igual que en otros conocidos grupos de hongos parásitos especializados como las royas (Uredinales), carbonos (Ustilaginales) o mildius polvorientos (Erysiphales), el conocimiento detallado de la planta hospedante es premisa indispensable para acceder a su estudio sistemático.

En el caso particular de Meliolales el sistema de clasificación está estructurado sobre dos principios básicos: familia a la que pertenece la planta hospedante y la llamada "fórmula de Beeli", consistente en 8 dígitos para cada especie, 4 para caracterizar aspectos cualitativos y otros 4 para cuantitativos. Para que se tenga una idea más exacta puede ofrecerse el siguiente ejemplo: *Meliola trichostroma* (Kunze) Toro, común sobre *Psidium guajava*, posee la fórmula 3111.4222, lo que puede traducirse en:

- 3 - ascósporas 4-septadas
- 1 - ascocarpos sin setas o apéndices
- 1 - setas miceliales simples, enteras, rectas
- 1 - hifopodios capitados alternos o unilaterales
- 4 - ascósporas entre 41 y 50 µm de largo
- 2 - ascósporas entre 11 y 20 µm de ancho
- 2 - ascocarpos con 101 – 200 µm de diámetro
- 2 - setas miceliales con 300 – 500 µm de largo

Este esquema fue el empleado en la monumental

monografía de Hansford (1961) donde dice: "it is essential to know at least the family of the host of each specimen before any attempt can be made at accurate determination of the fungus", y de igual forma ha sido utilizado por autores más recientes como Hosagoudar et al. (1989-1998) en la India, Schmiedeknecht (1989) en Cuba, Mibey *etal.* (1996) en Kenya, entre otros. Sin embargo, existen criterios que cuestionan la validez de tal sistema y la importancia real que puede tener la familia de planta hospedante en la taxonomía. Tal es el caso de un simposio sobre el tema, dentro del 5o. Congreso Internacional de Micología (Vancouver, Canadá - 1994), organizado por el Dr. R.D. Goos (University of Rhode Island), quien plantea entre las motivaciones para dicha actividad:

·Tal vez es tiempo de separarnos de los criterios de Hansford para reconocer especies y taxa sub-específicos. Si nos separamos de éstos, ¿qué debemos hacer en su lugar?

·Es tiempo de ganar un conocimiento experimental de estos hongos. No se ha dado suficiente atención a aspectos como especificidad hospedera, crecimiento de las colonias, proceso de infección y otros factores vinculados a su biología.

También más recientemente el autor tuvo la posibilidad de conocer, a través de conversaciones durante el Tropical Mycology Symposium (Liverpool 2000), que el Prof. Don R. Reynolds (Natural History Museum, Los

Angeles County), alberga serias dudas sobre el valor del trabajo de Hansford.

En correspondencia con tales discrepancias, con el interés de realizar trabajos de corte experimental en este grupo, y por la posibilidad de utilizar las áreas de vegetación del Jardín Botánico Nacional, se desarrolló el presente trabajo como una contribución al esclarecimiento de la posible relación taxonomía-especificidad en Melirolales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionó un área del Jardín Botánico Nacional de 4 ha. de extensión aproximadamente, conocida como "manigua costera", donde se representa artificialmente un matorral xeromorfo costero y sub-costero, y en el que crecen verdaderamente mezclas e interrelacionadas unas 170 especies de plantas cubanas (Fig.1). Dicha selección estuvo motivada por colectas previas que habían demostrado una buena presencia y frecuencia de representantes de Meliolaceae.

Se realizaron colectas trimestrales entre Septiembre 1992 y Junio 1993 sobre 13 especies de plantas hospedantes de Meliolaceae de 11 familias diferentes (Tabla I). A la misma vez se efectuaron observaciones directamente en el campo, así como otras colectas adicionales en ejemplares de interés.

El estudio microscópico se llevó a cabo con los métodos tradicionales para estos casos, preparándose a partir de aquí descripciones y esquemas, siempre a igual escala,

para facilitar el análisis comparativo. Las determinaciones se realizaron con la obra de Hansford (1961).

Se relacionan como OTU (Unidades Taxonómicas Operacionales) las 25 muestras de Meliolaceae y se seleccionaron 27 caracteres (Tabla II). Los datos fueron clasificados según Crisci & López Armengol (1983), como doble-estado presencia/ausencia y excluyentes, multiestado cualitativos sin secuencia lógica y con secuencia lógica y multiestado cuantitativos continuos.

Los datos doble-estado y multiestado cualitativos fueron codificados. Para los datos multiestado cuantitativos continuos, se prefieren los valores mínimos y máximos; de esta forma en la correlación entre caracteres se obtienen patrones de variación de los mismos, posteriormente se confeccionó la Matriz inicial de datos (Tabla III) y se utilizó como técnica de taxonomía numérica, el paquete de programas estadístico NTSYS v. 1.08.

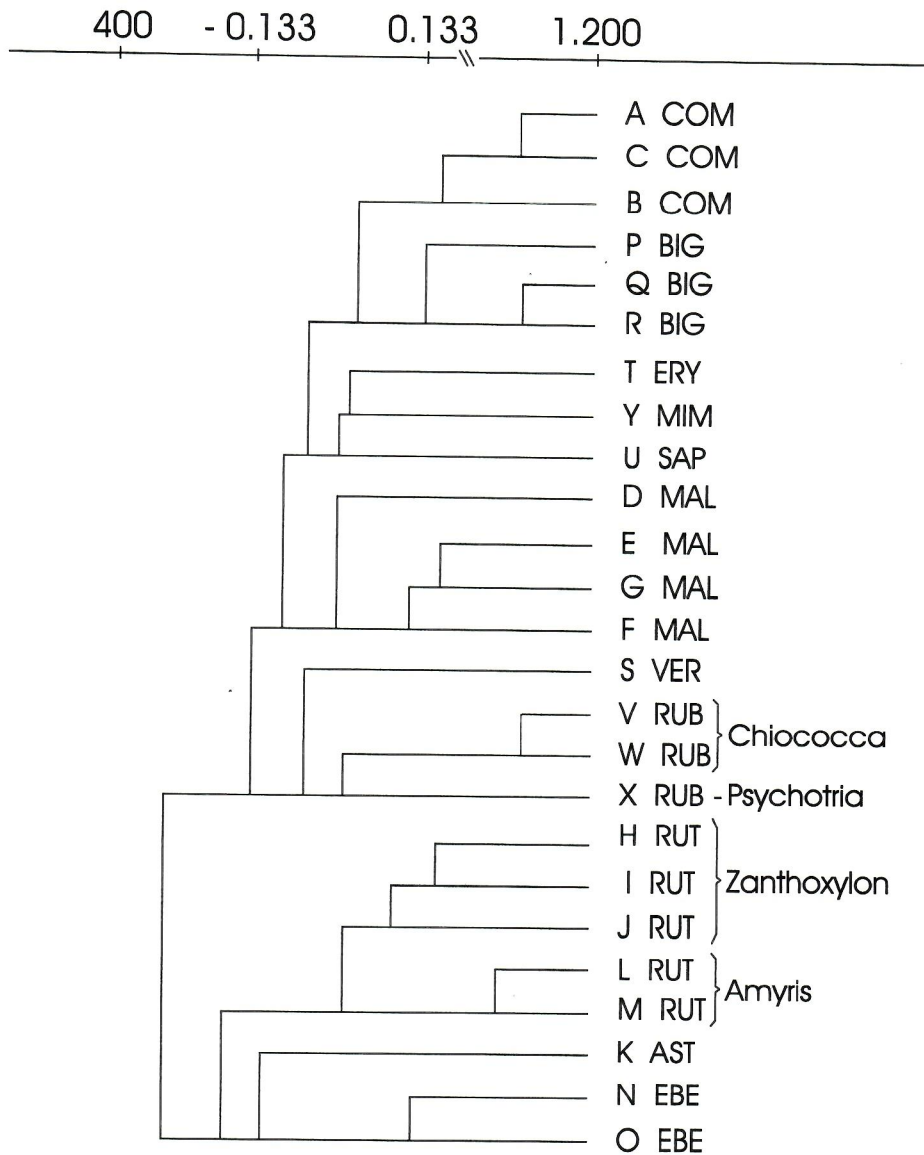
Dado que el estudio incluye datos doble estado y multiestados, se utilizó el coeficiente de similitud de Distancia taxonómica y como método de agrupamiento el de Ligamiento Promedio no ponderado con un coeficiente de correlación cofenético de 0,76, con la confección de un dendrograma (Fig. 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer resultado que puede presentarse es la identificación de 12 taxa sobre las 13 especies hospedantes, siguiendo los criterios de Hansford (1961):



Fig. 1. Vista general de la Manigua Costera (colección al aire libre del Jardín Botánico Nacional)



DENDROGRAMA- ASOCIACION DE MUESTRAS EN FUNCION DE CARACTERES

Fig. 2. Dendrograma de las 25 OTU.

- *Appendiculella sororcula* (Speg.) Hansf. en *Eupatorium villosum*
- *Asteridiella erythroxylois* (Cif.) Hansf. en *Erythroxyllum rotundifolium*
- *Asteridiella lagunculariae* (Earle) Hansf. en *Conocarpus erecta*
- *Asteridiella trachylaena* (Syd.) Hansf. en *Zanthoxylum fagara*
- *Irenopsis* sp. en *Stigmaphyllon diversifolium*
- *Meliola ambigua* Pat. & Gaillard en *Lantana camara*
- *Meliola dipholidis* F. Stevens en *Sideroxyllum salicifolium* (L.) Lam.

- *Meliola megalocarpa* Syd. en *Diospyros crassinervis*
- *Meliola monensis* F. Stevens en *Amyris elemifera*
- *Meliola venezuelana* var. *floridensis* Hansf. en *Pithecellobium keyense*
- *Meliola* sp. 1 en *Chiococca alba* y *Psychotria nervosa*
- *Meliola* sp. 2 en *Tabebuia* sp.

El dendrograma (Fig. 2), muestra como los caracteres analizados establecen una estrecha relación de las plantas hospedantes con las muestras, lo cual se observa por ejemplo en el agrupamiento con altos niveles de similitud en especies de Rutaceae (*Chiococca* y

TABLA I

PLANTAS HOSPEDANTES
- <i>Eupatorium villosum</i> Sw. (Asteraceae)
- <i>Tabebuia</i> sp. (Bignoniaceae)
- <i>Conocarpus erectus</i> L. (Combretaceae)
- <i>Diospyros crassinervis</i> (Krug & Urb.) Standl. (Ebenaceae)
- <i>Erythroxyllum rotundifolium</i> Lunan (Erythroxyllaceae)
- <i>Stigmaphyllon diversifolium</i> A. Juss. (Malpighiaceae)
- <i>Pithecellobium keyense</i> Britton ex Coker (Mimosaceae)
- <i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc. (Rubiaceae)
- <i>Psychotria nervosa</i> Sw. (Rubiaceae)
- <i>Zanthoxylum fagara</i> Sarg. (Rutaceae)
- <i>Amyris elemifera</i> L. (Rutaceae)
- <i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lam. (Sapotaceae)
- <i>Lantana camara</i> L. (Verbenaceae)

Psychotria) con la misma especie de *Meliola* sp. 1.

Por otra parte, al hacer un análisis comparativo de estas especies desde el punto de vista morfológico, según se puede apreciar en los esquemas y fórmula de Beeli ofrecidos en la figura 3, salta a la vista en primer lugar que existen 3 grupos (o géneros), diferenciados por la presencia o no de setas y su posición. En segundo lugar, ninguna especie es comparable morfológicamente con otra y en ningún caso hay coincidencia en las fórmulas, lo cual sería perfectamente posible y esperado, en un grupo con más de 2,000 especies. Por solo citar unos ejemplos: *Meliola megalocarpa* posee ascósporas mucho mayores que el resto, el ápice de las setas miceliales en *Meliola* sp. 2 es inconfundible o la célula apical de los hifopodios capitados en *Meliola monensis* es marcada y constantemente irregular, desde angulosa a muy lobulada. Pudiera pensarse a priori en una evidente relación morfológica entre *Meliola* sp. 1 y *Meliola ambigua* por la semejanza de sus micelios, pero la última posee micelio más robusto, e hifopodios capitados y ascósporas marcadamente mayores.

Además, las siguientes observaciones realizadas en el área de estudio, sirven de apoyo a los resultados obtenidos:

-Existen otras 2 especies de *Zanthoxylum*: *Z. pistacifolium* Griseb. y *Z. curbeloi* Alain, no parasitadas por Meliolaceae.

-Existe una segunda especie de *Stigmaphyllon*: *S. sagraeanum* A. Juss., parasitada por la misma especie (*Irenopsis* sp.) que *S. diversifolium*.

-Además de *Lantana camara* se presenta un segundo género de Verbenaceae, *Citharexylum*, no parasitado por Meliolaceae.

-Ejemplares de *Zanthoxylum fagara* y *Eupatorium villosum* Sw. (Asteraceae) crecen totalmente mezclados e interrelacionados, presentando el primero *Asteridiella trachylaena* como ya se ha dicho y *Appendiculella sororcula* (Speg.) Hansf. el segundo, dos especies totalmente diferenciadas por los apéndices del ascocarpo, el tamaño de las ascósporas y la forma de las células apicales de los hifopodios capitados.

Finalmente, los resultados alcanzados y que se muestran en la figura 2, pudieran resumirse en los siguientes aspectos:

-existe una claro agrupamiento según la familia de la planta hospedante.

-en Rutaceae se separan 2 grupos, correspondientes a los 2 géneros y a las especies fúngicas encontradas: *Asteridiella trachylaena* y *Meliola monensis*.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que se ha estudiado un grupo de representantes de Meliolaceae en un área relativamente pequeña y donde las plantas están totalmente mezcladas, así como que se ha realizado un muestreo sistemático a lo largo de un año, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Hay una evidente constancia, a través del año, en los caracteres que tradicionalmente se han empleado para la clasificación de este grupo.

- Los caracteres morfológicos y la fórmula de Beeli establecen una clara diferenciación entre las especies halladas.

- Hay una evidente relación entre las especies de Meliolaceae y las plantas hospedantes.

- Los resultados del modelo matemático empleado corroboran los resultados experimentales

Aunque estos resultados con el uso de caracteres únicamente morfológicos no deben tomarse como definitivos, apuntan a que la planta hospedante, y por ende, la especificidad, deben jugar un papel de primer orden en la sistemática de Meliolaceae.

AGRADECIMIENTOS

Al M. Sc. Francisco Cejas por su decisivo apoyo para la utilización del NTSYS y a la M. Sc. Rosa Rankin Rodríguez por su valiosa contribución en la caracterización del área de estudio, las colectas e identificación de las plantas hospedantes, así como por sus recomendaciones y revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

Crisci JV y López Armengol MF. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.

Hosagoudar VB y Goos RD. 1989. Meliolaceous fungi from the state of Kerala, India I. Mycotaxon 36: 221-247.

_____, y _____. 1990. Meliolaceous fungi from the state of Kerala, India II. The genus *Meliola*. Mycotaxon 37: 217-272.

_____, y _____. 1991. Meliolaceae of South India – X. Mycotaxon 42: 125-147.

_____, Rajeshwari Dayal B y Goos RD. 1993. Meliolaceae of Southern India – XII. Mycotaxon 46: 201-210.

_____, Kaveriappa KM, Raghu PA y Goos RD.

1994. Meliolaceae of Southern India – XVI. Mycotaxon 51: 107-118.

_____, Abraham TK y Goos RD. 1997. Three new species of the Meliolaceae from Kerala, India. Mycotaxon 63: 493-496.

_____, _____ y _____. 1998. Meliolaceae of Kerala, India – IV. Mycotaxon 66: 115-119.

Mibey RK, Kokwaro JO y Mukunya DN. 1996. Four new species and some new records of meliolaceous fungi from Kenya. Mycotaxon 57: 87-95.

Schmiedeknecht M. 1989. Meliiales aus Cuba. Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Naturwiss. R. 38: 185-209.

Recibido: 6 de octubre del 2000.

Direcc. del autor: Jardín Botánico Nacional, Carretera "El Rocío" km 3 ½, Calabazar, Boyeros. CP. 19230, Ciudad de La Habana, Cuba.

TABLA II

Caracteres registrados de acuerdo a cada OTU.

CARÁCTER	ESTADOS	CODIFICACIÓN
1- posición de las colonias (multiestado cualitativo)	anfígena	1
	epifila	2
	hipofila	3
2- densidad de las colonias (doble estado excluyente)	densas	1
	no densas	2
3- Posición hifopodios capitados (multiestado cualitativo)	alternos	1
	opuestos	2
	mezclados	3
4- Largo máximo hifopodios capitados (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
5- Largo mínimo hifopodios capitados (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
6- Forma célula apical (doble estado excluyente)	entera	1
	lobulada	2
7- Ápice célula apical (doble estado excluyente)	redondeado	1
	aguzado	2
8- Largo máximo célula apical (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
9- Largo mínimo célula apical (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
10- Ancho máximo célula apical (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
11- Ancho mínimo célula apical (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
12- Setas miceliales (doble estado presencia/ausencia)	ausente	0
	presente	1
13- Robustez setas miceliales (doble estado excluyente)	robustas	1
	no robustas	2

TABLA II

Caracteres registrados de acuerdo a cada OTU (continuación).

CARÁCTER	ESTADOS	CODIFICACIÓN
14- Ápice de setas (ramificación) (multiestado cualitativo)	simple	1
	ramificado	2
	ambos	3
15- Ápice de setas (forma) (multiestado cualitativo)	agudo	1
	obtusos	2
	ambos	3
16- Largo máximo setas (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
17- Diámetro máximo ascocarpos (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
18- Proyección células pared ascocarpo (doble estado excluyente)	si	1
	no	2
19- Setas del ascocarpo (doble estado presencia/ausencia)	ausente	0
	presente	1
20- Setas del ascocarpo (forma) (multiestado cualitativo)	rectas	1
	curvadas	2
	otros	3
21- Largo máximo ascósporas (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
22- Largo mínimo ascósporas (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
23- Ancho máximo ascósporas (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
24- Ancho mínimo ascósporas (multiestado cuantitativo continuo)	-	-
25- Hiperparásitos (doble estado excluyente)	presente	1
	no presente	2
26- Posición de fiálides (multiestado cualitativo)	separadas	1
	mezcladas	2
	ambos	3
27- Familia planta hospedante (multiestado cualitativo sin secuencia lóca)	Combretaceae	1
	Malpighiaceae	2
	Rutaceae	3
	Asteraceae	4
	Ebenaceae	5
	Bignoniaceae	6
	Verbenaceae	7
	Erythroxylaceae	8
	Sapotaceae	9
	Rubiaceae	10
	Mimosaceae	11

TABLA III

Matriz básica de datos.

Leyenda: Taxa. A, B, C (*Asteridiella lagunculariae*); D, E, F, G (*Irenopsis* sp.); H, I, J (*Asteridiella trachylaena*); K (*Appendiculella sororcula*); L, M (*Meliola monensis*); N, O (*Meliola megalocarpa*); P, Q, R (*Meliola* sp.2); S (*Meliola ambigua*); T (*Asteridiella erythroxytonis*); U (*Meliola dipholidis*); V, W, X (*Meliola* sp. 1); Y (*Meliola venezuelana* var. *floridensis*).

Taxa	Caracteres													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A	1	2	1	20,7	18,4	1	1	16,1	13,8	8	6,9	1	NC	
B	1	2	1	23	16	1	1	15	11,5	9,2	8	1	NC	
C	1	2	1	23,5	17,5	1	1	16	12,5	11	7,5	1	NC	
D	1	2	1	25,3	16	1	1	20,7	13,8	11,5	10,3	1	NC	
E	1	2	1	25,3	19,5	2	1	14,9	13,8	13,8	12,6	1	NC	
F	1	2	1	30	17,5	2	1	15	10	16	11	1	NC	
G	1	2	1	32,5	20	2	1	17,5	13,5	15	11	1	NC	
H	1	1	1	36,8	27,6	2	1	27,6	20,7	18,4	13,8	1	NC	
I	1	1	1	34,5	25	2	1	23	18,4	23	16	1	NC	
J	1	1	3	40	32,5	2	1	25	17,5	21	15	1	NC	
K	2	1	3	30	20	2	1	22,5	12,5	18,5	11	1	NC	
L	1	1	1	29,9	23	2	1	20,7	16,1	20,7	14,9	0	NC	
M	1	1	1	30	25	2	1	23,5	16	22,5	15	0	1	
N	2	1	3	29,9	20,7	1	1	20,7	13,8	12,6	10,3	0	NC	
O	2	1	3	30	17,5	1	1	18,5	15	12,5	11	0	1	
P	2	NC	1	23	20,7	1	1	15	11,5	11,5	9,2	0	2	
Q	1	1	1	23	17	1	1	16	11,5	13,8	9,2	0	NC	
R	1	1	1	23,5	18,5	1	1	17,5	12,5	11	8,5	0	1	
S	1	1	1	36,8	21,8	1	2	18,5	15	12,5	10	0	2	
T	1	1	1	23	18,4	2	1	15	12,5	17	11,5	1	NC	
U	1	2	1	19,5	17	1	1	16	10	11	8,5	0	2	
V	2	2	1	26,4	18,4	1	2	14,9	12,6	10,3	8	0	2	
W	2	2	1	27,5	21	1	2	16	12,5	12,5	8,5	0	2	
X	1	2	1	23	17	1	2	NC	NC	10,3	8	0	2	
Y	1	1	3	23,7	16,2	1	1	15	12,5	12,5	10	0	1	
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
A	NC	NC	NC	188	1	1	NC	36,8	32,2	16,1	11,5	2	NC	1
B	NC	NC	NC	133,4	NC	1	NC	37,9	27,6	17,9	11,5	1	2	1
C	NC	NC	NC	175	1	1	NC	35	32,5	16	13,5	2	2	1
D	NC	NC	NC	NC	2	0	1	43,7	40,2	14,9	12,6	1	2	2
E	NC	NC	NC	247,5	1	0	1	48,5	41,4	20	16,1	1	2	2
F	NC	NC	NC	NC	NC	0	1	47,5	41	18,5	15	1	3	2
G	NC	NC	NC	227	1	0	1	47,5	41	18,5	16	2	2	2
H	NC	NC	NC	257	1	1	NC	49,4	43,7	23	19,5	1	2	3
I	NC	NC	NC	305	1	1	NC	55,2	46	24	19,5	NC	2	3
J	NC	NC	NC	277	1	1	NC	52,5	48,5	22,5	18,5	1	2	3
K	NC	NC	NC	NC	NC	0	3	47,5	41	20	17,5	NC	2	4
L	1	3	595	320	NC	1	NC	48,3	41	18,4	16,1	NC	NC	3
M	1	3	643,5	297	1	1	NC	47,5	43,5	21	17,5	2	2	3
N	1	1	655	235	NC	1	NC	59,8	56	24,3	19,5	NC	NC	5
O	1	3	595	237	1	1	NC	62,5	55	25	21	2	NC	5
P	2	2	183,5	150	NC	1	NC	37,7	32,2	17,2	13,8	NC	1	6
Q	2	2	188	NC	NC	1	NC	39	34,5	16	13,8	NC	NC	6
R	2	2	200	180	NC	1	NC	40	35	17,5	15	1	NC	6
S	1	2	475	218	1	1	NC	44,8	39,1	18,4	16	NC	1	7
T	NC	NC	NC	290	1	1	NC	28,3	39,1	19,5	16,1	NC	2	8
U	1	2	400	170	1	1	NC	46	39,1	31,8	17,2	NC	2	9
V	1	3	NC	150	NC	1	NC	38,5	35	15	12,5	NC	1	10
W	1	3	595	150	2	1	NC	38,5	33,5	16	13,5	NC	1	10
X	1	1	375	140	NC	1	NC	35,6	27,6	14,9	11,5	1	2	10
Y	1	3	595	225	1	1	NC	47,5	40	17,5	15	NC	2	11