

# **INFLUENCIA DEL MOMENTO DE RECOLECCIÓN EN EL ALGUNOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS Y EL RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD 'COROJO 2006' CULTIVADA BAJO TELA.**

**Betty Hernández García, Juan Miguel Hernández Martínez, Alejandro Izquierdo Medina y Nelson Rodríguez López.**

*Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero, San Juan y Martínez, Pinar del Río. C.P. 23200.*

## **INTRODUCCIÓN**

El grado de madurez es una de las influencias más importantes en la calidad del tabaco. Los tabacos maduros tienen un sabor suave y agradable, en tanto que la hoja inmadura es áspera, bastante amarga y generalmente desagradable.

El momento de recolección, constituye un elemento fundamental para obtener resultados satisfactorios en el cultivo del tabaco, y resulta una característica intrínseca de cada variedad a utilizar.

Según Hamid, (1984) el tiempo de cosecha es uno de los factores que afecta la calidad de la hoja de tabaco. Sin embargo, muchas veces es descuidado por los agricultores, sin saber que tanto la cosecha temprana como la tardía tienen un efecto similar sobre la calidad de las hojas curadas y solo la cosecha de la hoja técnicamente madura dará un rendimiento alto por hectárea, con excelentes propiedades físicas, químicas y organolépticas.

Rosa (1981) plantea que la madurez es una característica difícil de juzgar y depende del color de la hoja, su tamaño y el ángulo de inserción de la hoja en el tallo. Para el tabaco cubano, Xiomara Rey (1984) describió el comienzo de la maduración de las hojas en la planta cuando estas experimentan cambios visibles en el tinte de las hojas.

Uno de los pocos cultivos que requieren del curado lo es el tabaco, constituyendo este proceso un factor de gran significación para la obtención de altos rendimientos y calidad debido a que la composición química que tiene la hoja en el momento de la recolección sufre una serie de cambios en las diferentes fases del curado.

El curado, con frecuencia se asume como una simple rutina que sigue al trabajo de campo (Bernald y Brooker, 1995), además, las pérdidas en el curado son químicas, no visibles y por tanto resultan insignificantes para la mayoría de los productores. En realidad, el curado constituye una fase muy compleja por la cual tiene que pasar todo el cultivo y las pérdidas durante dicha fase pueden ser superiores a las ganancias obtenidas como resultado del perfeccionamiento de las técnicas de cultivo y en ello juega un papel fundamental el estado de madurez en que se encuentran las hojas al momento de su recolección.

Tso, (1990) es de la opinión de que los cambios en las propiedades físico-químicas durante el proceso de curación dependen, fundamentalmente, de las condiciones en que se recolectó la hoja y, en especial, del grado de madurez.

El mejoramiento genético del tabaco negro en Cuba, ha permitido la obtención de nuevas variedades con resistencia a las principales enfermedades que atacan al cultivo. El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del momento de recolección en algunos parámetros biológicos, el rendimiento y la calidad de la variedad 'Corojo 2006' cultivada bajo tela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, provincia de Pinar del Río, durante las campañas tabacalera 2006/2007, 2007/2008 y 2008/2009, en un suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado (Hernández *et al.* 1975) la que se corresponde con un Ultisol según la clasificación de la Soil Taxonomy (Soil Conservation Service, 1994).

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y siete tratamientos constituidos por los momentos de recolección siguientes:

- Inicio de la recolección de 47 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 50 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 53 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 56 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 59 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 62 días del trasplante.
- Inicio de la recolección de 65 días del trasplante

Intervalos entre recolecciones

- Libre de pie – uno y medio: 3 días.
- Uno y medio – primer ligero: 3 días.
- Primer ligero – segundo ligero: 4 días.
- Segundo ligero – primer fino: 6 días.
- Primer fino – segundo fino: 6 días.
- Segundo fino – centro gordo: 7 días.
- Centro gordo – Corona: 6 días.

El resto de las actividades culturales se efectuaron según el Instructivo Técnico del Cultivo del Tabaco (MINAG, 2001).

Se realizaron mediciones y observaciones morfológicas como son: uniformidad en la maduración (de forma visual en 50 hojas de cada piso foliar y se utilizaron las categorías verde intenso, verde claro, verde amarillento); ángulo de inserción de las hojas con el tallo (Torrecilla *et al.* (1999); pérdidas de masa seca (método gravimétrico).

En el momento de recolección prefijado y siempre en los dos surcos interiores de cada parcela se seleccionaron 8 plantas al azar para la determinación de clorofila como el promedio de seis mediciones SPAD en cada hoja, tres en el ápice y tres en el centro.

El rendimiento total y en capas para torcidos de exportación se determinaron según Valladares (2003), la combustibilidad según el procedimiento establecido por Guardiola (1992), y la elasticidad por el Instructivo para determinar la elasticidad y fragilidad de la hoja de tabaco (MINAG, 1992).

Los datos obtenidos de las observaciones en las parcelas fueron reajustados, por la prueba de rechazo de datos según el criterio Smirnov Grubbs. Posteriormente se comprobó la normalidad de dichos datos a través de la prueba Shappiro- Wilk, los resultados se sometieron a un análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon por la prueba de rangos múltiples de Duncan con una probabilidad del error de 0.05 (Lerch, 1977).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Como se puede observar en la Tabla 1 los tratamientos con el inicio de la recolección a los 59, 62, 65 posteriores al trasplante tuvieron diferencia significativa en el ángulo de inserción respecto a los demás tratamientos. A medida que aumentaron los días para comenzar la recolección, el ángulo de inserción del tallo con la hoja fue mayor, de la misma manera se comportó el cambio en la coloración de las hojas, el tratamiento con inicio de la recolección a los 62 días mostró los mayores porcentajes de hojas con color

verde claro y con inicio de la recolección a los 65 días se obtuvo el mayor porcentaje de verde amarillento con diferencia significativa respecto a los demás tratamientos, esto corrobora lo planteado por Xiomara Rey (1984), que la hoja al aproximarse a la maduración, toma un color verde claro y su tenor de clorofila disminuye.

Tabla 1: Influencia del momento de recolección en el ángulo de inserción y en la coloración de la hoja.

TRATAMIENTO	Ángulo de inserción	Coloración de las hojas (%)		
		Verde intenso	Verde claro	Verde amarillo
Inicio de la recolección a los 47 días	36.45 c	92.0 a	8.0 f	0.0 f
Inicio de la recolección a los 50 días	36.63 c	88.0 a	10.0 d	2.0 f
Inicio de la recolección a los 53 días	39.70 b	87.7 a	8.3 e	4.0 e
Inicio de la recolección a los 56 días	41.00 b	73.0 b	18.0 c	9.0 d
Inicio de la recolección a los 59 días	42.28 a	42.3 c	38.5 b	19.2 c
Inicio de la recolección a los 62 días	42.35 a	30.2 d	44.3 a	25.2 b
Inicio de la recolección a los 65 días	45.23 a	19.4 e	16.9 c	63.7 a
Interacción año/tratamiento	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.32	4.91	1.98	2.01
Esx	0.52636	0.25968	0.05236	0.39865

En la figura 1 se muestra que las mayores pérdidas de masa seca en el curado se produjeron en los tratamientos donde se comenzó la recolección a los 47 sin con diferencias significativas con los demás tratamientos. Las menores pérdidas se obtuvieron en los tratamientos 59, 62, y 65 días posteriores al trasplante sin diferencias significativas entre ellos.

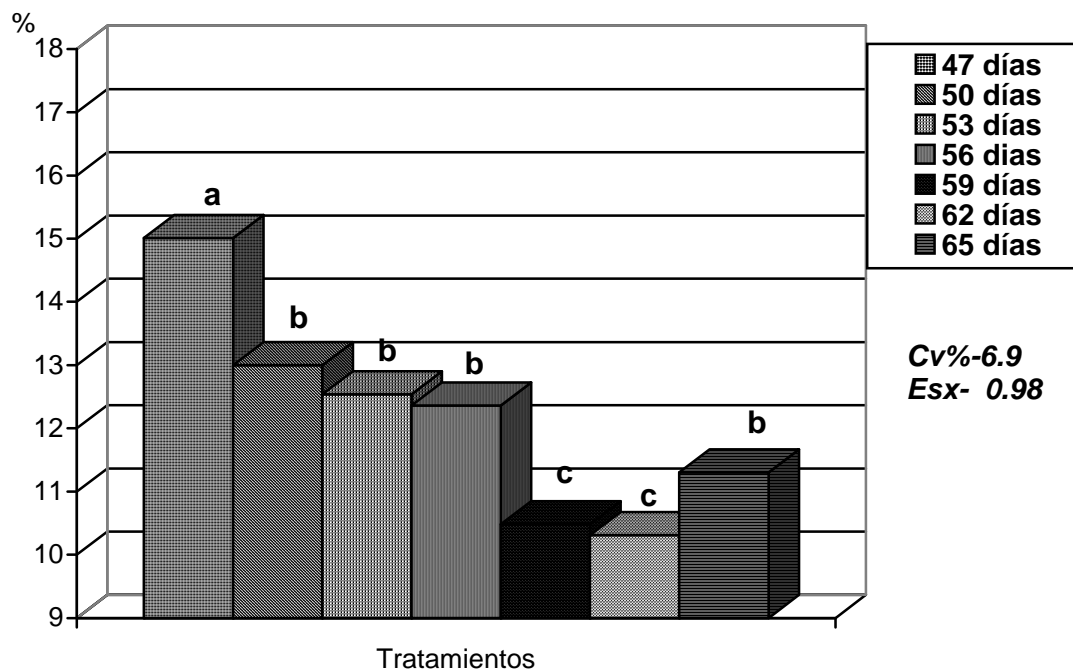


Figura 1: Pérdidas de masa seca en el curado (%).

Respecto a las pérdidas en la fase de curado estos resultados se corresponden con los planteados por Moseley *et al* (1983) que obtienen en hojas cosechadas antes de la madurez óptima pérdidas de masa seca al final de la curación de 24.5 %, en hojas con madurez técnica 23.0 % y en hojas cosechadas después de la madurez, 20.9 %. Además Bernard y Brooker (1995), consideran como un curado satisfactorio cuando las pérdidas alcanzan hasta un 20% lo cual está en función entre otros aspectos, del estado en que se recolectan las hojas.

Se detectó una disminución de la clorofila SPAD con el retraso de las recolecciones a partir del día 59 (Figura 2), que resultó el de máximo contenido con 40.35 SPAD. Cuando se inició la recolección a los 62 días, el decrecimiento fue de 0.69 SPAD, lo que representa un 1.7 % respecto al valor del día 59. Con el inicio de la recolección a los 65 días la reducción fue de 2.05 SPAD, que representa un 5.1%.

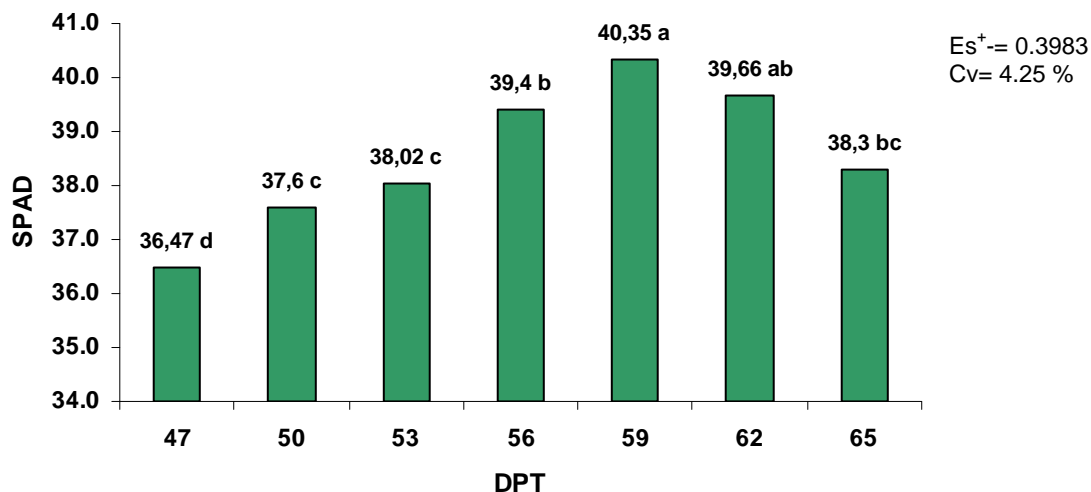


Figura 1: Niveles de clorofila foliar expresada en SPAD en cada uno de los momentos de la recolección estudiados.

Al respecto Ares, (2002) plantea que en la madurez técnica del tabaco negro se produce una reducción del 8 % de la clorofila respecto a su máxima concentración, este resultado indica una disminución menor probablemente por las diferentes condiciones en las que se realizaron dichas investigaciones. Borges *et al* (2007) obtiene para la variedad 'Corojo 99' 39.35 SPAD a los 50 días, y una disminución de la clorofila SPAD con el retraso de las recolecciones a partir del día 50 de un 4 % y un 5 %.

Hörtensteiner (2006) indica que la pérdida de clorofila es el parámetro más fácil de medir para describir el amarillamiento de las hojas. Tso, (1999) asegura que los componentes nitrogenados de las hojas verdes decrecen con el retraso de la recolección, y con ellos el contenido de clorofila.

La tabla 2 nos muestra la influencia del momento de recolección en el rendimiento total y en capas de exportación donde los mejores resultados se alcanzaron con el inicio de la recolección a los 62 días de efectuado el trasplante con un valor de 3203 y 302 kg/ha respectivamente.

Estos resultados coinciden con Flowerk (1994), quien informa un mayor rendimiento y calidad en hojas cosechadas al momento de la madurez óptima.

Betty Hernández (2004) obtuvo resultados similares con la variedad 'Corojo 99' cultivada bajo tela donde los mejores resultados se obtuvieron cuando se comenzó la recolección a los 56 días del trasplante.

Tabla 2: Influencia del momento de recolección en los rendimientos y calidad.

Tratamientos	Rendimiento Total (kg/ha)	Capas Exp. (kg/ha)	Combustibilidad (Seg.)	Elasticidad (mm)
Inicio de rec. 47 DDT.	2754 c	134 c	16.80 (B)	16.35 (B)
Inicio de rec. 50 DDT.	2997 b	191 b	17.60 (B)	16.89 (B)
Inicio de rec. 53 DDT.	2866 b	185 b	18.00 (B)	17.52 (B)

Inicio de rec. 56 DDT.	3089 b	208 b	19.30 (E)	17.23 (B)
Inicio de rec. 59 DDT.	3154 a	300 a	21.50 (E)	18.69 (B)
Inicio de rec. 62 DDT.	3203 a	302 a	21.90 (E)	18.46 (B)
Inicio de rec. 65 DDT.	2876 b	195 b	22.40 (E)	17.58 (B)
Interacción año/tratamiento	ns	ns		
CV (%)	12,72543	1.026.428		
Es x	0,84	8.71		

La tabla refleja, en cuanto a la combustibilidad, que los tratamientos donde se comenzó la recolección a los 56, 59, 62 y 65 días posteriores al trasplante alcanzaron valores numéricos superiores a los 20 segundos, lo que se considera como excelente según (Guardiola y Torres 1992), en el caso de los demás tratamientos los valores son catalogados como una combustibilidad buena. Al respecto Merker citado por Dagari (1974) comprueba que las hojas recogidas antes de su maduración o exactamente con madurez técnica, presentaban la mejor combustibilidad; en cambio demasiadas inmaduras tienden a disminuir este parámetro.

Los valores de elasticidad se mantuvieron por encima de los 15 mm considerada como buena según (MINAG, 1992).

## CONCLUSIONES.

- El ángulo de inserción de la hoja con el tallo y el porcentaje de hojas con tonalidades verde claro y verde amarillo aumentaron a medida que la cantidad de días para comenzar la recolección fue mayor.
- Hubo menor porcentaje de pérdidas de materia seca en el curado, cuando se comenzó la recolección a los 59 días y 62 días.
- El máximo contenido de clorofila fue de 40.35 SPAD a los 59 días y el momento de la recolección no debe disminuir de 39 SPAD para alcanzar un alto porcentaje de capas de exportación .
- La combustibilidad aumentó a medida que el tiempo para comenzar a recolectar fue mayor.
- La elasticidad se mantuvo como buena en todos los momentos de recolección.
- Los mejores resultados de esta variedad en cuanto a rendimiento total y en capas para puros de exportación fueron con el comienzo de la recolección a los 59 y 62 días posteriores al trasplante.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ares, D. M, "Importancia de la bioquímica en los procesos de curación y fermentación, y usos no convencionales del tabaco". En: El tabaco cubano: de los orígenes a la comercialización (Diplomado), 2002.
2. Bernard, M. P. and A. G. Brooker.: Effect of curing leaves on profitability. CORESTA 2: 136-137, 1995.
3. Borges, A., A. Izquierdo., B. Hernández. y Y. León.: La clorofila foliar como criterio para recolectar el tabaco negro *Nicotiana tabacum* L. Var. "Corojo 99" cultivada bajo tela. *Cuba Tabaco*. 8 (1), 2007.
4. Dadgari, R.: Contribution a l'étude de l'influence exercée par certains constituants chimiques sur la combustibilité des tabacs. *Ann. Du Tabacco* 2: 11, 1974.

5. Dirección Nacional de Cultivo del Tabaco. Ministerio de la Agricultura-Cuba. *Instructivo técnico para el cultivo del tabaco*. 209pp. Ed. Cida, La Habana, 1998.
6. Flower, K. C. The effect of ripeness at harvest on the yield, quality and chemical composition of Kutsaga Mammoth 10 grown under drought conditions. *CORESTA*. 9 -14: 49, 1994.
7. Guardiola, J.M. y M. Torres.: Procedimiento para medir la combustión de las hojas del tabaco negro.--- 6 h. San Antonio de los Baños: Instituto de Investigaciones del Tabaco. --- 1992.
8. Hamid, A.: Relationship between time of priming and cured leaf quality of Virginia tobacco. *Lembaga Peneletian Tanaman Ind. Pemberitaan*, 32: 25-28, 1984.
9. Hernández, A; J. M Pérez; O. Ascanio y otros: Il Clasificación genética de los suelos de Cuba. – *Revista Agricultura* 8(1): 47-69, 1975.
10. Hörtensteiner, S.: Chlorophyll Degradation During Senescence. *Ann. Rev. Plant Biol.* 57: 55-77 2006.
11. Instituto de Investigaciones del Tabaco. Ministerio de la Agricultura-Cuba. *Reglamentación oficial para el beneficio y selección del tabaco para capa*.— 82pp.Ed. Cida, La Habana ,1997.
12. Instituto de Investigaciones del Tabaco. Ministerio de la Agricultura-Cuba.: *Instructivo para determinar la elasticidad y fragilidad de la hoja de tabaco*. 6 pp, Ed. CIDA, La Habana, 1992.
13. Lerch, G. *La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas*.- 452pp. Ed Científico Técnica, La Habana, 1977.
14. Moseley, W; A. Weybrew.: The relationship of stage of maturity of the leaf at harvest and certain properties of the cured leaf of tobacco. *Tob. Int.* 156 (16): 26-34,1983
15. Torrecilla, G. Evaluación de las características morfológicas y conservación de los recursos fitogenéticos del tabaco en Cuba.-- 96 h. Tesis de Doctor en Ciencias Agrícolas. La Habana: Universidad de la Habana, 1999.
16. Rey, Xiomara.: Principales componentes orgánicos del tabaco y su relación con la madurez de la hoja. *Boletín de Reseñas*,8:7-13,1984.
17. Rosa, N.: Tobacco maturity. *Can. Tob. Grow.*, 29: 27-28, 1981.
18. Soil Conservation Service. United State Department Agricultural : *Clave to soil Taxonomy, Soil Survey Staff*,306pp, Government Printing Office, New York, 1994.
19. Tso, T. C.: *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacvelopment and Education in Agricultural and Life Sciences*, 753 pp, Ed Institute of International Development and Education in Agricultural and Life Sciences, New York, 1990.
20. Valladares, R.D.: Instructivo para el acopio y beneficio del tabaco negro tapado. 59 pp. La Habana. Ed AGRINFOR. 2003.