

Efecto de la poda en el desempeño fisiológico y productivo de la palma de aceite en la Zona Norte colombiana

Effect of pruning over the physiological and productive performance of the oil palm on the colombian Northern Zone

Dumar Motta Valencia ¹; Jesús García Nuñez ²; Anselmo Ayala Rhenals ³

RESUMEN

En Colombia la poda de hojas en los cultivos de palma de aceite se realiza aplicando conceptos técnicos desarrollados en latitudes que tienen condiciones ambientales diferentes a las zonas donde se desarrolla el cultivo en el país y por consiguiente con frecuencia su práctica no favorece la productividad del cultivo. Los objetivos de este experimento son: evaluar los efectos de tres niveles y dos frecuencias de poda sobre el rendimiento y calidad de los racimos y determinar el área foliar crítica de la palma de aceite bajo las condiciones ambientales locales. La investigación involucra experimentos en las Zonas Norte, Occidental y Oriental cuyas condiciones ambientales difieren en forma importante. Este documento presenta los resultados en rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF), la calidad de los racimos y el rendimiento de aceite por unidad de área cultivada logrados en 43 meses de trabajo en la Zona Norte donde se evalúan dos frecuencias (mensual y semestral) y tres niveles de poda (36, 30 y 24 hojas por palma). Se hallaron efectos altamente significativos del número de hojas por palma en la producción de RFF y en el rendimiento potencial de aceite por hectárea. La poda severa hasta dejar 24 hojas por palma disminuyó significativamente la producción de RFF y de aceite por hectárea. Aunque la diferencia no sea estadísticamente significativa con el tratamiento control de 36 hojas, resulta más apropiado mantener 30 hojas por palma, el cual incrementó el rendimiento de RFF y de aceite por unidad de área sembrada. Entre los parámetros de calidad de los racimos sólo la relación aceite/racimo tuvo un pequeño efecto combinado de los tratamientos que favoreció la tasa de extracción en los tratamientos de poda recurrente, especialmente hasta el nivel de 24 hojas por palma.

SUMMARY

In Colombia, the pruning of leaves in the oil palm cultivations is carried out applying technical concepts developed in latitudes that have environmental conditions different from the zones where the crop is developed in the country and consequently its practice does not often favor the crop's productivity. The following are the objectives of this experiment: to evaluate the effects of three levels and two frequencies of pruning on the yield and quality of the bunches and determine the critical foliar area of the oil palm under local environmental conditions. The research involves experiments in the Northern, Western and Eastern Zones, whose environmental conditions differ greatly. This document presents the yield results of fresh fruit bunches (FFB), the quality of the bunches and the oil yield per unit of cultivated area achieved in 43 months of work in the Northern Zone, where two frequencies are evaluated (monthly and by semester) and three levels of pruning (36, 30 and 24 leaves per palm). Highly significant effects were found as far as the number of leaves per palm in the production

- 1 Invest. Asistente Manejo de Suelos y Aguas. Cenipalma. Apartado Aéreo 252171. Bogotá. D. C, Colombia, e mail: cenipalm@cable.net.co.
- 2 Invest. Asistente Procesos y Usos. Cenipalma. Apartado Aéreo 252171. Bogotá. D. C, Colombia.
- 3 Ing. Agrónomo. Plantación Tequendama. Calle 17 No. 2 - 56; Of. 212. Santa Marta, Colombia.

of FFB and in the potential yield of oil per hectare. Severe pruning, leaving only 24 leaves per palm, diminished the production of FFB significantly, as well as that of oil per hectare. Even though the difference may not be statistically significant with the control treatment of 36 leaves, it is more appropriate to maintain 30 leaves per palm, which increased the yield of FFB and of oil per unit of planted area. Among the quality parameters of the bunches, only the oil/bunch relation had a small combined effect of the treatments which favored the rate of extraction in the recurrent pruning treatments, specially up to the 24 leaves per palm level.

Palabras claves: Poda, Palma de aceite.

INTRODUCCION

Ambientalmente, las zonas donde se desarrolla la palma de aceite en Colombia contrastan ampliamente, por ejemplo la precipitación puede variar desde 2.800 mm anuales en la Zona Occidental hasta 1.300 mm en la Zona Norte. Tiong (1998), citando varios autores, indica que la producción de RFF por unidad de área cultivada y la formación de aceite en los racimos está influenciada por factores agronómicos, biológicos y ambientales; todos estos factores dentro de un esquema de manejo productivo del cultivo deben ser comprendidos y optimizados mediante prácticas de manejo oportunas y bien enfocadas.

La remoción de hojas viejas o poda es una práctica frecuente en el manejo del cultivo de la palma de aceite para facilitar la cosecha y como medida sanitaria; además se obtienen beneficios adicionales al mejorarse la localización de los racimos maduros y disminuir las pérdidas de frutos sueltos en las axilas de las hojas (Turner y Gillbanks 1974).

En Colombia, la poda se hace aplicando criterios técnicos desarrollados bajo condiciones ambientales muy diferentes a las que se presentan en las zonas productoras locales, por lo que su práctica no siempre se ajusta a dichas condiciones. Sly (1968) reporta trabajos de podas en los que se involucra la remoción de hojas sobre un racimo, una o dos espirales de hojas debajo del último racimo, poda a una inflorescencia en anthesis, poda de todas las hojas cuyos pecíolos presenten un ángulo menor de 45° con la horizontal, o todas las hojas cuyas puntas cuelguen más abajo de la hoja base; el autor concluyó, en todos sus trabajos que la remoción de hojas verdes condujo a la reducción de la producción. En uno de sus trabajos en Malasia en el cual las

palmas se podaron durante seis semanas en un número fijo por espiral (múltiplo de ocho), encontró que las podas severas, dejando 8, 16 y 24 hojas, respectivamente, reducen tanto el número de racimos como su peso medio; el análisis de racimo mostró que el número de espigas, el número de flores por espiga y el peso promedio por fruto se redujeron mientras que, la proporción de aceite por racimo aparentemente no se afectó.

Resultados de tres experimentos con palmas entre 5 y 8 años de edad mostraron que en general podas por debajo de 40 hojas pueden afectar la producción mientras que, para palmas entre 8 a 12 años de edad, 32 hojas podrían ser las adecuadas si no se quiere afectar la producción (Sly, 1968).

Las diferencias ecológicas entre zonas del país y de éste con las regiones de origen y desarrollo de la palma de aceite justifican desarrollar trabajos en donde se involucre la remoción sistemática de follaje que permita ajustar los criterios de poda y simular defoliaciones causadas por plagas y/o enfermedades de tal forma que se pueda diseñar estrategias locales para el manejo integral del cultivo. Los objetivos del trabajo son por una parte evaluar los efectos de tres niveles y dos frecuencias de poda en la producción y calidad de los racimos cosechados y por otra, determinar el área foliar crítica de la palma de aceite bajo las condiciones ambientales locales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolla en la plantación Tequenadama, ubicada en el municipio de Aracataca,

departamento del Magdalena, al Norte del país a 40 msnm. Las condiciones ambientales promedio por año son de 2.790 horas de brillo solar, temperatura de 32°C, humedad relativa del 81 % y una precipitación de 1.300 mm cuyo déficit hídrico en la plantación se suple con riego por gravedad cada 15 días, el cultivo es del material genético Papua - ASD - Costa Rica sembrado en 1987 a una densidad de 143 palmas por hectárea. Se usó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial, donde se prueban seis tratamientos resultantes de mantener 36, 30 y 24 hojas por palma mediante podas mensuales y semestrales; cada tratamiento cuenta con tres repeticiones, cuyas unidades experimentales están constituidas por 36 palmas (6 líneas por 6 palmas), de las cuales las 12 centrales se usaron para medir las variables dependientes, por que la remoción de hojas, además de afectar el tejido fotosintético disponible, puede modificar la penetración de luz (Wood et al. 1972).

El área foliar del tratamiento testigo (36 hojas/palma) se determinó mediante el método descrito por Hardon et al. (1969) y a partir de allí se calculó el área foliar removida en cada tratamiento; se miden variables fisiológicas como la tasa de emisión foliar, el crecimiento del estípote, la relación de sexos de las inflorescencias, el aborto de inflorescencias mediante el registro de axilas foliares vacías a partir de la hoja +20. También se registró el número y peso de los racimos por palma; la calidad de los racimos se evaluó mediante análisis físico y de contenido de aceite de 12 racimos por tratamiento cada tres meses, para ello se usa el método de análisis estándar y la extracción de aceite con el método del Soxhlet. Los 12 racimos se obtienen de marcar cada tres meses igual número de inflorescencias femeninas en estado de antesis para luego cosechar los racimos maduros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Área Foliar

El área foliar removida en la poda inicial y la remanente se relaciona en la Tabla 1. Los tratamientos 2 y 3 reciben una fuerte defoliación, cuya severidad es más evidente en la poda men-

sual en la que se retiran dos hojas, en promedio, que representan 11,19 m²; en consecuencia el área foliar de dichos tratamientos se ha mantenido invariable entre el 18,5 y el 37,10% menos que el área foliar promedio en las plantaciones comerciales de la Zona Norte (201,50 m²), el cual se usó como tratamiento control en el experimento.

Según diferentes estudios realizados en Malasia, Corrado (1991) sostiene que la poda se debe manejar con el criterio mínimo de 33 y máximo 40 hojas verdes por palma. Lo más conveniente, según el mismo autor, es dejar 40 hojas funcionales para una buena producción, ya que ésta baja significativamente cuando se reduce la superficie foliar con la poda porque disminuye el número de inflorescencias femeninas; sin embargo, Sly (1968), trabajando con palmas entre 8 y 12 años de edad en Malasia, encontró que 32 hojas podría ser el número apropiado para no afectar la producción del cultivo; este resultado concuerda con el obtenido en este trabajo, en el que se lograron las mejores respuestas en términos de rendimiento de RFF y de aceite por hectárea (Fig. 2 y 4), manteniendo un nivel de 30 hojas por palma que representan 164,10 m² de área foliar.

Producción de racimos de fruta fresca

La producción de RFF, está ampliamente influenciada por el número de hojas mantenidas por la palma, presentando diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, mientras que sus componentes número de racimos por palma y peso medio por racimo presentan diferencias significativas según la frecuencia de la poda (Tabla 2).

En la Figura 2 se observa que la poda severa hasta dejar 24 hojas por palma que constituye una

Tabla 1. Área foliar removida y remanente por tratamiento.

Tratamiento (hojas/palma)	Área foliar removida (m ²)	Área foliar removida (%)	Área foliar remanente (m ²)	Área foliar remanente (%)
36	0,00	0,00	201,50	100,00
30	37,40	18,50	164,10	81,50
24	74,70	37,10	126,80	62,90

Tabla 2. Análisis de varianza para producción de RFF, sus componentes y rendimiento de aceite por hectárea.

Parámetro	Factor de variación		
	Nº. Hojas	Frecuencia	
	A	B	A * B
Producción de RFF	**	ns	ns
Racimos/palma	ns	**	Ns
Peso prom./racimo	ns	**	ns
Aceite/ha	**	ns	ns

* Significancia estadística al 0.05%

disminución del 37,1% del área foliar inicial, disminuyó significativamente el rendimiento de RFF frente al tratamiento control con 36 hojas que constituyen 201,50 m² de área foliar; entre tanto, la poda hasta dejar 30 hojas (164,1 m²) mejora los rendimientos con respecto al tratamiento control. Aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa, indica que bajo las condiciones de la Zona Norte el nivel de área foliar puede disminuir hasta en un 37.40% sin que se afecten los rendimientos de RFF mientras que el exceso de hojas senescentes pueden disminuir los rendimientos posiblemente por su alta tasa de respiración que le generan pérdidas de fotoasimilados a la planta.

Número y peso promedio por racimo

Tanto en el número de racimos por palma como en el peso promedio por racimo se halló efectos altamente significativos de la frecuencia de la

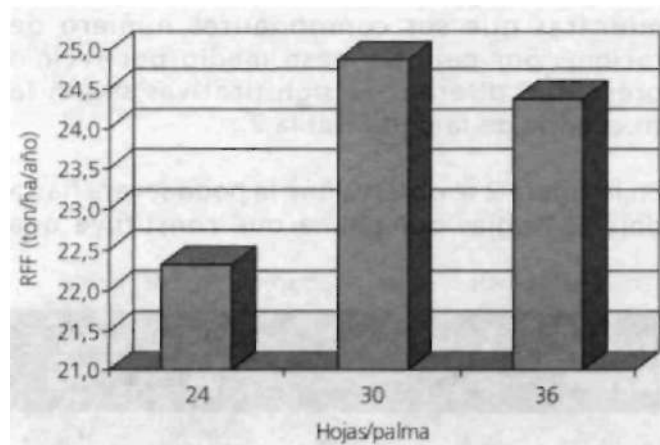


Figura 2. Efecto del número de hojas por palma en el rendimiento de racimos de fruta fresca.

poda (Tabla 2). La Figura 3 indica que se han obtenido alrededor de un racimo más por palma por año en los tratamientos con poda mensual pero esto resultan alrededor de 1 kg más livianos que los racimos obtenidos con poda semestral; no obstante, esta diferencia puede representar 140 kg/ha más de rendimiento de RFF por año.

El comportamiento en el número de racimos sugiere que los tratamientos no han afectado significativamente la diferenciación de sexos ni la tasa de aborto de las inflorescencias posiblemente por que bajo las condiciones del experimento el riego cada 15 días suple eficientemente el déficit hídrico. Abrahan (1997) indica que el déficit hídrico favorece la producción de inflorescencias masculinas a expensas de las inflorescencias femeninas, lo cual disminuye la producción de RFF. Corley et al. (1995), citando a Corley (1976a), indican que la diferenciación de sexos de las inflorescencias en palma de aceite puede ocurrir entre los 18 a 20 meses antes de la antesis y 23 a 26 meses antes de la cosecha del racimo maduro; entretanto, el aborto de inflorescencias ocurre alrededor de 5 meses antes de la antesis y 10 meses antes de la cosecha. El autor demostró que las inflorescencias femeninas podrían abortar preferencialmente, pero Breure y Menendez (1990), citados por Corley et al. (1995), encontraron que el aborto no fue siempre preferencialmente para un sexo.

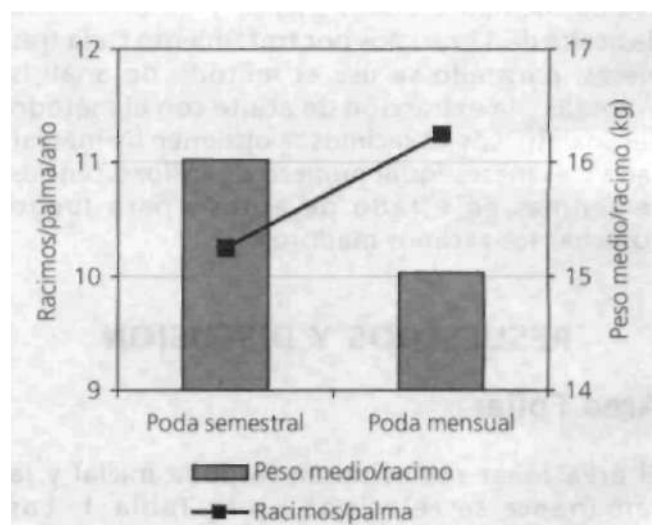


Figura 3. Efecto de la frecuencia de la poda en el número y el peso medio por racimo.

Producción de aceite

El rendimiento de aceite por unidad de área cultivada es la suma del rendimiento de RFF, la calidad de los racimos cosechados y la tasa de extracción como una resultante de la incidencia de los factores ambientales, biológicos, agronómicos y de extracción de aceite en las plantas de beneficio de los racimos. En consecuencia es el parámetro más importante para evaluar la eficiencia lograda en la agroindustria palmera.

La Tabla 2 muestra que hay efectos estadísticamente significativos del número de hojas por palma en el rendimiento potencial de aceite como consecuencia de los efectos que se operan en la producción de RFF y en la calidad de los racimos; es evidente que el rendimiento de aceite disminuye significativamente cuando la lámina foliar se reduce hasta 24 hojas por palma, ya sea mediante podas mensuales o semestrales; aunque la diferencia no es estadísticamente significativa, la tendencia frente al tratamiento control muestra una mayor producción de aceite cuando se mantienen 30 hojas por palma (Fig. 4). De mantenerse esta tendencia en la Zona Norte, la poda de hojas viejas hasta dejar 30 por palma será una práctica de múltiples aplicaciones agronómicas, porque no sólo se incrementa el rendimiento de aceite sino que se mejora la eficiencia en la cosecha al estar los racimos maduros expuestos a la vista del cosechador, los frutos desprendidos podrán caer libremente y esto ayuda en la aplicación del criterio de cosecha

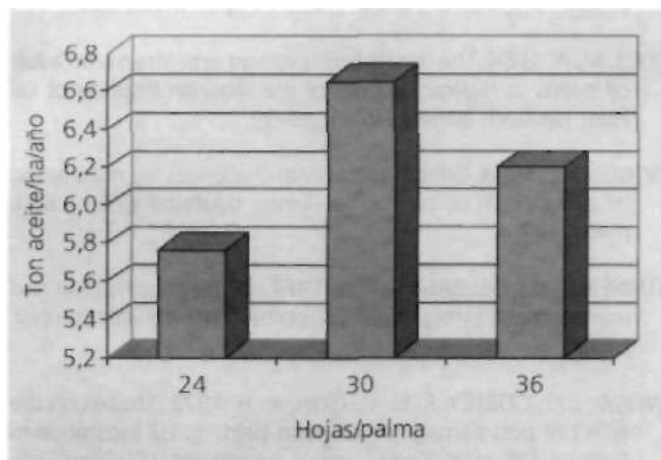


Figura 4. Efecto del número de hojas por palma en el rendimiento potencial de aceite.

por frutos desprendidos que señale la plantación, además puede ser una práctica muy eficiente para regular la presión de inoculo del complejo *Pestalotiopsis*, especialmente en aquellas plantaciones con baja incidencia de la enfermedad.

Componentes de calidad de los racimos cosechados

En la Tabla 3 se presenta el análisis de varianza para los componentes de calidad de los racimos. A pesar de que el experimento ha mantenido tratamientos recurrentes durante 43 meses y se han analizado 280 racimos por tratamiento, no hay efectos estadísticamente significativos sobre los factores de calidad de los racimos excepto para la relación aceite/racimo (A/R), donde se presentan efectos combinados tanto del nivel como de la frecuencia de la poda. Hay una mayor relación Ac/R en los tratamientos con poda recurrente logrando una mayor relación cuando se mantienen entre 24 y 30 hojas por palma (Fig. 5). Tanto en la poda mensual como semestral el contenido de aceite por racimo disminuye cuando se deja más de 30 hojas por palma; mientras que en la poda semestral dicha relación disminuye drásticamente cuando se poda hasta dejar 24 hojas posiblemente por la suma de los efectos individuales en los factores que determinan la relación Ac/R que, aunque individualmente no sean estadísticamente significativos juntos pueden dar lugar a diferencias estadísticas.

Tabla 3. Análisis de varianza para los componentes de calidad del racimo.

Parámetro	Factor de variación		
	Nº. Hojas	Frecuencia	A * B
	A	B	A * B
Frutos/racimo	ns	ns	ns
Frutos normales/racimo	ns	ns	ns
Flores abortadas/racimo	ns	ns	ns
Frutos partenocarpicos./racimo	ns	ns	ns
Peso promedio/fruto	ns	ns	ns
Mesocarpio/fruto	ns	ns	ns
Almendra/fruto	ns	ns	ns
Cuesco/fruto	ns	ns	ns
Aceite/mesocarpio húmedo	ns	ns	ns
Aceite/mesocarpio seco	ns	ns	ns
Aceite/racimo	*	*	*

* Significancia estadística al 0.05%

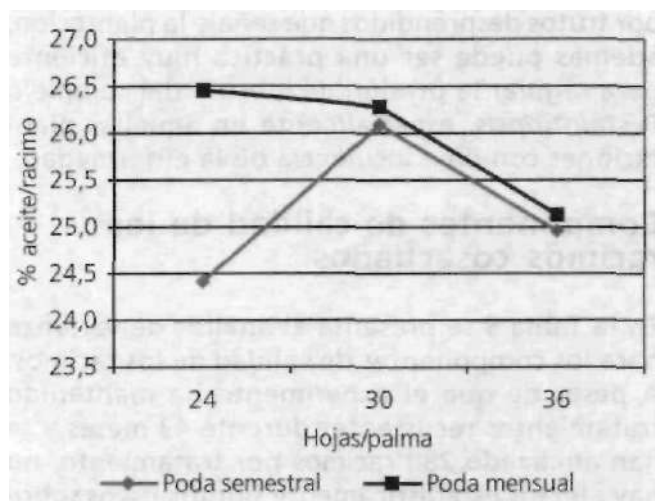


Figura 5. Efecto del nivel y frecuencia de la poda en la relación aceite por racimo.

La relación de frutos por racimo (F/R), establecida como un porcentaje del peso del racimo, es un componente importante de la relación aceite por racimo (A/R) y depende parcialmente de la proporción de frutos normales por racimo (Fn/R), por consiguiente, la relación Fn/R también afecta la relación A/R. Corley (1992), luego de analizar 3.500 racimos en un ensayo en Kluang, encontró que la relación Fn/R afecta tanto la composición como el peso del racimo, sin embargo el mismo autor anota que las relaciones A/R y F/R no están linealmente relacionadas, posiblemente por la incidencia de la relación de frutos partenocárpico por racimo (Fp/R). Esta última relación se incrementa con el descenso de la relación Fn/R, pero como los frutos partenocárpico contienen aceite, los resultados de esta relación son que una reducción en Fn/R causa poca reducción en la relación Ac/R.

Hor et al. (1998), trabajando con polinización controlada en diferentes concentraciones de polen en dos clones para estudiar el efecto del grado de la relación Fn/R en la formación de aceite en el racimo, concluyeron que aparentemente altos niveles de Fn/R pueden disminuir el contenido de aceite en el racimo debido a la formación de frutos pequeños con mesocarpio delgado y mayor humedad en el mesocarpio.

La relación mesocarpio por fruto (M/F) disminuye cuando la relación Fn/R se incrementa y en forma

paralela con el descenso en la relación M/F, la relación almendra por fruto (A/F) tiende a incrementarse con el consecuente descenso en la relación A/M (Corley 1992).

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos hasta ahora permiten concluir que bajo las condiciones de la Zona Norte colombiana los cultivos de palma de aceite adultas se puede podar semestralmente hasta dejar 30 hojas por palma sin riesgo de afectar los rendimientos por unidad de área cultivada.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAHAM, V. K. 1997. What causes male inflorescence?, *Indian Oil Palm Journal (India)* v.8 no. 37, p.26.
- CORLEY, R. H. V. 1992. Fruit set, oil extraction and yield; notes on visit to Unipal. september 1992. p. 36.
- CORLEY, R. H. V, NG, M.; DONOUGH, C. R. 1995. Effects of defoliation on sex differentiation in oil palm clones. *Experimental Agriculture (Reino Unido)* v.31, p. 177-189.
- CORRADO, F. 1991. Cómo mejorar la eficiencia en plantación. *Palmas (Colombia)* v.12 no. especial, p. 18-38.
- HARDON, J.J.; WILLIAMS, C.N.; WATSON, I. 1969) Leaf area and yield in the oil palm in Malaysia. *Experimental Agriculture (Reino Unido)* v.5, p.25-32.
- HOR, T. Y; SOH, A. C; CHAN, K. S.; CHEW, P S.; GOH, K. J. 1998. Studies on oil palm bunch characteristics effects on oil extraction ratio. *In: Oil and Kernel Production in Oil Palm. A Global Perspective.* PORIM, Kuala Lumpur. p.229-255.
- SLY, J. M. A. 1968. The results from pruning experiments on adult oil palms in Nigeria. *Journal of the Nigerian Institute of Oil Palm Research (Nigeria)* v.5, p.88-99.
- TIONG, G. L. 1998. Critical operational challenges for maximising oil extraction in oil palm. *The Planter (Malasia)* v.74 no.870, p.487-499.
- TURNER, P D.; GILLBANKS, P A. 1974. Oil palm cultivation and management. *Incorporates Society of Planters, Kuala Lumpur.* 672p.
- WOOD, B. J; CORLEY, R. H. V; GOH, K. H. 1972. Studies on the effect of pest damage on oil palm yield. *In: ISP Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, International Oil Palm Conference, 1972. no.23. 19p.*