

La circonférence au collet chez le cocotier hybride PB-121 :

une mesure pratique de la croissance

I. — LA CIRCONFÉRENCE AU COLLET CHEZ LE COCOTIER

L'évaluation de la croissance du cocotier dans le jeune âge, avant l'entrée en production, est basée sur des mesures du développement végétatif. Celles-ci ont le plus souvent pour but de comparer entre elles les croissances obtenues sur différents blocs d'une plantation ou sous l'effet de divers traitements dans le cadre d'un essai. De telles comparaisons ne sont valables que pour un type de matériel végétal donné, les caractères observés pouvant varier largement d'un type de cocotier à un autre (Tabl. I).

Avec l'adoption de l'hybride PB-121 (Nain Jaune Malaisie × Grand Ouest Africain) par un grand nombre de pays pour leurs programmes de développement, la possibilité est offerte d'étendre ces comparaisons à des écologies extrêmement variées. Pour l'agronome, il est aussi nécessaire de pouvoir situer la plantation qu'il observe par rapport à un standard et ce, dès le plus jeune âge, afin de juger de la qualité et de l'effet de ses recommandations.

Divers caractères peuvent être observés et deux d'entre eux ont particulièrement retenu l'attention : le nombre de feuilles émises dans une période donnée et la circonférence au collet.

Le nombre de feuilles émises — dans l'année par exemple — est un très bon critère pour juger de la croissance de l'arbre. Il est aussi directement lié à la production par sa relation avec la floraison et le nombre de régimes. L'inconvénient de cette mesure est de nécessiter un marquage périodique de la dernière feuille comptée ; ce n'est donc pas une mesure instantanée. Pour un observateur entraîné, c'est une mesure très rapide, le nombre de feuilles émises n'étant pas compté mais simplement déduit des positions respectives de la plus jeune feuille ouverte et de la dernière feuille marquée, d'après les règles de la phyllotaxie.

La circonférence au collet présente l'avantage d'être accessible à tout moment, sans marquage préalable, bien que la mesure elle-même soit un peu plus longue que le comptage de feuilles, et c'est pourquoi nous l'avons retenue.

TABLEAU I. — Circonférence au collet de quelques variétés de cocotiers à l'âge adulte à :

(Girth on a few varieties of adult coconuts at -

Circunferencia del cuello en algunas variedades de cocotero en su edad adulta en :)

Port-Bouët-Côte d'Ivoire

Variété (Variety - Variedad)	Nbre d'arbres (Nbr of trees - N° de arboles)	Circonférence (Girth - Circunferencia) (cm)	C.V. (Coeficiente de variación) p. 100
Nain Vert Sri Lanka (Sri Lanka green dwarf - Enano verde de Sri Lanka)	30	64	7
Nain Jaune Malaisie (Malaysian yellow dwarf - Enano amarillo de Malasia)	30	67	10
Grand Ouest Africain (West african tall - Grande Oeste Africano)	30	168	11
Grand Cambodge — GCB 7	30	197	11
(Cambodian tall - Grande de Camboya) — GCB 8	30	186	14
Grand Tonga (tall - Grande de Tonga)	30	175	9
Grand Rotuma (tall - Grande de Rotuma)	30	194	13

TABLEAU II. — Circonférence au collet en fonction de l'âge et de différents facteurs
(Girth size depending on age and different factors - Circunferencia del cuello en función de la edad y de diversos factores) — cm —

Plantation ou essai (Planting or trial - Plantación o experimento)	Traitement (Treatment - Tratamiento)	Age après plantation (after planting - Edad después de la siembra definitiva (mois - months - meses)														Observations (Observaciones)	
		0	4	6	9	15	20	24	26	32	37	42	52	65	77		89
PB Croisement (Cross - Crecimiento)	—			20,0		36,0			115,0			141,0	150,0	151,0	153,0	160,0	
PB-CC 16	K0	8,1			26,3	43,5			73,4			104,5					
	K1	8,1			30,0	49,5			93,3			135,2					
	K2	8,1			29,5	48,9			93,0			134,3					
PB-CC 18	N0				17,3			38,7			69,9		119,6				
	N1				17,3			44,1			81,2		126,6				
PB-CC 24 Assinie	Mg0					27,5			55,7			99,1		137,2			
	Mg1					28,1			54,1			115,2		149,8			
	Mg2					27,7			56,9			120,3		150,7			
PB-CC 28 Grand-Lahou	Bloc 1 (a)								79,1			136,1					(a) Profondeur nappe phréatique augmente du Bloc 3 (bas-fond) au bloc 1 (pente) (Water table depth increases from block 3 — valley bottom — to block 1 — slope —) (Profundidad del nivel freático se incrementa del bloque 3 — bajos — al bloque 1 — declive —)
	Bloc 2 (a)								83,5			140,0					
	Bloc 3 (a)								93,6			143,5					
PB-CC 38 Daloa	K0					25,2						57,8					
	K1					32,0						106,4					
	K2					33,5						113,2					
MJ-CC 01 Brésil (Brazil)	N0					37,4											
	N1					41,1											
Pérou (Peru)	—							60,0	(b) 70,0	90,0	96,0						(b) 28 mois (months - meses) : 79
Indonésie (Indonesia) Ouest Java	1979							61,6			97,5		123,3	(c)			
	1980							65,7			104,8		130,6				(c) 56 mois (months - meses) : 135,7
	1981							45,9			100,4						
A-RB 01	P0					31,7											
	P2					31,7											
A-BP 01	C1 0							(d) 59,2			90,4						(d) à 18 mois et non 20 (at 18 months, not 20 - no a los 20 meses sino a los 18 meses).
	C1 1							(d) 61,6			99,0						
Lampung 1 Lampung 2	—							51,2			101,6		129,9	154,2			
	—					48,0				121,0		148,0					
N. Sulawesi	—					67,0	95,0			110,0	125,0						
Philippines (Filipinas)	—									97,3							
Total		24,3	63,4	20,0	198,9	623,2	523,0	60,0	1 315,3	770,4	1 501,6	919,0	741,9	151,0	153,0	160,0	
Moyenne (Average - Promedio)		8,1	31,7	20,0	28,4	44,5	58,1	60,0	82,2	96,3	115,5	131,3	123,7	151,0	153,0	160,0	

II. — ÉTUDE DE LA CIRCONFÉRENCE AU COLLET CHEZ LE PB-121

La figure 1 et le tableau II présentent les résultats utilisés pour cette étude. Les trois sources principales sont les essais d'engrais de Port-Bouët (Côte d'Ivoire, PB-CC), les observations systématiques faites sur les arbres du diagnostic foliaire d'une société de plantations à Ouest-Java et les observations d'évaluation d'un projet villageois, en Indonésie également. Ailleurs, on ne dispose généralement que de mesures ponctuelles (non répétées) ou, dans le très jeune âge seulement, sur des plantations et essais récemment mis en place.

1. — Relation avec le milieu.

La circonférence au collet est très influencée par le milieu. Le tableau II montre des variations dues à la nutrition (influence de N, P, K, Mg et Cl) ou à l'alimentation en eau (PB-CC 28, proximité de la nappe phréatique). Sur les plantations 1979 de Ouest-Java, tout le matériel végétal provient du même champ semencier et les techniques et fumures du jeune âge ont été assez semblables d'une plantation à l'autre. Pourtant, la différence entre la meilleure et la moins bonne des plantations englobe la plupart des observations disponibles par ailleurs. Ceci reflète l'extrême variation des conditions climatiques, d'altitude et de sol rencontrées d'une plantation à l'autre dans la région.

L'influence des fumures est très bien documentée puisque la mesure de la circonférence au collet dans le jeune âge est fréquente sur les essais d'engrais. Le tableau II montre des exemples d'effet de l'azote, du chlorure de potasse et du magnésium sur la circonférence au collet.

La figure 1 montre bien le groupement des courbes dans la zone moyenne du graphique avec des résultats d'origines diverses. Ceci suggère la possibilité d'établir une famille de courbes de référence pour juger du développement de jeunes cocotiers PB-121 à partir de la mesure de la circonférence au collet.

2. — Relation avec la production.

La relation circonférence au collet-production n'a pu être étudiée que sur des essais de nutrition. Sur planta-

tions, on ne dispose pas encore des données de production correspondantes. Les corrélations circonférence au collet-production sont excellentes dans les essais d'engrais étudiés comme le montre le tableau III.

TABLEAU III. — Corrélations circonférence au collet — production (1) dans quelques essais de nutrition minérale

Essai	Age de mesure de la circonférence au collet	Nombre de données	Coefficient de corrélation
PB-CC 16	2 ans	54	0,829 **
PB-CC 28	2 ans	54	0,555 **
PB-CC 28	3 ans	54	0,641 **

(1) Production moyenne de 4 années à l'âge adulte (coprah/arbre).

(**): Hautement significatif.

— Mesures sur hybride PB-121, à partir de 54 couples de valeurs correspondant à 54 parcelles élémentaires.

— Arbres utiles mesurés par parcelle : PB-CC 16 : 6 ; PB-CC 28 : 24.

En fait, dans ces essais, le traitement qui induit les différences sur la circonférence au collet est poursuivi à l'âge adulte où sont enregistrées les différences de production. Plutôt que d'une relation de cause à effet entre circonférence au collet et production on parlera donc, en attendant plus de résultats, de concordance des effets du traitement sur ces deux caractères se traduisant par une excellente corrélation. La valeur de la circonférence au collet peut alors être utilisée comme une indication du potentiel des productions à venir si l'effet du milieu sur la culture reste inchangé.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La circonférence au collet est un excellent indicateur du développement végétatif dans le jeune âge. Elle peut aussi être reliée à la production si les conditions du milieu ne sont pas modifiées.

FIG 1. — Circonférence au collet chez l'hybride PB-121, évolution avec l'âge (Girth size in PB-121, evolution according to age - Circunferencia del cuello en el híbrido PB-121 evolución con la edad)

(1) Minahasa (2) Port-Bouët (3) Lampung. (4) PB-CC 16 (5) Ouest-Java (6) PB-CC 18

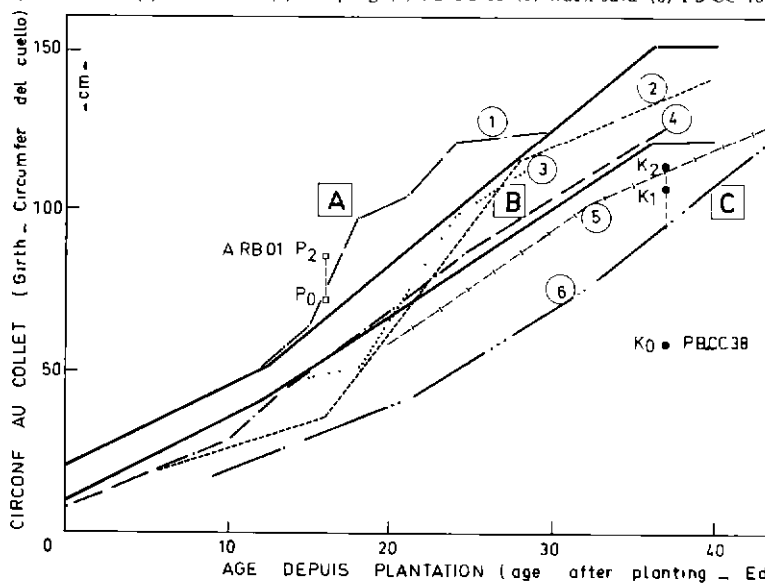
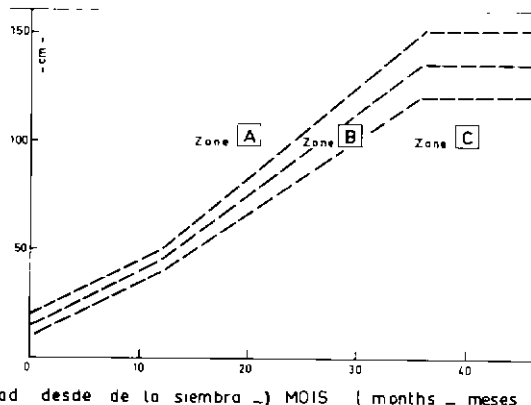


FIG 2. — Zones de référence pour l'évaluation de la croissance en fonction de la circonférence au collet et de l'âge (Reference zones for evaluation growth according to girth size and age - Areas de referencia para evaluar el crecimiento en función de la circunferencia del cuello y de la edad).



1. — Evaluation de l'état d'une jeune plantation d'hybride PB-121 dans l'absolu.

La figure 2, établie sur la base des très nombreuses observations disponibles dans une large gamme de conditions édaphiques, est proposée comme graphique de référence pour l'évaluation de la croissance. Sur ce graphique, on a indiqué 3 zones de référence pour la croissance : A, excellente ; B, moyenne à bonne ; enfin C, médiocre à mauvaise. En rapprochant de ce graphique les résultats d'une mesure ponctuelle de la circonférence au collet sur hybride PB-121, il est possible d'en juger la croissance. La figure 1 présente quelques courbes de croissance observées ainsi que le graphique de référence. La courbe tirée des observations de l'étude de la croissance et du développement du cocotier hybride PB-121 (NJM × GOA) au jeune âge, déjà publiée dans *Oléagineux* (1984, 39, N° 2, p. 73-82), se situe dans la zone moyenne. La courbe de Sulawesi (Minahasa) se trouve dans la zone A — excellente, qui correspond bien aux conditions observées. La courbe Ouest-Java est à la limite inférieure de la zone B et la courbe de l'essai PB-CC 18 se situe entièrement dans la zone C, malgré un rattrapage tardif.

On pourra aussi dire, par exemple, que la croissance dans le PB-CC 38 de Daloa est très mauvaise en l'absence de potasse mais devient moyenne avec la dose KCl 2.

2. — Evaluation de la jeune plantation dans son contexte pédoclimatique.

A côté de ce classement en valeur absolue, par rapport au potentiel de l'hybride PB-121, il est aussi intéressant de pouvoir juger les plantations en tenant compte des conditions locales. Le tableau IV propose une gamme de références en fonction du déficit hydrique (calculé par la méthode IRHO) et des conditions de sol et d'entretien.

Connaissant l'importance du déficit hydrique et la qualité du sol, la comparaison des circonférences au collet, mesurée *in situ* et donnée dans ce tableau en fonction de l'âge des arbres, permet d'évaluer les choix faits dans la conduite de la plantation (entretien, fumures, irrigation).

Par exemple, une plantation où la circonférence moyenne au collet est de 80 cm à 24 mois est médiocre en valeur absolue mais sera considérée comme satisfaisante si le déficit hydrique moyen a été de 450 mm par an depuis la mise en place et que le sol est pauvre.

Concernant la relation circonférence au collet-production, on saura simplement qu'en l'absence d'amélioration des conditions du milieu, une plantation que sa croissance situe dans la zone C de la figure aura une production réduite. En revanche, si les conditions sont améliorées (passage des arbres de KCl 0 à la dose KCl 2 dans le PB-CC 38 par exemple) le potentiel de production pourra être accru sinon entièrement restauré. Cette amélioration sera d'autant plus efficace qu'elle aura été plus précoce et donc, que les observations végétatives auront permis de s'apercevoir plus tôt du problème.

3. — Recommandations pour la mesure de la circonférence au collet.

La circonférence est mesurée à l'aide d'un mètre ruban souple entre 0 et 10 cm du sol. Dans le jeune âge, elle englobe les bases pétiolaires encore vertes et non décollées du stipe.

Il est donc recommandé lorsque sont faits les prélèvements pour diagnostic foliaire sur des PB-121 jeunes (0 à 5 ans), par exemple, d'enregistrer systématiquement la circonférence au collet de tous les arbres prélevés et de calculer la moyenne pour chaque échantillon. De façon pratique, on utilisera pour la mesure de la circonférence au collet le même échantillonnage que pour le diagnostic foliaire, c'est-à-dire au moins 25 arbres par 25 à 50 ha, selon l'homogénéité de la zone considérée.

Le report des résultats sur le graphique de référence et la comparaison avec le tableau IV permettent alors d'évaluer le développement des plantations observées.

F. ROGNON et D. BOUTIN.

TABLEAU IV. — Grille de référence pour évaluer la conduite d'une plantation hybride PB-121 à partir de la circonférence au collet (en cm)

Conditions pédoclimatiques		Valeurs de référence pour la circonférence au collet en fonction de l'âge des arbres (en mois depuis plantation). Cas du PB-121 conduit de manière satisfaisante (entretien, fumure principalement)					
Déficit hydrique depuis la plantation (annuel, moyen)	Type de sol	12	18	24	30	36	42
		0-200 mm	Bon	55	83	110	138
	Moyen	50	75	100	125	140	150
	Médiocre	45	68	90	113	130	140
200-400 mm	Bon	50	75	100	125	140	150
	Moyen	45	68	90	113	130	140
	Médiocre	40	60	80	100	120	130
> 400 mm	Bon	45	68	90	113	130	140
	Moyen	40	60	80	100	120	130
	Médiocre	35	53	70	88	110	120

Girth size in the PB-121 coconut hybrid :

a practical way to measure growth

I. — GIRTH SIZE THE COCONUT

Vegetative growth measurements are used to evaluate development on prebearing young coconuts. These measurements are most often intended to make comparisons, between the different blocks of a plantation, for example, or the effects of various treatments within a trial. Such comparisons are only valid for a given type of planting material, as the characters observed can vary considerably from one coconut type to the next (Table I, p. 165).

As the PB-121 hybrid (Malaysian Yellow Dwarf × West African Tall) is chosen by many countries for their development programmes, it is possible to extend these comparisons to extremely diversified ecologies. For the agronomist, it is also necessary to be able to situate the plantation he observes in relation to a norm as early as possible, so as to judge the quality and effect of his recommendations.

Various characters can be observed, two of which have attracted particular attention : the number of leaves emitted in a given period and girth size.

The number of leaves emitted, throughout the year for example, is a very good criterion for assessing the tree's growth. It is also directly tied to production through its relationship with flowering and number of bunches. The disadvantage with this measurement is the necessity of periodically marking the last leaf counted ; hence it is not an instant measurement. For a trained observer, it can be carried out very rapidly as the number of leaves emitted is not counted but simply deduced from the respective positions of the youngest open leaf and the last leaf marked, following the rules of phyllotaxy.

Girth size offers the advantage of being accessible at any given moment without prior marking, which is why it has been chosen, even though the measurement itself takes a little longer than leaf counting.

II. — STUDY OF GIRTH SIZE IN THE PB-121 HYBRID

Figure 1 and Table II (p. 166) give the results used in this study. The three main sources were the fertilizer trials at Port-Bouët (Côte d'Ivoire, PB-CC), systematic observations on trees used for leaf analysis on a company's plantations in West Java, and assessment observations undertaken on a smallholder project also in Indonesia. Elsewhere, the only measurements generally available are either unrepeatable and isolated or only carried out on very young coconuts in recent plantings and trials.

1. — Relationship with the environment.

Girth size is considerably affected by the environment. Table II shows variations due to nutrition (influence of N, P, Mg, K and Cl) or to water supply (PB-CC 28, height of the water table). On the 1979 plantings in West Java, all the planting material comes from the same seed garden and the fertilizer techniques used on young coconuts are quite similar from one plantation to the next. Nonetheless, the difference between the best and worst plantings is wide, with most of the other observations obtained elsewhere falling between these limits. This reflects the considerable variation encountered from one plantation to the next in the same region, with respect to climatic conditions, height above sea level and soil.

The impact of fertilization is very well documented since girth measurements on young coconuts are often taken in fertilizer trials. Table II gives examples of the effect of nitrogen, potassium chloride and magnesium on girth size.

Figure 1 clearly shows how most curves fall in the middle zone of the graph based on results coming from various sources. This suggests that it is possible to establish a family of reference curves to evaluate the development of young PB-121 coconuts using girth measurements.

2. — Relationship with production.

It has only been possible to study the relationship between girth and production in nutrition trials. On plantations, production data are not yet available. The girth/production correlations are excellent in the fertilizer trials studied, as can be seen in Table III.

TABLE III. — Girth/production correlations in several mineral nutrition trials (1)

Trial	Age at which girth measurement was taken	Amount of data	Coefficient of correlation
PB-CC 16	2 yrs	54	0.829 **
PB-CC 28	2 yrs	54	0.555 **
PB-CC 28	3 yrs	54	0.641 **

(1) Mean production over 4 years on adult coconuts (copra/tree).

(**): Highly significant.

— Measurements on PB-121 hybrids based on 54 pairs of values corresponding to 54 elementary plots.

— Useful trees measured per plot : PB-CC 16-6/PB-CC 28-24.

In fact, the treatment in these trials which induced differences in girth was continued on adult trees where differences in production have been recorded. Until more results are available, rather than talking about a cause and effect relationship between girth and production, it should merely be considered that there is concordance of the effects of the treatment on these two characters, which results in excellent correlation. The girth measurement can thus be used to give an indication of production potential in the years to come if the effect of the environment remains the same.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Girth size is an excellent indicator of the vegetative development of young coconuts. It can also be linked with production if environmental conditions are not modified.

1. — Evaluation of the state of a young PB-121 plantation in absolute terms.

Figure 2, based on the considerable number of observations available under a large spectrum of edaphic conditions, is proposed as a reference graph for evaluating growth. On this graph, three reference zones have been determined for growth : A, excellent ; B, average to good ; and C, mediocre to poor. By comparing the results of a one-off PB-121 girth measurement to this graph, it is possible to evaluate growth. Figure 1 gives a few growth curves observed as well as the reference graph. The curve based on observations obtained from the study of growth and

TABLE IV. — Range of references to evaluate management operations on a PB-121 plantation using girth size (in cm)

Pedoclimatic conditions		Reference values for the girth depending on the trees' age (in months since planting). Case of the PB-121 managed satisfactorily (mainly upkeep and fertilizer applications)					
Water deficit since planting (annual mean)	Type of soil	12	18	24	30	36	42
0-200 mm	Goos	55	83	100	138	150	155
	Average	50	75	100	125	140	150
	Mediocre	45	68	90	113	130	140
200-400 mm	Good	50	75	100	125	140	150
	Average	45	68	90	113	130	140
	Mediocre	40	60	80	100	120	130
> 400 mm	Good	45	68	90	113	130	140
	Average	40	60	80	100	120	130
	Mediocre	35	53	70	88	110	120

development for the PB-121 hybrid (MYD × WAT) at the young age, already published in *Oléagineux* (1984, 39, No. 2, p. 73-82), is located in zone B (average to good). The Sulawesi (Minahasa) curve is located in zone A (excellent) which corresponds well to the conditions observed. The West Java curve is located at the lower limit of zone B and the curve for trial PB-CC 18 lies entirely in zone C, despite late recovery.

It can therefore be said, for example, that growth in trial PB-CC 38 at Daloa is very poor in the absence of potash though it improves to average with KCl application rate 2.

2. — Evaluation of a young plantation in its pedoclimatic context.

Along with this categorization in absolute terms, relative to the PB-121's potential, it is also worthwhile being able to evaluate plantations taking into account local conditions. Table IV proposes a range of references depending on the water deficit (calculated using the IRHO method) and soil and upkeep conditions.

Once the size of the water deficit and the quality of the soil are known, the comparison of girth measurements taken on site and given in this table makes it possible to assess the choices made in plantation management (upkeep, fertilizers, irrigation). For example, a plantation where mean girth is 80 cm at 24 months is mediocre in the absolute but would be considered satisfactory if the average water deficit were 450 mm per year since planting and if the soil were poor.

As regards the relationship between girth and production, it will merely be known that if environmental conditions do not improve, a plantation, whose growth places it in zone C (Fig. 2), will have reduced production. On the other hand, if environmental conditions improve, for example increasing the KCl rate from 0 to 2 in PB-CC 38, the production potential could increase, or even return to normal. The earlier this improvement occurs, the greater it will be; hence plant growth will have made it possible to determine the problem earlier.

3. — Recommendations for measuring girth.

Girth is measured using a tape measure between 0 and 10 cm from the ground. On young coconuts, it includes the petiole bases which are still green and attached to the stem

It is therefore recommended, for example during leaf sampling operations on young PB-121 hybrids (0-5 years), to take girth measurements on every tree sampled and to calculate the mean for each sample. For practical purposes, the same sampling technique should be used for girth measurements as for leaf sampling, i.e. at least 25 trees per 25-50 ha, depending on the homogeneity of the zone considered.

Comparing the results obtained to the reference graph and Table IV thus makes it possible to assess the development of the plantations observed.

F. ROGNON and D. BOUTIN

La circunferencia del cuello en el cocotero híbrido PB-121 como se puede medir el crecimiento concretamente

I. — CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL COCOTERO

La evaluación del crecimiento del cocotero en las fases jóvenes de su desarrollo, antes de iniciarse la producción, se realiza en base a las mediciones del desarrollo vegetativo. Estas están encaminadas la mayoría de las veces a comparar entre sí los crecimientos logrados en diversos bloques de una plantación, o que resultan del efecto de los diversos tratamientos realizados dentro de un experimento. Ahora bien, semejantes comparaciones sólo valen para un determinado tipo de material vegetal, porque los caracteres observados pueden ser muy variables de un tipo de cocotero a otro (Cuadro I, p. 165).

Debido a que muchos países adoptaron el híbrido PB-121 (Enano Amarillo de Malasia × Grande Oeste Africano) para sus programas de desarrollo, ahora se tiene la posibilidad de ampliar estas comparaciones a unas ecologías muy variadas. El agrónomo también necesita poder localizar la plantación que está observando en relación a un standard, ya en las fases más jóvenes, a fin de poder juzgar la calidad y el efecto de sus recomendaciones.

Varios caracteres pueden observarse, habiendo llamado particularmente la atención dos de los mismos, como el número de hojas emitidas en un determinado periodo, y la circunferencia del cuello.

El número de hojas emitidas durante el año, por ejemplo, también es un criterio muy bueno para evaluar el crecimiento del árbol. También se relaciona directamente con la producción, por la rela-

ción que tiene con la floración y el número de racimos. El inconveniente de esta medición es que impone marcar periódicamente la última hoja contada, por lo que no es una medición instantánea. Sin embargo, un observador acostumbrado la realiza muy rápidamente, al no contar el número de hojas emitidas sino que sólo lo deduce de las posiciones respectivas de la hoja abierta más joven y de la última hoja marcada, según las reglas de la filotaxis.

La **circunferencia del cuello** ofrece la ventaja de ser accesible a cada momento, sin previa marcación, a pesar de que la propia medición es un poco más larga que el conteo de hojas, y por este motivo la hemos adoptado.

II. — ESTUDIO DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL PB-121

La Figure 1 y el Cuadro II (p. 166) muestran los resultados utilizados para este estudio. Los resultados se sacaron principalmente de las pruebas de fertilizantes de Port-Bouët (Côte d'Ivoire, PB-CC), de observaciones sistemáticas efectuadas en árboles utilizados para hacer diagnósticos foliares en una sociedad dueña de plantaciones al Oeste de Java, y las observaciones de evaluación de un proyecto de plantación en el ámbito de un pueblo, también en Indonesia. En otras partes sólo se tiene en general mediciones puntuales (o sea no repetidas), o referentes sólo a las fases muy jóvenes, en plantaciones y experimentos establecidos hace poco

1. — Relación con el entorno.

La circunferencia del cuello sufre mucha influencia por parte del medio ambiente. El Cuadro II muestra variaciones producidas por la nutrición, por la influencia de N, P, K, Mg y Cl, o por el suministro de agua (PB-CC 28, proximidad del nivel freático). En las plantaciones establecidas en 1979 en la parte Oeste de Java, todo el material vegetal procede del mismo campo de producción de semillas, y las técnicas y fertilizaciones en las fases jóvenes fueron bastante parecidas de una plantación a otra. Sin embargo, la diferencia entre la mejor plantación y la menos favorable abarca la mayoría de las observaciones disponibles por otro lado. Eso muestra la variación muy fuerte que ejercen las condiciones de clima, de altura sobre el nivel del mar y de suelo, de una plantación a otra en la misma región.

La influencia de las fertilizaciones ha sido medida a través de muchos resultados, por ser frecuente en las pruebas de fertilización medir la circunferencia del cuello en las etapas jóvenes del árbol. El Cuadro II muestra ejemplos de efecto del nitrógeno, del cloruro de potasa y del magnesio en la circunferencia del cuello.

La Figure 1 muestra efectivamente que las curvas se agrupan en la parte en medio del gráfico, con resultados de varios orígenes. Eso sugiere la posibilidad de establecer una familia de curvas de referencias, para evaluar el desarrollo de los jóvenes cocoteros PB-121 en base a la medición de la circunferencia del cuello.

2. — Relación con la producción.

La relación de la circunferencia del cuello con la producción sólo ha logrado estudiarse en pruebas de nutrición. En una plantación no se dispone todavía de los respectivos datos de producción. Las correlaciones de la circunferencia del cuello con la producción son excelentes en las pruebas de fertilizantes que se estudiaron, según muestra el Cuadro III.

En estos experimentos en realidad, el tratamiento que induce las diferencias en la circunferencia del cuello se prosigue a la edad adulta, anotándose las diferencias de producción. O sea que en vez de hablar de una relación de causa a efecto entre la circunferencia del cuello y la producción, hasta disponer de más resultados, conviene más bien decir que los efectos del tratamiento concuerdan en estos dos caracteres, resultando en una excelente correlación. Entonces puede utilizarse el valor de la circunferencia del cuello como una indicación del futuro potencial de producción si el efecto del medio sobre el cultivo no se modifica.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La circunferencia del cuello es un excelente indicador del desarrollo vegetativo en las fases jóvenes del árbol. Por otro lado puede relacionarse con la producción si las condiciones del medio ambiente no se modifican.

CUADRO III. — Correlaciones de la circunferencia del cuello con la producción (I) en algunos experimentos de nutrición mineral

Experimento	Edad de medición de la circunferencia del cuello	Número de datos	Coefficiente de correlación
PB-CC 16	2 años	54	0,829 **
PB-CC 28	2 años	54	0,555 **
PB-CC 28	3 años	54	0,641 **

(I) Promedio de producción a través de 4 años, a la edad adulta (copra/árbol).

(**) : Altamente significativo.

— Mediciones efectuadas en híbridos PB-121, sobre 54 parejas con valores que corresponden a 54 parcelas elementales.

— Árboles útiles medidos por parcela : PB-CC 16 : 6 ; PB-CC 28 : 24.

1. — Evaluación del estado de una plantación joven de híbridos PB-121, sin considerarse el entorno.

Para evaluar el crecimiento se propone el gráfico de referencia que se da en la Figure 2, establecida en base a muchas observaciones disponibles en una gran gama de condiciones edáficas. En este gráfico se indican 3 áreas de referencia para el crecimiento : A, excelente ; B = mediano a bueno ; C = mediocre a malo. Al compararse este gráfico con los resultados de una medición aislada de la circunferencia del cuello sobre híbrido PB-121, se puede evaluar el crecimiento. La Figure 1 muestra algunas curvas de crecimiento observadas, como también el gráfico de referencia. La curva sacada de observaciones del estudio del crecimiento y del desarrollo del cocotero híbrido PB-121 (EAM × GOA) en las etapas jóvenes de su desarrollo, ya se publicó en *Oléagineux* (1984, 39, N° 2, p. 73-82), se sitúa en el área mediana. La curva de Sulawesi (Minhasa) se encuentra en el área A — excelente, que corresponde de hecho a las condiciones observadas. La curva Oeste de Java se encuentra en el límite inferior del área B, y la curva del experimento PB-CC 18 se localiza por completo en el área C, no obstante la recuperación tardía que experimentó

Además, podrá afirmarse, por ejemplo, que el crecimiento en el PB-CC 38 de Daloa es muy malo a falta de potasa, pero pasa a ser mediano con la dosis KCl 2.

2. — Evaluación de la joven plantación dentro de su entorno edafoclimático.

Al lado de esta clasificación en valor absoluto, relativamente al potencial del híbrido PB-121, también es interesante poder evaluar las plantaciones considerando las condiciones propias del lugar. El Cuadro IV propone una gama de referencia en función del déficit hídrico (calculado según el método del IRHO), y de las condiciones de suelo y mantenimiento.

Conociéndose la importancia del déficit hídrico y la calidad del suelo, la comparación de las circunferencias del cuello medida en el sitio (que se indica en este cuadro en relación a la edad de los árboles) permite evaluar las decisiones tomadas para el manejo de la plantación (mantenimiento, fertilizaciones, riego). Por ejemplo, una plantación que muestra una circunferencia promedio del cuello de 80 cm a los 24 meses es mediocre en valor absoluto pero será considerada satisfactoria si el déficit hídrico promedio fué de 450 mm al año desde que se estableció y si el suelo es pobre.

Por lo que se refiere a la relación entre la circunferencia del cuello y la producción, se sabrá que si no se mejoran las condiciones del entorno, una plantación ubicada en el área C de la figura por concepto del crecimiento, tendrá una producción poco importante. En cambio, como se mejoren las condiciones (como sería por ejemplo el hacer pasar los árboles de KCl 0 a la dosis KCl 2 en el PB-CC 38), el potencial de producción podrá incrementarse, y hasta restablecerse por completo. Esta mejora será tanto más eficaz cuanto que haya sido más precoz, y por lo tanto, que las observaciones vegetativas hayan permitido enterarse más pronto del problema.

CUADRO IV. — Red de referencia para evaluar el manejo de una plantación de híbridos PB-121 en base a la circunferencia del cuello (en cm)

Condiciones edafoclimáticas		Valores de referencia para la circunferencia del cuello, en función de la edad de los árboles (en meses, desde la siembra definitiva). Caso del PB-121 manejado de modo satisfactorio (principalmente mantenimiento y fertilización)					
Deficit hídrico desde la siembra (anual, promedio)	Tipo de suelo	12	18	24	30	36	42
		0-200 mm	Bueno	55	83	100	138
	Mediano	50	75	100	125	140	150
	Mediocre	45	68	90	113	130	140
200-400 mm	Bueno	50	75	100	125	140	150
	Mediano	45	68	90	113	130	140
	Mediocre	40	60	80	100	120	130
> 400 mm	Bueno	45	68	90	113	130	140
	Mediano	40	60	80	100	120	130
	Mediocre	35	53	70	88	110	120

3. — Recomendaciones para medir la circunferencia del cuello.

La circunferencia se mide con una cinta métrica flexible entre 0 y 10 cm del suelo. En las etapas jóvenes del crecimiento abarca las bases peciolares verdes aún y no desprendidas del estipe.

O sea que al efectuarse las tomas de muestras de diagnóstico foliar en PB-121 jóvenes (de 0 a 5 años), por ejemplo, se recomienda anotar sistemáticamente la circunferencia del cuello de

todos los árboles incluidos en el muestreo, calculándose el promedio para cada muestra. Concretamente se empleará en la medición de la circunferencia del cuello el mismo muestreo que en el diagnóstico foliar, o sea por lo menos 25 árboles por cada 25 a 50 hectáreas, según la homogeneidad de la área considerada.

Los resultados transportados en el gráfico de referencia, y comparados con el Cuadro IV, permiten entonces evaluar el desarrollo de las plantaciones observadas.

F. ROGNON y D. BOUTIN

ATELIERS DE CONSTRUCTION
DE **HERSTAL**
société anonyme



**POMPES INDUSTRIELLES
ET HYDROCYCLONES**

pour LIQUIDES CHARGES et ABRASIFS

Nombreuses références dans :

- les huileries de palme
- le transport hydraulique des minerais
- les lavoirs à charbon
- les cimenteries

**RUE HAYENEUX 148
B - 4400 — HERSTAL
(BELGIQUE)**

Tél. (041) 64 08 40 (3 l.)
Télex 42107 « erstal b »

