

Gölgeleme Yoluyla ay Yapraklarının Fotosentetik Kapasitelerindeki Değişim

Satoshi Aoki
Ulusal ay Arařtırma Enstitüsü.
Kanaya,Shizuoka 428 **Japonya (1982)**

Özet

Gölgelenen ve gölgelenmeyen ayın (*Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze cv. *Yabukita*) bazı hücrenel bileşenleri ve fotosentetik hızı, bu bileşenler arasındaki bağlantılarla incelendi ve ölçümlendi. Kontrol yaprakların, yaprak alanı ve kuru ağırlığı yaprakların gelişimi ile arttı. Temmuz sonunda yaprak alansal ağırlığı keskin bir şekilde arttı. Gölgelenen yapraklarda, kuru ağırlık artışı baskılanmıştı. Kontrol yaprakların fotosentetik hızı, yaprakların gelişimi ile arttı. Yaprakların magnifikasyonu/büyümesi durmadan önce fotosentetik hız azalmaya başlamıştı. Gölgeleme yoluyla fotosentetik hız artışı yavaşladı ancak gölgelemenin sonlandırılmasına kadar artışını sürdürdü ve ardından derece derece azaldı. **RuBPCase** 'nin spesifik aktivitesi, gölgeleme yoluyla değişmedi.

Yaprakların gelişim sürecinde klorofil içeriği yükseldi ve toplam azot, çözünür protein ve fraksiyon-1 protein içerikleri gölgelenen yapraklarda kontrol yapraklardan daha düşüktü. Yaprakların olgunlaşması süresince, toplam azot ve çözünür protein içerikleri aynı kalırken klorofil ve fraksiyon-1 protein içerikleri kontrol yapraklar ile karşılaştırıldığında gölgelenen yapraklarda daha yüksekti.

Gölgelemenin varlığı ve yokluğuna bakılmaksızın fraksiyon-1 protein, yaprakların hem gelişim hemde olgunlaşması süresince fotosentetik hız ile yüksek derecede ilişkiliydi. **Bu sonuçlar, çay yapraklarında yaşlanmanın gölgeleme yoluyla yavaşladığını ve fotosentetik hızdaki değişimlerin fraksiyon-1 protein içeriği ile uyumlu olduğunu gösterdi.**

Takdim

ay kültüründe, çay bitkileri kalitenin gelişimi için keten bir kumaş ile sık sık gölgelenir. Sınırlanan ışık yoğunluğu hem yaprak anatomisi hemde fizyolojisini etkiler. Bir çok çalışan/araştırmacı, gölgeleme yoluyla sürgün şekli ve büyümesinin, kimyasal bileşenler ile bazı enzimlerin aktivitelerinin değiştiğini onaylamıştır.

Gölgeleme yoluyla aynı zamanda fotosentetik kapasitelerde değişti. Barua ve Nakayama et al., gölgeleme yoluyla fotosentetik hızın azaldığını gösterdi. Gölgelenen ve gölgelenmeyen yaprakların fotosentetik hızlarının bitki gelişimi sürecindeki hava sıcaklığı ile de etkilendiği rapor edilmişti. Düşük sıcaklıkta (Gün-Gece: 20–15°C) gölgelenen yaprakların fotosentetik hızları gölgelenmeyen yapraklarınkinden düşüktü. Ancak, yüksek sıcaklıkta (30–25 °C) gölgelenen yaprakların fotosentetik hızı gölgelenmeyen yapraklarınkinden yüksekti. Yüksek sıcaklıkta (25 °C) fotosentetik hızlar keskin bir şekilde azalmıştı ki bu, bu sıcaklıklar altında yaprakların yaşlanması nın da hızlandığını gösterir. Konjak bitkilerin yapraklarında görüldüğü gibi, gölgeleme bu

azalmayı yavaşlatıyorsa da, gölgelenen yaprakların fotosentetik hızı yüksek sıcaklıkta, gölgelenme yen yapraklardan yüksek olmalıydı. Bu etkiyi araştırmak için gölgelenen ve gölgelenmeyen yaprakların fotosentetik hızlarındaki değişimler, gelişme ve olgunlaşmaları süresince incelendi.

Bir önceki çalışmada, şimdiki yazarlar/araştırmacılar yaprakların hem gelişimi hemde olgunlaşması süresince fotosentetik hız ile herhangi bir hücrenel bileşenin korelasyonunu gösterme mişti. Bir çok bitkide, fotosentetik hız ve fraksiyon-1 protein içeriği arasında yüksek bir ilişki tanımlanmıştı. Böylece bu çalışmada, diğer hücrenel bileşenler ile birlikte fraksiyon-1 proteindeki değişimlerde ölçümlendi. Bu hücrenel bileşenler ve fotosentetik hız ile ilişkilerini belirlemek için incelendi ki bu fotosentetik hızı izah etmede oldukça önemlidir.

Materyal ve Metot

Materyaller ve gölgeleme işlemi

Bir fidanlık yatağı üzerinde büyüyen bir yaşındaki çay bitkileri (*Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze cv. *Yabukita*) kullanıldı. Deneme için yeni gelişen sürgünler alındı ve ilk mahsul sürgün leri Haziran başında toplandı. **6 Temmuz'dan, üç yaprak ve bir tomurcuk gelişim aşaması süresince 5 Ağustos'a kadar bitkiler siyah bir keten kumaş ile gölgelendi ve toplam gün ışığının %38.5'e kadar azaltıldığı ışık yoğunluğu altında büyütüldü.**

Kontrol olarak, doğal olarak büyüyen bitkiler kullanıldı. Yeni sürgünlerin dibinden 3. yaprak; fotosentetik hız, klorofil içeriği, toplam azot, çözümlür protein ve fraksiyon-1 proteini belirlemek için örnekledi.

Yaprak alanı, kuru ağırlık ve yaprak alansal ağırlığının ölçümü

Yaprak alanı, otomatik bir alan metre (Hayashi Denko Co. Ltd.) ile ölçüldü. Ardından yapraklar iki gün süreyle 65 °C'de kurutuldu, kuru ağırlıkları ölçüldü. Yaprak alansal ağırlığı, yaprak alanı ve kuru ağırlık ile hesaplandı.

Fotosentetik hızın ölçülmesi ve ribulose 1 , 5 biphosphate carboxylase (RuBPCase)'nin aktivitesi

Yaprak fotosentezinin ölçülmesi için yaprak diskleri içindeki ¹⁴C oranında birlikte ölçüldü. RuBPCase'nin ham ekstraktları hazırlandı ve RuBPCase'nin aktivitesi Lorimer et al.,'ın prosedürü kullanılarak analiz edildi.

Hücrenel bileşenlerin belirlenmesi

Klorofil ve toplam azot içerikleri, Mackinney ve Kjeldahl'ın metotları yoluyla ölçümlendi. Çözünür protein, 50 mM fosfat tamponu (pH 7.0) ile ekstrakte edildi ve içeriği, Itzhaki ve Gill'in metoduyla belirlendi. Çözünür protein ekstraktının bir bölümü ile fraksiyon-1 protein içeriği, Blenkinsop ve Dale'nin metodunun bir modifikasyonu yoluyla belirlendi.

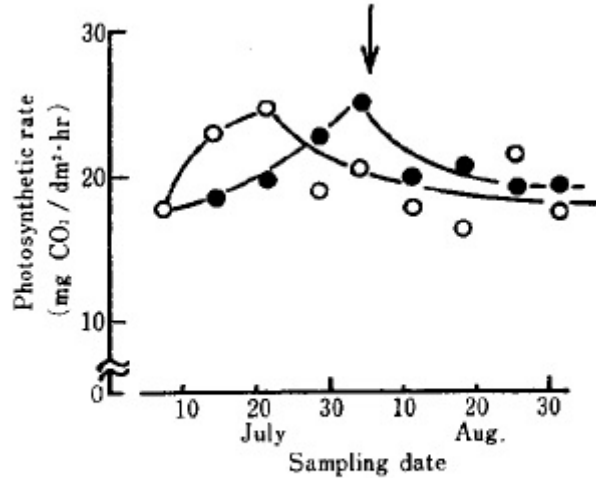
Sonuçlar

Gölgeleme yoluyla büyümede ki değişimler

Kontrol ve gölgelenen yaprakların; yaprak alanı, kuru ağırlık ve yaprak alansal ağırlığındaki değişimler Şekil 1'de gösterildi.

Yaprakların magnifikasyonu/büyümesi, kontrol yapraklarında 28 Temmuz'da gölgelenen yapraklarda 4 Ağustos'ta durdu. Kontrol yapraklarda kuru ağırlık 11 Ağustos'a kadar arttı öyle ki, yaprak alansal ağırlığı 28 Temmuz'dan 11 Ağustos'a kadar keskin bir şekilde yükseldi. Gölgelenen yapraklarda kuru ağırlık artışı baskılandı ve yaprak alansal ağırlığı 4 Ağustos'a kadar azaldı. Gölgelenen yaprakların kuru ağırlığı arttığı zaman kontrol yaprakları ile aynı düzeye erişti.

Gölgeleme yoluyla fotosentetik hızlardaki değişimler ve RuBPCase'nin spesifik aktivitesi

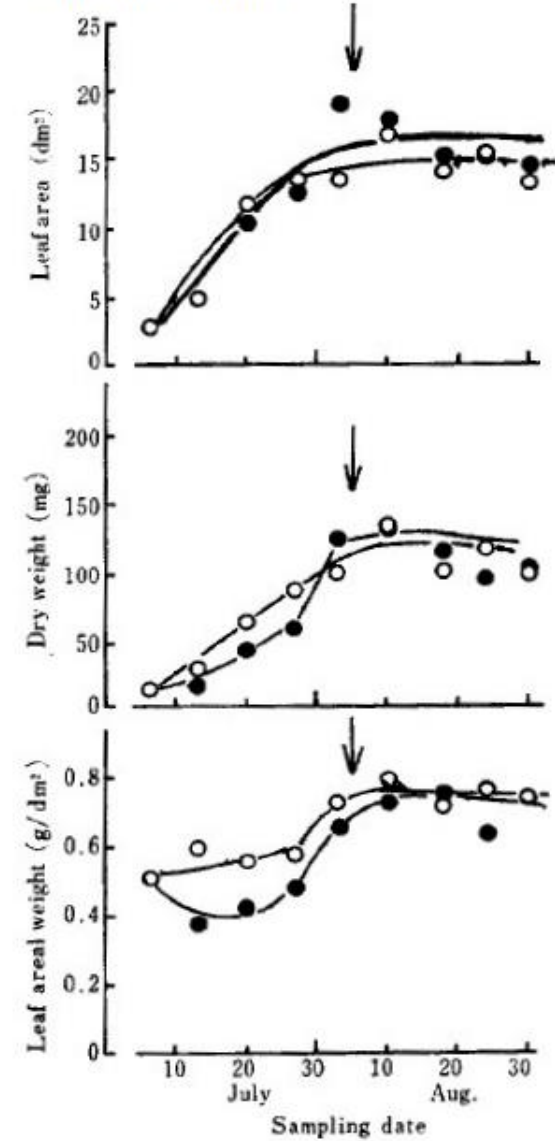


Şekil 2: Kontrol ve gölgelenen yaprakların fotosentetik hızlarındaki değişimler

Kontrol yapraklarının fotosentetik hızı, yaprakların gelişimi ile arttı (Şekil 2). Yaprakların magnifikasyonu/büyümesi durmadan önce fotosentetik hız azalmaya başladı. Gölgeleme yoluyla fotosentezin artış hızı yavaşladı ancak gölgeleme sonuna kadar artmayı sürdürdü. Gölge kaldırıldıktan sonra, fotosentetik hız derece derece azalarak Ağustos'un sonunda kontrol yapraklarıyla aynı düzeye ulaştı.

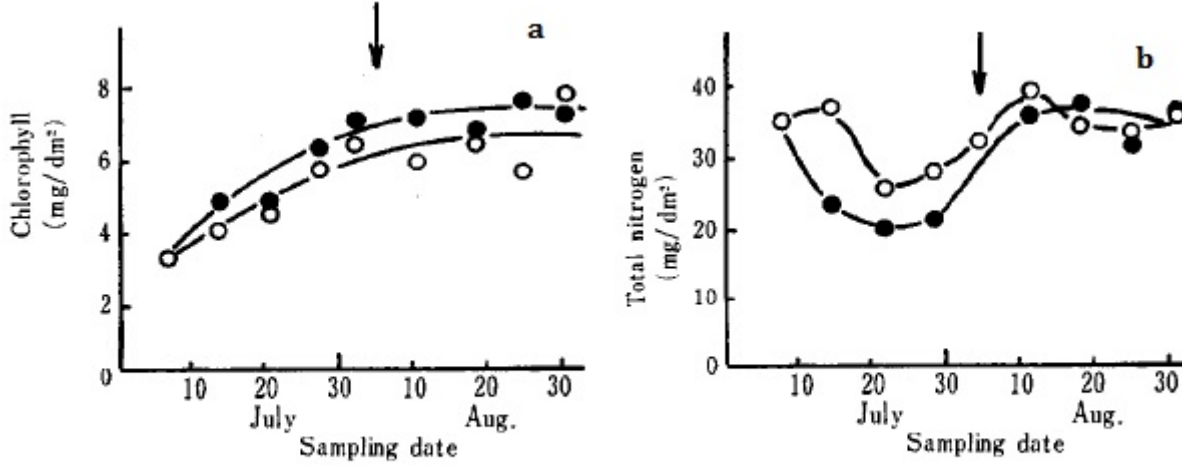
RuBPCase'nin spesifik aktivitesi, fraksiyon-1 proteine dayalı olarak ölçümlendi (Tablo 1). Hem olgunlaşmamış (3.) hemde olgunlaşmış (5.) yapraklar benzer aktivite gösterdi ve kontrol ile gölgelenen yapraklar arasında herhangi bir farklılık yoktu.

Şekil 1: Yaprak alanı, kuru ağırlık ve yaprak alansal ağırlığındaki değişimler.



Gölgelemeye 6 Temmuz'da başlandı ve oklarla gösterildiği üzere 5 Ağustos'ta son verildi.

○: Kontrol yaprakları ●: Gölgelenen yapraklar



Şekil 3: Kontrol ve gölgelenen yaprakların (a) klorofil ve (b) toplam azot içeriklerindeki değişimler

Tablo 1: Kontrol ve gölgelenen yapraklarda ribulose 1,5 bisphosphate carboxylase'nin spesifik aktivitesindeki değişim.

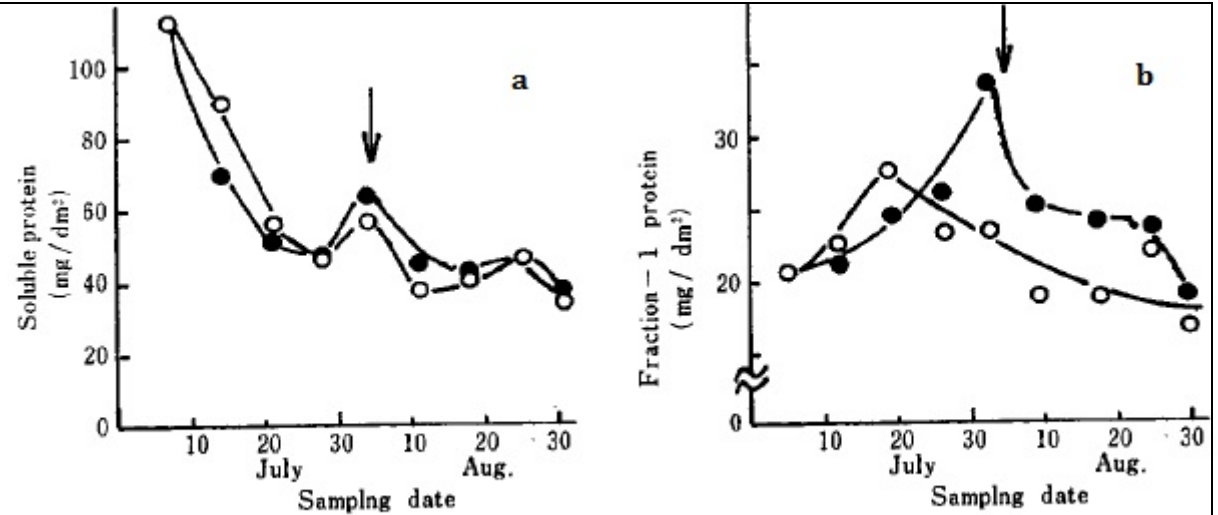
Treatment	Specific activity of RuBP crboxylase ($\mu\text{mol}/\text{mg}$ of F-1 protein)	
	3*	5*
Control	77.9	76.0
Shaded	77.3	80.8

*Tepeden itibaren yaprağın konumu
Aktiviteler, gölgeleme kaldırılmadan önce 3 ve 5 Ağustosta ölçüldü.

Gölgeleme yoluyla hücresel bileşenlerdeki değişimler

Şekil 3a'da gösterildiği üzere, yaprakların büyümesi durana kadar klorofil içeriği arttı. Gölgelenen yapraklarda ki içeriği de arttı ve gölge kaldırıldıktan sonrada bazı periyotlar süresince yüksek düzeyini sürdürdü. Toplam azot (Şekil 3b) yaprakların gelişimi ile azaldı öyle ki, azalma hızı gölgelenen yapraklarda kontrol yapraklardan hızlıydı. Ancak kuru ağırlık üzerinden toplam azot, kontrol ve gölgelenen yapraklar arasında farklı değildi.

Çözünür protein içeriği her iki yaprakta da keskin bir şekilde azaldı (Şekil 4a). 4 Ağustos'ta geçici olarak artmış ardından derece derece azalmıştır. Kontrol yaprakların fraksiyon-1 protein içeriği, yaprakların gelişimi ile arttı ve yaprakların magnifikasyonu/büyümesi durmadan önce azaldı. (Şekil 4b). Gölgelenen yapraklarda, 4 Ağustos'a kadar yavaşça arttı ve ardından azalmaya başladı.



Şekil 4: (a) Çözünür protein, (b) fraksiyon-1 protein'in içeriklerindeki değişimler

Fotosentetik hızlar ve hücresel bileşenler arasındaki korelasyon katsayısı

Klorofil ve toplam azot yaprakların ne gelişimleri nede olgunlaşmaları süresince fotosentetik hız ile ilişkili değildi (Tablo 2). Çözünür protein, yaprakların gelişimi süresince değil ancak yaprakların olgunlaşmasından sonra fotosentetik hız ile pozitif olarak ilişkiliydi. **Gölgelemenin varlığı veya yokluğuna bakılmaksızın, hem gelişim hemde yaprakların olgunlaşması süresince fotosentetik hız ve fraksiyon-1 protein arasındaki ilişki çok yüksekti.**

Tablo 2: Kontrol ve gölgelenen yapraklarda; klorofil, toplam azot, çözünür protein ve fraksiyon-1 protein içerikleri ile fotosentetik hız arasındaki korelasyon katsayısı.

Order of sampling	Treatment	Chlorophyll	Total nitrogen	Soluble protein	Fraction-1 protein	n
1—4	Control	0.016	-0.545	-0.346	0.836	4
1—5	Shaded	0.942**	0.044	-0.539	0.956**	5
	Total	0.423	0.131	-0.271	0.830**	8
4—9	Control	-0.441	-0.364	0.743	0.711	6
5—9	Shaded	-0.335	-0.318	0.894*	0.911*	5
	Total	-0.005	-0.233	0.810***	0.859***	11
1—9	Control	-0.442	-0.446	0.227	0.836***	9
1—9	Shaded	0.443	0.102	-0.269	0.883***	9
	Total	-0.164	-0.276	0.177	0.823***	17

* : Significant at 5% level.

** : Significant at 2.5% level.

*** : Significant at 1% level.

n : Number of Samples. Total=Control+Shaded.

Tartışma

Yaprakların gelişimi süresince, kontrol yaprakların fotosentetik hızı gölgelenen yapraklarınkinden yüksekti. Ancak, yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı ile birlikte gölgelenen yaprakların fotosentetik hızı kontrol yapraklarınkiyle aynı düzeye erişinceye kadar sürekli arttı. Böylece, gölgelenen yaprakların fotosentetik hızlarının düzeyindeki düşüklük, yaprağın gelişim hızının yavaşlığına bağlıydı.

Kontrol yaprakların fotosentetik hızı yaprakların magnifikasyonunun/büyümesinin durmasın dan önce azalmaya başlamasına rağmen gölgelenen yapraklarda, yaprakların büyümesinin durmasın dan sonra bile artmaya devam etti. Sonuç olarak, gölgelemeye son verildiği zamanda kontrol yaprakların fotosentetik hızı, gölgelenen yapraklarınkinden düşüktü. **Bu olay, yaprak yaşlanmasının çay bitkisinde gölgeleme yoluyla yavaşladığını göstermektedir. Yaşlanmanın yavaşlaması üzerine gölgelemenin etkisi, pirinç yaprakları ve konjak bitkilerde de gözlemlenmişti.**

Pirinç yapraklarında, gölgeleme yoluyla yaşlanmanın yavaşlaması ve fotosentezdeki azalma fraksiyon-1 proteindeki değişimlerin sonucuuydu. Çay bitkilerinde gölgelemenin varlığı veya yoklu ğuna bakılmaksızın yaprakların hem gelişim hemde olgunlaşma sürecinde fraksiyon-1 protein içeriği ile fotosentetik hız arasında çok yüksek bir ilişki vardı. Klorofil, toplam azot ve çözünür protein fotosentetik hızı bağımlı değildi. RuBPCase'nin spesifik aktivitesi gölgeleme ve yaprak konumu yoluyla değişmemişti. Bu sonuçlardan, fotosentetik hızın fraksiyon-1 protein içeriği tarafından etkilenmiş olduğu görüldü.

Çözünür protein, yaprakların olgunlaşması süresince fotosentetik hız ile pozitif olarak ilişki liydi ve önceki çalışmalarla da doğrulanmıştı. Bu nedenle çözünür protein içeriği yaprakların olgunlaşması süresince fotosentetik hızın bir göstergesi olarak kullanılabilir. Çünkü, çözünür protein içeriğinin ölçüm metodu fraksiyon-1 proteininkinden kolaydır.

Yazarlar/Araştırmacılar, bu makalenin hazırlanmasında cömert tavsiyeleri için Dr. Toyao'ya teşekkürlerini sunar.

Tercüme: Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](#)

Kaynak : Satoshi Aoki. [Changes in the Photosyntetic Capacites of Tea Leaves by Shading.](#)

National Research Institute of Tea, Kanaya, Shizuoka 428. Japan. Jour. Crop Sci. 49 (Extra issue 1) 127 (1982).

Bölgemizdeki çay üreticileri, yoğun çay hasadı (izdiham) dönemlerinde çay ürünlerini toplayıp bekletmek veya hasat olgunluğunu geçirmek yerine, öncesinde (sürgün başında) günlük kontenjan limitlerine göre hasat edebilecekleri alanı ayırarak, kalan alan üzerinde Japonya örneğinde olduğu gibi geçici "**gölgeleme işlemiyle sürgün gelişimini kontrol altına almaları**" ve bu yolla bölgemiz çay endüstrisine daha kaliteli ürün sunmaları mümkündür!



Konu ile ilgili yapılmış diğer çalışmalardan bazıları:

Nitrate and Oxalate Contents of Tea Plants (*Camellia sinensis* L.) with Special Reference to Types of Green Tea and Effect of Shading. Morita

Akio ¹ Tuji Masaki ²

¹Faculty of Agriculture, Shizuoka University ²Toyohashi Research and Extension Station

<http://ci.nii.ac.jp/naid/110001717667/en/>

Effects of Shading- Treatment on the Expression of the Genes for Chalcone Synthase and Phenylalanine Ammonia—lyase in Tea Plant (*Camellia sinensis*).

Atsuko Takeuchi, Satoru Matsumoto and Masahito Hayatsu

<http://rms1.agsearch.agropedia.affrc.go.jp/contents/JASI/pdf/JASI/51-2678.pdf>

Analysis of Canopy Photosynthesis in Mature Tea (*Camellia sinensis* L.) Bush at Late Autumn

Kunio Okano, Shinya Komaki, Kiyoshi Matsuo, Daisuke Hirose** and Jiro Tatsumi**

(*National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (NIVOT)*,

*Kanaya, Shizuoka 428, Japan ; ** Faculty of Agriculture, Kobe University, Nada, Kobe 657, Japan*).

<http://mitochon.gs.dna.affrc.go.jp:81/csdb/jc/jc64/64310.pdf>

Some Factors Limiting Yields of Tea (*Camellia sinensis*)

T. W. Tanton Tea Research Foundation of Central Africa, PO Box 51, Mulanje, Malawi

Experimental Agriculture (1979), 15:187-191 Cambridge University Press

Cambridge University Press 1979.doi:10.1017/S0014479700000594

<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=1407324>

Studies on the use of shade in tea plantations in Kenya: Effects on chemical composition and quality of made tea

Philip O Owuor ¹, Caleb O Othieno ¹, George E Howard ²*, Janet M Robinson ², Rodney D Cooke ² ¹Tea Research Foundation of Kenya, PO Box 820, Kericho, Kenya

²Tropical Development and Research Institute (Overseas Development Natural Resources Institute), 56-62 Gray's Inn Road, London WC1X 8LU, UK

*Correspondence to George E Howard, Tropical Development and Research Institute (Overseas Development Natural Resources Institute), 56-62 Gray's Inn Road, London WC1X 8LU, UK. Presented in part at the International Symposium on the Chemistry of Tropical Natural Products, Moi University, Eldoret, Kenya, 24-28 August 1987.

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/113321152/abstract>

Effect Of Non-Woven Fabric Tunnel On Harvest Date And Yield Of Spring-Tea In TAIWAN

Lee, S.-M., Chen, K.-L., Chang, C.-Q. and Chen, I.Z. 2002. Acta Hort. (ISHS) 578:281-288. http://www.actahort.org/books/578/578_34.htm

Advantages, Disadvantages And Desirable Characteristics Of Shade Trees For Coffee, Cacao And tea

Journal Agroforestry Systems Publisher Springer Netherlands ISSN 0167-4366 (Print) 1572-9680 (Online) Issue Volume 5, Number 1 / March, 1987, DOI 10.1007/BF00046410 Pages 3-13

<http://www.springerlink.com/content/w65g86p273217718/>

Effect of Shading Level on Growth and Development in New Shoots of Tea Plants

Hirose TOMOJI(Tokyo Univ. of Agric., Fac. of Agric.) Takahashi HISAMITSU(Tokyo Univ. Agriculture, JPN) Tanabe TAKESHI(Tokyo Univ. of Agric., Fac. of Agric.)

Journal of Agricultural Science, Tokyo Nogyo Daigaku. Journal Code:G0291A

ISSN:0375-9202 VOL.47;NO.3;PAGE.175-181(2002)

<http://sciencelinks.jp/j-east/article/200306/000020030603A0096711.php>