

Comunicado Técnico nº 02

Revisão Bibliográfica dos Meios de Detecção de Pegajosidade no Algodão



Revisão Bibliográfica dos Meios de Detecção de Pegajosidade no Algodão

Dr GOURLOT Jean-Paul, Dr BACHELIER Bruno
Centro Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento– França (CIRAD), Unidade de
Pesquisa Sistemas de Cultura Anuais (URSCA)
Laboratório de Tecnologia e de Caracterização de Fibras Naturais (LTC)
Montpellier (FRANÇA)

1 - Variabilidade geográfica e intra-anual da pegajosidade

Há vários anos, todos os envolvidos no ramo do algodão, desde o produtor até o fiador, inquietam-se com o problema da pegajosidade no algodão. Este se manifesta principalmente durante as etapas de transformação do algodão, notadamente no descaroçamento e na fiação. A pegajosidade é um fenômeno cíclico que parece se generalizar, como testemunham os numerosos artigos sobre o assunto. Todavia, ainda hoje é muito difícil situar exatamente os países produtores que se deparam com o problema da pegajosidade. Este problema depende de diversos fatores, levando a uma variabilidade anual e espacial que altera sua intensidade. E até hoje não existe nenhuma classificação internacional geral sobre este critério. Além disso, como este fenômeno tem um impacto econômico importante, as informações disponíveis sobre a proveniência dos algodões contaminados não são divulgados. O único documento periódico existente, a nosso conhecimento, é baseado em pesquisas realizadas pelo ITMF (International Textile Manufacturers Federation) e publicadas nos Cotton Contamination Survey. Todavia, ele representa apenas uma sondagem, junto aos fiadores, sobre a constatação da presença ou ausência do problema da pegajosidade. Ele mostra, no entanto que este problema da pegajosidade é de ordem mundial.

2- Origem e causa da pegajosidade

Os algodões pegajosos estão ligados principalmente a uma quantidade excessiva de açúcares na fibra. Estes açúcares podem ser provenientes - i) da própria fibra - açúcares fisiológicos (Perkins 1971, Carter 1990) - e ii) de insetos - açúcares entomológicos ou meladas - que representam a causa da pegajosidade mais importante no descaroçamento e na fiação. Estas meladas são produzidas pelos insetos, o pulgão *Aphis gossypii*, a mosca branca ou *Bemisia tabaci* e, em menor grau, as cochonilhas *Ferrisia virgata*, *Nipaecoccus vastator* e *Phaenococcus* (Couilloud, 1986). Estes insetos depositam as substâncias açucaradas sobre as fibras que se encontram em diferentes etapas de transformação, descaroçamento e fiação, e comprometem o funcionamento das máquinas: entupimento por depósitos de substâncias pegajosas, eriçamento e enrolamento de fibras, que têm grande impacto sobre os rendimentos das máquinas e produzem fios considerados de qualidade inferior.

Os açúcares de origem fisiológica retidos na fibra são a glucose, a frutose e a sacarose. Os açúcares de origem entomológica contêm, além dos açúcares da planta com a qual se nutrem os insetos, os açúcares mais complexos como principalmente o melezitose no que diz respeito ao pulgão e o trealose no que diz respeito à mosca branca.

3 - Testes de detecção e de mensuração da pegajosidade

Existem muitos testes que pretendem ser capazes de detectar e medir a taxa de pegajosidade dos algodões. Listamos abaixo estes testes e, com base na bibliografia existente, apresentamos em itálico uma apreciação do CIRAD sobre a eficácia da avaliação do grau de pegajosidade dos algodões.

3.1 - A detecção química

3.1.1 - Os métodos colorimétricos

Eles englobam em geral todos os testes que medem o teor de açúcares redutores da amostra de algodão por uma reação de oxidação. Os principais testes são: o teste de Benedict, o teste de Fehling e o teste de Perkins. Eles avaliam globalmente e qualitativamente o teor de açúcares redutores, pela intensidade de coloração do extrato aquoso. Acrescentamos também o teste de Bremen (Alemanha), cuja reação colorida é avaliada visualmente ou por espectrofotometria.

Comunicado Técnico nº 02

KOTITI (Coréia do Sul) apresentou também um método, em 2008, que consiste em colocar uma amostra de algodão entre um papel de reação colorimétrica umedecido com uma solução química e uma placa de aplicação de pressão, colocar este conjunto em uma estufa e fazer o aspecto do papel colorimétrico ser comparado por testemunhas de referência. Uma norma ISO 12027 está em preparação.

O método brasileiro chamado de "caramelização" consiste em comparar o índice de amarelo (+b) de uma amostra de fibras antes e após uma estufagem de 10-20 minutos à 150°. As diferenças de índice de amarelo são relacionadas com os limites de taxas de açúcares redutores, que supostamente predizem o potencial de pegajosidade, hipótese contestada há muitos anos.

O alcance dos testes é insuficiente para confirmar ou infirmar os riscos de pegajosidade. Estes testes não distinguem os açúcares de origem fisiológica, que em princípio não são pegajosos salvo em fortes concentrações, dos açúcares de origem entomológica, que são pegajosos mesmo em baixas quantidades. Por outro lado, a efetivação destes testes pode ser demorada e não adaptada a um contexto industrial.

3.1.2 Os métodos enzimáticos

Estes métodos são utilizados em ambiente médico para a glucose, por meio de tiras de teste reativas Clinistix. O método Bailey é baseado na detecção de um complexo de açúcares por espectrofotometria; ele parece ser caro, no entanto, para uma utilização em grande escala (Perkins, 1993).

Estes métodos não são utilizados em contexto industrial.

3.1.3 - Os métodos cromatográficos

Trata-se da cromatografia em fina camada, em fase gasosa ou em fase líquida. Estes métodos são muito interessantes, ou até mesmo indispensáveis, num nível de pesquisa.

Estes métodos permitem identificar todos os açúcares, fisiológicos e entomológicos, mas são demorados e não adaptados a um contexto industrial.

3.2 - O método físico: a espectroscopia na região do infravermelho

3.2.1 - Método Zellweger-Uster

É um método não destrutivo da amostra que determina as taxas de açúcares redutores e que está em boa relação com o método químico de Perkins. Ele é muito rápido. No entanto, ele mensura os açúcares redutores, mas não considera os açúcares complexos (melezitose, trealose, etc.).

O aparelho fabricado por Zellweger-Ulster não é comercializado.

3.2.2 - Espectrografia FTIR (Fourier transform infrared spectroscopy)

Este método (Nourredine & Hequet, 2004) permite determinar os açúcares específicos do algodão e os açúcares específicos da pegajosidade entomológica fazendo um reconhecimento total da contaminação da amostra através de imagens.

A nosso conhecimento, este método permaneceu no estágio de pesquisa.

3.3 - Os métodos mecânicos

3.3.1 - O teste mini-carda

Este teste avalia o grau de pegajosidade dos algodões em função da intensidade dos depósitos de substâncias pegajosas sobre os rolos de pressão. O Cirad definiu precisamente uma metodologia e os parâmetros a ele relacionados: massa de algodão, HR% do teste, grau de pegajosidade, etc.

Este teste, cujos resultados são representativos dos problemas da fição, é reconhecido pelo ICCTM do ITMF desde 1990. Todavia, ele é pouco utilizado, pois é demorado, qualitativo (a estimativa do potencial de pegajosidade das fibras é visual) e potencialmente sensível ao operador. Por outro lado, a mini-carda não é mais fabricada.

Comunicado Técnico nº 02

3.3.2 - Sticky Cotton Thermodetector SCT (Frydrych, 1986)

Este método termomecânico associa a aplicação de uma temperatura e de uma pressão a uma amostra de algodão disposto entre 2 suportes. As meladas contidas na amostra depositam-se sobre os suportes e são contados visualmente. O número de meladas permite atribuir um grau de pegajosidade que vai de "não pegajoso" até "fortemente pegajoso".

Este aparelho dispõe de uma norma CEN 14278-1. Ele é recomendado pelo ICCTM (1994) para a detecção dos algodões pegajosos. O SCT é comercializado por Prodev-system (França). Numerosos laboratórios de fiação o utilizam. Seu limite de utilização reside em uma apreciação visual, potencialmente sensível ao operador, do número de pontos pegajosos sobre os suportes.

3.3.3 - O teste Shenkar-tester (1992)

Este sistema consiste no depósito de substâncias pegajosas sobre um cilindro. Os depósitos são então analisados por espectrometria de infra-vermelho. É possível obter o número de pontos pegajosos.]

Foi apresentado no International Cotton Committee on Testing Methods (ICCTM) de ITMF. A nosso conhecimento, este sistema continua sendo pouco utilizado.

3.3.4 - Stickiness Tester (Antony, 1994)

Aparelho patenteado consiste na análise da repartição da concentração de água da amostra comprimida em um dispositivo de amostragem que deveria poder ser instalado no processo de descaroçamento. O protótipo deste aparelho se baseia na hipótese de que a água alia-se prioritariamente às meladas de insetos que formam então manchas, que o aparelho detecta e contabiliza automaticamente.

Foi apresentado no International Cotton Committee on Testing Methods (ICCTM) de ITMF. A nosso conhecimento, este sistema continua sendo pouco utilizado.

3.3.5 - O High speed Stickness Detector H2SD (Frydrych et al., 1994)

Baseado no princípio de termo-deteção, um aporte de calor e de pressão são aplicados sobre uma amostra de algodão e permite o depósito das meladas sobre um suporte. Após limpeza, a contagem dos pontos colantes e a avaliação de seus tamanhos são realizadas por uma análise de imagem. Graças a sua automatização, um resultado é obtido a cada 30 segundos. Foi demonstrado que, de acordo com a temperatura utilizada, o H2SD poderia evidenciar uma poluição por moscas brancas e pulgões, os dois tipos de melada correspondentes tendo um impacto diferente na fiação (Hequet & Abidi, 2001).

Este aparelho dispõe de uma norma CEN 14278-2. As suas vantagens residem na sua rapidez, na não contaminação de uma amostra sobre a próxima e a ausência de efeito operador. Existe uma boa relação com SCT. O H2SD é comercializado por Prodev-System (França). Estudos comparativos (H2SD vs máquinas industriais) foram realizados no âmbito de projetos nacionais e internacionais. Os resultados de pesquisas mais recentes mostram que a pegajosidade devido a mosca branca, não pode ser distinguida da pegajosidade ligada aos pulgões enquanto que o potencial de pegajosidade dos açúcares implicados em diversas meladas difere e que não têm as mesmas consequências na fiação.

3.3.6 - Fiber Contamination Tester (Môr, 1996)

Este aparelho determina o número de pontos pegajosos que aderem a dois tambores em pressão entre os quais passa um véu de algodão. Eles são contados por análise de imagem. Um nível de pegajosidade é fornecido, assim como o grau.

Este teste, comercializado pela sociedade Lintronics (Israel), foi apresentado ao ICCTM do ITMF (1994). É objeto de uma norma CEN 14278-3. O seu limite de utilização parece situar-se na limpeza frequente dos tambores de trabalho (Hequet, 2004). A sociedade Lintronics não é mais operacional há vários anos.

3.3.7 - Quickspin Tester (Artz, 1998)

Este teste consite na análise de uma faixa de fibras de características dadas no aparelho Quickspin e em estimar/contabilizar os pontos pegajosos no rotor do aparelho.

O limite de utilização do teste reside na apreciação visual, potencialmente sensível ao operador, do número de pontos pegajosos no rotor do aparelho.

Comunicado Técnico nº 02

4 - Conclusão

Numerosos testes existem: são mais ou menos complexos, mais ou menos aptos a medir o caráter pegajoso de um algodão em fiação. O interesse da escolha de um teste corresponde à utilização pretendida dos resultados e da área (pesquisa, laboratório têxtil, descaroçamento, fiação) em que será utilizado. A escolha de um teste deve levar em consideração:

- O número de testes a ser realizado por dia,
- A formação dos operadores,
- O tipo de informação procurada (tipo de meladas, de açúcares específicos quantificados, número de pontos pegajosos...).
- A necessidade de condicionar e testar as amostras num ambiente normatizado, exato, preciso e constante.

Ainda que relações tenham sido estabelecidas entre os resultados de medida obtidos por vários destes testes, não existe até agora um nível de referência convencional de medida, ainda que certos testes disponham de matérias de referência para “padronizar” ou “nivelar” os resultados a um nível comparável e estável no tempo para estes testes.

Como o aparecimento da pegajosidade é de natureza sazonal, poucas equipes de pesquisa e de desenvolvimento destinam recursos significativos e contínuos ao desenvolvimento de aparelhos de caracterização e de luta contra a pegajosidade, fora do nível da cultura algodoeira no campo.

A bibliografia sendo importante sobre este assunto, será possível de a ela referir-se sabendo que relações foram estabelecidas entre certos testes e os problemas constatados nas máquinas industriais.

O grupo de trabalho sobre a pegajosidade do ICCTM-ITMF produz periodicamente um levantamento bibliográfico sobre as pesquisas efetuadas a respeito da pegajosidade das fibras. Anexamos a seguir o levantamento bibliográfico de 2012.

5 - 2012 Bibliografia atualizada sobre causas, medições e consequências da pegajosidade

ICCTM-ITMF Stickiness Working Group Bremen, March 2 012
Dr. GOURLOT J.-P.
CIRAD, France

Introduction

Some cottons from various origins induce a stickiness phenomenon during spinning and thus lead to considerable production losses or quality problems. The problem is very complex because the stickiness of cottons from different geographical origins may be due to a set of factors, whose effects are detailed in the specialized literature:

- various contaminants such as crush kernel, insecticide, oil, wax, etc...
- physiological sugars,
- entomological sugars.

Stickiness is primarily due to insect excretions, known as honeydew, and mainly produced by aphids, *Aphis gossypii* (Glover), and whiteflies, *Bemisia tabaci* (Gennadius). These are composed of sugars, which give the cotton its sticky potential. When no control system is in place to determine its stickiness level, a production may be labeled in its entirety as “sticky cotton” and, as a consequence, is subjected to systematic downgrading. However, preliminary studies have shown that even in countries that suffer particularly from stickiness, a significant proportion of the harvest is not contaminated. It is therefore essential that the stickiness of the cotton produced is monitored and evaluated.

In order to allow everyone to learn more about this contamination, we decided to prepare this extract of the available literature. We retained around 233 references out of thousands of available references, focusing

Comunicado Técnico nº 02

on the cause of stickiness, on the possible means of evaluation and/or measurement and on major consequences during fibre processing.

The initial bibliography (English, French, German) covers a period going from the 1960's to 2008. As in 2010, we added the new references found between 2010 (last ITMF ICCTM conference) to March 2012 (the actual ITMF ICCTM conference) when they were focusing on stickiness measurement only at the end of this document. The low number of new citations itself tells a lot about research effort on this topic ... and maybe on the importance of this contamination in the real life. If some recent references are missing in this list, please provide them to Jean-Paul GOURLOT through the ITMF secretariat.

Bibliography

- ABIDI N., HEQUET E., 2004. Analysis of Sticky Cotton Yarn Defects by Scanning Electron Microscopy; Textile Topics, 4.
- ABIDI N. and HEQUET E. F., 2007. Fourier Transform Infrared Analysis of Cotton Contamination. Textile Research Journal 77(2): 77-84.
- ABIDI N., 2007. Caractérisation de la Structure et Modification de la Surface des Macromolécules Inorganiques et Biologiques : Synthèse des travaux. Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Haute Alsace, 2 documents.
- AFNOR, 1980. Textiles fibres et fils. Recueil de normes françaises, 465 p.
- ALI N.A., KHALIFA H., 1980. Development of methods to measure cotton stickiness. Coton et Fibres Tropicales, 35, 4, 411-413.
- ANONYME, 1992. Sweet cotton sticky. Textile Asia, October, 117-118.
- AMARA A.A., 2004. Contribution à l'étude de l'adhésion des miellats de coton. PHD, Université de Haute Alsace, Mulhouse, France, pp. 223.
- AMARA A.A, DREAN J.Y, NARDIN M. and et FRYDRYCH R., 2007. Peel test: A tool to assess the stickiness of honeydew sugar. Research Journal of Textile and Apparel, vol.11, (2) : 49-59.
- ANTHONY W.S, BYLER R.K, PERKINS H.H., WATSON M., and ASKEW J., 1995. A new method to rapidly assess the stickiness of cotton. Applied Engineering in Agriculture, 11 (3), 415-419.
- ANTHONY W.S, BYLER R.K., 1997. System for measuring stickiness of materials such as cotton. US Patent number 5,700,961. Issued: December 23, 1997.
- ARTZ P., 1998. Quickspin method-A praxis-proved method for qualification of raw material. In proceedings International Committee on Cotton Testing Methods, Bremen, 107-116.
- BACHELIER, B., J.-P. DEGUINE, et al., 1997. Le cotonnier à feuilles okra. Synthèse des études réalisées au Cameroun.[Okra leaf cotton varieties. Synthesis of a survey carried out in Cameroon]. Documents de travail du CIRAD-CA, Montpellier (FRA), n°4-97, 26-33.
- BACHELIER B., FRYDRYCH R., et al., 2004. High speed stickiness detector (H2SD): measurements for the cotton sector. International cotton conference, Bremen (GER), Faserinstitut, Bremen (GER).
- BACKE E.E., 1996. Determine the cause of Stickiness in some 199 West Texas cottons and state actions that can be taken in the textile plant that will aid in their processing. In biannual Report of the Technical Advisory Committee (Raw Material and Quality Control), Institute of Textile Technology, Charlotte, May 1.
- BACKE E.E., 1996. The use of fiber conditioners to aid in processing of contrary cotton. In biannual Report of the Technical Advisory Committee (Raw Material and Quality Control), Institute of Textile Technology, Charlotte, VA.
- BAILEY N. M., BAILEY C. A., REICHARD S. M., 1982. Enzymatic evaluation of sugar content of cotton. Textile Research Journal, 52, 321-327.
- BALASURBRAMANYA R. H., BHATAWDEKAR S. P., PARALIKAR K. M., 1985. A new method for reducing the stickiness of cotton. Textile Research Institute, April, 227-231.
- BAR-YECHESKEL H., WEINBERG A., STERNHEIM A., 1994. Improved assessment of the honeydew content in cotton through the utilisation of Shenkar Stickiness Test. Proceedings, International Committee on Cotton Testings Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 27, 1-14.
- BATES R.B., BYRNE D.N., KANE V.V., MILLER W.B., TAYLOR S.R., 1990 NMR characterisations of trehalulose from the excrement of the sweepotato whittelfly, Bemisia tabaci. Carbohydrate Research 201: 342-345.

Comunicado Técnico nº 02

- BECKHMAN C. M., 1969. Effect of nitrogen fertilization on the abundance of cotton insects. *Journal of Economic Entomology*, 63, 4, 1219-1220.
- BOURELY J., 1980. Contribution à l'étude des sucres du cotonnier. *Coton et Fibres Tropicales*, 35, 2, 189-208.
- BOURELY J., GUTKNECHT J., FOURNIER J., 1984. Etude chimique du collage des fibres de coton. Première partie. *Coton et Fibres Tropicales*, 39, 3, 47, 47-53.
- BOURELY J., HAU B., 1991. Le cotonnier sans gossypol. *Coton et Fibres Tropicales*, série Documents, Etudes et Synthèses n° 12, 70 p.
- BRUSHWOOD D.E., PERKINS H., H., Jr., 1993. Cotton stickiness potential as determined by minicard, thermodetector and chemical methods. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, New Orleans, Louisiane, USA*, 3, 1132-1135.
- BRUSHWOOD D.E., PERKINS H., H., Jr., 1994. Characterization of sugars from honeydew contaminated and normal cottons. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Diego, Californie, USA*, 3, 1408-1409.
- BRUSHWOOD, D. E., 2000. Possible NIRS Screening Tool for Entomological Sugars on Raw Cotton. *Journal of Cotton Science* 4(2): 137-140.
- BUTLER G.D., LOPER G.M., GREGOR M., WEBSTER, MARGOLIS, 1972. Amounts and kinds of sugars in the nectars of cotton and the time of the secretion. *Agronomy Journal*, 64,364-368.
- BUTLER G.D., JR., RIMON D., HENNEBERRY T.J., 1988. Bemisia tabaci (Homoptera Aleyrodidae): populations on different cotton varieties and cotton stickiness in Israel. *Crop Protection*, 7, 43-47.
- BUTLER G.D., Jr., HENNEBERRY T.J., 1994. Bemisia and Trialeurodes (Hemiptera : Aleyrodidae). *Cab International, Insects pests of cotton*, édité par MATTHEWS G.A. et TUNSTAL J.P., 325-352.
- CARTER F., 1990. The problem of sticky cottons in the USA and strategies for control. In : *Cotton production research from a farming perspective, with special emphasis on stickiness. Paper presented at a Technical Seminar at the 49th Plenary meeting of the ICAC, Montpellier, France*, 37-41.
- CAUQUIL J., VAISSAYRE M., 1971. La "maladie bleue" du cotonnier en Afrique : transmission de cotonnier à cotonnier par Aphis gossypii Glover. *Coton et Fibres Tropicales*, 26, 463-466.
- CAUQUIL J., VINCENS, 1982. Maladies et ravageurs du cotonnier en Centrafrique. Expression des dégâts et moyens de lutte. *Coton et Fibres Tropicales*, série Documents, Etudes et Synthèses n° 12, 70 p.1, 32 p.
- CAUQUIL J., VINCENS P., DENECHERE M., MIANZE TH., 1982. Nouvelle contribution sur la lutte chimique contre Aphis gossypii Glover, ravageur du cotonnier en Centrafrique. *Coton et Fibres Tropicales*, 37, 4,333-350.
- CAUQUIL J., FOLLIN J.C., 1983. Les maladies du cotonnier attribuées à des virus ou des mycoplasmes en Afrique du sud du Sahara et dans le reste du monde. *Coton et Fibres Tropicales*, 36, 4, 293-308.
- CAUQUIL J., GIRARDOT B., VINCENS P., 1986. Le parasitisme des cultures cotonnières en République centrafricaine : définitions des moyens de lutte. *Coton et Fibres Tropicales*, 41, 1, 5-19.
- CAUQUIL J., VAISSAYRE M., 1994. Protection phytosanitaire du cotonnier en Afrique tropicale. *Agriculture et Développement*, 3, 13-23.
- CHU C. C. and HENNEBERRY T. J., 1999. Bemisia argentifolii: Action thresholds, upland cotton yields and cotton lint stickiness in the Imperial Valley, California. *Southwestern Entomologist* 24(2): 79-86.
- CHUN D. T. W. and D. E. BRUSHWOOD, 1998.. High moisture storage effects on cotton stickiness. *Textile Research Journal* 68(9): 642-648.
- CHUN D. T. W. (2002). The Relationship Between Cotton Stickiness and Cotton Dust Potential. *Journal of Cotton Science* 6 (4): 126-132.
- CROMPTON R.J., FRYDRYCH R., 1998. The SDL-CIRAD High Speed Stickiness Detector (H2SD): Improvements Incorporated in the Production Version. 24th International Cotton Conference, Plenary, Bremen (GER), 73-77.
- CURRAN, J. M.,1992. What are the qualitative needs of the modern spinning industry ? Technical Seminar at the 51st Plenary Meeting of the International Cotton Advisory Committee. Cotton marketing systems and quality evaluation. Liverpool (GBR), International Cotton Advisory Committee: 3-6.
- COUILLOUD R., 1986. Quelques données bibliographiques sur les insectes producteurs de miellat. *Coton et Fibres Tropicales*, 41, 3, 225-228.
- CROMPTON R.J., FRYDRYCH R., 1998. The SDL-CIRAD High Speed Stickiness Detector (H2SD): Improvements Incorporated in the Production Version. 24th International Cotton Conference, Plenary, Bremen (GER), 73-77.
- DAGNELIE P., 1975. Théorie et méthodes statistiques. Les Presses agronomiques de Gembloux, ASBL., vol. 1, 450 p. et vol. 2, 463 p.

Comunicado Técnico nº 02

- DAVIDONIS, G. H. and LANDIVAR J., 1994. Mote characteristics in texas cotton. Beltwide Cotton Conferences. San Diego, Ca (USA), National Cotton Council, Memphis, Tn (USA). 2: 1489.
- DAL FARRA C., DOMLOGE N., PEYRONEL D., 2006. Use of a cotton honeydew a attractive ingredient in or for preparing a cosmetic and or pharmaceutical composition. Patent January 26, 2006.
- DEGUINE J.P., GOZE E., LECLANT F., 1994. Incidence of early outbreaks of the aphid *Aphis gossypii* Glover in cotton growing in Cameroon. *International Journal Pest Management*, 40, 2, 132-140.
- DEGUINE J.P., 1995. Etude bioécologique et épidémiologique du puceron *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptéra, Aphididae) sur cotonnier en Afrique Centrale. Vers une évolution de la protection phytosanitaire. Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier, France, Thèse, 168 p.
- DEGUINE J.P., LECLANT F., 1996. *Aphis gossypii* Glover, 1877. Les déprédateurs du Cotonnier en Afrique Tropicale et dans le reste du monde.
- DEGUINE J. P., E. GOZE, et al., 2000. The consequences of late outbreaks of the aphid *Aphis gossypii* in cotton growing in central Africa: towards a possible method for the prevention of cotton stickiness. *International Journal of Pest Management* 46(2): 85-89.
- DELATTRE R., 1973. Parasites et maladies en culture cotonnière. Manuel phytosanitaire CIRAD, 146 p.
- DENHOLM I., BIRNIE L. C., 1990. Prospects for managing resistance to insecticides in the whitefly. In : Cotton production research from a farming perspective, with special emphasis on stickiness. Papers presented at a Technical Seminar at the 49th Plenary meeting of the ICAC, Montpellier, France, 37-41.
- DITTRICH V., ERNST D.H., RUESCH O., UK S., 1990. Resistance mechanisms in sweetpotato whitefly (homoptera : Aleyrodidae) populations from Sudan, Turkey, Guatemala and Nicaragua. *Journal of Economic Entomology*, 83, 5, 1665-1670.
- EKUKOLE G., 1992. Effect of some agronomic and chemical control practices on *Aphis gossypii* populations and stickiness in cotton. *Coton et Fibres Tropicales*, 47, 2, 139-143.
- EKUKOLE G., 1992. Preliminary results on the effect of pruning cotton plants on *Aphis gossypii* Glover populations in Maroua, north Cameroon. *Coton et Fibres Tropicales*, 47, 2, 135-138.
- ELSNER O., 1982. A quick and simple method for sugars and honeydew detection on cotton lint. Proceedings, International Committee on Cotton Testing methods, ITMF, Bremen (GER), 2 p.
- ELSNER O., HANI J., LUBENEVSKAYA E., 1983. The suger content in cotton lint of growing bolls. *Coton et Fibres Tropicales*, 38, 2, 223-227.
- ETHRIDGE, D. M., 1998. Status of research on the measurement of stickiness in cotton fibers. *Textile Topics*: 8.
- FONTENEAU-TAMIME O., FRYDRYCH R., DREAN J.-Y., 2001 Carded Spinning of sticky cotton. Part 1: Stickiness effects on productivity. *Textile Research Journal*, 71 (11), 1023-1030.
- FONTENEAU-TAMIME O., GOZE E., FRYDRYCH R., DREAN J.-Y., 2000. Qualitative Classification of Cotton Stickiness in H2SD High Speed Stickiness Detector. *Textile Research Journal*, 70 (10), 866-871.
- FOULK J., 2004. High Volume Instrument and Glucose Analysis of Acid Treated, Rinsed, and/or Heated. *Clothing and Textiles Research Journal*, Vol. 22, No. 4, 178-184 (2004) DOI: 10.1177/0887302X0402200403
- FOURNIER J., GUTKNECHT J., JALLAS E., BOURELY J., 1985. Etude chimique du collage des fibres de coton, 2° partie. *Coton et Fibres Tropicales*, 42, 2, 113-132.
- FOURNIER J., GUTKNECHT J., 1990. Etudes dimensionnelles des graines de cotonnier en relation avec leur présence dans la fibre. *Coton et Fibres Tropicales*, 45, 3, 243-262.
- FREUD, C. and BACHELIER B., 2001. Some remarks and ideas to better understand the links between stickiness and prices. Séminaire amélioration de la commercialisation du coton produit dans les zones affectées par le collage. F. R. Gourlot Jean-Paul. Lille (FRA), CFC. 1: 180-181.
- FRYDRYCH R., 1986. Détermination du potentiel de collage des cotons par thermodétection. *Coton et Fibres Tropicales*, 41, 3, 211-214.
- FRYDRYCH R., 1987. Une nouvelle méthode pour la détermination du potentiel de collage des cotons. DES Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, France, DES, pp. 62.
- FRYDRYCH R., GUTKNECHT J., 1989. Identification et comptage des diverses imperfections rencontrées sur le fil de coton. *Coton et Fibres Tropicales*, 44, 1, 59-65.
- FRYDRYCH R., 1991. Brevet pour : procédé de traitement en ambiance humide du coton et installation pour la mise en oeuvre du procédé, PCT/FR92/01230 du 23/12/92.
- FRYDRYCH R., 1991. Brevet pour : procédé de traitement du coton par injection de vapeur d'eau chaude et installation pour la mise en oeuvre du procédé, PCT/FR92/01231 du 23/12/92.

Comunicado Técnico nº 02

- FRYDRYCH R., 1992. Brevet pour : procédé et installation pour l'évaluation du caractère collant de matières fibreuses végétales telles que des cotons et utilisation de ce procédé et de cette installation, PCT/FR93/00457 du 11 mai 1993.
- FRYDRYCH R., 1993. Le thermodétecteur SCT. Manuel technique CIRAD, 15 p.
- FRYDRYCH R., 1993. L'enceinte à conditionner FG 49. Manuel technique CIRAD, 8 p.
- FRYDRYCH R., FRYDRYCH D., 1993. Les cotons collants : un problème mondial. L'Industrie Textile, n° 1239, 27- 29.
- FRYDRYCH R., GOZE E., HEQUET E., 1993. Effet de l'humidité relative sur les résultats obtenus au thermodétecteur. Coton et Fibres Tropicales, 48, 4, 305-311.
- FRYDRYCH R., HEQUET E., VIALLE M., 1993. Incidence du stockage sur l'évolution du potentiel de collage des cotons. Coton et Fibres Tropicales, 48, 3, 207-212.
- FRYDRYCH R., HEQUET E., CORNUEJOLS G., 1994. A high speed instrument for stickiness measurement. 22 th International Cotton Conference of ITMF, Bremen (GER), 83- 91.
- FRYDRYCH R., HEQUET E., BRUNISSEN C., 1995. High speed stickiness detector : relation with the spinning process. Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Antonio, Texas, USA, 2, 1185-1189.
- FRYDRYCH R., 1996. Contribution à l'étude du collage des cotons au moyen de méthode mécaniques et thermomécaniques. Université de Haute Alsace, Mulhouse, France, 200 p.
- FRYDRYCH R., HEQUET E., 1996. Standardisation proposals : the thermodetector and its methodology. Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER).
- FRYDRYCH R., KRIFA M., FONTENEAU-TAMIME O., GINER M., GOURLOT J.-P., 1999, Detection and counting of two cotton contaminants : Seed coat fragments and honeydew deposits, Cotton Beltwide Conferences, Orlando (FL), USA du 3 au 10 janvier 1999, 2, 695-698.
- FRYDRYCH R., GOURLOT J.-P., 2000. Présentation du High Speed Stickiness Detector (H2SD) et des résultats obtenus. Journée d'information sur la mesure et la lutte contre le collage des fibres de coton, série colloque- Cirad, 26 juin 2000, Montpellier, France.
- FRYDRYCH R., FONTENEAU-TAMIME., GOURLOT J.-P., GOZE E., LE BLAN T., AHMED S. F., ABDIN M. A, 2000, Sticky cotton effects on the carded spinning process, Cotton Beltwide Conferences, San Antonio (TX), USA, 2, 1517.
- FRYDRYCH R., 2000. Le détecteur rapide des cotons collants H2SD. Manuel technique, 36 p.
- FRYDRYCH R., DREAN J.-Y., 2000. A new methodology usable by researchers and spinners for short staple fiber micro-spinning, Beltwide Cotton Conferences, January 4-8, San Antonio, TX (USA), National Cotton Council of America. Memphis, TN (USA), 2, 1555-1556.
- FRYDRYCH R., 2001. Les cotons collants. Fascicule de formation, Cirad, Montpellier, France, 78 p.
- FRYDRYCH R., GOURLOT J.P, BACHELIER B., 2003. High Speed Stickiness Detector – Spare Parts Guide, Cirad, Montpellier, France, 20 pages.
- FRYDRYCH R., GOURLOT J.P, BACHELIER B., 2003. High Speed Stickiness Detector – User's Guide, Cirad, Montpellier, France, 50 pages.
- FRYDRYCH R., GOURLOT J.P, BACHELIER B., 2003. High Speed Stickiness Detector – Check and Maintenance Guide, Montpellier, France, 17 pages.
- FRYDRYCH, R., BACHELIER B., et al., 2003. Quantifying cotton cleanliness: Stickiness and seed coat fragments [Poster]. Congresso Brasileiro de Algodão. Goiânia (BRA), Cirad.
- FRYDRYCH, R., J.-P. GOURLOT, et al., 2004. Overview on Cirad researches with particular emphasis on stickiness. International committee on cotton testing methods Z. S. ITMF. Bremen (GER).
- FRYDRYCH, R., J.-P. GOURLOT, et al., 2004. Sampling issues for stickiness measurements. Beltwide Cotton Conferences. San antonio, TX (USA), National Cotton Council.
- FRYDRYCH, R., J.-P. GOURLOT, et al., 2006. H2SD and SCT: Cotton stickiness detectors. Cotton showcased at Cirad. Cirad-ca. Montpellier (FRA).
- FRYDRYCH, R., J.-P. GOURLOT, et al., 2006. H2SD et SCT : des appareils pour détecter le collage du coton. Le coton, fil des temps, des marchés et des cultures. Cirad-ca. Montpellier (FRA): 2.
- GACON F., 1989. Réalisation pratique des mesures du collage de la fibre par thermodétection ; premiers résultats en Afrique francophone. Actes de la 1re conférence de la recherche cotonnière africaine, Lomé, Togo, 1, 211-214.
- GAMBLE G. R., 2001. Evaluation of an enzyme-based method for the detection of stickiness potential on cotton lint. Journal of Cotton Science 5: 169-173.
- GAMBLE G. R., 2002. "Thermochemical Degradation of Melezitose and Trehalulose as Related to Cotton Stickiness." Textile Research Journal 72(2): 174-177.
- GAMBLE, G. R., 2003. Evaluation of Cotton Stickiness via the Thermochemical Production of Volatile Compounds. Journal of Cotton Science 7(2): 45-50.

Comunicado Técnico nº 02

- GHOVANLOU H., 1974. Etude de divers aspects morphologiques et de leur déterminisme chez *Aphis gossypii* Glover. Etude morphologique. *Coton et Fibres Tropicales*, 29, 345-352.
- GHULE A. V., R. K. Chen, et al., 2004. Simple and rapid method for evaluating stickiness of cotton using thermogravimetric analysis. *Analytica Chimica Acta* 502(2): 251-256.
- GOSH S., ROY R. B., 1988. Quantitative near-infra-red analysis of reducing sugar from the surface of cotton *Journal Textile Institute*, 3, 504-510.
- GOUET J.P., PHILIPPEAU G., 1989. Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance. STAT-ITCF, Institut Technique des Céréales et des Fourrages, 47 p.
- GOURLOT J.-P., KRIFA M., FRYDRYCH R., CHANSELME J.-L., 1998. Honeydew and seed coat fragments: identifying and counting two major cotton fiber contaminants. *World Cotton Research, Conference 2 : " New frontiers in cotton research "*, September 6-12, 1998. Athens, Greece.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., (Editeurs scientifiques), 2000, Journée d'information sur la mesure et la lutte contre le collage des fibres de coton, 26 juin 2000, Montpellier, France, 150 pages.
- GOURLOT J.P., FRYDRYCH R., 2000. Mesure du collage des fibres de coton et moyens de lutte. Actes du séminaire, 26 juin, Montpellier, France, 136 p.
- GOURLOT J.-P., GOZÉ E., FRYDRYCH R., 2000. Choix du type de classement et du matériel utilisé. Journée d'information sur la mesure et la lutte contre le collage des fibres de coton, série colloque-Cirad, 26 juin 2000, Montpellier, France.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., Scientific Editors, 2001. Improvement of the Marketability of Cotton Produced in Zones Affected by Stickiness. CFC Research Technical Report. Montpellier, France, Cirad, CFC – Technical Papers.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., Scientific Editors, 2001. Improvement of the Marketability of Cotton Produced in Zones Affected by Stickiness. CFC Technical Paper No 17. Montpellier, France, Cirad, CFC – Technical Papers.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., Editeurs Scientifiques, 2001. Improvement of the Marketability of Cotton Produced in Zones Affected by Stickiness. CFC Rapport Technique No 17, version française. Montpellier, France, Cirad, CFC - Technical Papers.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., Scientific Editors, 2001. Improvement of the Marketability of Cotton Produced in Zones Affected by Stickiness, Proceedings of the seminar, 4-7 juillet 2001, Lille, France, CFC - ICAC - Cirad - IFTH - SCC - ARC. Montpellier, France, Cirad, CFC - Technical report.
- GOURLOT J.-P., FRYDRYCH R., Editeurs scientifiques, 2001. Improvement of the Marketability of Cotton Produced in Zones Affected by Stickiness, Actes du séminaire, 4-7 juillet 2001, Lille, France, CFC - ICAC – Cirad - IFTH - SCC - ARC. Montpellier, France, Cirad, CFC - Technical report.
- GOZE E., 1990. Research on the causes of sticky cotton in a farming system in tropical africa. In: Cotton production research from a farming perspective, with special emphasis on stickiness. Paper presented at a Technical Seminar at the 49th Plenary meeting of the ICAC, Montpellier, France, 19-24.
- GROVER E. B., HAMBY D. S., 1960. Humidity and moisture. *Handbook of textile testing and quality control*, édité par Interscience publishers, Inc, 141-154
- GUTKNECHT J., FOURNIER J., FRYDRYCH R., 1986. Influence de la teneur en eau et de la température de l'air sur les tests de collage des cotons à la minicarde de laboratoire. *Coton et Fibres Tropicales*, 41, 3, 179-190.
- GUTKNECHT J., FOURNIER J., FRYDRYCH R., 1988. Principales recherches effectuées par l'IRCT sur l'origine et la détection des cotons collants. *Coton et Fibres Tropicales*, série Documents, Etudes et Synthèses n°9, 42 p.
- GUTKNECHT J., FRYDRYCH R., 1988. L'enceinte à conditionner FG49 pour humidifier le coton avant le test de collage au thermodétecteur. *Coton et Fibres Tropicales*, 43, 2, 147-152.
- HAGUE S. S., GANNAWAY J. R., 2008. Combining ability of upland cotton, *Gossypium hirsutum* L., with traits associated with sticky fiber. *Euphytica* 164(1): 75-79.
- HECTOR D., HODKINSON I.D., 1989. Stickiness in cotton. *ICAC Review, Articles on Cotton Production Research* n° 2, pp. 43.
- HENDRIX R. L., WEI Y.-A., LEGGETT J. E., 1992. Homopteran honeydew sugar composition is determined by both the insect and plant species. *Comparative Biochemistry Physiology*, 101 B, 1/2, 23-27.
- HENDRIX D.L., STEELE T.L. and PERKINS H.H. Jr, 1995. Bemisia honeydew and sticky cotton. Chapter 16, *Bemisia 1995 : Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management*. Intercept Ltd., P.O. Box 716, Andover, Hants, SP10 1 YG, UK.
- HEQUET E., FRYDRYCH R., 1990. Methodology of use of the IRCT-RF13 thermodetector. *Proceeding of International Committee on Cotton Testing Methods*. ITMF, appendix 11, 1-4.

Comunicado Técnico nº 02

- HEQUET E., FRYDRYCH R., 1992. Some examples for the use of the sticky cotton thermodetector. Proceeding of Beltwide Cotton Conferences, 2, 1145-1147.
- HEQUET E., FRYDRYCH R., 1992. Sticky cotton from plant to yarn. Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 46, 3-19.
- HEQUET E., FRYDRYCH R., 1994. The problem of cotton stickiness : CIRAD work on controlling stickiness. Proceedings of the 53 rd Plenary Meeting of the International Cotton Advisory Committee, Brazil, 45-48.
- HEQUET E., FRYDRYCH R., WATSON M., 1997. The use of high speed stickiness detector on a large range of cotton coming from different countries. University of Huddersfield, World Textile congress on Natural and natural- Polymer Fibres, July 97, 200-211.
- HEQUET, E. F. and ABIDI N., 2001. New evidence on cotton stickiness, Part II: effect of temperature and relative humidity on cotton stickiness. Beltwide Cotton Conferences. M. T. National Cotton Council. Anaheim (CA), National Cotton Council of America. 2: 1313.
- HEQUET, E. F. and ABIDI N., 2002. "High-Speed Stickiness Detector Measurement: Effect of Temperature Settings and Relative Humidity." Journal of Cotton Science 6(1): 68-76.
- HEQUET, E. F. and ABIDI N. 2002. Processing Sticky Cotton: Implication of Trehalulose in Residue Build-up. Journal of Cotton Science 6(1): 77-90.
- HEQUET E.F., ABIDI N., GAMBLE G., WATSON M., 2003. Measurement of stickiness " In sticky cotton – causes, impacts and prevention. HEQUET E.F., HENNEBERRY T.J. and NICHOLS R.L. (Eds), USDA ARS, Washington, DC.
- HEQUET E.F., ABIDI N., 2003. High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Analysis of High Speed Stickiness Detector Sticky Deposits. Proceeding Beltwide Cotton Conference, NCC.
- HEQUET E.F., 2003. Implication of the Origin of Honeydew Contamination on Stickiness Measurements and Fiber Processing. Thèse (PHD), Université de Haute Alsace, France, pp. 184.
- HEQUET, E. F., ABIDI N., et al. 2005. Processing sticky cotton: Effect of stickiness on yarn quality. Textile Research Journal 75(5): 402-410.
- HEQUET, E. and ABIDI N., 2005. Effects of the origin of the honeydew contamination on cotton spinning performances, Textile Research Journal 75(10): 699-709.
- HEUER Bruria and PLAUT Z., 1985. A new approach to reduce sugar content of cotton fibers and its consequence for fiber stickiness. Textile Research Journal, may, 263-266.
- HILLOCKS R. J., BRETTELL J. H., 1993. The association between honeydew and growth of *Cladosporium herbarum* and other fungi on cotton lint. Tropic Sciences, 33, 121-129.
- HUNTER L., 1994. HVI working group. Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 7, 1-14.
- ICAC, 1990. Gestion de la résistance aux pyrèthrinoïdes : théorie, recherches et pratique. The ICAC recorder, technical information section, 8, 3, 16-24.
- ICAC, 1994. Production et recherche cotonnière au Soudan. The ICAC recorder, technical information section, 14-17.
- ICAC, 1996. Cotton review of the world situation 95-96, may-june, 16 p.
- ICTRD, 1993. Sticky cotton examined in Texas, Oklahoma region. Textile Topics of International center for textile research and development, 21, 9-12, 4 p.
- ISHAQ A.R., 1984. Structure and mechanical properties of some native and modified cotton fibres. University of Strathclyde, Glasgow, Great Britain, thèse, 297 p.
- ITMF, 1989 à 2006. Cotton contamination foreign matter and stickiness. Cotton Contamination Survey, édité par ITMF, Zurich, Suisse, 55 p.
- JACKSON J. E., BURHAN H. O, HASSAN H. M., 1973. Effects of season, sowing date, nitrogenous fertilizer and insecticide spraying on the incidence of insect pests on cotton in the Sudan Gezira. Journal of Agriculture Sciences, Camb., 81, 491-505.
- JENNINGS Edwin J., 1953. Another look at honeydew. Note interne ACCO Fiber and Spinning Laboratory, Anderson, Clayton and Compagny., Houston, Texas, USA, 12 p.
- KHALIFA H., EL-KHIDIR E., 1964. Biological study on *Trialeurodes lobia* and *Bemisia tabaci*. Bulletin Société Entomologique d' Egypte, 48, 115-129.
- KHALIFA H., 1980. Concerne le collage du coton. ITB, filature, 203-206.
- KHALIFA H., GAMEEL O.I., 1982. Control of stickiness through breeding cultivars resistant to whitefly (*Bemisia tabaci* Genn) infestation. Improvement of oil seed and industrial crops by induced mutations. IAEA, 181-186.
- KIM H.G., 2006. Evaluation method of cotton stickiness using color reaction and image analysis. Patent KR2007/004162, Korea Textile Inspection and Testing Institute et al.

Comunicado Técnico nº 02

- KNOWLTON J. L. 1998. Experience with cotton stickiness testing. Beltwide Cotton Conferences. San Diego, Ca (USA), National Cotton Council, Memphis, Tn (USA). 2: 1550-1553.
- KRIFA M., FRYDRYCH R., GOZE E., GOURLOT J.P., 2002. Feasability fo Producing Reference cotton to calibrate Stickiness Measuring Instruments. Proceedings of the Beltwide Cotton Conference.
- LADYMINA L. P., 1990. Problem of cotton's stickiness in the USSR. In : Cotton production research from a farming perspective, with special emphasis on stickiness. Paper presented at a Technical Seminar at the 49th Plenary meeting of the ICAC, Montpellier, France, 42-43.
- LANCON J., 1996. Le cotonnier glandless : 350 000 ha en 1994. Agriculture et Développement, 9, 3-12.
- LECLANT F., DEGUINE J.P., 1994. Aphids (Hemiptera: Aphididae). Cab International, Insects pests of cotton ; édité par MATTHEWS G.A. and TUNSTAL J.P., 285-323.
- MAJUMDAR A., MAJUMDAR P. K. and SARKAR B., 20xx, Determination of the technological value of cotton fibre: a comparative study of the traditional and multiple-criteria decision-making approaches, http://www.textiletechnology.co.cc/spinning/technological_value_of_cotton_fibre.htm, <http://www.textiletechnology.co.cc/spinning/technological-value-of-cotton-2.htm>, <http://www.textiletechnology.co.cc/spinning/technological-value-of-cotton-3.htm>
- MARQUIE C., BOURELY J., BONVALET A., 1983. Etude chimique d'un dépôt collant sur turbines "open-end". Coton et Fibres Tropicales, 38, 4, 323-326.
- MENOZZI P., 1996. L'aleurode Bemisia tabaci Gennadius sur le continent Américain et Caraïbes. Série: Les déprédateurs du Cotonnier en Afrique Tropicale et dans le reste du monde. Document CIRAD, 50 p.
- MERON M., TZIPRIS Y., PORATH A. B., 1992. Identification of honeydew aggregates on cotton lint by direct inspection. Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 50, 1-13.
- MICHEL B., 1989. Une nouvelle perspective pour la maitrise des déprédateurs du cotonnier au Paraguay: les seuils d'intervention. Coton et Fibres Tropicales, 44, 2, 127-140.
- MILLER T. A., 1985. International status of pyrethroid resistance. Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Antonio, Texas, USA, 123-125.
- MINKENBERG O., SIMMONS G. S., MALLOY R., KALTENBACH J, LEONARD C., 1994. Biological control of whiteflies on cotton : a reality check. Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Diego, Californie, Etats- Unis, 887-890.
- MORTON W. E., HEARLE J. W. S., 1962. Physical properties of textile fibres. Equilibrium absorption of water. Textile Institute and Butterworth, 159-177.
- MOR U., 1994. A new system for fiber quality mass testing : an on line and real time system (LINTRON-S). Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 28, 1-7.
- MOR, U., 1996. FCT - Fiber Contamination Tester - A new instrument for the rapid measurement of stickiness, neps, seed-coat fragments & trash - for the ginner to the spinner. Beltwide Cotton Conferences. Nashville, Tn (USA), National Cotton Council, Memphis, Tn (USA). 2: 1329-1331.
- MOR, U., 1997. FCT - A system for defining different levels and profiles of stickiness and its connection to other contaminants such as seed coat fragments. Beltwide Cotton Conferences. New Orleans, La (USA), National Cotton Council, Memphis, Tn (USA). 2: 1639-1642.
- MOUND L. A., 1962. Extra-floral nectaries of cotton and their secretions. The Empire Cotton Growing Review, 34, 4, 254-261.
- MOUND L. A., 1965. Effect of whitefly (Bemisia tabaci) on cotton in the Sudan Gezira. The Empire Cotton Growing Rewiew, 290-294.
- MUMFORD J. D., NORTON G. A., 1994. Pest management systems. Cab International, 28, 559-576.
- NISAR AHMAD JAMIL, BABAR SHAHBAZ, MUHAMMAD QAMAR TUSIEF AND USMAN HAMEED, 2007, Minimizing Stickiness from Imported Cottons by Using Chemical Additives and their Ultimate Effect on Tensile Properties of Yarn, INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY, 1560– 8530/2007/09–4–653–656, <http://www.fspublishers.org>
- PELES S., 1992. The israeli classing institute method for cotton stickiness evaluation. Proceedings, International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER), 53-54.
- PERKINS H. H., Jr., 1971. Some observations on sticky cottons. Textile Industries, march 1971, 49-64.
- PERKINS H. H., Jr, 1971. Rapid screening test for sugar content of cotton. Textile Bulletin, august 1971.
- PERKINS H. H., Jr., 1975. Oil contamination of cotton in harvesting. Issue of the Cotton Gin and Oil mill Press, 2 p.
- PERKINS H. H., Jr., ROBERTS C. W., BASSETT D. M., 1976. Characterization of non-cellulosic constituents of variety test cottons. Proceedings, Beltwide Cotton Conferences, USA, 91-93.

Comunicado Técnico nº 02

- PERKINS H. H., Jr., BRAGG Charles K., 1977. Effects of oil contamination on cotton quality : methods of analysis and characterization of contaminants. *Textile Research Journal*, 47, 4, 271-277.
- PERKINS H. H., Jr., BARGERON J. D., 1980. Nep forming on a cotton card in relation to fiber maturity and cotton preparation procedures - honeydew - additives as a means to reduce air-borne dust. *Proceedings of the International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER)*, 3 p.
- PERKINS H. H., Jr., 1983-a. Identification and processing of honeydew-contaminated cottons. *Textile Research Journal*, august, 508-512.
- PERKINS H. H., Jr., 1983-b. Effects of whitefly contamination on lint quality of US cottons. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, USA*, 102-103.
- PERKINS, H. H. J. and BASSETT D. M., 1988. Variations in stickiness of variety test cottons - San Joaquin valley, California 1986. *Beltwide Cotton Conferences. M. T. National Cotton Council. New Orleans, Louisiana, National Cotton Council of America*: 135-136.
- PERKINS H. H., Jr., 1991. Cotton Stickiness. A major problem in modern textile processing. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San-Antonio, Texas, USA*, 2, 523-524.
- PERKINS H. H., Jr., HUGHS S. E., LALOR William, 1992. Preliminary results of gin additive research. *The Cotton gin and oil mill press*, june 27, 6-9.
- PERKINS H. H., Jr, 1993. A survey of sugar and sticky cotton test methods. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, New Orleans, Louisiane, USA*, 3, 1136-1141.
- PERKINS H. H., Jr., BRUSHWOOD D. E., 1994. Cotton stickiness determined by the thermodetector method. *Proceedings, Beltwide cotton Conference, San Diego, Californie, USA*, 3, 1412-1413.
- PERKINS H. H., Jr., 1994. The thermodetector method for assessing cotton stickiness. *Proceedings, International Committee on Cotton Testings Methods of ITMF, Bremen (GER)*, appendix 30, 2 p.
- PERKINS H. H., Jr, BRUSHWOOD D. E., 1995. Interlaboratory evaluation of the thermodetector cotton stickiness test method. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Antonio, Texas, USA*, 2, 1189-1191.
- RAJAK R. L., DIWAKAR M. C., 1987. Resurgence of cotton whitefly in India and its integrated management. *Plant Prot. Bill.*, 3, 13-14.
- RAYMOND G., MARQUIE C., 1995. La graine de cotonnier et ses produits. *OCL*, 2, 6, 422-424.
- RENOU A., CHENET T., 1989. Efficacité de matières actives insecticides contre les stades fixés de l'aleurode Bemisia tabaci (Genn.) en culture cotonnière au Nord Cameroun. *Coton et Fibres Tropicales*, 44, 1, 21-33.
- RENOU A., DEGUINE J. P., 1992. Ravageurs et protection de la culture cotonnière au Cameroun. *Coton et Fibres Tropicales, série Documents, Etudes et Synthèses*, n°13.
- RJIBA, N., A. Amara, et al., 2005. Correlation between surface characteristics and honeydew stickiness. *Beltwide Cotton Conferences. New Orleans, LA (USA), National Cotton Council, Memphis, TN (USA)*: 2347-2351.
- ROBERTS C. W., KOENIG H. S., MERRILL R. G., CHEUNG P. S. R., PERKINS H. H., 1976. Implications of monosaccharides in sticky cotton processing. *Textile Research Journal*, May, 374-380.
- ROBERTS C. W., CHEUNG P. S. R., PERKINS H. H., Jr., 1978. Implications of monosaccharides in sticky cotton processing: part II : effects of growing conditions on fiber contaminants. *Textile Research Journal*, 91-96.
- ROBERT B., 1992. Cotton insect losses 1991. *Proceedings, Beltwide Cotton Conference, Nashville, Tennessee, USA*, 621-625.
- ROGERS C. E., 1985. Extrafloral nectar : entomological implications. *Fall*, 15-21.
- SALAMA S. S., RIZH A. F., SHARABY A., 1984. Chemical stimuli in flowers and leaves of cotton that affect behaviour in the cotton moth Spodoptera littoralis. *Entomologia generalis*, 10, 27-34.
- SAPORTA G., 1990. Probabilités, analyse des données et statistiques. Edité par Technip, 493 p.
- SCANERA, 1992. Brevet : dispositif de détection de défauts de matériaux fibreux, FR 9209258.
- SCHENEK A., 1996. Progress report. *International Committee on Cotton Testing Methods of ITMF, Bremen (GER)*, 8 p.
- SENTHIL KUMAR R., 20xx, Cotton stickiness in the spinning process- Causes, consequences and remedies, <http://www.docstoc.com/docs/19408498/Cotton-stickiness>
- SGICF, 1991. Collage des cotons bruts. Document du Syndicat Général de l'Industrie Cotonnière Française, Paris, France, 4 p.
- SHAW, D. L. and H. H. J. PERKINS, 1990. Some observations on cotton lint sugar levels and minicard stickiness. *Beltwide Cotton Conferences. M. T. National Cotton Council. Las Vegas, Nevada, National Cotton Council of America*: 572-574.

Comunicado Técnico nº 02

- SHIGEAKI IZAWA, 1992. The seriousness of cotton contamination problem as viewed from a spinner's position. Papers presented at a Technical Seminar at the 51th Plenary meeting of the ICAC, Liverpool, Great Britain, 10 p.
- SISMAN S., SCHENEK A., 1984. New method for testing the stickiness of cotton. Melliland Textilberichte, International Textile reports, 3 p.
- STEWART J., Mc.D., 1975. Fiber initiation on the cotton ovule (*Gossypium hirsutum*). American Journal of Botany, 62 (7), 723-730.
- SYLVIE P., PAPIEROCK B., 1991. Les ennemis naturels d'insectes du cotonnier au Tchad : premières données sur les champignons de l'ordre des Entomophthorales. Coton et Fibres Tropicales, 46, 293-303.
- TAMIME O., 1996. Etude de la précision et de la répétabilité des mesures de collage du coton sur le thermodétecteur SCT. Ecole Nationale Supérieure Industrie Textile de Mulhouse, France, DEA, 50 p.
- TAMIME O., GOZE E., FRYDRYCH R., GOURLOT J.-P., DREAN J.-Y., 1999, Classement des balles de coton selon leur potentiel de collage mesuré par le High Speed Stickiness Detector (H2SD), Doctorales de l'Université de Haute Alsace à Mulhouse (France), Mai 1999.
- TAMIME, O., 2000. Etude de la filabilité des cotons collants et de la classification des balles selon leur potentiel de collage mesuré par le H2SD. Laboratoire de Physique et Mécaniques Textiles de l'ENSITM. Mulhouse, Haute Alsace: 233.
- TAMIME, O. F., 2001. Economic viability of a qualitative classification of cotton bales according to H2SD measurements of stickiness. Measurement of Cotton Fiber Stickiness and Ways of Neutralization of Its Effect: 103-110.
- TAMIME, O. F., 2001. Spinning properties of sticky cotton and classification of bales according to their stickiness measured by the H2SD. Measurement of Cotton Fiber Stickiness and Ways of Neutralization of Its Effect: 7-8.
- TARCZYNSKI M. C., BYRNE D. N., MILLER W. B., 1991. High performance liquid chromatography analysis of carbohydrates of cotton-phloem sap and of honeydew produced by *Bemisia tabaci* feeding on cotton. Plant Physiological, 92, 753-756.
- TAYLOR R. A., ROGERS C. D., DRUYN C. W., 1988. Evaluation of near infrared reflectance to predict honeydew stickiness of cotton. Proceedings, International Committee on Cotton Testings Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 11, 15 p.
- TOMASSONE R., 1992. Comment interpréter les résultats d'une régression linéaire. STAT-ITCF, Institut Technique des Céréales et des Fourrages, 55 p.
- VAISSAYRE M., 1983. L'association pyrèthrine-organophosphoré, pour une protection des cultures cotonnières : choix des proportions les plus efficaces. Coton et Fibres Tropicales, 38,3, 269-273.
- VAISSAYRE M., 1985. Development of pyrethroid organophosphate associations for cotton pest control in French speaking africa. Proceedings, Beltwide Cotton Conference, San Antonio, Texas, USA, 127-128.
- VAUTIER M., 1971. Dosage des sucres responsables du collage de certains cotons en filature par chromatographie sur papier. Bulletin ITF, 25, 156, 747-755.
- VAISSAYRE, M., M. CRETENET, et al., 2001. Technical cultivation methods for cotton and their impact on stickiness. Measurement of Cotton Fiber Stickiness and Ways of Neutralization of Its Effect: 45-47.
- VERSCHRAEGE L., FRANSEN T., 1988. Measurement of cotton seed fragments and their origin in cotton fiber after ginning. Coton et Fibres Tropicales, 43, 4, 299-306.
- WATSON M., 1994. Comparisons between cotton sugar content, stickiness, and other fiber properties. Proceedings, International Committee on Cotton Testings Methods of ITMF, Bremen (GER), appendix 26, 3 p.
- WATSON, M., 2001. Introduction of the leader of the committee on cotton fiber stickiness of the ITMF at the Bremen conference (February 28 to March 3, 2000). Measurement of Cotton Fiber Stickiness and Ways of Neutralization of Its Effect: 17-27.
- WYATT B. G., 1976. Sticky cotton. Textile Industries, 144-165.
- YAO S. C., 1990. A study on the effect of raw cotton stickiness distribution on the spinnability. China Textile Institute, Taiwan, 8 p.

New references (March 2010 – March 2012)

(Note: some papers dated before 2010 in the following list were not accessible in 2010 while there are accessible now. Thus, they are considered as new available documentation hereafter).

Comunicado Técnico nº 02

- CHUN, D.T.C. 2008. Making sticky cotton for laboratory studies. p. 1551–1554. In Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN. 8-11 Jan. 2008. Natl. Cotton Council Am., Memphis, TN.
- ISO/FDIS 12027 Textiles -- Cotton-fibre stickiness -- Detection of sugar by colour reaction, TC38/SC23, under preparation and vote.
- AMARA A., HARZALLAH, O., DREAN J.-Y., NARDIN M., DEFOIN A., FRYDRYCH R., 2010, Adhesion Energy study of some Physiological and Entomological sugars, 30th International Cotton Conference, International Committee on Cotton Testing Methods, International Textile Manufacturers Federation, Bremen (GER), mars 2010, 28 slides.
- GOURLOT J-P., 2010, Introduction for the Stickiness Working Group, 30th International Cotton Conference, International Committee on Cotton Testing Methods, International Textile Manufacturers Federation, Bremen (GER), mars 2010, 32 slides.
- GOURLOT J-P., 2010, Bibliography on stickiness Causes, measurements and consequences, 30th International Cotton Conference, International Committee on Cotton Testing Methods, International Textile Manufacturers Federation, Bremen (GER), mars 2010, 13 p.
- GOZE E., GOURLOT J-P. and LASSUS S., 2010, Measurements based on counts : variability and methods of analysis, 30th International Cotton Conference, International Committee on Cotton Testing Methods, International Textile Manufacturers Federation, Bremen (GER), mars 2010, 33 slides.
- GOURLOT J.-P., ABDIN M. A., ABDELRAHMAN A. and ABDALLA A.R., 2011, Improvement of the Marketability of Cotton Produced in the Zones Affected by Stickiness (CFC/ICAC 11), in THE ICAC RECORDER, VOL. XXIX NO. 4, DECEMBER 2011, pp 13-15
- JOONG SIK YANG, SUNG-RYONG JIN, MIN KIM and HYUNG-JUN MOON, 2011, Evaluation Method of Cotton Stickiness Using Color Reaction, Korea Textile Inspection & Testing Institute, Seoul, South Korea, Poster, In Proc. Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN. 4-7 Jan. 2011. Natl. Cotton Council Am., Memphis

Profissionalização do Beneficiamento e da Classificação do Algodão Brasileiro

- Desenvolvimento de projetos de usinas e laboratórios
- Modernização e adequação
- Assessoria na operação
- Estudos técnicos e de viabilidade
- Treinamentos

COTIMES, Serviços de Consultoria Agroindustrial LTDA COTIMES DO BRASIL

Rua Voluntários da Pátria, nº 1444 - Centro
CEP 85.812-160 - Cascavel - Paraná - Brasil

Jean-Luc D. Chanselme
Celular: +55 45 9912 6953 | Fixo: +55 45 3037 1321
jean@cotimesdobrasil.com.br | skype: jean.cotimesdobrasil

Paulo Vicente Ribas
Celular: +55 66 9969 9733 | Fixo: +55 66 3498 2575
paulo@cotimesdobrasil.com.br | skype: paulo.cotimesdobrasil